

1 B 172

# scripta

FACULTATIS SCIENTIARUM NATURALIUM  
UNIVERSITATIS MASARYKIANÆ BRUNENSIS

## GEOLOGY



**7<sup>th</sup> Paleontological Conference**  
**October 19–20, 2006**  
**Brno, Czech Republic**

**VOLUME 33–34/2003–2004**

SCRIPTA  
FACULTATIS SCIENTIARUM NATURALIUM  
UNIVERSITATIS MASARYKIANÆ BRUNENSIS

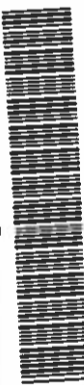
# GEOLOGY

SCRIPTA IS A COLLECTION OF ORIGINAL RESEARCH ARTICLES WHOSE AUTORS ARE MAINLY MEMBERS OF THE ACADEMIC STAFF OF THE FACULTY OF SCIENCE, MASARYK UNIVERSITY, BRNO, CZECH REPUBLIC.

production editor  
VÁCLAV VÁVRA

editorial office  
VÁCLAV VÁVRA  
INSTITUTE OF GEOLOGICAL SCIENCES  
FACULTY OF SCIENCE  
MASARYK UNIVERSITY  
KOTLÁŘSKÁ 2, 611 37 BRNO, CZECH REPUBLIC

Ústředná geologická knihnice SR  
ŠGUDŠ



3802001022309

Institute of Geological Sciences, Faculty of Science,  
Masaryk University, Brno  
Moravian Museum Brno – Department of Geology and  
Paleontology  
Czech Geological Society, working group of Paleontology

## 7th Paleontological Conference

October 19-20, 2006 Brno, Czech Republic  
Extended abstracts

*The conference is dedicated to the 80th anniversary of  
Prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc.*

Editors: Šárka Hladilová, Nela Doláková

Acknowledgement:  
The publication of this volume was partly supported by the Research Project MSM 0021622412 (Czech Republic).

© MASARYK UNIVERSITY, BRNO, CZECH REPUBLIC, 2006

ISBN 80-210-4097-1

The authors are responsible for the linguistic rendition of the papers.

### Contents:

Hladilová Š.: Professor RNDr. Rudolf Musil, DrSc. – 80 Years	5
Barycka E.: Geographic and stratigraphic interpretations of <i>Panthera spelaea</i> material from Polish sites – a few aspects	14
Boorová D., Vašíček Z., Skupien P.: Albské foraminifery ve výbrusech z nejvyšší části lhotického souvrství na profilu Bystřý potok u Trojanovic (křídový útvar slezské jednotky, Vnější Západní Karpaty)	16
Břízová E.: Zlatá louka peat bog – the source of the climatic date from Late Glacial to Recent	19
Bubík M.: Foraminiferní fauna křídových oceánských červených vrstev východopacifické bioprovincie v Kalifornii a její vztahy ke karpatiskému flyši	22
Doláková N., Kováčová M., Beláček K., Lázníčková J.: Development of the open land areas during the Miocene in the Czech and Slovak parts of the Central Paratethys	24
Fatka O., Budil P., Mergl M.: Lower and Middle Ordovician trilobite communities of the Prague Basin (Barrandian area, Czech Republic)	26
Fatka O., Kraft P., Szabad M., Elickí O.: <i>Wiwaxia</i> Walcott, 1911 and <i>Dailyatia</i> Bischoff, 1976 in Cambrian of Czech Republic	28
Fordinál K., Zlinská A., Vaněková H., Halášová E., Chalupová B.: Fauna and flora of Sarmatian sediments in borehole TPM-23B (Danube basin, Slovakia)	30
Hradecká L.: Spodnoturonské foraminifery z lokality Chrtínky ve východních Čechách	33
Ivanov M.: Zástupci rodu <i>Varranus</i> ze spodního miocénu lokality Mokrá a jejich evoluční význam	36
Jach R., Myczyński R.: Nektonic fauna from the Toarcian-Aalenian red deposits of the Krížna unit in the Western Tatra Mountains, Poland	38
Jankovská V.: Vegetation and landscape of W Carpathians (Slovakia, E Moravia) in the second half of Last Glacial period	41
Kopecká J.: Paleocological and biostratigraphic characteristics of Lower Badenian foraminiferal fauna from HV – 5 Rybníček borehole (Lower Badenian, Carpathian Foredeep)	44
Kováčová P., Hudáčková N.: The isotopic studies ( <sup>13</sup> C and <sup>18</sup> O) of Badenian foraminiferal associations in the Central Paratethys – tool of paleoenvironmental reconstructions	46
Kraft P., Kraft J.: Planktoničtí dendroidi – podvratné živly graptolitové taxonomie	48
Labajová E.: Oyster biostromes from Cenomanian Orlové Sandstone, the Klape Unit, Western Carpathians	51
Lehotský T.: Lower Carboniferous Goniatites from Moravice Formation, Nizký Jeseník Mts. (Moravo-Silesian Unit of the Czech Massif)	52
Marek J., Fatka O., Szabad M.: Stratigraphy and palaeoecology of the Cambrian genus <i>Volborithella</i>	53
Michalčík J., Reháková D., Halášová E., Lintnerová O.: Integrated stratigraphy of the J/K boundary strata at the Brodno section (the Kysuca Unit, Pieniny Klippen Belt, Western Carpathians)	54
Niesiolowska E., Wójcik-Tabol P.: Foraminiferal biostratigraphy and inorganic geochemistry of the Upper Cretaceous deposits of the Homole Area, Niedzica succession (Polish part of the Pieniny Klippen belt)	56
Nývltová Fišáková M.: Přspěvek paleontologie k poznání poříbného ritu „lovců mamutů“	57
Oszczypko-Clowes M., Oszczypko N.: Oligocene – Lower Miocene deposits of the Krynica Zone (Magura Nappe, Poland and East Slovakia)	58
Pióro K.: Maastrichtian foraminiferal assemblages from the Lublin Upland (Eastern Poland). Preliminary results	60
Pipík R., Bubík M.: Quaternary freshwater ostracode fauna from Krumvíř (Czech Republic)	62

## Professor RNDr. Rudolf Musil, DrSc. – 80 Years

Šárka Hladilová

*Institute of Geological Sciences, Masaryk University, Kollářská 2, 611 37 Brno, Czech Republic, sarka@sci.muni.cz*

In 1991 a conference commemorating of the 65th anniversary of Professor RNDr. Rudolf Musil, DrSc. took place at the Faculty of Science, Masaryk University Brno and a memorial volume of the *Journal Scripta Univ. Masaryk Brun.* with his profile and complete bibliography was published. Fifteen years have passed and – although it seems to be almost unbelievable – on May 5, 2006 Professor Musil celebrated his 80th birthday not only in good physical condition and vitality, but in full working capacity.

For most of his life, Professor Musil's pedagogical activities have been connected with Masaryk University Brno, particularly with the Institute of Geological Sciences, where he is still working – now as emeritus professor – giving lectures and supervising a number of diploma and PhD theses. For many years, he has also cooperated with the Faculty of Arts, Masaryk University, where he lectures to students of both archaeology and museology.

As a palaeontologist, Professor Musil has aimed his attention mainly to the research of fossil vertebrates, namely Neogene and Pleistocene birds and mammals. Another important sphere of his scientific interests is represented by the geology of the Quaternary, mainly the studies of fluvial sediments, loesses and fossil soils, and issues relating to Quaternary stratigraphy. Moreover, he is working on questions of theoretical geology and the history of geological sciences. He is a member of the International Commission on the History of Geological Sciences (INHIGEO) and pays close attention to archaeological, museological and speleological issues.

In the last years, his systematic endeavours have succeeded in establishing a work team of several younger colleagues, PhD and MA students of the Institute of Geological Sciences, Faculty of Science, Masaryk University Brno. Under Professor Musil's supervision, this team has annually organized conferences – today at an international level – devoted to the problems of Quaternary research. In 2006 this conference will be held for the twelfth time. The Professor's activities are certainly not limited to this project; in 2005 he initiated the constitution of the international Summer School of Quaternary Studies at the Institute of Geological Sciences, Masaryk University, Brno. This project met with great interest from all the participants: Czech and foreign lecturers and renowned specialists, and students. The remarkable achievement of the 1<sup>st</sup> Summer School has been followed by its 2<sup>nd</sup> year in 2006; it was devoted to the field study of Quaternary localities of Austria (Figure 1, 2).

The complex study of cave sediments from the Za Hájovnou Cave in the Javoříčko Karst, continuing since 2001, is another ambitious field event of the last few years realized by Professor Musil and his team in cooperation with many other co-workers (Figure 3, 4). The first collected publication of results appeared in 2005.

Meanwhile, Professor Musil is not only continuing to maintain, but is also expanding his valuable external contacts; numerous European and international research institutions still request his lectures and papers for conferences. Even his bibliography is still growing, at present representing over 340 publications in the Czech Republic and



Figure 1. Prof. Musil is rising to Hlittensee, Austria (2<sup>nd</sup> Summer School of Quaternary Geology, 2006). Photo: N. Doláková

Prokop J., Nel A.: Amber resin with biological inclusions in early Palaeocene deposits from the Bílé Karpáty Mountains in eastern Moravia (Czech Republic)	65
Prokop J., Nel A.: New Carboniferous insects from the limnic and paralic basins in the Czech Republic (Insecta: Palaeodictyoptera, Paoliida, Archaeorthoptera)	66
Pszczółkowski A.: Tithonian nannoconid zonation	67
Sabol M.: <i>Gulo gulo</i> (Linnaeus, 1758) from the Okno Cave (the Low Tatras Mts., Slovakia): a contribution to the Pleistocene Geographical distribution of Wolverines in the Western Carpathians	70
Sakala J.: Re-evaluation of the fossil angiosperm wood from the area of Kadaň (Oligocene of northwestern Bohemia, Czech Republic)	75
Skupien P., Bubík M., Švábenická L., Mikuláš R., Vašíček Z.: Stratigrafie svrchnokřídových pestrých vrstev české části největších Západních Karpat	76
Skupien P., Vašíček Z., Fröhbaumerová O., Martínásek L.: Zpráva o makropaleontologických sběrech ve štramberkých vápencích v lomu Kotouč u Štramberka (tithon, Vnější Západní Karpaty)	79
Slavík L., Carls P., Valenzuela-Ríos J. I.: Stratigraphically significant conodonts from the Lochkovian of the Požáry section (Barrandian area, Czechia)	82
Smrečková M.: Lower Turonian radiolarians from the locality Červená Skala and Vršatec (Czorszyn succession of the Pieniny Klippen belt)	84
Soták J.: Mikrostratigrafické datování věku magurských pieskovec na Orave: nové dáta zo štúdia planktonických foraminifer	85
Sviták C.: Nové nálezy foraminifer v cenomanu okolí Loun	87
Svobodová M.: Palynologie cenomanských sedimentů z jižní části české křídové pánve (Poděbradsko)	89
Šimo V.: Lower Cretaceous trace fossils from the Manín Unit in Western Carpathians (Butkov Quarry, Strážovské Mts)	90
Tomašových A., Schlögl J., Golej M.: Taphonomy and ecology of brachiopods and mollusks on sediment-starved pelagic carbonate platforms (Pieniny Klippen Belt, West Carpathians): evaluating fidelity and environmental preferences	92
Turek V.: Variabilita schráněk některých silurských a devonských nautiloidů s poznámkami k jejich systematickému zařazení	93
Waszkowska-Oliwa A.: <i>Cystammina sveni</i> Gradstein et Kaminski in the Subsillesian Unit of Polish flysch Carpathians	95
Zágoršek K.: The Polyplacophora (Mollusca) of the Badenian from the Moravian part of the Carpathian Foredeep (Czech Republic)	98
Zajíc J.: The main fish communities of the limnic Permian and Carboniferous basins of the Czech Republic	101
Zapałowicz-Bilan B.: Late Maastrichtian foraminiferal assemblages from the Lublin Upland (eastern Poland)	104



abroad. For years he has also been very active as the editor and leading organizer of the publications *Folia historica Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis*.

Professor Musil's optimistic attitude, activeness and vitality are well known. We sincerely wish him good health, many more creative achievements and plenty of wonderful moments at the cottage, in sports and in Moravian folk songs for many years to come.

### Professor Musil's bibliography 1992 – present

(Note: the bibliography to 1991 was published on his 65th birthday memorial volume 22/1992 of the journal *Scripta Univ. Masaryk. Brun.*)

#### Monographs nad books:

- Brzobohatý R., Musil R. (1993): Karel Zapletal - člověk, učitel, geolog.- 97 pp. Brno.  
 Musil R. et al. (1993): Moravský kras, labyrinty poznání.- GEO program, 336 pp. Adamov.  
 Musil, R. et al. (1995): Stránská skála Hill. Excavation of open - air sediments 1964-1972. Moravské zemské muzeum, Nadace Litera, 213 pp. Anthropos 26 (NS18). Brno.  
 Musil R., Karásek J., Valoch K. (1999): Pleistocén. Historie výzkumů na území bývalého Československa.- Folia historica, 69, Masarykova univerzita, 175 pp. Brno.  
 Musil R. (2002): Sloupsko-šošůvské jeskyně. Jeskynní bludiště pod Bradinami, jeho historie a význam.- Gloria, 178 pp. Rosice.



Figure 2. Lecture in the open - Dachstein, Austria (2nd Summer School of Quaternary Geology, 2006). Photo: N. Doláková

#### Scientific publications:

- Musil R. (1992): Die Pferde aus der oberpliozänen Spaltenfüllung Schemfeld bei Eichstedt.- Mitt. Bayer. Staatsig. Paläont. hist. Geol. 32, 115-162. München.  
 Musil R. (1992): Changes in mammalian communities at the Pleistocene-Holocene boundary.- Ann. Zool. Fennici 28, 241-244. Helsinki.  
 Musil R. (1992): Migration and Extinction of Mammals at the Turn of Pleistocene and Holocene.- Acta Universitatis Carolinae, Geologica 1-2, 159-163. Praha.  
 Dvořák J., Štecl O., Demek J., Musil R. (1993): Geologie a geomorfologie Moravského krasu.- In: Moravský kras, labyrinty poznání, 31-75. Adamov.  
 Guenther, E.W., Musil, R.(1993): Zur Fauna der Fundstelle Metternich aus dem mittleren Jungpaläolithikum. - Quartär, 43-44, 173-190.  
 Musil R. (1993): Die Ursachen der Veränderungen der Großsäugergemeinschaften im letzten Glazial und am Anfang des Holozäns: Tatsachen und Hypothesen.- Quartär 43-44, 191-197.  
 Musil R. (1993): Fauna and climate of the Last Glacial in Central Europe.- Application of direct and indirect data for the reconstruction of climate during the last two millenia, 6-10. Brno.  
 Musil R. (1993): Fluvial sediments in the valleys of the Moravian Karst.- Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun., Geology, 23, 41-44. Brno.  
 Musil R. (1993): Geologický vývoj Moravy a Slezska v kvartéru. (Geological development of Moravia and Silesia in the Quaternary).- In: Geologie Moravy a Slezska, Moravské zemské muzeum a Sekce geol. věd PFF MU, 133-156. Brno.  
 Musil R. (1993): Innerartliche Variabilität der Säugetiere als stratigraphischer Indikator.- EAZ. Ethnogr.-Archäol. Zeitschrift, 34/4, 608-609. Berlin.  
 Musil R. (1993): Palaeontologické nálezy.- In: Moravský kras, labyrinty poznání, 77-102. Adamov.  
 Musil R. (1993): Specificčnost a výjimečnost Moravského krasu.- In: Moravský kras, labyrinty poznání, 19-24. Adamov.  
 Musil R. (1993): Unterschied im Jagdwild in verschiedenen paläolithischen Kulturen mit Rücksicht auf Bilzingsleben.- EAZ. Ethnogr.- Archäol. Zeitschrift, 34/4, 601-607. Berlin.  
 Musil R. (1993): Věda dřívě a dnes.- Brněnská věda a umění meziválečného období /1918-1939/ v evropském kontextu, 164-166. Brno.  
 Musil R. (1993): Význam Moravského krasu.- In: Moravský kras, labyrinty poznání, 297-302. Adamov.  
 Musil R. (1993): Zvířata jako potravina na přechodu magdalénien a mesolitu.- Vývoj osídlování Československa / hlavně Brno 1993.- Čs. spol. pro dějiny věd a techniky, 19-20.  
 Musil R. (1993): Zwei kritische Zeitschnitte im Leben der paläolithischen Menschen aus der Sicht der Veränderungen der ökonomischen Basis.- EAZ. Ethnogr.-Archäol. Zeitschrift, 33, 457-460. Berlin.  
 Musil R. (1994): Die Pferde aus Ehringsdorf und ihre stratigraphische Wertung.- Unterlagen zur 36. Tagung der Hugo Obermaier-Gesellschaft, 19. Weimar.  
 Musil R. (1994): Holocene flood loams and subfossil soils from the neighbouring of the town Brno.- Projevy klimatu na zemském povrchu koncem holocénu, 10. Kolin.  
 Musil R. (1994): Hunting Game of the Culture Layer of Pavlov.- Pavlov I. Excavations 1952-1953. Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège. The Dolní Věstonice Studies 2, 169-196. Liège.  
 Musil R. (1994): The Knowledge of the Pleistocene-an Assumption for the Differentiation of Natural Regularities and Human Interventions.- GeoLines 1, 25-26. Praha.  
 Musil R. (1994): Vznik, vývoj a profílce Přírodovědecké fakulty MU.- Univerzitní noviny 1/1, 11-12. Brno.  
 Musil R. (1995): Exceptional status of layer 13 at the Stránská skála Hill.- In: Stránská skála Hill. Excavation of open-air sediments 1964-1972. Moravské zemské muzeum a Nadace Litera, 153-158. Anthropos 26 (NS18). Brno.  
 Musil R. (1995): Large fauna of talus cone at the Stránská skála Hill.- In: Stránská skála Hill. Excavation of open-air sediments 1964-1972. Moravské zemské muzeum a Nadace Litera, 177-208. Anthropos 26 (NS18). Brno.  
 Musil R. (1995): Research at the Stránská skála Hill 1945-1990.- In: Stránská skála Hill. Excavation of open-air sediments 1964-1972. Moravské zemské muzeum a Nadace Litera, 177-208. Anthropos 26 (NS18). Brno.  
 Musil R. (1995): The Stránská skála Hill. Its importance and significance.- In: Stránská skála Hill. Excavation of open-air sediments 1964-1972. Moravské zemské muzeum a Nadace Litera, 177-208. Anthropos 26 (NS18). Brno.  
 Musil R. (1995): Současný stav kvartérní biostratigrafie. (The Present Condition of the Quaternary Biostratigraphy).- Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 1994, Masarykova univerzita, 7-8. Brno.  
 Musil R. (1995): Höhlenbären - Tatsachen und Hypothesen. (Cave Bears - Facts and Hypotheses).- 3. Höhlenbären-Symposium, 4 pp. Wien.

- Musil R. (1995): Interdisciplinární a multidisciplinární studium. (Towards a concept of interdisciplinary study). - The University of the Threshold of the new millennium. Proceedings of the international conference 1994, 2. Masaryk University, 13-27. Brno.
- Musil R. (1995): Význam Moravského krasu. 1. část: Období konce pleistocénu a začátku holocénu. (The significance of the Moravian Karst for the study of Pleistocene-Holocene transition). - Knihovna Čes. speleol. spol., 25, 20-22. Praha.
- Musil R. (1995): Holočenné flutichme und subfossile Böden aus der Umgebung von Brno. - Abstracts of Conference Manifestations of Climate on the Earth's Surface at the End of Holocene, October 1994, Praha. AV ČR, 82-83. Praha.
- Musil R., Karásek J., Seitl L., Valoch K. (1996): Fluviální akumulace v Černovicích. (Fluvial aggradational terraces at Brno-Černovice). - Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 1995, Masarykova univerzita Brno, ČGÚ Brno, 3, 28-31. Brno.
- Musil R., Valoch K., Seitl L. (1996): Problémy "modřické terasy" v Pisárkách. (Present stratigraphic problems of fluvial "Modřice terrace" at Brno-Pisárky). - Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 1995, Masarykova univerzita Brno, ČGÚ Brno, 3, 26-28. Brno.
- Musil R. (1996): Denudations- und Akkumulationsphasen im Spätglazial und im Holozän in der Umgebung von Brno. - Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun., Geology, 24 /1994/, 27-37. Brno.
- Musil R. (1996): Die Jagdtierfunde von der paläolithischen Fundstelle Gamsenberg bei Pößneck, Saale-Orla-Kreis. - Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte, Beiträge zur Archäozoologie 25, 63-87. Weimar.
- Musil R. (1996): Stratigrafické skály evropského plio-pleistocénu. - Sborník k 75. výročí narození B. Růžičky, VŠB, 16-17. Ostrava.
- Musil R. (1996): Stratigraphy of the Last Glacial in the view of fossil mammals. - Circumalpine Quaternary Correlations Southern Moravia-Lower Austria, 171. Praha.
- Musil R. (1996): In: Morava a Slezsko v geologické minulosti. Moravské zemské muzeum, 29-41. Brno.
- Musil R., Pek I. (1997): The find of a Mammoth at Česká Třebová (East Bohemia, Czech Republic). - Acta Univ. Palackianae Olomouc, Fac. Rer. Nat., Geologica, 35, 9-11. Olomouc.
- Musil R. (1997): A dinotherium skeleton from Česká Třebová. (Kostra dinotheria od České Třebové). - Acta Musei Moraviae, Sci. Geol., 82, 105-122. Brno.
- Musil R. (1997): Ende des Pliozäns und unteres bis mittleres Pleistozän des Brünner Beckens. - Acta Musei Moraviae, Sci. Geol., 81/1-2 /1996/, 93-107. Brno.
- Musil R. (1997): Hunting game analysis. - The Dolní Věstonice Studies, Pavlov - Northwest 4, 443-468. Brno.
- Musil R. (1997): Klimatická konfrontace terestrických a marinních pleistocenních sedimentů. (Climatic comparison of terrestrial and marine Pleistocene sediments). - In: Dynamika vztahů marinního a kontinentálního prostředí, Masarykova univerzita, 93-167. Brno.
- Musil R. (1997): Kvarter Českého masivu a Západních Karpat. - Průvodce ke geologickým exkursím, Morava - střední a jižní část. Olomouc.
- Musil R. (1997): Tufánská terasa Svitavy v Brně. (Fluvial terrace of the Svitava River in Brno). - Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 1996, Masarykova univerzita Brno, ČGÚ Brno, 4, 14-17. Brno.
- Musil R. (1998): Čertova pec a její fauna. (Die Höhle Čertova pec bei Radošina /Westslowakei/ und ihre Fauna). - Slovenský kras, 34 /1996/, 5-56. Liptovský Mikuláš.
- Musil R. (1998): Changes in the longitudinal and transversal sections of the loess at Modřice near Brno. - Moravian geographical reports, 6/2, 38-49. Brno.
- Musil R. (1998): Vývoj údolní sítě v jižní části Moravského krasu. (Development of the episodic valley in the southern part of Moravian Karst). - Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 1997, 5, 11-15. Brno.
- Musil R. (1998): Moravská geologie I. - Universitas, 4, 6-12. Brno.
- Škrdla P., Musil R. (1999): Jarošov II - nová stanice gravettienů na Uherskohradištsku. - Přehled výzkumů Archeologického ústavu AV ČR v Brně (1995-1996), 47-62. Brno.
- Musil R. (1999): Akumulační a morfostratigrafické úrovně Říčky (Moravský kras). (Aggradational and morphostratigraphic levels of the Říčka River (Moravian Karst)). - Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 1998, 6, 29-34. Brno.
- Musil R. (1999): Die Rekonstruktion des Lebens der damaligen Menschen. - Unterlagen zur 41. Tagung der Hugo Obermaier Gesellschaft für Erforschung des Eiszeitalters, 16. Brno.
- Musil R. (1999): Moravská geologie II. - Universitas, 3, 14-21. Brno.
- Musil R. (1999): Sedimenty v údolích a jejich význam pro řešení současných záplav. - In: Niva z multidisciplinárního pohledu, 3, Geotest, 10-11. Brno.
- Musil R. (1999): The environment in Moravia during the stage 3. - State of the Stage Project at the Start of its fourth Phase, News, 7, 69-78. Cambridge.

- Musil R. (1999): Životní prostředí v posledním glaciálu. (The environment in the Last Glacial on the territory of Moravia). - Acta Musei Moraviae, Sci. Geol., 84, 161-186. Brno.
- Musil R. (2000): Bilzingsleben - die Funde von Pferden und Bären. - Prachistoria Thuringica 4, 65-66. Jena.
- Musil R. (2000): Collections of Geological sciences and their importance. - Acta Musei Moraviae, Sci. Geol. 85, 191-193. Brno.
- Musil R. (2000): Druhý jeskyní a jejich výškové rozvrstvení v údolí Říčky (Moravský kras). (Kinds of caves and their altitude distribution in the Říčka valley (Moravian Karst)). - Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 1999, 7, 37-39. Brno.
- Musil R. (2000): Domestication of wolves in Central European Magdalenien sites. - Dogs Through Time: An Archaeological Perspective. Proceedings of the 1<sup>st</sup> ICZS Symposium on the History of the Domestic Dog. Eight Congress of the International Council for Archaeozoology 23-29, 1998, Victoria, B. C. Canada. - BAR International Series 889, 21-28. Oxford.
- Musil R. (2000): Moravská geologie III. - Universitas, 4, 12-17. Brno.
- Musil R. (2000): Natural environment. - Anthropologie, 38, 3, 307-310. Brno.
- Musil R. (2000): The environment in Moravia during the stage OIS 3. - In: Neanderthals and Modern Humans - Discussing the Tradition: Central and Eastern Europe from 50.000-30.000 B.P., Wissenschaftliche Schriften des Neanderthal Museums 2, 68-75.
- Orel V., Musil R. (2000): Členství opata C. F. Nappa (1792-1867) v Královské společnosti severských starožiténosti v souvislosti s jeho působností v Brně. - Časopis Matice moravské, 119, 391-401. Brno.
- Musil R. (2000): Úvod do metodiky klasifikace geotopů. - Naturae Tutela 4 (1997), 101-116. Liptovský Mikuláš.
- Musil R. (2000): Hunting in Central Europe at the End of the Last Glacial. - Anthropologie and Préhistoire 111, ERAUL 51, Etudes et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, Artéfacts 8, La chasse dans la Préhistoire. Hunting in Prehistory. - Actes du Colloque international de Treignes 3-7 octobre 1990, 233-236. Liège.
- Musil R. (2001): Dr. Martin Kříž, jeho život a dílo (Dr. Martin Kříž, sein Leben und Werk). - 50 let archeologických výzkumů Masarykovy univerzity na Znojemsku, Masarykova univerzita, 127-137. Brno.
- Musil R. (2001): Interpretační nesrovnalosti ve stratigrafii posledního glaciálu (Discrepancies in the stratigraphy of the Last glacial). - Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 2000, 8, 10-14. Brno.
- Musil R. (2001): Zur biostratigraphischen Gliederung des Quartärs in Mähren (Tschechische Republik). - Homo heidelbergensis von Mauer e.V. - Veröffentlichungen. Frühe Menschen in Mitteleuropa. Chronologie, Kultur, Umwelt. 1/01, 27-38. Aachen.
- Musil R. (2001): Moravská geologie IV. - Universitas, 4, 3-15. Brno.
- Musil R. (2001): Die Equiden-Reste aus dem Unterpleistozän von Untermassfeld. - In: R. D. Kahlke, Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen). Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz, 40, 2, 557-587. Mainz.
- Musil R. (2001): Die Ursiden-Reste aus dem Unterpleistozän von Untermassfeld. - In: R. D. Kahlke, Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meiningen (Thüringen). Monographien des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz, 40, 2, 633-658. Mainz.
- Musil R. (2002): Nálezy mamutích zubů ve štěrkovně v Žabčicích. (The Finds of Mammuthus-teeth in the Gravel Pit at Žabčice). - Geol. Výzk. Mor. Slez. v r. 2001, 9, 13-15. Brno.
- Musil R. (2002): Fauna moravských jeskyní s paleolitickými nálezy. - Prehistorické jeskyně (Prehistoric caves), Dolnověstonické studie (The Dolní Věstonice Studies) 7, 53-101, Archeologický ústav AV ČR. Brno.
- Musil R. (2002): Metody paleontologického výzkumu v jeskynních sedimentech. - In: Speleologický průzkum a výzkum v chráněných krajinných oblastech, 119-123. Blansko.
- Musil R. (2002): Osteologický materiál z jeskyně Kůlničky (výzkum 1959) (Osteological material from the Kůlnička cave, excavation 1959). - In: Klíma B.: Jeskyně údolí Říčky: Kůlnička, Liščí a Klímova. Prehistorické jeskyně (Prehistoric caves), Dolnověstonické studie (The Dolní Věstonice Studies), 7, 179, Archeologický ústav AV ČR. Brno.
- Musil R. (2002): Morphologische und metrische Differenzen der Pferde von Bilzingsleben und Schöningen (Vorläufige Bericht). (Morphological and metric differences of the equids from Bilzingsleben and Schöningen, preliminary report). - Prachistoria Thuringica, 8, 143-148. Artern.
- Musil R. (2002): Prostrdí jako ekonomická báze paleolitických lovců. - In: Paleolit Moravy a Slezska, Dolnověstonické studie, 8, 52-66. Brno.
- Musil R. (2002): Mokerská plošina - výjimečná oblast Moravského krasu. - Abstrakta, 8. Kvarter 2002, Brno 22.11.2002, 8. Brno.
- Musil R. (2002): Hunting game in Palaeolithic cultures, their utilization by Palaeolithic people. - Abstrakta. The Gravettian along the Danube, Mikulov 20-21.11.2002, 3.
- Musil R. (2002): Das Studium der Pferde aus der Lokalität Grubgraben. - Acta Musei Moraviae, Sci. Geol., 87, 165-219. Brno.

- Musil R. (2003): Das Aussterben der pleistozänen Großsäuger. - In: Hansch W. (Hrsg.) Katastrophen in der Erdgeschichte – Wendezeiten des Lebens. Museo, 19, 154-165, Städtische Museen. Heibronn.
- Musil R. (2003): Die Umweltanalyse und ihre Interpretation: Ein anderer Weg. (The analysis of the environment and its interpretation: a different way.) - Praehistoria Thuringica, 9, 80-85. Artern.
- Musil R. (2003): Osteologický materiál z jeskyně Puklinové (Osteological material from the Puklinová cave). - Geol. Výzk. Mor. Sliez. v r. 2002, 10, 8-12. Brno.
- Musil R. (2003): Jarošov – faunistická anomálie gravetckých sídlišť. - 9. Kvartér 2003. Brno.
- Mania D., Altermann M., Böhm G., Musil R., et al. (2003): Die Travertine in Thüringen und im Harzvorland. (Travertines in Thuringia and in the foothills of the Harz). - Hallesches Jb. Geowiss. Reihe B: Geologie, Paläontologie, Mineralogie, 17, 1-83. Halle/Saale.
- Musil R. (2003): The Early Upper Palaeolithic Fauna from Stránská skála. - In: J.A. Svoboda and Ofér Bar-Yosef, Eds.: Stránská Skála. Origins of the Upper Palaeolithic in the Brno Basin, Moravia, Czech Republic. American School of Prehistoric Research Bulletin 47, Dolní Věstonice Studies 10, 213-218. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Brno.
- Stewart J. R., Kolfischoten Th. van, Markova A., Musil R. (2003): The Mammalian Faunas of Europe during Oxygen Isotope Stage Three. - In: Tjeerd H. van Andel & William Davies (Eds.). Neanderthals and modern humans in the European landscape during the last glaciation: archaeological results of the Stage 3 Project, 103-130. McDonald Institute Monographs. Cambridge.
- Musil R. (2003): The Middle and Upper Palaeolithic Game Suite in Central and Southeastern Europe. - In: Tjeerd H. van Andel & William Davies (Eds.). Neanderthals and modern humans in the European landscape during the last glaciation: archaeological results of the Stage 3 Project, 167-190. McDonald Institute Monographs. Cambridge.
- Stewart J. R., Kolfischoten Th. van, Markova A., Musil R. (2003): Neanderthals as Part of the Broader Late Pleistocene Megafaunal Extinctions? - In: Tjeerd H. van Andel & William Davies (Eds.). Neanderthals and modern humans in the European landscape during the last glaciation: archaeological results of the Stage 3 Project, 221-231. McDonald Institute Monographs. Cambridge.
- Musil R. (2003): Hunting and utilization of game in Palaeolithic cultures. - Veröff. des Landesamtes für Archäologie, Bd. 57/II, Festschrift Dietrich Mania, Erkenninjäger. Kultur und Umwelt des frühen Menschen, 425-431. Halle/Saale.
- Orel V., Musil R. (2004): Die Mitgliedschaft des Abtes C. F. Napp (1792-1867) in der Königl. Dänischen Gesellschaft für Nordische Altertümer. - Verh. der Geschichte und Theorie der Biologie, 10, Von der Entwicklungsmechanik und Entwicklungsbiologie, Beiträge zur 11. Jahrestagung der DGGTB, 307-313. Berlin.
- Musil R. (2004): Paleoeckologické vyhodnocování pleistocenních nálezů. - Abstrakt, 5. paleontologická konference, 77. Bratislava.
- Musil R. (2004): Environmental changes across the Early-Middle Pleistocene Transition. - Abstract of papers, 2<sup>nd</sup> European Association of Vertebrate Paleontologists, 22. Brno.
- Musil R. (2004): Krasové oblasti České republiky – přitomnost a jejich perspektivy. - 3. národní speleologický kongres, Sjoup 8.-10.10.2004. Rozšířená abstrakta, 52.
- Ivanov M., Musil R. (2004): Předběžné výsledky výzkumu neogenních obratlovců z lokality Mokrá-lom (Preliminary results of investigation of Neogene vertebrates from the Mokrá-Quarry site). - Acta Musei Moraviae, Sci. geol., 89, 223-236. Brno.
- Musil R. (2004): Klima v posledním glaciálu. - Abstrakt, konference 10. Kvartér 2004, 24. Brno.
- Musil R. (2004): Znalost dřívějšího prostředí je předpokladem pro všechna dnešní řešení. - Říční krajina, 191-196. Olomouc.
- Musil R. (2005): Rekonstrukce prostředí střední Evropy v době 9,000 až 5,500 let (Reconstruction of the environment in Central Europe during 9,000 – 5,500 cal. BP). - In: Ve službách archeologie 6, MZM, 239-245. Brno.
- Musil R. (2005): Animal prey. - In: Pavlov I Southeast. A window into the Gravettian Lifestyles. Chapter III. 2, The Dolní Věstonice Studies, 14, 190-228. Brno.
- Musil R. (2005): Arctide und speleolide Merkmale bei den mittelpleistozänen Bären. - Abh. Der Naturhist. Ges. Nürnberg, 45, 165-170. Nürnberg.
- Musil R. (2005): Klima v posledním glaciálu (The climate of the Last Glacial). - Acta Musei Moraviae, Sci. geol., 90, 223-246. Brno.
- Musil R. (2005): Die Bärenpopulation von Bilzingsleben – eine neue mittelpleistozäne Art (La población des osos de Bilzingsleben – una nueva especie del Pleistoceno medio). - MUNIBE No 57/1, 67-101. San Sebastian.
- Musil R. (2005): Jarošov-Podvršťa. A faunal Anomaly among Gravettian sites. Osteological Material Analysis. - In: Škrdl P.: The Upper Palaeolithic on the Middle Course of the Moravia River, The Dolní Věstonice Studies, 13, 203-216. Brno.
- Musil R., Valoch K. (2005): Environmental changes spanning the Early-Middle Pleistocene transition. - Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte, 89, 51-98.
- Musil R. (2005): Jeskyně „Za Hájovnou“, výjimečná lokalita Javoříského krasu (Za Hájovnou Cave, exceptional locality of Javoříčko Karst, Moravia). - Přírodověd. studie Muzea Prostějovska, 8, 9-41. Prostějov.
- Musil R. (2005): Metapodia a prsní články medvědů z jeskyně „Za Hájovnou“, Javoříčský kras (Metapodia and phalanges of bears from „Za Hájovnou“ Cave, Javoříčko Cave System, Moravia). - Přírodověd. studie Muzea Prostějovska, 8, 143-151. Prostějov.
- Musil R. (2005): Arctide und speleolide Merkmale bei den mittelpleistozänen Bären. - Abh. Naturhist. Gesellschaft Nürnberg, 45, Neue Forschungen zum Höhlenbären in Europa, 11. Internationales Höhlenbären-Symposium 29. September bis 2. Oktober 2005, 163-168.
- Musil R. (2006): Nálezy obratlovců v Moravském krasu a jejich význam pro jeho poznání (The finds of vertebrates in the Moravian Karst as a fount for its knowledge). - Speleoforum 25, 82-83.
- Faimon J., Štelcl J., Musil R. (2006): Studium karsologie na Ústavu geologických věd Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně (Study of Karsology at the Institute for Geological Sciences, Faculty of Sciences, Masaryk University Brno /Czech Republic/). - Speleoforum 25, 75.
- Short communications, popularizations:**
- Musil R. (1993): Před 10.000 lety. - Lidové noviny, 2. února 1993.
- Musil R. (1993): Mamut a slon. Vývoj chobotnatců. - Moravské zemské muzeum, 1-6. Brno.
- Musil R. (1993): Zakladatel moravské geologické školy. - Lidové noviny, 25. května 1993.
- Musil R. (1993): Životní jubileum RNDr. Jana Kaláška. - Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Masaryk. Brun., Geology, 23, 55-56. Brno.
- Musil R. (1993): Prof. Dr. Karel Zapletal. - In: Geologie Moravy a Slezska, Moravské zemské muzeum a Sekce geol. věd PFF MU, 7-8. Brno.
- Musil R. (1994): Alliance of Universities for democracy. - Univerzitní noviny, 1/12, 22-24. Brno.
- Musil R. (1994): Ještě několik slov k fosilním plazům. - Univerzitní noviny, 1/9, 25-28. Brno.
- Musil R. (1994): Několik poznámek k dnešnímu zaměření ekologie. - Univerzitní noviny, 1/4, 18-19. Brno.
- Musil R. (1994): Několik poznámek k současné vědecké práci. - Univerzitní noviny, 1/3, 22-23. Brno.
- Musil R. (1994): O vzniku života a o jeho vývoji z jiné strany. - Univerzitní noviny, 1/11, 13-14. Brno.
- Musil R. (1994): Osobnost - několik poznámek k diskusi. - Univerzitní noviny, 1/2, 25. Brno.
- Musil, R., Přichystal, A. (1995): Czech Republic (country report). - INHIGEO Newsletter, 27, 17-18. Cambridge.
- Musil, R. (1995): Activity in the field of Quaternary period. - EuroMam. Newsletter, 2, Univ. of Leiden. 9-10. Leiden.
- Musil R. (1995): Paturi F., Strauch F., Herholz M. Kronika Země. - Introduction to the Czech edition, complement of the Czech bibliography, translation of some text parts. Fortuna Print. Praha.
- Musil R. (1995): První semestr Diskusního klubu Přírodovědecké fakulty. - Univerzitní noviny, 2/6, 14. Brno.
- Musil R. (1995): Současnost a budoucnost kvartérních studií. - Univerzitní noviny, 2/9, 14-15. Brno.
- Musil R. (1996): Čtyřlonožci - ráj mamutů v předpolí kontinentálního ledovce. - Moravské zemské muzeum, Brno.
- Musil R. (1996): Tomáš Kruťa. - Minerál, 4/1, 49-51. Brno.
- Musil R. (1996): Mezinárodní konference INHIGEO. - Univerzitní noviny, 3/4, 38. Brno.
- Musil R. (1997): Analýza tří roků Diskusního klubu Přírodovědecké fakulty. - Universitas, 3, 13-16. Brno.
- Musil R. (1997): Karel Zapletal. - Folia Historica Fac. of Sci., 27, 1-3, Masarykova univerzita. Brno.
- Musil R. (1997): Paleontologické nálezy v České Třebové a okolí. - Vlastivědné zajímavosti Českořehořovska, 9, 19 pp. Česká Třebová.
- Musil R. (1997): Vliv horniny a minerálního složení na vlastnosti a kvalitu elsaských vín. - Vinařský obzor, 90/1-12, 128, 136. Mikulov.
- Musil R. (1997): Czech Republic (country report). - INHIGEO Newsletter for 1996, 29, 36. New South Wales.
- Musil R., Haubelt J., Kozák J., Zárbynický M. (1998): Czech Republic (country report). - INHIGEO Newsletter for 1997, 30, 40-41. New South Wales.
- Musil, R. Přichystal, A. (1999): Country report for 1998. Czech Republic (Brno). - INHIGEO Newsletter for 1998, 31, 27. New South Wales.
- Musil R. (1999): Diskusní klub Přírodovědecké fakulty. - Univerzitní noviny, 6/5, 24-26. Brno.
- Musil R. (1999): Stránská skála - lokalita plná překvapení. - Veronika, 13/2, 18-19. Brno.
- Musil R., Přichystal A. (2000): Czech Republic (Brno). Report for INHIGEO from the year 1999. - INHIGEO Newsletter for 1999, 32, 60-61. Sydney.
- Směkal V., Musil R. (2000): Je ještě vysokoškolský učitel osobnost? - Universitas, 2, 23. Brno.
- Musil R. (2000): INHIGEO. - Univerzitní noviny, 7/5, 49-51. Brno.
- Musil R. (2000): Mezinárodní konference v Heidelbergu. Podnět k multidisciplinárnímu pojetí vědy. - Univerzitní noviny, 7/3, 58-59. Brno.
- Musil R. (2000): Nález spodní čelisti druhu *Homo erectus*. - Univerzitní noviny, 7/2, 41-43. Brno.



- Musil R. (2000): Přírodovědná archeologie? - Univerzitní noviny, 7/4, 43-45. Brno.
- Musil R. (2000): Mezifakultní transdisciplinární doktorské studium.- Univerzitní noviny, 7/11, 38-39. Brno.
- Musil R. (2001): Evropská věda, její současnost a perspektivy.- Univerzitní noviny, 8/1, 34-35. Brno.
- Musil R., Slovák J. (2001): Diskusní klub Přírodovědecké fakulty: Dlouhodobý záměr Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity.- Universitas, 1, 41-43. Brno.
- Musil R., Přichystal A. (2001): Czech Republic (Brno). Report for INHIGEO from the year 2000.- INHIGEO Newsletter for 2000, 33, 62-63. Sydney.
- Musil R. (2001): Univerzitní kampus Bohunice a Přírodovědecká fakulta MU.- Universitas, 2, 24-25. Brno.
- Musil R. (2001): Začátek vědecké slávy Stránské skály.- In: Výjimečná lokalita Stránská skála. Moravské zemské muzeum, 14-15. Brno.
- Musil R. (2001): Co rostlo a žilo na Stránské skále před miliónem let.- In: Výjimečná lokalita Stránská skála. Moravské zemské muzeum, 16-18. Brno.
- Musil R. (2001): Dřívější prostředí a jeho změny.- In: Výjimečná lokalita Stránská skála. Moravské zemské muzeum, 18-20. Brno.
- Valoch K., Musil R. (2001): Výjimečnost Stránské skály.- In: Výjimečná lokalita Stránská skála. Moravské zemské muzeum, 36-37. Brno.
- Musil R. (2001): Poznat minulost znamená porozumět přítomnosti.- Univerzitní noviny, 8/12, 33-36. Brno.
- Přichystal A., Musil R. (2002): Czech Republic (Brno). Report for INHIGEO from the year 2001.- INHIGEO Newsletter for 2001, 34, 68. Sydney.
- Musil R. (2002): Konzervatismus a flexibilita.- Univerzitní noviny, 9/4, 49-52. Brno.
- Musil R., Přichystal A. (2003): Czech Republic (Brno). Report for INHIGEO from the year 2002.- INHIGEO Newsletter for 2002, 35, 67. Sydney.
- Musil R. (2004): Neandertálcí a anatomicky moderní lidé.- Univerzitní noviny, 10/3, 11-16. Brno.
- Musil R. (2004): Historie Přírodovědecké fakulty MU.- Pro informační tisk děkanátu PFF MU.
- Balák I., Musil R., Přichystal A. (2005): Books of Relevance to Understanding the Moravian Karst.- INHIGEO Newsletter for 2004, 37, 57-59. Sydney.

#### Editorial work:

- Musil R., ed. (1993): Moravský kras, labyrinthy poznání.- GEO program, 336 pp. Adamov.
- Musil R., ed. (1997): Folia historica, Faculty of Science, Masaryk University, No. 1-67: Osobnosti Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity. (Personalities of the Faculty of Science Masaryk University).- 306 pp. Brno.
- Musil R., ed. (1999): Folia historica, Faculty of Science, Masaryk University, No. 68: Biochemie na Přírodovědecké fakultě MU, 27 pp. Brno.
- Musil R., ed. (1999): Folia historica, Faculty of Science, Masaryk University, No. 69: Pleistocén. Historie výzkumů na území bývalého Československa, 175 pp. Brno.
- Valoch K., Mušil R., eds. (2001): Výjimečná lokalita Stránská skála.- Moravské zemské muzeum, 37 pp. Brno.
- Musil R., ed. (2001): Folia historica, Faculty of Science, Masaryk University, No. 70: Botanika. Dějiny oboru na Masarykově univerzitě v Brně, 101 pp. Brno.
- Musil R., ed. (2002): Folia historica, Faculty of Science, Masaryk University, No. 71: Mineralogie na Moravě a ve Slezsku v letech 1770-1970, 65 pp. Brno.
- Musil R., ed. (2003): Folia historica, Faculty of Science, Masaryk University, No. 72: Zoologie. Dějiny oboru na Masarykově univerzitě v Brně (The subject of zoology and foundation of Masaryk University on the background of the development of Czech universities), 178 pp. Brno.
- Musil R., ed. (2004): Folia historica, Faculty of Science, Masaryk University, No. 73: Antropologie. (Brněnská antropologie v českém a mezinárodním kontextu se zaměřením na Katedru antropologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně), 318 pp. Brno.



Figure 3. The fieldworks (Za Hájovnou Cave, Javoříčko Karst (2005). Photo: M. Ábelová



Figure 4. Prof. Musil as a „TV-Star“ (Za Hájovnou Cave, Javoříčko Karst, 2005). Photo: M. Ábelová



## Geographic and stratigraphic interpretations of *Panthera spelaea* material form Polish sites – a few aspects

Ewa Barycka

Institute and Museum of Zoology, Polish Academy of Sciences, Wilcza 64, 00-679, Warsaw, Poland, e-mail: ebarycka@miz.waw.pl

Received in June, 2006

The history of lion-like cats dates from the Villafranchian of the African locality of Laetoli at ca. 3.5 Ma. During the middle Pleistocene the lion-like cats expanded their distribution into Europe. The earliest European record of a lion-like *Panthera fossilis* is established in the Italian site Isernia la Pineta dated at about 0.7 Ma. The Middle Pleistocene lion was larger and had less specialized lower and upper teeth than the late Pleistocene *P. spelaea*, which is characterized by the widened muzzle in the canine and P<sup>2</sup> areas, while the P<sup>2</sup> is reduced or absent, wide nasal bones, relatively short facial part of the skull, laterally widened mastoid area, V-shaped form of the posterior tip of the frontal process of maxillary bone, distal shift of the coronoid process and reduced cusp on the protocone bulge of P<sup>4</sup>.

Van Valkenburgh's (1990) studies showed that the lower first molar is the best indicator of body mass for the felid family. Assessment of cave lion size shows that cave lions from Wierzchowska Góra have a mass of about 170 kg for the smallest females to 350 kg for largest males. The lower carnassials from Wierzchowska Góra are the largest when compared with other European specimens. This is contradictory with Vereshchagin's (1971) hypothesis that West European lions are larger.

The presence of wide lower carnassial is characteristic of the Mindel form of *P. fossilis*, and was recognized in part of lower first molars from Wierzchowska Góra. The stratigraphic position of the cave lion from Wierzchowska Góra is unclear because of the lack of deposit stratigraphy during excavation. This may lead to suggestions that part of material from Wierzchowska Góra could have been deposited in Mindel or early Riss. It is also possible that the wider m<sub>1</sub> is a feature not limited only to middle Pleistocene lions.

Hemmer (1974) recognized two geographic groups of *Panthera spelaea* based on studies of the lower fourth premolars. First, the West European group, with narrow lower fourth premolars, and the Central and East European groups, with wide p<sub>4</sub>s. Lower fourth premolars from Polish sites tend to be wider, likewise in Central and East European specimens (indices: Great Britain – 45, France – 47, Romania – 48, Germany – 48, Poland – 50, Wolyń – 52).

Three mandibles from the Wierzchowska Góra cave (no. 6793, 6800 and 6806), belonging to the three different individuals, show a narrowing of incisors alveoli width because of the reduction of one incisor (in all three) and the abnormal position of incisors alveoli in two (in which the incisors alveoli are set under one another). A similar abnormality was recognized in a mandible from Pyskowice. Although the uppermost part of incisors area was destroyed, there is a place for only one incisor alveolus at most. This defect resulted in the narrowing of the anterior part of the jaw and handicapped the function of the incisors.

Paleontological data of the i<sub>1</sub>-i<sub>3</sub> length are very scarce; however, all available measurements show that the above description of incisors narrowing is not typical for *Panthera spelaea*. Similar features were recognized in several (probably all) specimens of *Panthera atrox* from the Yukon Territory, marking them clearly from the southern lion population. These changes were interpreted to mean that the northern lion population had been sequestered for a long period of time (Beebe, 1988). The proportion of abnormal mandibles in the Wierzchowska Góra material is much lower (3/15). However, the rest of the Wierzchowska Góra mandibles also show a tendency of the incisors to decrease in width, suggesting that all the population was somehow isolated. The question is: is this only an effect of the accumulation of genetic mutation in the gene pool because of inbreeding, or is this some evolutionary directional tendency aiming at the narrowing of the lower jaw?

## References

- Beebe, B. F. and Hulland, T. J. (1988): Mandibular and Dental Abnormalities of Two Pleistocene American Lions (*Panthera leo atrox*) from Yukon Territory. - Can. J. Vert. Res., 52, 468-472.  
 Hemmer, H. (1974): Zur Artgeschichte des Löwen *Panthera (Panthera) leo* (Linnaeus, 1758). - Veröff. Zool. Staatssammli. München, 17, 167-280.

Valkenburgh, B. (1990): Skeletal and dental predictors of body mass in carnivores. - In: Dumath J., MacFadden B. J. eds., Body size in Mammalian Paleobiology: Estimation and Biological Implications, Cambridge University Press, 181-305.

Vereshchagin, N. K. (1971): The cave lion and its history in the Holarctic and on the territory of the USSR. (In Russian.). - Trudy Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR, 49, 123-197.

## Albské foraminifery ve výbrusech z nejvyšší části lhoteckého souvrství na profilu Bystrý potok u Trojanovic (křídový útvar slezské jednotky, Vnější Západní Karpaty)

Albian Foraminifera in the uppermost part of Lhoty Formation at the Bystrý Creek Section (Cretaceous of Silesian Unit, Outer Western Carpathians)

Daniela Boorová<sup>1</sup>, Zdeněk Vašíček<sup>2</sup> and Petr Skupien<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ŠGÚDŠ, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, Slovakia, boorova@gssr.sk

<sup>2</sup> VŠB-TU Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba, Czech Republic, petr.skupien@vsb.cz

Received in June, 2006

### Abstract

Cretaceous Oceanic Red Beds (IGCP Project 463) at the Bystrý Creek Section in the Moravo-Silesian Mts. are studied. Deposits are uncalcareous without planktonic fossils. Only the basal part of section contains clayey limestones (Lhoty Formation). Rich associations of planktonic foraminifera were identified in the thin-sections of the uppermost part of Lhoty Formation. *Biticinella breggiensis* and *Thalmaninella subiticensis* are there the most important species. They identify the Biticinella breggiensis Zone and Thalmaninella subiticensis Subzone (upper part of the Middle to lower part of the Upper Albian). Noncalcareous dinoflagellates of the same part of section indicate the Upper Albian age.

### Úvod

Na Bystrém potoce, v údolí mezi Nořičí horou a Velkou Stolovou (poblíže Trojanovic u Frenštátu p. R.), v rámci řešení mezinárodního projektu IGCP č. 463 „Křídové oceánské pestré vrstvy“ (CORB), podporovaného Českou grantovou agenturou projektem č. 205/05/0917 „Svrchnokřídové oceánské pestré vrstvy v české části Vnějších Západních Karpat“, komplexně studujeme přes 300 m mocný profil s převahou pelitických sedimentů. Jsou na něm příznivě odkryté uloženiny střední části slezské jednotky (resp. slezského příkrovu), včetně tzv. pestrých vrstev. Blíží popis a údaje k topografické pozici a geologické situaci profilu uvádějí Skupien a Vašíček (2003).

Téměř nepřerušovaný profil na Bystrém potoce začíná spodnokřídovými šedě až tmavošedě zbarvenými jílovcovými uloženinami anoxické povahy. Detailní dokumentace profilu, doprovázená pravidelným vzorkováním, byla zahájena až ve svrchní části anoxických uloženin, v podloží pestré zbarvených uloženin, které náležejí ke svrchní části lhoteckého souvrství. Lhotecké souvrství je charakteristické monotonními, šedými až tmavošedými, zčásti skvrnitými uloženinami, ve kterých se vedle nevápnicových vyskytují též hemipelagické vápnité uloženiny. Na lhoteckém souvrství spočívá kolem 11 m mocné souvrství nevápnicových jílovců. Jílovce jsou světle šedé, petrologicky prokládané deskovitými až destičkovitými, tmavošedými, často křemitými prachovci nebo jílovcí. V pokračování vrstevního sledu se nejdříve objevují první vložky červenavé až červené zbarvených uloženin. Vzápětí souvrství nabývá povahy pestré zbarvených pelitických uloženin, ve kterých dominují cihlově červené jílovce. Ty jsou prokládané polohami zelenavě šedých jílovců. Pestré zbarvené uloženiny jsou nověji označovány jako mazácké souvrství.

V souboru pelitických uloženin byly na celém profilu odebrány vzorky na hominové výbrusy a též vzorky jílovců k plavení na foraminifery, vzorky na nevápnicová dinoflagelata a další mikroplankton. Ve vápenitých polohách v nejmladší části lhoteckého souvrství byly též odebrány vzorky na případný výskyt vápnitého nanoplanktonu a rovněž vzorky na výbrusy pro eventuelní výskyt planktonických foraminifer.

Nejvyšší část vrstevního sledu lhoteckého souvrství na profilu Bystrý patří do kategorie uloženin drobné rytmičké, šedého až tmavošedého, distálního flyše. Tmější rytmy jsou obvykle jen 5-7 cm mocné. Spodní část rytmičké obvykle budují odolné, někdy jen slabě vápnité, často však silně vápnité jílovce až jílovité mikritické vápence. Nejvyšší část rytmičké, obvykle v mocnosti 1-3 cm, tvoří měkčí, břidličnaté jílovce. Jsou nevápnicové, šedě zbarvené, některé jsou skvrnité. Z vápnitých poloh byly preferenčně zhotovovány výbrusy, naopak z jílovců byly odebrány vzorky na nevápnicová dinoflagelata.

Uvedené výbrusy z nejvyšší části lhoteckého souvrství reprezentují úsek mocný 6,4 m, od jejich nejvyšší vrstevní plochy směrem do podloží. Nejvyšší část lhoteckého souvrství vytváří v profilu toku potoka nevyrazný skalní

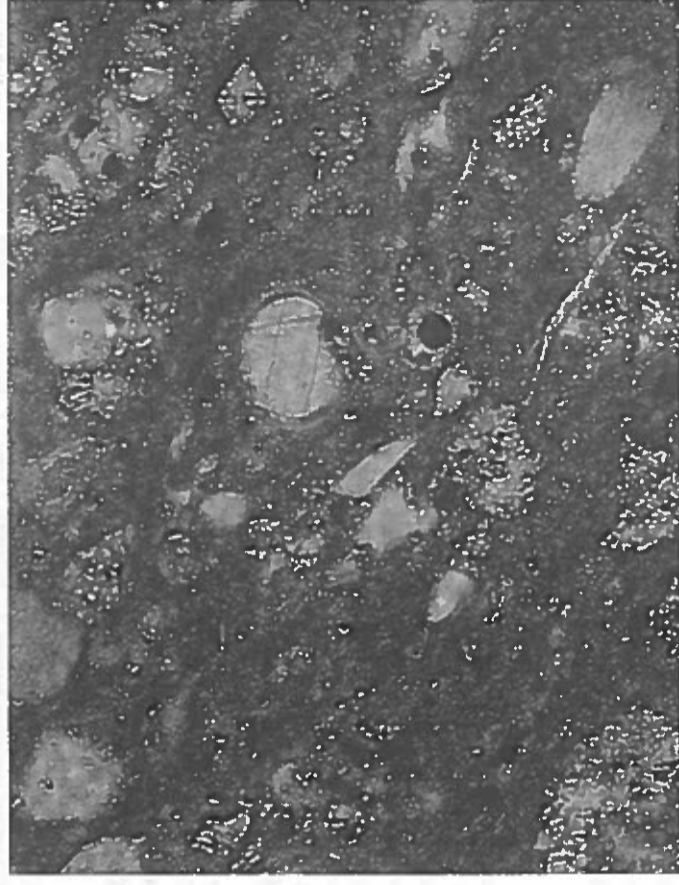
stupeň. V levém břehu potoka ve vzpomenuším úseku, kterému odpovídá mocnost 3,3 m, bylo odebráno 11 vzorků označených symboly BZ0 až BZ10. Pod skalním stupněm následuje vodní tůň, odpovídající mocnosti vrstev asi 1,8 m. Tůň vyplňuje nepronikavě odkryté, méně odolné jílovce, zřejmě bez vápnitých vložek. Dále směrem do podloží po toku potoka jsou studované uloženiny příznivě odkryté v pravém břehu potoka. Rytmy v podloží jsou mocnější, když obvykle dosahují 10-15 cm. V rytmech převažuje svrchní, jílovitá část, místy až o mocnosti 10-12 cm. V pravém břehu bylo odebráno dalších 7 vzorků (BZ11 až BZ17) v úseku odpovídající mocnosti 1,3 m. V polovině z 18 zhotovených výbrusů byl zjištěn výskyt foraminifer.

### Vyhodnocení výbrusů

Vápnité sedimenty lhoteckého souvrství, které byly studované formou výbrusové analýzy (vzorky seřazené od podloží do nadloží BZ17, 16, 15, 13, 9, 8, 6, 0, 1), s výjimkou vzorků BZ8 a BZ1, lze z mikrostrukturálního hlediska řadit k foraminiferovým biomikritům (foraminiferové wackestone, zřídka packstone). Zastoupení jednotlivých komponent, které vykazují více-méně výrazné usměrnění, je variabilní, směrem do nadloží s klesající tendencí. Pro studované sedimenty je typická jílovitá příměs a pro vzorky BZ17, 16 a 13 též výskyt nepravidelných skvrn, z nichž mnohé mají čočkovitý tvar. Nacházejí se v nich četné karbonátové klence, které se, ale v mnohem menší míře, vyskytují rovněž v základní hmotě všech vzorků.

Mikrofacie je foraminiferová (s výjimkou vzorků BZ8 a 1). Běžně, lokálně až hojně, se vyskytují průřezy schránek planktonických foraminifer, které někdy zčásti bývají pohlcené v základní hmotě, resp. jejich fragmenty. Jsou silně rekrystalizované, místy bývají jednotlivé komůrky vyplněny pyritem. Bětozní foraminifery se vyskytují jen velmi řídko, v některých výbrusech chybějí. Způsob zachování foraminifer nasvědčuje transportu z mělkovodnějšího prostředí do hlubšího, mírně redukčního prostředí, ale v rámci identifikované biozóny.

Z hlediska časového zařazení studovaných sedimentů je rozhodující výskyt planktonické foraminifery *Biticinella breggiensis* (GANDOLFI), která je indexovou fosilií stejnojmenné albské zóny (svrchní část středního až střední části svrchního albu podle Maamouri, Salaj et al., 1994, resp. báze svrchního albu až k bázi svrchní části svrchního albu ve smyslu Robaszynski a Caron, 1995). V asociaci s *B. breggiensis* se vyskytují zástupci tincin *Ticinella primula* LUTERBACHER, resp. *T. bejaouaensis* SIGAL, *T. roberti* (GANDOLFI) a *Ticinella* sp. Běžně jsou zastoupené formy s globulárním tvarem komůrek, které patří k představitelům blefuscián (*Blefusciana albiana* BOU DA-CHER-FADEL et al.), hedbergel (*Hedbergella planispira* TAPPAN, *H. delrioensis* CARSEY), stejně jako jsou v některých vzorcích poměrně běžné heterohelicidní formy reprezentované *Gubkinella graysonensis* (TAPPAN), *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG) a *Heterohelix* sp. Ve vyšších horizontech lhoteckého souvrství (vzorek BZ9) byla identifikovaná velmi vzácná *Thalmaninella subiticensis* GANDOLFI, která je vůdčí formou stejnojmenné subzóny v rámci zóny *Biticinella breggiensis*. Indikuje nejvyšší část středního až spodní část svrchního albu (Maamouri, Salaj et al., 1994).



Bentozní foraminifery mimo jiné reprezentují *Planularia crepidularis* (ROEMER), *Lenticulina* sp., *Gyroïdina* sp.

Charakteristickým prvkem všech analyzovaných sedimentů je též klastická příměs běžného až hojného, někdy undulose zhrášeného křemene písčité až prachovité frakce o různém stupni opracování (ostrohranná zrna jsou poměrně častá), dále pyritu a slidy. Glaukonit je obvykle jen sporadický. Velmi vzácné se v některých vzorcích vyskytují těžké minerály.

Ve vzorku BZ9 se poprvé objevuje mikrolaminace, která je výrazná ve všech dalších nadložních vzorcích (s výjimkou vzorku BZ6). Laminace vznikla v důsledku zvýšeného přínosu křemene. Laminy jsou tenké, vzácně jsou pyritizované (BZ0). Po jedné straně obvykle plynule přecházejí do okolní základní hmoty. Ve vzorku BZ8 jsou foraminifery na výrazném ústupu, když se vyskytují hrubší laminy přepínané křemenem. Ty jsou dominantním znakem především ve vzorku BZ1, kde byl v některých laminách zjištěn zvýšený obsah glaukonitu. Foraminifery se tu vyskytují vzácně, obvykle jen v podobě neúplných průřezů schráněk. Základní hmota je částečně silicifikovaná.

### Vyhodnocení nevápnitých dinoflagelát

Většina vzorků obsahuje bohatá společenstva dinocyst. Ve společenstvech převládají druhy: *Achomosphaera triangulata*, *Florentinia stellata*, *Hystriochosphaeridium recurvatum*, *Leberidocysta chilamydata*, *Litosphaeridium conispinum*, *L. siphoniphorum*, *Ovoidinium verrucosum*, *Palaeohystrichophora infusorioides*, *Pervosphaeridium pseudohystrichodinium*, *Strophodinium coronatum*, *Surculosphaeridium? longifurcatum*, *Xenascus ceratoides*, *Xiphophoridium alatum*, aj. V nejvyšší části je možno sledovat vysoký nárůst podílu zástupců *Litosphaeridium siphoniphorum* a *Palaeohystrichophora infusorioides*. Na základě společného výskytu druhů *Litosphaeridium conispinum*, *Litosphaeridium siphoniphorum*, *Palaeohystrichophora infusorioides* a *Xiphophoridium alatum* lze předpokládat svrchnoalbské stáří sedimentů, a to pravděpodobně amonitovou zónu Dispat.

### Závěr

Profil na Bystrém potoce je studován v rámci mezinárodního projektu „Křídové oceánské pestré vrstvy“. Pestré vrstvy jsou na uvedeném profilu zvláštní tím, že jsou v celém profilu nevápnité. Tato okolnost je spojena s nepřítomností vádných planktonických foraminiferů a vápnitého nanoplanktonu. Nejbližší vápnité uložení k pestrým vrstvám představuje podložní lhotecké souvrství.

Na základě výskytu planktonických foraminiferů v nejvyšší části lhoteckého souvrství, především vádných druhů *Biticinella bregginsis* a *Thalmaninella subticinensis*, se podařilo stanovit stáří uložení. Podle uvedených foraminifer studované uložení náleží ke svrchní části středního až ke spodní části svrchního albu, nevápnitá dinoflagelata odpovídají albu svrchnímu.

Zjištěné stáří v nejvyšší části lhoteckého souvrství reprezentuje zatím jediný spolehlivý biostratigrafický údaj na profilu Bystrého potoka.

### Literatura

- Maamouri, A. L., Salaj, J., Maamouri, M., Matmati, F. and Zargouni, F. (1994):* Le Crétacé inférieur du Jebel Oust (Tunisie nord-orientale), microbiostratigraphie-biozonation-aperçu sedimentologique. – *Zem. Plyn Nafta*, 39, 1, 73-105. Hodonín.
- Robaszynski, F. and Caron, M. (1995):* Foraminifères planctoniques du Crétacé: commentaire de la zonation Europe-Méditerranée. – *Bull. Soc. géol. France*, 166, 6, 681-692. Paris.
- Skupien, P. and Vašíček, Z. (2003):* Litostratigrafické a biostratigrafické poznatky z profilu Bystrý potok u Frenštátu p. R. (svrchní křída, slezská jednotka vnějších Západních Karpat). – *Sbor. věd. Prací Vys. Šk. báň. -TU, Ř. horn.-geol., monografie 8, 64-94. Ostrava.*

## Zlatá louka peat bog – the source of the climatic date from Late Glacial to Recent

### Zlatá louka – zdroj klimatických údajů od pozdního glaciálu po současnost

Eva Břizová

Česká geologická služba Praha (Czech Geological Survey), Klárov 3/131, 118 21 Praha 1, Czech Republic, [břizova@cgu.cz](mailto:břizova@cgu.cz)

Received in June, 2006

Key words: pollen analyses, organic sediments, peat bog, stratigraphy, Quaternary, Holocene, Late Glacial, Protected Landscape Area Žďárské vrchy, Bohemia, Moravia

### Abstract

Quaternary organic sediments in the Protected Landscape Area Žďárské vrchy (see Fig. 1) and Železné hory Mts. are represented by peat-bog sediments. Pollen analyses from profiles in this area were studied by Rudolph (1927), Salaschek (1935), Puchmajerová (1943), Kneblová-Vodítková (1961, 1966, 1970) and Břizová (2003, 2004), localities: Zlatá louka, Bezděkov, Karlštejn, Pustá Rybná, Krejcar, Herálec, Řeka). The organic sediments on the map sheets are and will be the subject of palynological investigation. Samples of the localities (Zlatá louka, Bezděkov, Karlštejn, Krejcar, Pustá Rybná, Řeka) were radiocarbon-dated too (see Table 1; Gd: Radiocarbon Laboratory Silesian Technical University, Gliwice, Poland).

### Introduction

During the geological mapping of the Protected Landscape Area Žďárské vrchy on a scale of 1 : 25 000 (research chiefs P. Hanžl, O. Krejčí) the research of organic sediments is being carried out. The geological mapping of the Quaternary sediments and the palynological investigation on the selected localities offers data on the Quaternary development of the territory and of a good condition of the contemporary ecosystems. The vast peat-bog complexes occur on the map sheets 1 : 25 000: 13-443 Chotěboř, 13-444 Hlinsko, 14-333 Svratka, 14-334 Polička, 23-221 Ždírec nad Doubravou, 23-222 Krucemburk, 23-223 Přibyslav, 23-224 Žďár nad Sázavou, 23-242 Radostín, 24-111 Sněžná (Křižánky), 24-112 Jedlová, 24-113 Nové Město na Moravě, 24-114 Dalečín, 24-131 Bobrov (Fig. 1). The other Protected Landscape Area Železné hory Mts. (sheet Chotěboř) also partially interferes in the above-stated maps.

The results of the pollen analyses augment knowledge of the territory development and its state from the environmental quality point of view. They also indirectly draw attention to the water management importance of this area (Břizová 2003, 2004).

### The Protected Landscape Area Žďárské vrchy

The Žďárské vrchy Hills are situated at the borders of Bohemia and Moravia, in the highest part of the Českomoravská vysočina Highland. Peat-bogs mainly occur at the edge of the territory on the transition into the flat or undulating terrain of the rest of the Českomoravská vysočina Highland. The climatic conditions belong for their origin to the most favourable ones in our republic, because the annual course of the weather is uniform without bigger extremes both at rainfalls and temperatures. They belong among more humid territories of the state and these conditions create possibilities of formation and functioning of wetlands to peat-bogs.

### Investigated peat-bogs

The interest territory of the Žďárské vrchy Hills is a group of the significant peaks, which are rising above the level of the rest of the Highland. The territory is a divide between Moravia and the Czech basin and the spring area of four watercourses: the Sázava, Svratka, Chrudimka and Doubrava rivers. There are very deep erosive valleys between individual peaks. The peat-bogs are situated just at the territory edge on the transition to the flat or undulating terrain of the rest of the Českomoravská vysočina Highland.



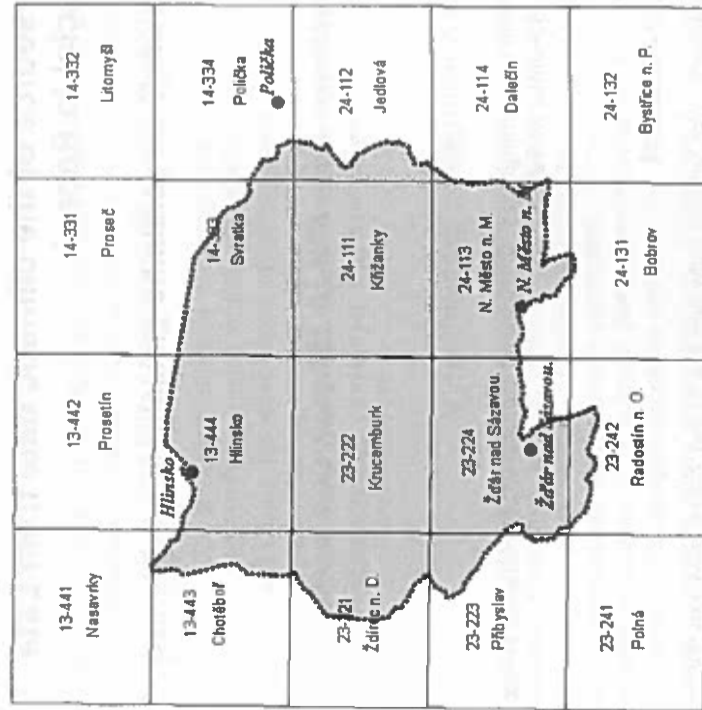


Figure 1. Borders of the Protected Landscape Area Žďárské vrchy Hills with sheets set and names of map 1 : 25 000 (P. Hanžl)

The oldest palynological investigations come from the beginning of the pollen analysis introduction into the geology awareness and therefore it was necessary to carry out their revision namely from the Quaternary development point of view, and mainly on account of the Late Glacial, which is not mostly recorded in these old works.

The next target of their study is verification of the Late Glacial age (Břízová 1999a, 1999b, 2003, 2004) by the newer research. The contemporary study in the Protected Landscape Area proceeds in the several profiles on the localities Zlatá louka by Podmoklany and Bezděkov (sheet Chotěboř, Protected Landscape Area Železná hora Mts.), Řeka (sheet Kruceburk), Karštejn (sheet Svratka), Pustá Rybná (sheet Svratka), Krejcar (sheet Hlinsko) and Herálec (sheet Křižánky – Sněžné). Some samples were taken from the new profile Zlatá louka and radiocarbon-dated (see Table 1). The specification of a character of the verified localities is one of the study tasks.

### Summary

Research of the organic sediments started on the vast peat-bog complexes located on these map sheets 1:25 000: 13-443 Chotěboř, 13-444 Hlinsko, 14-333 Svratka, 14-334 Polička, 23-221 Žďár nad Sázavou, 23-222 Kruceburk, 23-223 Přibylav, 23-224 Žďár nad Sázavou, 23-242 Radostín, 24-111 Křižánky, 24-112 Jedlová, 24-113 Nové Město na Moravě, 24-114 Dalečín, 24-131 Bobrov.

The interest territory of the Žďárské vrchy Hills is situated at the border of Bohemia and Moravia in the highest part of the Českomoravská vysočina Highland. It is a divide between Moravia and the Czech basin and the spring area of 4 watercourses: the Sázava river (it flows into the Vltava river), the Svratka river (Dyje), the Chrudimka and Doubrava rivers (both Elbe). The territory is a very important spring area.

Locality	Sample	Laboratory	Depth (m)	<sup>14</sup> C - BP
Zlatá louka (Chotěboř)	ZL 1	Gd-17328	0.10	1 050 ± 190
	ZL 4	Gd-15752	0.90-1.00	4 600 ± 160
	ZL 2	Gd-15753	1.60-1.70	5 190 ± 110
	ZL 3	GdA-515	1.70-1.80	9 740 ± 110

Table 1. The Protected Landscape Area Železná hora – radiocarbon dating Gd: Radiocarbon Laboratory Silesian Technical University, Gliwice, Poland.

Disturbance of their forest ecosystems and thus consequently a function of peat-bogs, as we meet in places in the area, might have consequences which we witnessed at the floods that affected our big rivers the Labe, Vltava, Berounka, Dyje and many other minor streams in last years.

Within the geological - Quaternary mapping the author deals with many tasks:

1. One of the study tasks is specification of a character of the wetland ecosystems.
2. Finding and specification of stratigraphy in the Protected Landscape Areas Žďárské vrchy Hills and Železná hora Mts.
3. Quaternary development mainly by the study of other sediments of the Late Glacial.
4. The other task is verification and definition of the condition of some localities, which are completely or partially exploited, and a possible complementation of wetland habitats, which have not been registered in the registers yet. It is necessary also for prevention of insensitive interventions carried out in the Protected Landscape Area itself and a possible drawing attention to the consequences, which bring with them. As it was mentioned before, the Žďárské vrchy Hills and their environs are the significant spring area of many rivers.
5. To establish an extent of centuries-old disturbance, devastation and deforestation of the spring areas.
6. Last but not least target is a reconstruction of vegetation on the basis of pollen analyses of some profiles: Zlatá louka by Podmoklany, Bezděkov (sheet Chotěboř), the Protected Landscape Areas Železná hora Mts., Karštejn (sheet Svratka), Pustá Rybná (sheet Hlinsko) a Řeka (sheet Kruceburk) and radiocarbon-dated age (in the radiocarbon laboratory Gliwice, Poland).

### References

- Břízová, E. (1999a): Vývoj vegetace během posledních 200 let na základě pylové analýzy - srovnání Šumavy a Krušných hor (Vegetation development during last 200 years on the basis of pollen analysis - comparison of Šumava and Krušné hory Mountains). - In: Ekotrend "Irvalec udržitelny rozvoj" - cesta do 3. tisíciletí. 20-23. JU Zef České Budějovice.
- Břízová, E. (1999b): Vliv civilizace na přirozený vývoj vegetace (pylová analýza). - In: Sborník referátů z mezinárodní vědecké konference Agregion 99. 136-139. JU Zef České Budějovice.
- Břízová, E. (2003): Výzkum organických sedimentů v CHKO Žďárské vrchy (Research of the organic sediments in the Protected Landscape Area Žďárské vrchy). - Zpr. geol. v Roce 2002, 59-61. Praha.
- Břízová, E. (2004): Organické sedimenty v CHKO Žďárské vrchy (Organic sediments in the Protected Landscape Area Žďárské vrchy). - Zprávy o geol. Výzk. v Roce 2003, 50-52. Praha.
- Kneblová-Yodičková, V. (1961): Pozdní glaciál v rašeliništi v Zalíbeném. - Věstník ÚÚG, XXXVI, 445. Praha.
- Kneblová-Yodičková, V. (1966): Das Spätglazial im Moor bei Zalíben in Ostböhmen. - Preslia, 38: 154-162. Praha.
- Kneblová-Yodičková, V. (1970): Das Spätglazial im Moor bei Zalíben in Ostböhmen. - Preslia, 42: 377-378. Praha.
- Puchmajerová, M. (1943): Rašeliniště v oblasti Žďárských vrchů na Českomoravské vysočině. - Zemědělský archiv, XXXIV/6, 1-20. Praha.
- Rudolph, K. (1927): Profil radostinského rašelínového ložiska u rybníka Velké Dářko. - ČNM.
- Salaschek, H. (1935): Paläofloristische Untersuchungen mährisch-schlesischer Moore. - Beihefte zum Bot. Centralbl. Bd. XIV/Abt. B.

## Foraminiferová fauna křídových oceánských červených vrstev východopacifické bioprovincie v Kalifornii a její vztahy ke karpatskému flyši

Miroslav Bubík

Czech Geological Survey, Leitnerova 22, 65869 Brno, Czech Republic

Received in June, 2006

### Abstract

The Cretaceous Oceanic Red Beds (CORB) were examined on the SE slope of Orchard Peak near Devils Den, Kern County, California. Brown-red non-calcareous silty shale was observed within the Hex Formation assigned to the Lower Cretaceous (Valanginian) by earlier authors. Newly observed red beds fill partly the gap between the Valanginian levels of the Hex Formation and the Turonian of the Serpentine Formation. Red shale as well as surrounding greenish and brownish gray shales contained agglutinated foraminifera and unidentifiable radiolarian cores. Foraminifera represent deep-sea fauna from lower slope to basin floor settings. This fauna comprises endemic forms of the eastern Pacific bioprovince: *Trochammina orchardensis* Church, *Trochammina* spp., *Haplophragmoides* spp., as well as cosmopolitan taxa *Glomospira charoides* (J&P), *Ammodiscus planus* Loeb., *Caudammina silesica* (Hanz.) including Tethyan marker species *Budasthevaella? pseudononioninoides* (N&P) and *Haplophragmoides falcatosuturalis* N. Mentoned marker taxa indicate Albian (to Cenomanian?) age of the CORB in the Eastern Pacific Realm.

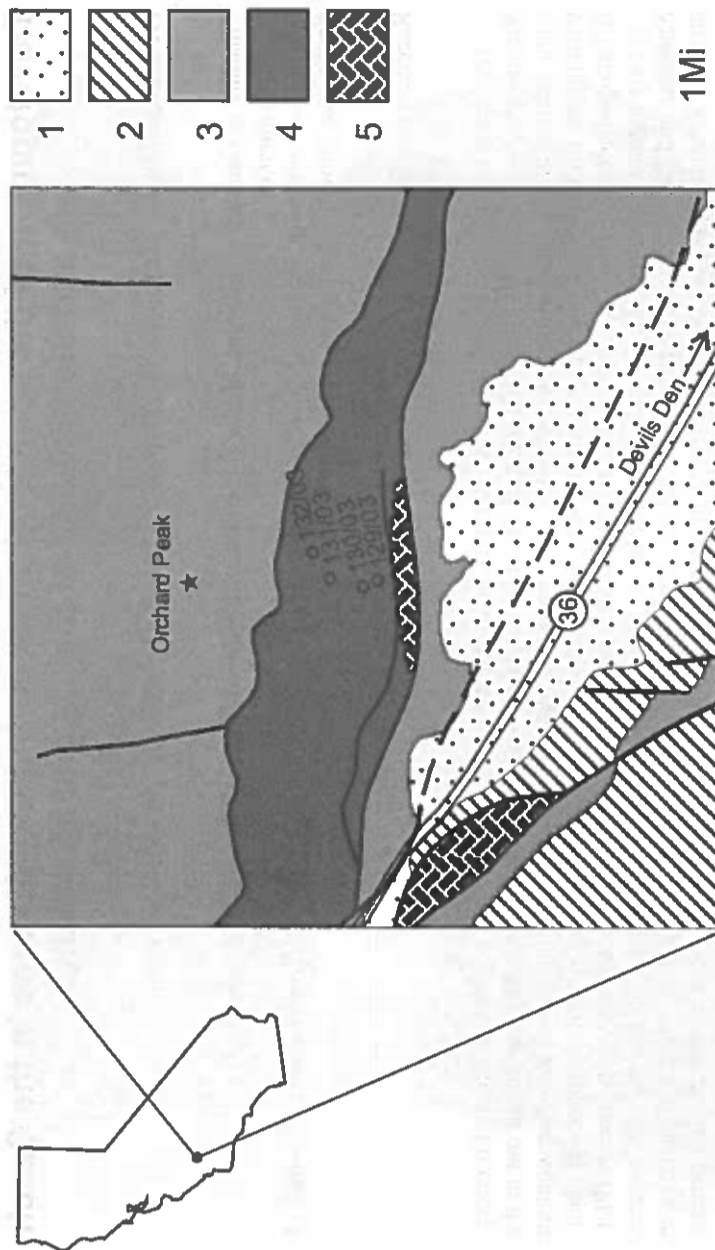
### Úvod

Křídové oceánské červené vrstvy (CORB) představují globální fenomén známý ze všech hlubokomořských pánví. Změna černé barvy sedimentů na červenou přibližně na přelomu spodní a svrchní křída odráží změny globálního koloběhu uhlíku. Pro pochopení historie tohoto globálního procesu je nezbytná stratigrafická korelace CORB v celosvětovém měřítku. Zde hraje velkou roli mikrofosilie. Ve svahových faciích typu „couches rouges“ je to vápnitý nanoplankton a planktonické foraminifery, v sedimentech uložených pod kompenzační hloubkou však jsou k dispozici jen aglutinované foraminifery, popřípadě křemité a organické mikrofosilie.

Během mikropaleontologické sběrné cesty po Kalifornii v roce 2003 jsem narazil na CORB v oblasti typové lokality Hex Hill (Church, 1968). Lokalita se nachází na jv. svahu masivu Orchard Peak asi 7 km sv. od zlomu San Andreas poblíž Devils Den, Kern County. CORB zde reprezentují červenohnědé prachovité jílovce v jinak monotonním pásmu hnědošedých a zelenošedých jílovců řazených do Hex Formation. Pásmo je zlomově omezeno. Vnitřní porušení vzhledem k monotónní litologii nebylo možno pozorovat. Na bázi obsahuje pásmo tektonické šupiny mesozoických ultrabazik. Nadloží tvoří jílovcovo-pískovcový flyš souvrství Serpente. Na základě makrofauny *Acroteuilhis winslowensis* And., *Lytoceras saturnale* And., *Aucella solida* Lah., *A. inflata* Toulia, and *A. crassicolis* Keys. bylo souvrství Hex řazeno do valanginu, zatímco foraminifery ukazují na mladší stáří (Church, 1968). Nejstarší doložené polohy souvrství Serpente jsou turomské. Během návštěvy lokality byl odebrán vzorek z CORB (130/03) a tři další z šedých jílovců v nadloží a podloží. Všechny vzorky se bohužel ukázaly sterilní z hlediska vápnitého nanoplanktonu a dinocyst. Aglutinované foraminifery a neurčitelná jádra radiolarii (předešlým Spumellaria) tvořily veškerý fosilní záznam. Foraminiferová společenstva červenohnědých jílovců i jejich nadloží a podloží reprezentují hlubokomořskou faunu úpatí nebo abysálu.

### Paleobiogeografie

Foraminiferová fauna všech vzorků obsahuje taxony, které jsou nejspíše endemické pro východopacifickou bioprovincii. Jsou to *Trochammina orchardensis* Church a patrně i dosud nepopsané druhy *Trochammina* spp. a *Haplophragmoides* spp. Část druhů je kosmopolitní: *Glomospira charoides* (J&P), *Ammodiscus planus* Loeb., *Caudammina silesica* (Hanz.), *Ammoglobigerina globigeriniformis* (J&P). Dále jsou činné typické druhy křída karpatského flyše, které jsou pravděpodobně rovněž kosmopolitní: *Kalamopsis silesica* Hanz., *Budasthevaella? pseudononioninoides* (N&P), *Haplophragmoides falcatosuturalis* N., *Pokornyyammina clara* N&P.



Obrázek 1. Přehledná geologická mapa okolí hory Orchard Peak a situace vzorků na lokalitě „Hex Hill“. Legenda: 1 – kvartérní sedimenty, 2 – miocéní mořské sedimenty, 3 – svrchní křída, 4 – spodní křída, 5 – mesozoická ultrabazika.

### Biostratigrafie

Využití aglutinovaných foraminifer pro biostratigrafii je limitováno malým rozlišením a diachronismem bioeventů v různých hlubokomořských pánvích. To je třeba vzít v úvahu při aplikaci biozón Gerocha a Nowaka (1984) a jejich vůdčích druhů vytvořených v karpatském flyši. V červenohnědých jílovcích byl zjištěn relativně četný druh *Budasthevaella? pseudononioninoides* (N&P). Tento druh chyběně označovaný dříve jako *Haplophragmoides nonioninoides* (Rss) tvoří akme ve spodní části albu v karpatském flyši. Jeden ze vzorků v nadloží CORB obsahoval jedince *Haplophragmoides falcatosuturalis* N., jehož stratigrafický rozsah v Karpatech je svrchní albu spodní cenoman. Druhy *Pseudoreophax cisovnicensis* Ger., *Lingulogavelinella barremiana* (Bart.), *Globanomalina hexensis* (Church) = *Globigerinelloides gr. ferreolensis* (Moul.) vyobrazené Churchem (1968) dovolují zařazení do barrem-apta.

### Závěr

Červenohnědý horizont v souvrství Hex představuje dosud neznámý výskyt CORB ve východopacifické bioprovincii. Stratigraficky je poněkud starší než obvyklý rozsah CORB turo-senon. Potvrzuje se potenciál kosmopolitních hlubokomořských aglutinovaných foraminifer pro interregionální korelace. Pro jeho využití je potřeba dalšího studia.

### Literatura

- Geroch, S. & Nowak, W. (1984): Proposal of zonation for the Late Tithonian - Eocene, based upon the arenaceous foraminifera from the outer Carpathians, Poland. - In: Oertli H. (Ed.): Benthos '83; 2nd International Symposium on Benthic Foraminifera, Pau (France), April 11 - 15, 1983. Eif Aquitaine, ESSO REP and TOTAL CFP, pp. 225-239. Pau & Bordeaux.
- Church, C.C. (1968): Lower Cretaceous foraminifera of the Orchard Peak-Devils Den Area, California. - Proceedings of California Academy of Sciences, 4th Ser., Vol. 32, No. 18, 523-580.

## Development of the open land areas during the Miocene in the Czech and Slovak parts of the Central Paratethys

Nela Doláková<sup>1</sup>, Marianna Kováčová<sup>2</sup>, Kristína Beláčková<sup>2</sup>, Jana Lázníčková<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Geological Sciences, Masaryk University, Koilářská 2, 611 37 Brno, Czech Republic, nela@sci.muni.cz

<sup>2</sup> Comenius University, Faculty of Sciences, Department of Geology nad Paleontology, Mlynská dolina, SK -842 15 Bratislava, Slovakia, kovacova@nic.uniba.sk

Received in June, 2006

Our results come from the adjacent areas of the Central Paratethys – Moravian part of the Carpathian Foredeep, Vienna and Danube Basins. The vegetation of the open land area (with high portion of NAP) was found out in the south part of the Carpathian Foredeep during Eggenburgian. From this time span a complicated shoreline contour with highly differentiated relief configuration was documented. The high pollen amounts of the herbaceous plants (Chenopodiaceae up to 38%, Poaceae to the 10%, Cyperaceae, Oenotheraceae, Asteraceae, Caryophyllaceae) (Pl. 1, fig. 1-6) together with vegetation of insolation places (Oleaceae – up to 24%, Ericaceae up to 5%, cf. *Tamarix*, *Ephedra* and *Buxaceae*) representing the salt marshes were repeatedly recorded in pollen spectra (Doláková et al. 1999). An unique oryctocoenosis of the shrubby-trees heliophilous vegetation with most evergreen fine dentate or spiny leaf (sclerophyllous) similar to Mediterranean macchias were described by E. Knobloch (1982) from southern part of the Carpathian Foredeep.

The increasing amounts of the herbaceous plants (*Artemisia*, *Rumex*, *Myriophyllum*, *Daucaceae*, *Caryophyllaceae*, *Plantago*) (Pl. 1, fig. 7-13) have been found out in the pollenspectra from the Late Miocene sediments of the Vienna basin (Pannonian E-F). The forest vegetation of the warm temperate climate zone with evidence of sporadically present thermophilous and evergreen taxa have dominated in the plant assemblages. Various high mountain relief of the uplifted mountain chains created ideal conditions for the mixed mesophytic forests and extrazonal vegetation (*Cedrus*, *Tsuga*, *Picea*). Swamp vegetation, which grew strait on the swamp substrates is characterized mainly by *Taxodiaceae* trees. They are often present in the association with *Myricaceae* and *suborder Nysseae*. The riparian forest elements subdominantly occurred with *Alnus* and *Ulmus*. Higher percentual portion of non-arboreal pollen (10-14%) indicates local marshes and vegetation of partly open woodland. An increase of halophyte and water plant taxa documents presence of coastal swamps, local lagoons and marshlands during the lowstand of the brackish sea in the Slovak part of Vienna Basin (Kvaček et al. 2006)

In the Moravian part, it was the first *Valeriana*, *Campanula*, *Lamiaceae*, *Rosaceae*, *Fabaceae* pollen determined in Upper Miocene sediments.

During the Late Pannonian the lowlands were covered often by hydrophilous plants: *Myrica*, *Salix*, *Ulmus*, *Alnus* and herbs represented by *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Asteraceae*, *Ericaceae* and *Poaceae*.

### References

- Doláková, N., Hladilová, Š. and Nohyba, S. (1999): Development of Sedimentation, molluscs and palynospectra in the Lower Miocene of the south-western Part of the Carpathian Foredeep in Moravia (Czech Republic). - Acta Palaeobotanica, Suppl. No. 2, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, 269-278. Krakow.
- Knobloch, E. (1982): Spodnomiocenní flóry na jižní Moravě. - Zem. Plyn Nafta, XXVII., 415-428. Hodonín.
- Kvaček, Z., Kováč, M., Kovar-Eder, J., Doláková, N., Jechorek, H., Parashiv, V., Kováčová, M. and Štíva, L. (in press 2006): Miocene evolution of landscape and vegetation in the Central Paratethys. Geologica Carpathica, 2006, 57, 4. Bratislava.

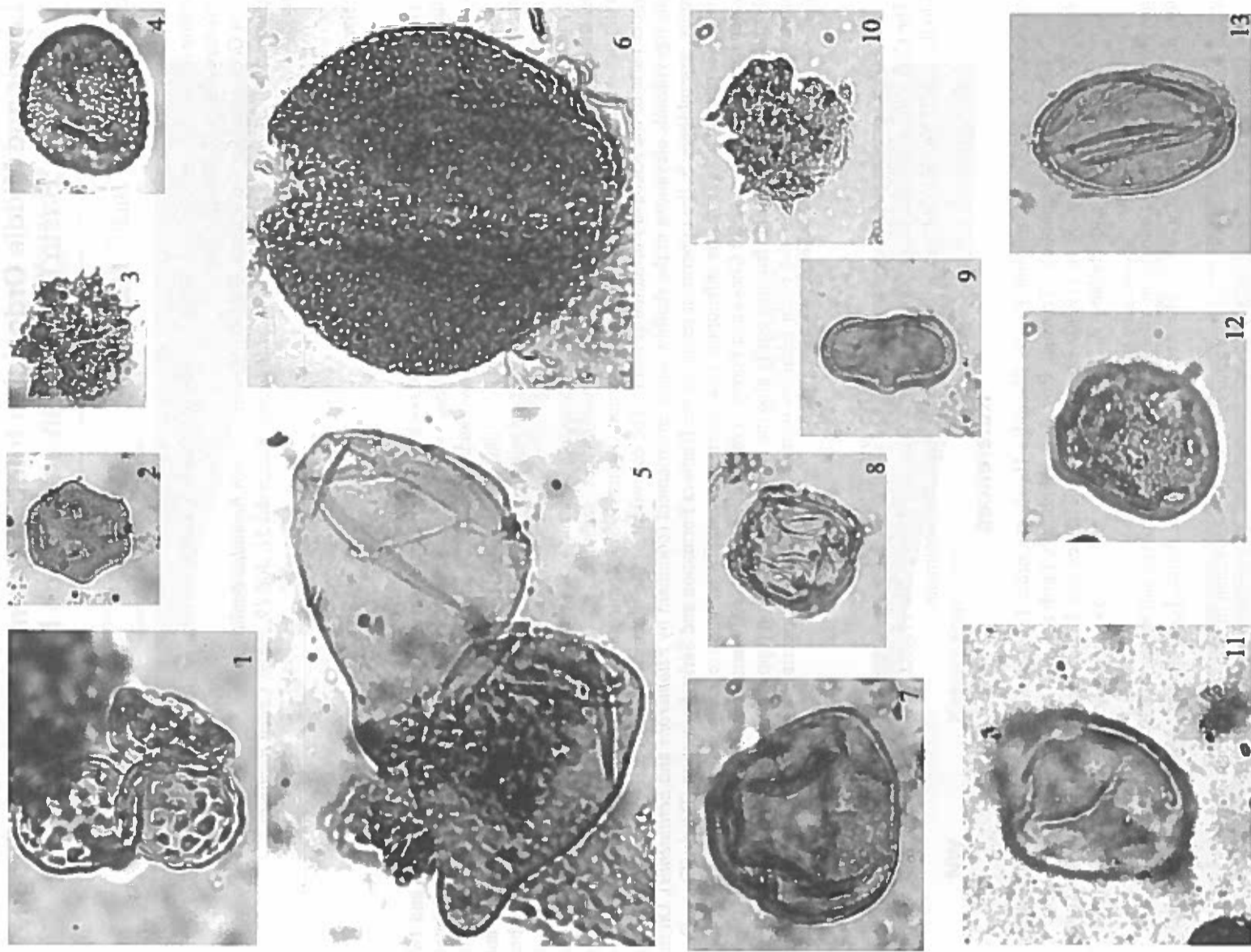


Plate 1. 1. - 6. Eggenburgian

1. conglomerate of Chenopodiaceae – Miroslav 78.4 m; 2. Caryophyllaceae (*Monocirculipollis* sp. Krutzsch 1966) – Čejkovice, 181 m; 3. Asteraceae Miroslav, 73.8 m; 4. *Potamogeton* sp. - Šafov 12, 20.5 m; 5. Cyperaceae - Šafov 13, 10.5 m; 6. *Nelumbo* sp. - Šafov 13, 10.5 m;

7.- 13. Pannonian

7. *Rumex* sp. - Žerůvky HJ 308, 147.3 m; 8. *Myriophyllum* sp. - Poštorná; 9. *Daucaceae* – Moravská Nová Ves, 10. Asteraceae – Moravská Nová Ves; 11. *Plantago* sp. - Moravská Nová Ves; 12. *Caryophyllaceae* – Poštorná; 13. *Teucrium* sp. - Poštorná.



## Lower and Middle Ordovician trilobite communities of the Prague Basin (Barrandian area, Czech Republic)

Oldřich Fatka<sup>1</sup>, Petr Budil<sup>2</sup>, Michal Mergl<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute of Geology and Palaeontology, Faculty of Science, Charles University, Albertov 6, Prague 2, 12843, Czech Republic, fatka@natur.cuni.cz

<sup>2</sup>Czech Geological Survey, Klárov 3, 11821, Praha 1, Czech Republic, budil@cgu.cz

<sup>3</sup>Department of Biology, University of West Bohemia, Klatovská 51, 306 19, Plzeň, Czech Republic, mmergl@kbi.zcu.cz

Received in June, 2006

The trilobites of the Lower and Middle Ordovician of the Prague Basin have been studied since the end 18<sup>th</sup> century. However, only Havlíček and Vaněk (1966, 1990) discussed invertebrate communities, including trilobites. Recently, Mergl (2006) re-evaluated Tremadocian fauna, Pek (1977) and Pek and Fatka (1999), revised agnostids and Bruthansová (2003) summarized knowledge on illaenids; these authors also shortly discussed stratigraphy and palaeoecological aspects of Ordovician trilobites. Havlíček and Vaněk (1966, 1990) defined only three trilobite and/or trilobite-brachiopod communities (ranging from the BA1 to BA6) for the Lower and Middle Ordovician of the Prague Basin. The development of trilobite communities shows a general tendency starting by the shallow-water illaenid-cheirurid to a little deeper nileid assemblages (sensu Fortey, 1975) during the Tremadocian, passing into the first atheloptic assemblage (sensu Fortey and Owens, 1987), dominated by the *Euloma*-fauna in the middle to upper parts of the Klabava Formation (Floian). The equivalent of the illaenid-cheirurid assemblage is surviving on the top volcanic elevations in the shallow water environment (dominant by *Pliomerops* and *Ectillaenus*). On the contrary, assemblages in the uppermost levels of the Klabava Formation and Šárka Formation (Darrivillian = Oremanian) are characterized by the atheloptic *Placoparia* community (roughly corresponding to the dalmanitid-calymenacean assemblage sensu Cocks and Fortey (1988) but of transitional character with common illaenids, asaphids and cyclopygids). Similar features typify also the Dobrotivá Formation (upper Darrivillian), reinforced by the lithofacies polarisation within the basin (shallow-water sandstones interfingering with deep-water black anoxic shales).

### Acknowledgement

The Czech Science Foundation supported the contribution through the Project N° 205/06/0395, it is a contribution to the IGCP No. 503 Ordovician Palaeogeography and Palaeoclimatic.

### References

- Bruthansová, J. (2003): The trilobite Family Illaenidae Hawle et Corda, 1847 from the Ordovician of the Prague Basin (Czech Republic). - *Transact. Roy. Soc. Edinburgh, Earth Sci.*, 93, 167-190.
- Cocks, L. R. M. and Fortey, R. A. (1988): Lower Palaeozoic facies and faunas around Gondwana. - In Audley-Charles, M. G. and Hallam, A. (eds.) *Gondwana and Tethys*. Geol. Soc., Special Publication, 37, 183-200. London.
- Fortey, R. A. (1975): Early Ordovician trilobite communities. - *Fossils and Strata*, 4, 339-360.
- Fortey, R. A. and Owens, R. (1987): The Arenig Series in South Wales, 1. - *Bull. Brit. Mus., Nat. Hist., Geology*, 41, 69-285.
- Havlíček, V. and Vaněk, J. (1966): The Biostratigraphy of the Ordovician of Bohemia. - *Sbor. geol. Věd., Paleont.*, 8, 7-69.
- Havlíček, V. and Vaněk, J. (1990): Ordovician invertebrate communities in black-shale lithofacies (Prague Basin, Czechoslovakia). - *Věst. Čes. geol. úst.*, 65, 4, 223-235.
- Mergl, M. (2006): Tremadocian trilobites of the Prague Basin, Czech Republic. - *Sbor. Nár. Muz. Prague* (in press).
- Pek, I. (1977): Agnostid trilobites of the central Bohemian Ordovician. - *Sbor. geol. věd, Paleont.*, 19, 7-44.
- Pek, I. and Fatka, O. (1999): Ordovician agnostid trilobites of the Prague Basin (Barrandian area, Czech Republic). - In Kraft, P., Fatka, O. (eds.) *Quo vadis Ordovician? Acta Universitatis Carolinae, Geologica*, 43 (1-2), 381-384.

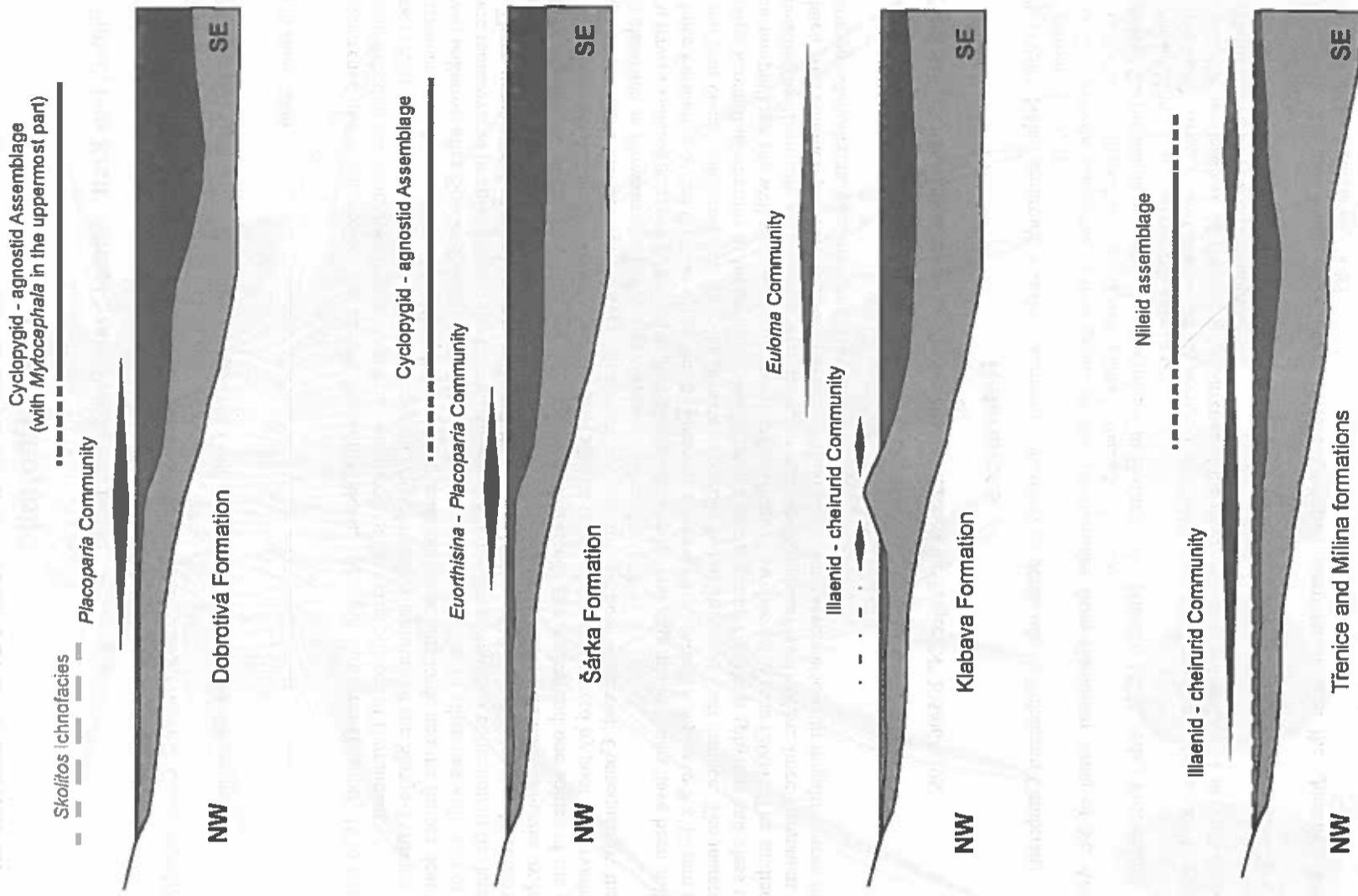


Figure 1. Schematic distribution of trilobite assemblages in Lower and Middle Ordovician of the Barrandian area.

## Wiwaxia Walcott, 1911 and Dailyatia Bischoff, 1976 in Cambrian of Czech Republic

Oldřich Fatka<sup>1</sup>, Petr Kraft<sup>1</sup>, Michal Szabad<sup>2</sup> and Olaf Elicki<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Charles University, Institute of Geology and Palaeontology, Albertov 6, CZ-128 43 Prague 2, Czech Republic

<sup>2</sup>Obránců míru 75, 261 02 Příbram VII

<sup>3</sup>Freiberg University, Geological Institute, Bernhard von Cotta Street 2, 09599 Freiberg, Germany

Received in June, 2006

The occurrence of two sclerite-bearing genera *Wiwaxia* Walcott, 1911 and *Dailyatia* Bischoff, 1976 has been recently established in the richly fossiliferous Cambrian sediments of the classical area of Barrandian.

Bouček (1938) shortly announced discovery of dendroid graptoloids in Cambrian of the Skryje-Týřovice Basin of the Barrandian area. However, he did not publish any other information on this topic and the further deal of the material was unknown after Bouček's death. In 1995, several slabs and small chips of siltstones with rests of graptoloids were rediscovered in collections of the Czech Geological Survey, Prague (within collection of the late prof. Bouček). These unregistered specimens were collected by Dr. K. Žebera in 1937 at the locality "Orthisový lůmek" (Orthis Quarry) near Skryje. The contained graptoloids were described as *Rhabdotubus robustus* by Maletz et al. (2005). On surface of the small chips seven tiny isolated sclerites (six scales and one spine) of the genus *Wiwaxia* are preserved. Although detailed observation of sclerite morphology is hindered by poor preservation, no obvious difference from the well known type species *W. corrugata* (Matthew, 1899).

Several tens of isolated sclerites preserved as two-dimensional relics and imprints in shales have been collected from the Jince Formation of the Příbram-Jince Basin. Their dimensions range from 3 x 6 mm to 9 x 10 mm (height x width) and bear close, transverse fine lamellar structure and longitudinal folds on their surface. The material represents large kenneridiid sclerites of tomotiids closely related to the genus *Dailyatia* (phylum and class uncertain). Their morphology fits well with *Dailyatia* sp. described from Antarctica by Wrona (2004). The studied specimens classified as *Dailyatia* sp. has been recorded from four stratigraphical levels of the Jince Formation. They are associated with common polymeroid and miomeroid trilobites, in some levels also with linguliform brachiopods, common echinoderms, hyolithids and trace fossils.

### Acknowledgement

The Czech Science Foundation supported the contribution through the Project N° 205/06/0395.

### References

- Bouček, B. (1938): Nález dendroidů v českém kambriu (Discovery of dendroids in Bohemian Cambrian). - Věda přírodní 19, 1, 18.
- Bischoff, G.C.O. (1976): *Dailyatia*, a new genus of the Tommotiidae from Cambrian strata of SE Australia (Crustacea, Cirripedia). - Senckenbergiana Lethaea 57, 1, 1-33.
- Dzik, J. (1986): Turritopadida and other Machaeridia. - In Hoffman, A., Nitecki, M. H. (eds.) Problematic fossil taxa. Oxford University Press, 116-134.
- Elicki, O., Fatka, O., Kraft, P. and Szabad, M. (in prep.): Tommotiids from the Cambrian of the Czech Republic.
- Fatka, O., Kraft, P. and Szabad, M. (in prep.): Occurrence of the genus *Wiwaxia* Walcott, 1911 in Cambrian of the Barrandian area (Czech Republic).
- Král, J., Marek, J. and Fatka, O. (1998): Kámbriická skupina Coeloscleritophora - nejstarší měkkýši? - Živa, 1998 (5), 217-220.
- Maletz, J., Steiner, M. and Fatka, O. (2005): Middle Cambrian pterobranchs and the Question: What is a graptolite. - Lethaia 38, 73-85.
- Wrona, R. (2004): Cambrian microfossils from glacial erratics of King George Island, Antarctica. - Acta Palaeontol. Polon. 49, 1, 13-56.

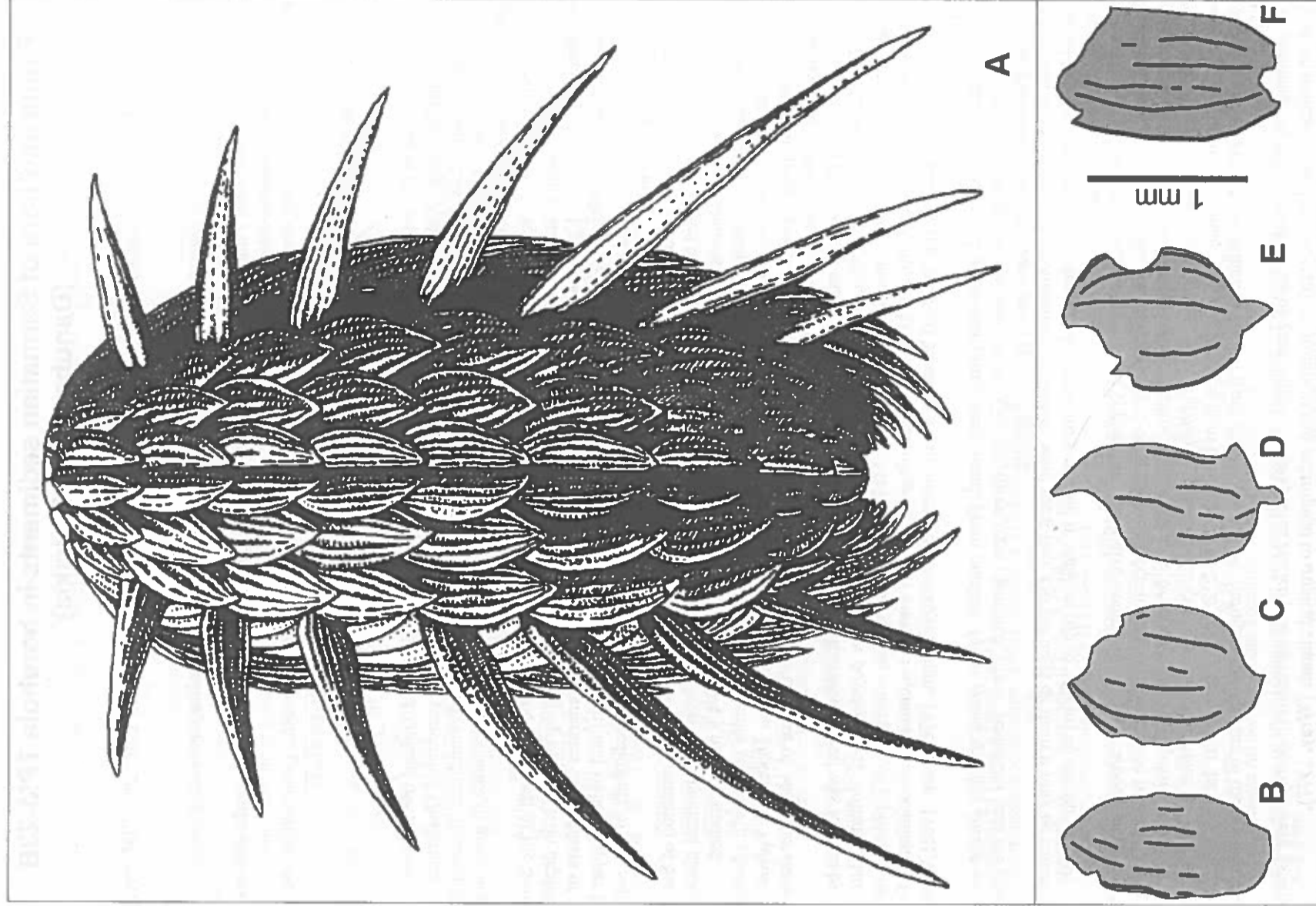


Figure 1. *Wiwaxia corrugata* (Matthew, 1899)

A - Dorsal reconstruction of the complete specimen (after Dzik 1986 and Král et al 1998). B - F - five sclerites from the Skryje-Týřovice Basin.

## Fauna and flora of Sarmatian sediments in borehole TPM-23B (Danube basin, Slovakia)

Klement Fordinál<sup>1</sup>, Adriena Zlinská<sup>1</sup>, Hilda Vaněková<sup>1</sup>, Eva Halášová<sup>2</sup> and Barbara Chalupová<sup>3</sup>

<sup>1</sup>State Geological Institute of Dionyz Stur, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava, Slovakia; [fordinal@gssr.sk](mailto:fordinal@gssr.sk); [zlinska@gssr.sk](mailto:zlinska@gssr.sk); [vaneкова@gssr.sk](mailto:vaneкова@gssr.sk)

<sup>2</sup>Department of Geology and Paleontology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Mlynská dolina G, 842 15, Bratislava, Slovakia; [halasova@fns.uniba.sk](mailto:halasova@fns.uniba.sk)

<sup>3</sup>Geological Institute, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská 9, 842 26 Bratislava, Slovakia; [geolchal@savba.sk](mailto:geolchal@savba.sk)

Received in June, 2006

In the year 2004 in the frame of compilation of the geological map of the Trnavská Upland the shallow (5 m deep) mapping borehole TPM-23B southeast of Smolenice was drilled (Figure 1). It penetrated Quaternary and Neogene pelitic sediments, from which fossil remnants of various fossil groups of animals (molluscs, foraminifers, ostracods, fish, tubes of worms *Spirorbis heliceformis* Eichwald) and plants (calcareous nanoplankton, green algae, oogens of characeans, palynomorphs, seeds of herbs and wood plants) were obtained.

The mentioned borehole was realized in the Trstín depression, which is situated in the northwest of the Slovak part of the Danube Basin, at its contact with the Malé Karpaty Mts. The sedimentary filling of the Trstín depression is formed by deposits of Karpatian age, which are formed by the Jablonica Conglomerates and schliers of the Lakšárska Formation, overlain by Badenian sediments of the Špačince (Middle Badenian) and Báhoň (Upper Badenian) Formation. Above them deposits of the Vráble Formation of Sarmatian age and sediments of the Ivanka Formations, Pannonian in age, are lying.

The borehole TPM-23B encountered from Neogene sediments only deposits of the Vráble Formation of Sarmatian age. They were represented by brownish yellow and grey calcareous clays with a layer of carbonized pieces of woods. From the borehole samples from depths of 2.6-2.7 m, 2.7-3.0 m, 3.0-3.1 m a 4.0-4.3 m were studied.

From molluscs in the borehole TPM-23B brackish gastropods *Acteocina lajonkairieana* (Basterot), *Hydrobia stagnalis* (Basterot), *Caspia microtesta* Papp, *Moesia soceni* Jekelius, *Gibbula depressa* (Jekelius), *Valvata* sp. and freshwater gastropods *Gyraulus pavlovici* (Brusina) were found. From bivalves the taxa of *Musculus sarmatius* (Gatujev) and forms of the genus *Cardium* were established.

From foraminifers there was an association very poor qualitatively and quantitatively, which was formed by the species *Elphidium hauerinum* (Orb.), *Porosonion granosum* (Orb.) a *Nonion bogdanovici* Volosh (Plate 1). From stratigraphic point of view these species indicate the Middle to Late Sarmatian – the zone of Elphidium haerinum and Nonion granosum (Grill, 1941). From paleoecological point of view the mentioned association of foraminifers testifies to a shallow (up to 80 m) brackish environment (Boltovskoy-Wright, 1976; Poag, 1981; Walton, 1964).

From ostracods brackish and freshwater forms were found. From brackish forms *Hemicyprideis dacica dacica* (Héjjas), specimens of the genus *Xestoleberis* and *Chartocythere* were identified. From freshwater taxa the genera *Ilyocypris*, *Pseudocandona* and *Darwinulla* sp. were present.

From fish forms of the genera *Atherina* and *Gobius* were identified. On the basis of them it may be stated that the fossil-bearing sediments were deposited in proximity of land in shallow (up to 150 m) environment with subtropical to temperate climate.

Throughout the Sarmatian distinct and rapid changes in qualitative composition of calcareous nanoplankton associations took place. A sudden rise in quantitative composition of certain taxon to formation of acme zones of significant Sarmatian nanofossils species were established (for instance *Braarudosphaera bigelowii parvula*, *Calcidiscus macintyreii*, *Calcidiscus tropicus*, *Reticulofenestra pseudoumbilicus*, *Sphenolithus abies* as well as *Perforacinaella fusiformis* and *calciophys*). All samples from borehole TPM-23B belong to acme of the *Perforacinaella fusiformis* and *calciophys* Zone, which is known from the Middle to Late Sarmatian sediments of the Vienna Basin and Danube Basin.

In sediments of the borehole cysts of green algae of the species *Halicoryne moreletii* (Pokorný) were established, which indicate a shallow (5-30 m) environment and subtropical to tropical climate (Wray, 1977).

From terrestrial plants remnants fossil (sometimes graphitized) seeds of plants, microcarbons from wood plants and sporadically palynomorphs were found in borehole samples. Wood plants of the genera *Fraxinus*, *Alnus*, *Ulmus*, *Populus*, *Salix* and *Quercus* were identified. From herbs species of the genera *Ranunculus*, *Anemone*, *Stenactis*, *Stachys*, *Carex*, *Caltha*, *Valeriana* etc. were determined. On the basis of them it may be stated that during deposition of fossil-bearing sediments there was a humid forest-meadow association at the coast. An exception is for-

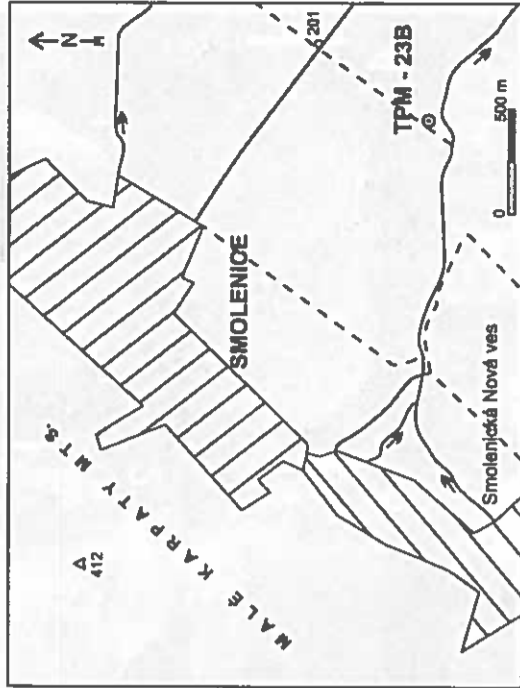
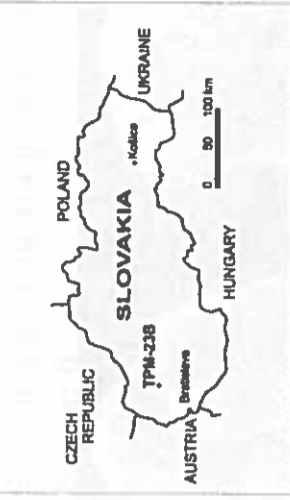


Figure 1

med by the association found in the sample from the depth of 2.7-3.0 m, which testifies to an environment drier than established in overlying or underlying samples.

Closing it may be stated that during the Middle and Late Sarmatian there was a brackish lagoonal or deltaic environment at the northwestern margin of the Danube Basin, at the coast of which a humid forest-meadow association was found. The climate was subtropical with alternation of humid and drier periods.

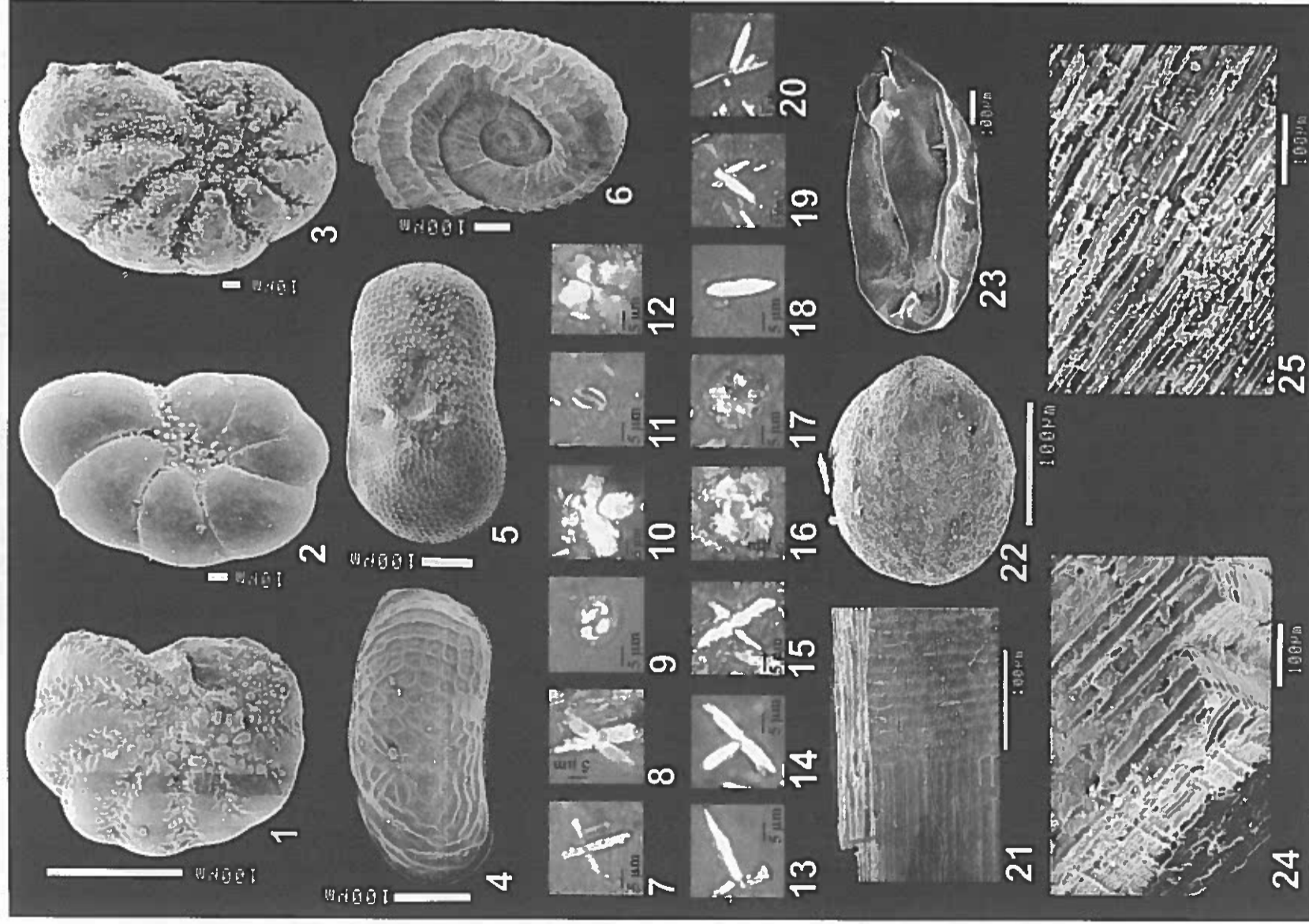
### References

- Boltovskoy, E. and Wright, R. (1976): Recent Foraminifera, III – XVII. - Junk, Den Haag, 1, 515.
- Grill, R. (1941): Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Mikrofaunen im Wiener Becken und den benachbarten Molasse-Anteilen. - Oel u. Kohle, 37, 595-602. Berlin.
- Poag, C. W. (1981): Ecologic Atlas of Benthic Foraminifera of the Gulf of Mexico, V- VIII. - Marine Science International, Woods Hole Mass., 1 –175.
- Walton, W. R. (1964): Recent Foraminiferal Ecology and Paleoecology. - In: Imbrie, J. and Newell, N. (Hrsg.): Approaches to Paleoecology, J. Wiley and Sons, 151- 237. New York, London, Sydney.
- Wray, J. L. (1977): Calcareous algae. - Developments in Paleontology and Stratigraphy, 4, 185 pp. Amsterdam, Oxford, New York.

### Explanations to Plate 1 (next page)

- 1, 3 *Porosonion granosum* (Orb.), borehole TPM-23 B (4.0-4.3 m)
- 2 *Nonion bogdanovici* Volosh., borehole TPM-23 B (4.0-4.3 m)
- 4 *Chartocythere* sp., borehole TPM-23 B (4.0-4.3 m)
- 5 *Ilyocypris* sp., borehole TPM-23 B (4.0-4.3 m)
- 6 *Spirorbis heliceformis* Eichwald, borehole TPM-23 B (4.0-4.3 m)
- 7-8, 10, 12-13, 18 *Perforacinaella fusiformis* Bóna, borehole TPM-23 B (4.0 – 4.3 m)
- 9 *Coccolithus pelagicus* (Wallich), borehole TPM-23B (4.0 – 4.3 m)
- 11 *Syracosphaera pulchra* Lohmann, borehole TPM-23B (4.0 – 4.3 m)
- 14, 20 *Perforacinaella fusiformis* Bóna, borehole TPM-23B (3.9 – 4.0 m)
- 16-17 *Calcidiscus macintyreii* (Bukry & Bramlette), borehole TPM-23B (3.9-4.0 m)
- 19 *Perforacinaella fusiformis* Bóna, borehole TPM-23B (3.0 – 3.1 m)
- 21 scanning picture of radial longitudinal section through microcarbon of *Quercus* sp., borehole TPM-23B (2.6-2.7 m)
- 22 scanning picture of fossil seed of *Stachys* sp., borehole TPM-23B (2.7-3.0 m)
- 23 scanning picture of fossil seed of *Valeriana* sp., borehole TPM-23B (3.0-3.1 m)
- 24 scanning picture of microcarbon *Populus* sp., borehole TPM-23B, (3.0-3.1 m)
- 25 scanning picture of longitudinal section through microcarbon of *Salix* sp., borehole TPM-23B (4.0-4.3 m)





## Spodnoturonské foraminifery z lokality Chrtníky ve východních Čechách

Lenka Hradecká

Česká geologická služba, Klárov 3, 118 21 Praha 1, Czech Republic; hradecka@cgu.cz

Received in June, 2006

### Abstract

Study of foraminiferal assemblages from Cretaceous sediments from the deepest depression of „Giant Channel“ (GC) in the eastern part of the Chrtníky quarry in the eastern Bohemia. Cretaceous sedimentary fill of GC is complex of 8 units. Six samples of Lower Turonian sediments from units 5, 7, 8a, b, d, f were studied. *Fronidularia verneuilliana*, *Cassidella regulata* and *Gaudryina folium* together with *Helvetoglobotruncana helvetica* indicate an Early Turonian date for these samples. Character of assemblages of studied samples represent shallow-water to relatively deep-sea paleoenvironmental conditions of open sea.

### Úvod

Studovaná lokalita Chrtníky se nachází v sv. části Železných hor v diabazovém lomu, 5 km sz. od Heřmanova Městce. V různých hlubokých depresích skalinového podkladu jsou zachovány svrchnokřídové sedimenty korycanských vrstev a bělohorského souvrství. Křídové sedimenty svrchního cenomanu až spodního turonu jsou nejlépe zachované v hlubší depresi tzv. „obřího kanálu“, který je situován ve východní části lomu. Křídové sedimenty vyplňující kanál představují komplex, který je zde rozčleněn do 8 vrstevních jednotek, a to: 1. spodní konglomerát, 2. spodní kondenzační interval, 3. svrchní konglomerát, 4. svrchní kondenzační interval, 5. a 6. měkké světlé vápence s tmavými bioturbacemi, 7. bioklastické vápence až slínovce a 8. prachovce se spongiemi (Žitň et al. 2006).

### Foraminifery

Foraminifery byly studovány pouze ve vzorcích z „obřího kanálu“ a čísla vzorků souhlasí s čísly vrstevních jednotek křídového komplexu (tab. 1). Bazální písčité matrix 1. jednotky byla bohužel bezfosilní. Vzorky z jednotek 5., 7. a 8. (vrstvy a, b, d, f), obsahují spodnoturonská foraminiferová společenstva tvořená převážně druhy s vápnitými schránkami. Plankton je ve většině vzorků hojně zastoupený druhy rodů *Whiteinella*, *Hedbergella*, *Helvetoglobotruncana*, *Praeglobotruncana* a *Dicarinella*. Vápnitý bentos je druhově rozmanitější, ale počet jedinců jednotlivých druhů je ve srovnání s planktonem menší. Bylo nalezeno několik stratigraficky důležitých turonských druhů jako *Cassidella regulata* (Reuss), *Fronidularia fritschii* Perner, *F. intermediens* Reuss, *Tappanina eouvirginiformis* (Keller) a zástupci skupiny gavelinel. Druhy s aglutinovanými schránkami jsou zastoupeny v menší míře a tvoří je především zástupci rodů *Arenobulimina*, *Gaudryina*, *Gyroldina* a *Ataxophragmium* (tab. 1).

Vzorek 5. – výplav silně zvětralého vápence obsahuje níže diverzifikované foraminiferové společenstvo tvořené převážně druhy bez stratigrafického významu. Ze stratigraficky významnějších byly nalezeny *Lingulogavelinella globosa* (Broezen) a *Gavelinella belorussica* (Akimec), které mají stratigrafický rozsah od nejsvrchnějšího cenomanu do spodního turonu (Hradecká 1996). Nález druhu *Fronidularia verneuilliana* d'Orb., jehož první výskyt je v oblasti české křídové pánve (ČKP) zaznamenán až od spodního turonu (Hercogová 1978), určuje spíše spodnoturonské stáří studovaného vzorku.

Vzorek 7. – Tento vzorek je charakterizován výskytem *C. regulata* (spodní-střední turon) a drobných exemplářů *T. eouvirginiformis* (Keller). V tomto vzorku se ještě běžně vyskytují *G. belorussica* a *L. globosa* (svrchní cenoman – spodní turon), které již ve vzorcích z nadložních vrstev chybějí. Všeobecně je hojně zastoupen i kýlovitý plankton indikující spíše hlubší prostředí ve srovnání se vzorkem 5. Společenstvo náleží k zóně *Helvetoglobotruncana helvetica* ve smyslu mezinárodní planktonické zóny Robaszynského a Caronové (1995).

Vzorky 8a, b, d, f. – Ve společenstvech vzorků je z vápnitého bentosu charakteristická *Fronidularia* (především ve vzorku 8d) a z planktonu jsou často zastoupené kýlovité exempláře rodů *Dicarinella* a *Praeglobotruncana* společně s *Whiteinella brittonensis* Loeblich & Tappan. Společenstvo vzorku 8f je nejvíce diverzifikované (bylo nalezeno 24 druhů).

	W.arch.	Lower Turonian					
		5	7	8a	8b	8d	8f
Agglutinated benthos							
<i>Acruilammima longa</i> (Tappan)	x		x				
<i>Acruilammima nekasilovae</i> Hercogová					x		x
<i>Arenobulimina intermedia</i> (Reuss)			x				
<i>Arenobulimina prasii</i> (Reuss)	x		x				x
<i>Arenobulimina</i> sp.					x		x
<i>Ataxophragmium depressum</i> (Perner)	x	xx	x				x
<i>Bdelloidina cribrata</i> (Reuss)		x	x				x
<i>Gaudyina folium</i> Akimec							x
<i>Gaudyina praepyramidata</i> Hercogová			x				
<i>Gaudyina trochus</i> (d'Orbigny)		x					xx
<i>Gyroidina nitida</i> (Reuss)		x	x		x		xx
<i>Haplophragmoides nonioninoides</i> (Reuss)	x						
<i>Spiroplectinella</i> sp.							x
<i>Calcareous benthos</i>							
<i>Bullopore</i> sp.			x		x		x
<i>Cassidella legulata</i> (Reuss)			x				x
<i>Dentalina legumen?</i> Reuss			x				x
<i>Fronicularia fritschii</i> Perner				x			
<i>Fronicularia intermittens</i> Reuss					x		
<i>Fronicularia vermucilliana</i> d'Orbigny	x						x
<i>Gavelinella belorussica</i> (Akimec)	x	xx					
<i>Gavelinella berthelini</i> (Keller)							x
<i>Gavelinella pollessica</i> Akimec				x			xx
<i>Gavelinella schloenbachi</i> (Reuss)					x		
<i>Gavelinella</i> sp.							x
<i>Lenticulina complani</i> (Sowerby)			x		xx		
<i>Lenticulina</i> sp.	x	xx	x			xx	xxx
<i>Lingulogavelinella globosa</i> (Brotzen)	x						
<i>Lingulogavelinella pazdroae</i> Gawor-Bledowa	x						
<i>Nadoseria</i> sp.							x
<i>Praebulimina crebra</i> Štemproková							x
<i>Quadrinorphina allomorphinoides</i> (Reuss)		x					x
<i>Ranulima globulifera</i> Brady		x					x
<i>Tappanina eouvirginiformis</i> (Keller)		x					x
<i>Valvulinera lenticula</i> (Reuss)	x	x					x
Plankton							
<i>Dicarinella hagni</i> (Scheibnerova)						x	
<i>Dicarinella imbricata</i> (Mormod)	x						x
<i>Hedbergella deliroensis</i> (Carsey)							xx
<i>Hedbergella planispira</i> (Tappan)							
<i>Helvetoglobotruncana helvetica</i> (Bolli)							
<i>Helvetoglobotruncana praehelvetica</i> (Trujillo)				x			x
<i>Heterohelix globulosa</i> (Ehrenberg)	x						x
<i>Praeglobotruncana deliroensis</i> (Plummer)							
<i>Praeglobotruncana oraviensis</i> Scheibnerova							
<i>Praeglobotruncana turbinata</i> (Reichel)	x						
<i>Whiteinella aprica</i> (Loeblich & Tappan)							x
<i>Whiteinella archaeocretacea</i> Passagno	x						x
<i>Whiteinella ballica</i> Douglas & Rankin	x						xx
<i>Whiteinella brittonensis</i> (Loeblich & Tappan)	x			xx	xxx	xxx	xxx
<i>Whiteinella paradubia</i> (Sigal)							x

Tabulka 1

## Paleoprostředí

Celkové má paleoprostředí studovaných vzorků přechodný charakter od mělkovodního k hlubšímu moři (přítomnost jednoduchých křídlatých forem planktonu, jako např. *Dicarinella*, *Helvetoglobotruncana* a otevřené moře preferující *Heterohelix*). Foraminiferové asociace jednotky 8d a f indikují podmínky relativně hlubšího otevřeného moře, s hloubkou vody kolem 100 – 150 m.

## Literatura

- Hercogová, J. (1978): Zástupci rodů *Fronicularia*, *Palmula* a *Neoflabellina* v křídě Českého masivu.- Archiv MS UUG, Praha.
- Hradecká, L. (1996): *Gavelinella* Brotzen, 1942 and *Lingulogavelinella* Malapris, 1969 (Foraminifera) from the Bohemian Cretaceous Basin.- Sbor. Geol. Věd, Paleontol., 33, 79-96.
- Robaszynski, F. & Caron, M. (1995): Foraminifères planctoniques du Crétacé commentaire de la zonation Europe-Méditerranée.- Bull. Soc. Géol. France, 166, 6, 681-692. Orléans.
- Žitň, J., Vodrážka, R., Hradecká, L., Svobodová, M. & Zágorský, K. (2006): Late Cretaceous environments and communities as recorded at Chrtínky (Bohemian Cretaceous Basin, Czech Republic).- Bull. Geosciences, 81, 1, 43-79. Praha.

## Zástupci rodu *Varanus* ze spodního miocénu lokality Mokrá a jejich evoluční význam

### (Representatives of the genus *Varanus* from the Early Miocene of Mokrá site and their evolutionary significance)

Martin Ivanov

Ústav geologických věd PFF MU, Kotlářská 2, 611 37, Brno, Česká republika, e-mail: mivanov@sci.muni.cz

Received in June, 2006

#### Abstract

Varanid lizards from Mokrá – Western Quarry site (MN 4) represent one of the oldest known occurrences of the genus *Varanus* in Europe. Cranial bones enabled identification of *Varanus* sp. from Mokrá – Western Quarry as a member of the „Indo-Asian group A“ with close relationship to the recent *Varanus salvator*. As results from the study of cranial bones, *Varanus* sp. was active predator most probably hunting for frogs, snakes, lizards and mammals including small cervids and moschids. *Varanus* sp. from Mokrá-Western Quarry documents an early split of this morphologically conservative genus into lineages closely related to extant species as early as the Early Miocene.

Krasové pukliny na lokalitě Mokrá-Západní lom (1/2001 Želví a 2/2003 Plazí) poskytl množství unikátních osteologických nálezu varanů spadajících do období spodního miocénu (MN 4). Jedná se o jedny z nejstarších nálezu zástupců rodu *Varanus* v Evropě (cf. Rage a Bailon 2005), ovšem hlavní význam nálezu spočívá v přítomnosti četných kraniálních kostí, které dosud nikdy nebyly u fosilních nálezu evropských varanů detailněji popsány. Nadředeť Varanoidea představuje starobylou skupinu, do které lze začlenit žijící severoamerické zástupce čeledi Helodermatidae (*Heloderma horridum* a *Heloderma suspectum*), zástupce čeledi Lamnatoidea z Bornea (*Lanihanotus borneensis*) a čeledě Varanidae recentně obývající oblast Asie, Afriky a Austrálie (zástupci rodu *Varanus*). V současné době je známo asi 50 recentních druhů rodu *Varanus*, které je možno podle největších mitochondriálních studií (Ast 2001) rozdělit do 4 skupin (afričtí varani, indo-asijské varani skupiny A, indo-asijské varani skupiny B, indo-australští varani). Mitochondriální studia recentních zástupců předpokládají blízkou příbuznost s rodem *Lanihanotus* (Pianka 1995; Fuller et al. 1998). Na základě osteologických studií je však za sesterskou skupinu rodu *Varanus* považován (Lee 1997) vymřelý rod *Saniwides* ze svrchní křídly Mongolska (Borsuk-Biatynicka 1984; Estes et al. 1988; Pregill et al. 1986).

Z většího počtu v minulosti (Estes 1983) uváděných vymřelých druhů rodu *Varanus* jsou v současné době jasně doloženy pouze tři druhy: *Varanus rusingensis* ze spodního miocénu (MN 1-2) Keni, který je zároveň vůbec nejstarším doloženým zástupcem tohoto rodu (Clos 1995), *Varanus hofmanni* známý pouze na základě prekraniálních obratlů ze středního miocénu Německa a Francie a snad i ze svrchního miocénu Francie a Španělska a *Varanus marathonsensis* popsáný taktéž především na základě prekraniálních obratlů ze spodního pliocénu (MN 14) Řecka, Maďarska a Turecka (Bolkay 1913; Estes 1983). Vylíčení některých vymřelých varanů z Kazachstánu (*Varanus pronini*), Ukrajiny (*Varanus semjonovi*) a Moldávie (*Varanus lungui*) jako samostatné druhy (Zerova a Cikhikvadze 1986; Lungu et al. 1989) se v současné době buď nejeví jako opodstatněné (Rage a Bailon 2005), nebo bude zapotřebí v budoucnu tento materiál znovu detailně revidovat.

Rod *Varanus* nejspíše vznikl ještě v době před počátkem miocénu, neboť již nejstarší zástupce (MN 1-2), druh *Varanus rusingensis*, jasně ukazuje na blízkou příbuznost k recentním druhům (Clos 1995), a to ke skupině afrických varanů (*Varanus niloticus*, *Varanus exanthematicus*). Ačkoliv nejstarší nálezu rodu *Varanus* jsou známy z Afriky, obecně se předpokládá asijský původ tohoto rodu. Vztah rodu *Varanus* k blízké příbuznému rodu *Iberosaurus* (*I. catalanicus*) ze středního miocénu Španělska a zřejmě i Portugalska (Antunes a Rage 1974; Estes 1983) prozatím není možné doložit.

Materiál z lokality Mokrá-Západní lom umožňuje rekonstrukci takřka kompletního kraniálního skeletu. Křecí kosti lebky jsou zastoupeny nálezu kostí nasale, frontale, parietale, postorbitale-postfrontale a quadratum. Dochovaná část neurokrania představují kosti basisphenoid, basioccipitale, prooticum a exoccipitale. Palatomaxilární jednotka je zastoupena nálezu kosti maxillare a pterygoid. Mandibulární jednotka je zastoupena nálezu kostí dentale a supraangulare.

Postkraniální skelet je zastoupen především nálezu četných obratlů, a to jak z presakrálního (krční, trupové obratle), tak i ze sakrálního i kaudálního oddílu páteře. Zvláštní význam mají nálezu některých kostí pletence pánevního (pouze ilium) dovolující možné odlišení od recentně žijících forem varanů.

Zástupce *Varanus* sp. z lokality Mokrá-Západní lom (MN 4) lze částečně odlišit od recentních primitivních (Ast 2001) afrických varanů (*V. griseus*, *V. exanthematicus*, *V. niloticus*) jednak na základě absence tupých (molariformních) zubních korunek dokládajících částečně durogní způsob obživy (Bennett 1995) u adultních jedinců druhů *V. exanthematicus* a *V. niloticus*, jednak na základě morfologické stavby neurokrania.

Naopak těsnou příbuznost zástupců *Varanus* sp. ze spodního miocénu (MN 4) Moravy lze na základě studia kraniálních kostí pozorovat se zástupci recentních indo-asijských forem skupiny A (sensu Ast 2001), především pak se druhem *Varanus salvator*. Tyto formy ve své potravě nepreferují měkkyše s pevnými schránkami, čemuž odpovídá i stavba ostrých kaudálně zahnutých zubů.

Studium dentice ukazuje, že *Varanus* sp. byl aktivním lovcem lovcím, podobně jako mnohé recentní formy, nejspíše žáby, hady, ještěrky, ale i savec včetně drobných cervidů (*Lagomeryx*) a moschidů (*Micromeryx*) zjištěných na lokalitě Mokrá-Západní lom (Musil – in Ivanov et al., v tisku). I když ekologické požadavky recentních varanů jsou velmi variabilní, lze se na základě možné blízké příbuznosti domnívat, že *Varanus* sp. z lokality Mokrá-Západní lom preferoval biotopy v těsné blízkosti vodních rezervoiřů.

Přítomnost zástupců rodu *Varanus*, kteří jsou osteologicky velmi blízké příbuzní recentním indo-asijským formám, dokládá výrazné rozštěpení na jednotlivé vývojové linie vedoucí k recentním druhům zřejmě již v době na počátku miocénu. To je doloženo také (Clos 1995) nálezu druhu *Varanus rusingensis*. Fosilní nálezu varanů z lokality Mokrá-Západní lom obecně dokládají konzervativní osteologickou stavbu této významné skupiny plazů.

#### Literatura

- Antunes, M.T. and Rage, J.-C. (1974): Notes sur la géologie et la paléontologie du Miocène de Lisbonne. XIV - Quelques Squamata (Reptilia). - Bol. Soc. Geol. Port., 19-47.
- Ast, J. (2001): Mitochondrial DNA Evidence and Evolution in Varanoidea (Squamata). - Cladistics, 17, 211-226.
- Bennett, D. (1995): A Little Book of Monitor Lizards. - 1-208, Viper Press Arberdeen, Great Britain.
- Bolkay, S.J. (1913): Additions to the fossil herpetology of Hungary from the Pannonian and Praeglacial periode. Mitteilungen aus dem Jahrbuch der königlichen ungarischen Geologischen Reichsanstalt 21, 217-230.
- Borsuk-Biatynicka, M. (1984): Anguimorphans and related lizards from the Late Cretaceous of the Gobi Desert, Mongolia. - Palaeontologica Polonica, 46, 5-105.
- Clos, L.M. (1995): A new species of *Varanus* (Reptilia: Sauria) from the Miocene of Kenya. - Journal of Vertebrate Paleontology, 15, 254-267.
- Estes, R. (1983): Sauria Terrestria, Teil 10A. - In: P. Wellnhofer (Ed.): Handbuch der Paläoherpelologie, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Estes, R., de Queiroz, K. and Gauthier, J. (1988): Phylogenetic relationships within Squamata. - In: R. Estes, G. Pregill (Eds.): Phylogenetic Relationships of the Lizard Families, 119-281. Stanford University Press.
- Fuller, S., Baverstock, P. and King, D. (1998): Biogeographic Origins of Goannas (Varanidae): A Molecular Perspective. - Molecular Phylogenetics and Evolution, 9, 2, 294-307.
- Ivanov, M., Musil, R. and Brzobohatý, R. (v tisku): Terrestrial and Marine Faunas from the Miocene Deposits of the Mokrá Plateau (Drahany Upland, Czech Republic) - Impact on Palaeogeography. - Beiträge zur Paläontologie, Wien.
- Lee, M.S.Y. (1997): The phylogeny of varanoid lizards and the affinities of snakes. - Philosophical Transactions of the Royal Society of London, ser. B, 352, 53-91.
- Lungu, A.N., Zerova, G.A. and Čikhikvadze, V.M. (1989): Large lizards and venomous snakes from Middle Sarmatian of Moldavia and significance of fossil herpetofauna for paleoclimatology. - In: A.N. Lungu (Ed.): Fauna i flora mezozoja i kajnozoja južnych okrajim Russkoj platformy, Izd. Stiinca, Kišiněv. (Rusky).
- Pianka, E.R. (1995): Evolution of body size: Varanid lizards as a model system. - American Naturalist, 146, 398-414.
- Pregill, G.K., Gauthier, J.A. and Greene, H.W. (1986): The evolution of helodermatid squamates, with description of a new taxon and an overview of Varanoidea. - Transactions of San Diego Society of Natural History.
- Rage, J.-C. and Bailon, S. (2005): Amphibians and squamate reptiles from the late early Miocene (MN 4) of Déon 1 (Montréal-du-Gers, southwestern France). - Geodiversitas, 27, 3, 413-441.
- Zerova, G.A. and Čikhikvadze, V.M. (1986): Neogene varanids of the USSR. - In: Z. Roček (Ed.): Studies in Herpetology, 689-694, Charles University, Prague.



## Nektonic fauna from the Toarcian-Aalenian red deposits of the Križna unit in the Western Tatra Mountains, Poland

Renata Jach<sup>1</sup> and Ryszard Myczyński<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Geological Sciences, Jagiellonian University, Oleandry 2a, 30-063 Kraków, Poland. E-mail: jach@ing-uj.edu.pl

<sup>2</sup>Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences, Twarda 51/55, 00-818 Warszawa, Poland. E-mail: myczyns@twarda.pan.pl

Received in June, 2006

The Toarcian-Aalenian red deposits containing rich assemblage of ammonite and nautiloids crop out in the Polish part of the Western Tatra Mountains (Figure 1). These deposits belong to the Križna unit, which in the Western Tatra Mts. is represented by the Bobrowiec unit, comprising Lower Triassic through Lower Cretaceous deposits (Bac 1971).

Deposition of this pelagic limestone and marlstones were related to elevated parts of the basin, since the Križna Basin in the Lower Jurassic was divided into several local basins and structural elevations (Jach 2005).

Ammonite-bearing deposits belong to the lower part of the Kliny Limestones Member of the Huciska Limestone Formation (Lefeld et al. 1985). These deposits, up to 4 m thick, overlie Early Toarcian crinoidal limestones (up to 12 m thick) and, locally, Mn-bearing beds (Huciański Klin section) - see Figure 2. The ammonite-bearing deposits are covered with *Bositra* limestones, up to 3 m thick. These *Bositra* limestones belong to the upper part of the Kliny Limestone Member (Lefeld et al. 1985). Their age is not precisely determined due to lack of diagnostic faunas. The *Bositra* limestones are covered with reddish-violet layered radiolarian limestones and radiolarites of Upper Bathonian-Lower Kimmeridgian age (Poliák et al. 1998).

The red limestones and marlstones are partly nodular. These deposits display the features typical of condensed section, such as occurrence of disconformity surfaces, accompanied by stromatolites and foraminiferal-microbial oncooids (Figure 3), especially in their middle and upper part (Gradziński et al. 2004).

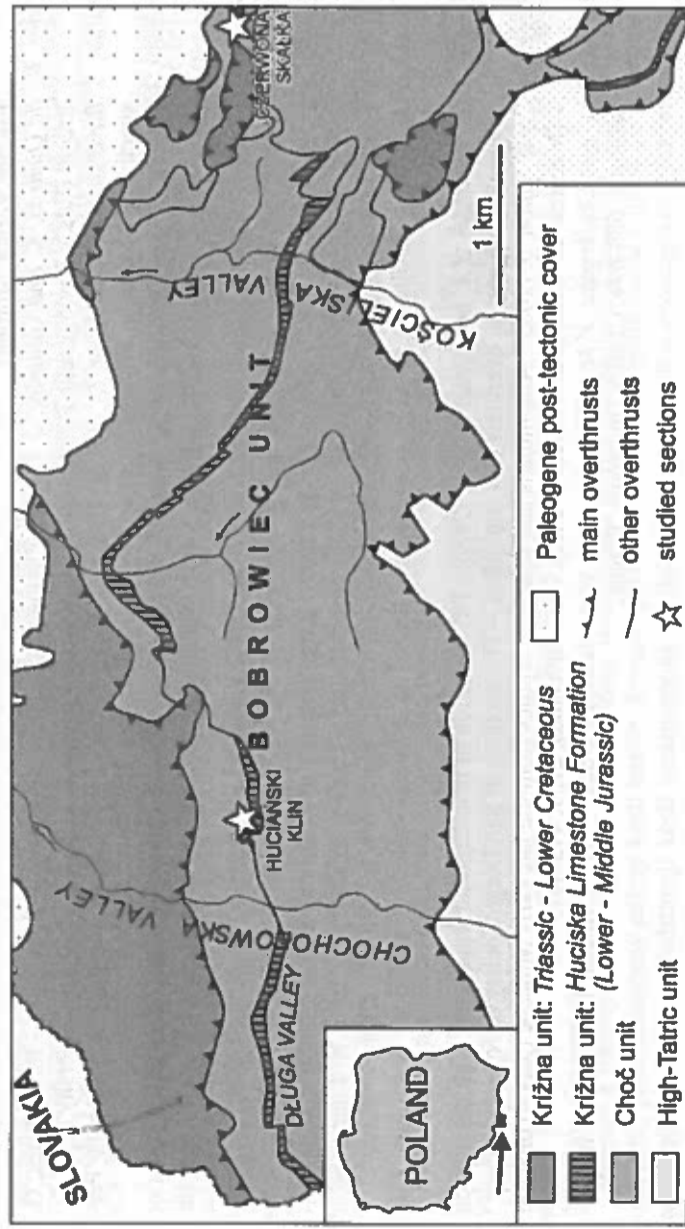


Figure 1.

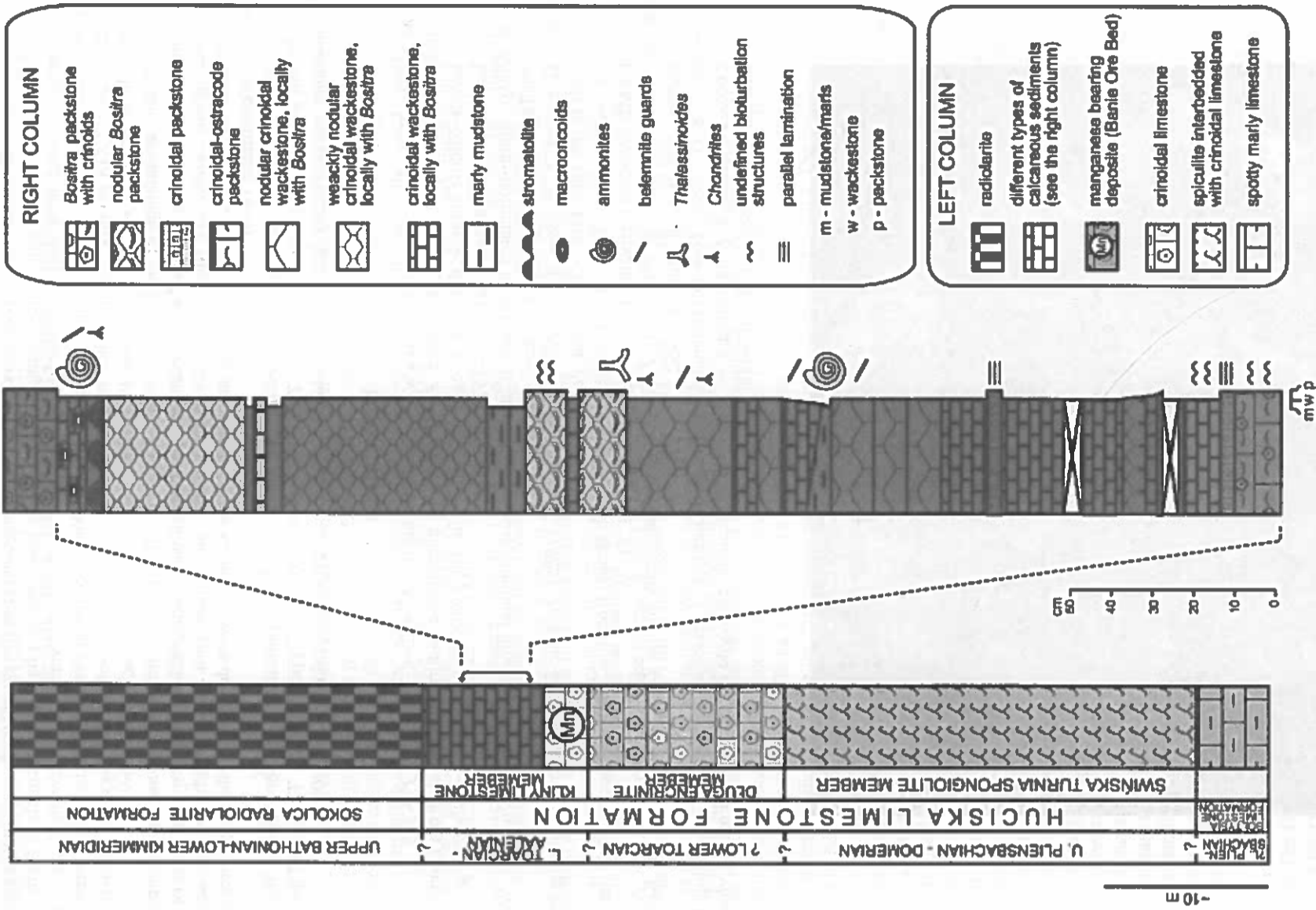


Figure 2.

The macrofauna of red limestones was collected in the sections located in the abundant shafts at the Huciański Klin crest. Two well defined ammonite-bearing intervals within these deposits have been recognized there. The entire material is hosted in the Institute of Geological Sciences, Jagiellonian University in Kraków (coll. Jach). Besides this location, some specimens come from the Czerwona Skalka section at Przysłop Miętusi. They were collected at the turn of XIX century, therefore their precise location in the section is not known. They are hosted in the museum of the Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences, Senacka 1, Kraków.

The ammonite assemblage of the Kliny Limestone Member of the Huciańska Limestone Formation is composed of the ammonite family Phylloceratidae, Lytoceratidae Hildoceratidae, Harpoceratidae and rare specimens of the Nautiloidea (genus *Cenoceras*). Mass occurrence of the nektonic ammonites from the family Phylloceratidae and Lytoceratidae in the Kliny Limestone allows to suppose that these sediments were deposited in the deep water conditions (see Westermann 1990).

The ammonite fauna collected in the red nodular limestone of the Kliny Limestone Member indicates the age of this deposit as Lower Toarcien (Serpentinum Zone, Falciferum Subzone) – Upper Toarcien. The age of the nodular limestone was previously determined as Middle-Upper Toarcien by Myczyński & Lefeld 2003.

## References

- Bac, M. (1971): Tektonika jednostki Bobrowca w Tatrach Zachodnich. - Acta Geol. Polon., 21, 279-315.  
 Gradziński, M., Tyszkla, J., Uchman, A. & Jach, R. (2004): Large microbial-foraminiferal oncolids from condensed Lower-Middle Jurassic deposits: A case study from the Tatra Mountains, Poland. - Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 213, 133-151.  
 Jach, R. (2005): Storm-dominated deposition of the Lower Jurassic crinoidal limestone in the Křižna Unit, Western Tatra Mountains, Poland. - Facies, 50, 561-572.  
 Lefeld, J., Gaździcki, A., Iwanow, A., Krajewski, K. & Wójcik, K. (1985): Jurassic and Cretaceous lithostratigraphic units in the Tatra Mts. - Stud. Geol. Polon., 84, 7-93.  
 Myczyński, R. and Lefeld, J. (2003): Toarcian ammonites (Adneth facies) from the Subtatic Succession of the Tatra Mts (Western Carpathians). - Stud. Geol. Polon., 121, 51-79.  
 Polák, M., Ondrejčíková, A. & Wiczorek, J. (1998): Lithostratigraphy of the Ždiar Formation of the Křižna nappe. - Slovak Geol. Mag., 4, 35-52.  
 Westermann, G. E. G. (1990): New developments in Ecology of Jurassic - Cretaceous ammonoids. - In: Palini, G., Cecca, F., Cresta, S. & Santantonio, M., eds.: Atti del secondo convegno internazionale, Fossili Evoluzionali, Ambiente, Pergola 1987, 459-478.



Figure 3.

## Vegetation and landscape of W Carpathians (Slovakia, E Moravia) in the second half of Last Glacial period

Vlasta Jankovská

Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, Poříčí 3b, CZ – 603 00 Brno, Czech Republic; jankovska@brno.cas.cz

Received in June, 2006

The longtime efforts to obtain palaeobotanically relevant material on the Last Glacial period in the territory of previous Czechoslovakia have not been successful till recently, while a plenty of information was available from neighbouring countries, in the first place Poland, on different periods of Pleistocene. The findings of two sediment profiles providing a basis for the palaeoreconstruction of the vegetation and landscape in the Last Glacial by means of pollenanalysis should therefore be appreciated as a success. The most valuable sources of new information are the sediment profiles from localities Šafárka (NE Slovakia) and Jablůnka (NE Moravia). Both profiles provided data on the landscape from the period of Middle to Upper Pleniglacial. The oldest radiocarbon data from the Šafárka locality have a value higher than 52 000 BP. These data and data between 16 500 – 48 000 BP confirm the Middle Pleniglacial and Upper Pleniglacial age (Jankovská et al. 2002). Also the sediment from the Jablůnka locality with 39 000 – 40 000 BP (Jankovská 2005b) is of about the same age – Middle Pleniglacial. Information on the vegetation and landscape of the Bohemian Massif could have been obtained for the time being mainly for the Late Glacial. A „natural archive“ similar to the profiles of Šafárka and Jablůnka has not yet been found in Bohemia.

The results of palaeoecological analyses indicate that the presence of forest determined the character of Slovak and Moravian Carpathians in the course of the Last Glacial, i.e. about from the beginning of the Middle Pleniglacial (about 61 000 – 27 000 BP) till to the end of the Upper Pleniglacial (about 27 000 – 13 000 BP). The composition of forest-taiga type of formations varied in time and space in dependence on climatic conditions (temperature, precipitation etc.). Distinctly continental forest formations (stone pine-larch taiga, analogous to contemporary Siberian taiga) prevailed under the extremely cold climate and edaphically dry environment. Stands of spruce dominated in warmer and also hydrologically more favourable climatic fluctuations (Jankovská 2002). Results of pollen analyses from the localities Šafárka and Jablůnka have brought the evidence that both *Larix* and *Pinus cembra* were the forest forming species in the Pleniglacial period of Carpathians (Jankovská 2004b). The profile Šafárka contained in addition a great amount of seeds, cones and other remains of larch, stone pine and spruce subsequently used in radiocarbon dating. The stone pine – larch stands formed the vegetational cover of Slovak Carpathians from the inner Carpathians basins up to the alpine forest limits and even south of Carpathian arch in NE Hungary (Magyari et al. 1999, Willis et al. 2000). In inner Carpathians basins *Pinus cembra* – *Larix* stands even during the all Late Glacial period prevailed (Jankovská 1988). The presence of stands of this kind of composition in the Late Glacial has not yet been found in Moravian Carpathians, although their existence there is probable (Jankovská 2003a). This appears to be corroborated e.g. by the findings of *Larix* pollen grains in the sediment of Late Glacial at Kobernice north of Jeseníky (Jankovská – unpubl.). Forest communities of the Pleniglacial differed by quantitatively variable occurrence of above mentioned tree species in dependence on climatic conditions but, in the first place, on the altitude a.s.l. The alluvia of Carpathian basins contained in the first place bushes of *Salix* spec. div. with *Betula* during cool phases and *Salix* with *Alnus* during warm ones. Lower and medium altitudes harboured mainly *Pinus sylvestris*, while *Pinus cembra* and *P. mugo* attained higher levels and higher occurrence during colder climatic changes. The alpine forest limit was formed by *Larix*. Its open stands of a forest-tundra character passed into the mountain tundra. The forest-tundra of larch could have similarly passed north of the Carpathian arch into communities similar to the present bushy zonal tundra. The palaeoreconstruction has proved the distinction of vegetation cover as well as the landscape character of the Last Glacial period in the regions of both Carpathians and Bohemian Massif. The divide was formed by the territory of Moravia, approximately in the area of outward Carpathian basins. While different types of coniferous taiga prevailed in the Carpathians, formations of forest tundra with *Pinus sylvestris* and above all with *Betula* were present in the area of Bohemian Massif so far the Late Glacial is concerned. The Upper Pleniglacial landscape on wetland areas (Třeboň, Budejovice and Doksy - basins and other places) had the character of tundra and even forest tundra of a similar appearance as the contemporary Fenoscandinavia. A cold steppe to forest steppe was present in Central Bohemia (e.g. Labe River lowland, Louny town - region, etc.). A typical tundra was in mountain areas of Krkonoše, Krušné hory and Šumava (Giant Mts., Ore Mts. and Bohemian Forest) – Jankovská (2004a, c). Distinctions between the vegetation of Carpathians and Bohemian Massif can not be responsibly specified, under contemporary possibilities of palaeoreconstruction, than for the period of Upper Pleniglacial, when the evaluated criteria are available in sediments of original lake biotopes (Jankovská



2005a). The further past, e.g. Middle Pleniglacial, can be meanwhile learned only from pollen analyses of sporadic residua of sediments older than Late Glacial. *Larix* pollen, e.g., was thus sporadically found on the basis of a profile of Vlčí Gorge at Adršpach-Tepliče Rocks, but it was evidently older than Late Glacial according to its fossilization. However, the exact Pleistocene age can not be identified (Kuneš et al. 2000). A similar case is the finding of *Pinus cembra* type pollen in a layer of the Late Glacial profile of Labský Důl (Krkonoše Mts.). In this case we have probably to deal with the pollen brought to the Late Glacial profile by means of resedimentation (Jankovská 2004c, p.70) from an older phase of the Late Glacial. It also can not be excluded that *Pinus cembra* was growing in direct vicinity during the Last Glacial. Highly probable, although not yet corroborated by finds of macroremains, is the occurrence of *Pinus cembra* in Šumava (Bohemian Forest) in the course of Late Glacial, as indicated by results of pollen analyses from the lake of Plešné jezero. The occurrence of extensive *Pinus cembra* - *Larix* stands, as proved in the Middle and Upper Pleniglacial of Carpathians, can not be excluded for the Lower Pleniglacial in the area of Bohemian Massif. This assumption appears to be confirmed e.g. by palaeobotanical findings of *Larix* from Lower Pleniglacial by some palaeobotanists on Central and W Europe (e.g. Beaulieu et Reille 1992, Behre 1974).

To different vegetation formations, proved in the Middle and Upper Pleniglacial in the Carpathians and Bohemian Massif, even different fauna was undoubtedly bound. In Carpathians the forest fauna prevailed while the fauna of open vegetation formations dominated in the Bohemian Massif. The palaeobotanically studied section of the Last Glacial involves also the period of the occurrence of big Glacial fauna in Central Europe. Results of the palaeoreconstruction of vegetation status have confirmed that even the big Glacial fauna, represented in the first place by herds of mammoths, was able to find enough food in Central Europe in Glacial periods. Common views on the absence of woody species and rich herbs cover in the course of Glacial periods have to be reevaluated. Evident evidence of geologists, geographers and other specialists on the occurrence of permafrost during cold phases of Pleistocene are no proof of the absence of forest communities and the often assumed absence of a rich vegetation of herbs. This is corroborated by field experience in the area of contemporary Siberia, where woody species (*Larix*, *Pinus cembra* and *Betula*) grow on permafrost. However, the permafrost is absent here in the alluvia of rivers and brooks (talik) and there exists a rich vegetation of both herbs and shrubs. It serves as a source of food for the at present large herds of both domesticated (Euroasia) and wild (America) reindeers. A similar situation to that having occurred on a smaller scale in Central Europe in the Last Glacial along a transect, passing the tundra, forest-tundra, taiga, forest-steppe and steppe (the lowland to the north of Carpathian arch, Carpathians, Hungarian plain) can be observed at present in continental Siberia on a large scale from the tundra at the Northern Ice ocean to the steppes of southern Siberia.

Human populations of the Middle and Upper Pleniglacial, i.e. the hunters of reindeers, mammoths, horses etc., fishermen, and gatherers, roamed in Central Europe in a terrain of highly varied vegetation and landscape (Musil 1999, 2000). Although forests mostly prevailed in the landscape of Carpathians, the presence of both dominant *Larix* and *Pinus cembra* made it fairly clear and passable. However, the favourable features impaired for the communities of *Homo sapiens neanderthalensis* and *H. sapiens sapiens* during phases climatically more favourable for the spreading of dark stands of spruce, particularly in the Carpathians (Jankovská 2003a).

The stands of forest-tundra character with *Pinus sylvestris*, *Betula*, *Populus tremula*, *Salix* div. spec. and *Juniperus* were typical for the landscape of Bohemian Massif in the Upper and probably also in the Middle Pleniglacial. This territory, with the exception of marginal mountain ranges, was vertically more simple in comparison with the Carpathians. However, the landscape varied due to the mosaics of different biotopes – peat bogs of different types and developmental stages, lakes of different areas and depths (Jankovská 2005a), vegetational formations of steppe-tundra in the lowland of Central Bohemia As specific phenomena may be considered the karst and sandstone areas, the potential refugia of some climatically more demanding woody species, similarly to the karst area in Southern Slovakia. below the Carpathian arch.

#### Acknowledgement:

The research was performed within the frame of the grant GA AV ČR, No. IAA6005309 and of the grant GA ČR, No. 205/06/587.

#### References

- Beaulieu, J.-L. de and Reille, M. (1992): The last climatic cycle at La Grande Pile (Vosges, France) a new pollen profile. - Quaternary Science Rev., 11, 431-438.  
 Behre, K.-E. (1974): Die Vegetation im Spätpleistozän von Osterwanna/Niedersachsen. - Geol. Jb., A 18, 3-48.  
 Jankovská, V. (1988): A reconstruction of the Late Glacial and Holocene evolution of forest vegetation in the Po-prad-Basin, Czechoslovakia. - Folia Geobot. Phytotax., 23, 303-319.

Jankovská, V. (2002): Poslední doba ledová a lesy západních Karpat. (Last Glacial and forests vegetation in West Carpathians). - Zborník referátov z medzinárodnej vedeckej konferencie venovanej 100. výročiu narodenia prof. Aloisa Zlatníka "Ekologický výskum a ochrana prírody Karpat", 110-121. Zvolen.

Jankovská, V. (2003a): Vegetační poměry Slovenska a Českých zemí v posledním glaciálu jako přírodního prostředí člověka a fauny. (Vegetation conditions of the Last Glacial period in Slovakia, Moravia and Bohemia). - In: Hašek V. et al. (eds.): Ve službách archeologie IV. (In Service to archaeology IV). Arch. Úst. SAV Nitra - Muzejní a vlastivědná spol. Brno, 186-201. Brno.

Jankovská, V. (2004a): Plešné jezero - archiv informací o holocenním a svrchněpleistocenním charakteru vegetace, krajiny a jezerního biotopu (první výsledky). (Plešné Lake-archives of information about Holocene and Late Pleistocene character of vegetation, landscape and lake biotope (first results.)) - In: Dvořák L. et Šustr P. (eds.): Aktuality Šumavského výzkumu II., Sborn. Konf., Smí 4.-7. října 2004, 158-163.

Jankovská, V. (2004b): Lesy České a Slovenské republiky v tisícileté minulosti. (Forest of Czech and Slovak Republics in the past thousands years.). - In: Polehla P. (ed.): Hodnocení stavu a vývoje lesních geobiocenóz. Sborník příspěvků z mezinárodní konference 15.-16.10.2004 v Brně, Geobiocenologické spisy, sv. 9, MZLU v Brně, 67-72. Brno.

Jankovská, V. (2004c): Krkonoše v době poledové - vegetace a krajina (Giant Mountains in Postglacial - vegetation and landscape). - In: Štursa J. et al. (eds.): Geokologické problémy Krkonoš. Sborn. Mez. Věd. Konf., 2003, Sklarska Poreba. Opera Confortica, 41, 111-123.

Jankovská, V. (2005a): Palaeoecology of original lake biotopes in Czech Republic. - Sborn. Abstr." II. Polska Konf. Paleobot. czwartorzędu" (10.-13. 5. 2005), Inst. Geol. Warszawa et Uni. M. Curie Skłodowskiej, Lublin, 11-12.

Jankovská, V. (2005 b): Jablůnka (SV Morava) - deponium palaeoekologických informací o krajinně západních Karpat v pleniglaciálu (kolem 40.000 BP). [Jablůnka (NE Moravia) - deposit of palaeoecological in formations about the landscape of W Carpathians in Pleniglacial (about 40 000 BP).] - Sborn. abstr. Konf. "11. Kvartér 2005", Brno 1. 12. 2005, Ústav geol. věd PF Masaryk. Uni. Brno, Moravské zemské muz., Česká geol. spol., 10. Brno.

Jankovská, V., Chroňák, P. and Nižňanská, M. (2002): "Šařárka" - first palaeobotanical data on vegetation and landscape character of Upper Pleistocene in West Carpathians (North East Slovakia). - Acta Palaeobot., 42, 1, 29-52.

Kuneš, P. and Jankovská, V. (2000): Outline of Late Glacial and Holocene Vegetation in a landscape with strong geomorphological gradients. - Geolines, 11, 112-114.

Magyari, E., Jakab, G., Rudner, E. and Sümegi, P. (1999): Palynological and plant macrofossil data on Late Pleistocene short-term climatic oscillations in North-Eastern Hungary. - Acta Palaeobot., Cracow, suppl. 2, 491-502.

Musil, R. (1999): Životní prostředí v posledním glaciálu na území Moravy. (The environment in the Last Glacial on the territory of Moravia.) - Acta Mus. Moraviae, Sci. Geol., 84, 161-186.

Willis, K.J., Rudner, E. and Sümegi, P. (2000): The full-glacial forest on Central and Southern Europe. - Quaternary Res., 53, 203-213.



## Paleoecological and biostratigraphic characteristics of Lower Badenian foraminiferal fauna from HV – 5 Rybníček borehole (Lower Badenian, Carpathian Foredeep)

Jitka Kopecká

Department of Biological Science and Plant Cultivation, Faculty of Education, Palacký University, Purkrabská 2, 771 40, Olomouc, Czech Republic; kopeckaj@pdfnw.upol.cz

Received in June, 2006

Keywords: Carpathian Foredeep, Lower Badenian, foraminiferal fauna, paleoecology, biostratigraphy

### Introduction

Rybníček village is situated 5 km eastward from Vyškov at Vyškov ravine. This area belongs to the middle part of the Carpathian Foredeep at Moravia. The HV-5 Rybníček borehole was located in south part of Rybníček village. Depth of this borehole was 205 m (Kalabis 1964). The borehole was drilled in 1962 in Lower Badenian sediments represented by calcareous clays. A bottom layer has never been uncovered (Brzobohatý 1981). Borehole material was sampled by 1 m and used for washed residues. Several washed residues were not preserved to the present. Thus, only a part of profile (from 62 m to 203 m) was used for this study.

Washed residues frequently contain pyrite and pyritic tests of foraminifera. Volcanic glass is present in washed residues from 119-120 m of depth. Planktonic and benthic foraminifers occurred with fragments of mollusc and ostracods tests, spines of echinoids and otoliths.

### Foraminiferal assemblages

Foraminiferal fauna exhibit main character: changes in plankton/benthos ratio affected by variation of diversified and impoverished assemblages.

Diversified assemblages are characteristic by presence of planktonic foraminifera species and rich benthic foraminiferal fauna. Plankton/benthos ratio in this assemblages is mostly 55 – 70%. Planktonic foraminifera are represented by species such as *Globorotalia (Obanđellaj) bykovae* (Ais.), *G. (Obanđell.) transsylvanica* Popescu, *Paragloborotalia mayeri* (Cush. & Ell.), *Globigerina bulloides* d'Orb., *Globigerina praebulloides* Blow, *Globigerinoides trilobus* (Rss.) that are present through whole profile. Occurrence of biostratigraphically significant planktonic species *Orbulina suturalis* Brönn. and *Praeorbulina glomerata* Blow is largely variable among samples. Benthic foraminiferal fauna is mainly represented by *Uvigerina acuminata* Hos., *U. semiornata* d'Orb., *U. macrocarinata* (Papp & Tur.) *Neugeborina longiscata* (d'Orb.), *Lenticulina arcuatostriata* (Hantken), *L. inornata* (d'Orb.), *Stilostomella monilis* (Silv.), *Praeglobobulimina pupoides* (d'Orb.), *Bulimina elongata elongata* (d'Orb.), *Bolivina dilatata dilatata* Rss., *Nodosaria rudis* d'Orb., *Pullenia bulloides* (d'Orb.), *Hanzawaia boueana* (d'Orb.), *Heterolepa autemplei* (d'Orb.), *Yavulinera complanata* (d'Orb.), *Cibicides ungerianus ungerianus* (d'Orb.) and agglutinated species *Martinoiella communis* (d'Orb.) and *M. karreri* (Cush.).

Impoverished assemblages have low diversity of benthic foraminifera represented only by the genera *Bulimina*, *Bolivina*, *Stilostomella* and *Pullenia*. The plankton/benthos ratio in this assemblages is 85–90 %.

### Paleoecological interpretation

Described planktonic and benthic foraminiferal fauna indicates paleobathymetric conditions and oxygen level of sedimentary environment. Impoverished assemblages with high plankton/benthos ratio and euryoxybiont genera *Bolivina*, *Bulimina*, *Praeglobobulimina*, *Stilostomella* and *Pullenia* are known to be found in bottom environment with low level of oxygen (Kaiho 1999). On the other hand, the genus *Cibicides* which is present in diversified assemblages and larger tests with marked sculpture of surface were described in oxygen bottom conditions (Hendrix 1958, Kaiho 1999).

Benthic foraminiferal fauna present in all samples is characteristic for inner shelf to bathyal (Murray 1991). Deep marine environment is also indicated by dominant planktonic foraminifera in all assemblages.

## Biostratigraphic interpretation

Some foraminiferal species present in assemblages are stratigraphically significant for Lower Badenian. The benthic markers are *Martinoiella karreri* (Cush.) and *Uvigerina macrocarinata* (Papp & Tur.) and planktonic markers are *Orbulina suturalis* Brönn. and *Praeorbulina glomerata circularis* (Blow). Common occurrence of *Orbulina suturalis* Brönn. and *Praeorbulina glomerata circularis* (Blow) in studied parts of profile marks with planktonic foraminiferal Zone M6 (15.1 – 14.8 Ma) of the Alpine – Carpathian Foredeep (Coric et al. 2004). It correlates also with the upper part of Lower Lagenide Zone in regional Foraminiferal Zones (Harzhauser et al. 2003).

## Conclusions

Variation of diversified assemblages with abundance of benthic foraminifera and impoverished assemblages with high plankton/benthos ratio significant seasonal fluctuations of oxygen level at the sea bottom. This is characteristic for environment with seasonal accumulation of biomass at the sea bottom. It is a result of high production of biomass in photic zone (Phleger 1960) in area of convergence of marine currents. Decomposition of the biomass at the sea bottom causes reduction of oxygen level. This is consistent with the current paleogeographic interpretation of Lower Badenian in Central Paratethys. It supposes good water mass circulation between Mediterranean and Central Paratethys (Brzobohatý 1987, Báldi 2006).

The described paleoecology and biostratigraphy of HV-5 Rybníček borehole can be compared with the Lower Badenian of southern part of the Carpathian Foredeep at South Moravia (eg. Diviš, Sviták 1998, Petrová 2002, Petrová 2004, Petrová, Hanák 2004). On the other hand, the middle part of the Carpathian Foredeep (Olomouc and Prostějov area) is built of shallow water sediments (eg. Kalabis 1937, Čtyrtek, Švábenická 2000).

## References

- Báldi, K. (2006): Paleocanography and climate of the Badenian (Middle Miocene, 16.4–13.0 Ma) in the Central Paratethys based on foraminifera and stable isotope ( $\delta^{18}\text{O}$  and  $\delta^{13}\text{C}$ ) evidence. – Int. J. Earth Sci. (Geol. Rundsch), 95, 119–142. Springer Berlin Heidelberg.
- Brzobohatý, R. (1981): Zur Paläökologie der fossilen Myctophiden (Myctophidae, Teleostei). – Západné Karpaty, Sér. Paleontol. 6, 31–48. Bratislava.
- Brzobohatý, R. (1987): Poznámky k paleogeografii miocenních pávní Centrální Paratethydy z pohledu otolitových faun. – Kniha Zemního plynu a Nafty 6b, Miscellaneous micropalaontologica II/2, 101–111. Hodonín.
- Coric, S., Harzhauser, M., Hohenegger, J., Mandic, O., Pervester, P., Roetzel, R., Rögl, F., Scholger, R., Spezzaferri, S., Stingl, K., Švábenická, L., Zorn, I. and Zischin, M. (2004): Stratigraphy and correlation of the Grund formation in the Molasse basin, Northern Austria (Middle Miocene, Lower Badenian). – Geol. Carpathica, 55, 2, 207 – 215. Bratislava.
- Čtyrtek, J. and Švábenická, L. (2000): Biostratigrafické hodnocení badenských sedimentů na listu Olomouc (foraminifery a vápnité nanofosilie). – Zpr. Geol. Výzk. v roce 1999, 17–20. Praha.
- Diviš, K. and Sviták, C. (1998): Nález neogenních sedimentů v Omic. – Zpr. Geol. Výzk. v roce 1997, 64. Praha.
- Harzhauser, M., Mandic, O. and Zischin, M. (2003): Changes in Paratethyan marine molluscs at the Early/Middle Miocene transition: diversity, paleogeography and paleoclimate. – Acta Geol. Polonica, 53, 4, 323–339.
- Hendrix, W. E. (1958): Phenotypic variation in some Recent and Late Cenozoic planktonic foraminifera. – Foraminifera, 2, 111–170. London.
- Kaiho, K. (1999): Effect of organic carbon flux and dissolved oxygen on the benthic foraminiferal oxygen index. – Mar. Micropaleontology, 37, 67–76. Amsterdam.
- Kalabis, V. (1937): O pobežní facii tortonského moře u Služína nedaleko Prostějova. – Čas. vlasten. muz. Spol. L, 107–111. Olomouc.
- Kalabis, V. (1964): Vyškovský úval II. Lokality Zdravá voda, Moravské Málkovic, Rybníček. Zpráva o výsledku hydrogeologického průzkumu. – MS Geofond. Praha.
- Murray, J.W. (1991): Ecology and Palaeoecology of Benthic Foraminifera. – Longman Scientific & Technical, 397 pp. New York.
- Petrová, P. (2002): Výsledky studia infaklastů z pohledu mikropaleontologie na lokalitě Troskotovice. – Geol. Výzk. Mor. Slz. v r. 2001, 40–42. Brno.
- Petrová, P. (2004): Mikropaleontologické zhodnocení foraminiferových společenstev z vrst V-1 a V-2 situovaných v areálu „vily Tugendhat“. – Geol. Výzk. Mor. Slz. v r. 2003, 28–29. Brno.
- Petrová, P. and Hanák, J. (2004): Zhodnocení foraminiferových společenstev ze sedimentů na území města Brna. – Geol. Výzk. Mor. Slz. v r. 2003, 30–32. Brno.
- Phleger, F. B. (1960): Ecology and Distribution of Recent Foraminifera. – The Johns Hopkins Press. 297 pp. Baltimore.

## The isotopic studies ( $^{13}\text{C}$ and $^{18}\text{O}$ ) of Badenian foraminiferal associations in the Central Paratethys – tool of paleoenvironmental reconstructions

Patricia Kováčová and Natália Hudáčková

Department of Geology and Paleontology, Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Bratislava, Slovak Republic, [patriciakovacova@yahoo.com](mailto:patriciakovacova@yahoo.com)

Received in June, 2006

Climate and paleoenvironment reconstructions indicate a complex evolution that produced considerable environmental changes in the Central Paratethys from the Oligocene through the Miocene. Evidence of warmer temperate climate (Miocene climatic optimum, 17 to 15 Ma) was followed by gradually temperature decline during the Middle Miocene in the Paratethys area (e.g. Ivanov et al. 2002; Bicchietti et al. 2003; Báldi 2006). In general, this period is correlated with global climate changes well known from the deep-sea records and it is associated to the growth of the Antarctic ice sheet (e.g. Shackleton & Kennett 1975; Savin et al. 1985; Miller et al. 1991).

The chemical composition of the calcitic foraminiferal shells can serve as a main source of information to record biotic and abiotic parameters in geological history of oceans. Stable isotope data of Badenian foraminiferal shells from Central Paratethys were investigated to contribute to knowledge of the paleoenvironmental changes during the last period of marine connection between Paratethys and Mediterranean Tethys. The stable isotope measurements were carried out on bulk rock and foraminifera shells in several localities (DŇV-Devínska Nová Ves outcrop, Kúty 44, Jakubov 55, Vysoká 19 and Zohor 1 cored boreholes) from Slovak part of the Vienna Basin (W Slovakia). Altogether five benthic taxa (*Ammonia*, *Elphidium*, *Uvigerina*, *Pappina* and *Heterolepa*) and three planktonic species (*Globigerina bulloides*, *Globigerina diplostoma* and *Globigerinoides trilobus*) characterising the bottom, intermediate and superficial layers of the water column, were selected.

Oxygen isotopes measurements show distinctive differences between planktonic and benthic species. The paleotemperature equation of Shackleton & Kennett (1975) was used for calculation of the bottom and surface water temperature:

$$T = 16.9 - 4.38 (\delta^{18}\text{O}_{\text{oc}} - \delta^{18}\text{O}_{\text{ow}}) + 0.10 (\delta^{18}\text{O}_{\text{oc}} - \delta^{18}\text{O}_{\text{ow}})^2$$

The average paleotemperature for DNV is  $\sim 8.5^\circ\text{C}$  and  $\sim 14.6^\circ\text{C}$  for bottom and intermediate water respectively. This confirms that the water column was not uniform and showed a temperature gradient. The  $\Delta\delta$  ( $= \delta^{18}\text{O}_{\text{benthic}} - \delta^{18}\text{O}_{\text{planktonic}}$ ) oxygen isotope average is 1.5‰ (benthic – intermediate dweller *G. bulloides*) and 3.3‰ (benthic – shallow dweller *Gs. trilobus*) implying a quite strong stratification of water column in the small, about 200 m deep intramountain Vienna Basin, during the Late Badenian. The increasing stratification trend is observed in Carpathian Foredeep also (Gonera et al. 2000) and Pannonian Basin as well (Báldi 2006). Mentioned confirm that water mass stratification was not just a regional effect, but a whole Central Paratethys has been affected.

The rather negative carbon isotope values ( $\sim -0.3$  -  $-1.0$  ‰) point to enhance input of organic matter to surface layers and to the bottom. Consequently, the decay of organic matter could lead to formation of low-oxygen levels at the bottom. The dominance of low-oxygen tolerant taxa and absence of oxic indices supports occurrence of suboxic to dysoxic periods at the bottom and reduced ventilation during the Late Badenian in Vienna Basin. Infaunal taxa (*Uvigerina*) exhibit depletion in  $\delta^{13}\text{C}$  relative to epifaunal taxa (*Heterolepa*) supporting that the carbon isotopic composition of benthic foraminifera could be influenced by microhabitat preferences. We observed large differences ( $\sim -1.4$  ‰) between analyzed *Globigerina* and *Globigerinoides*, probably the influence of „vital effects“ associated with the symbiont-bearing taxon, which can modify the isotopic signal (Spero & Williams 1988).

Our benthic isotopes data show increasing and very positive oxygen trend (average +2 ‰) from NN5 to NN6 implying that the Vienna Basin (accordingly Paratethys) has been affected by global cooling tendency, which has conjunction with Antarctic ice sheet expansion in the Middle Miocene. This change towards cooler conditions in the Late Badenian can be associated with Mi3 event of Miller et al. (1991) characteristic by increasing of  $\delta^{18}\text{O}$  at about 13.6 Ma. The stable isotope trend suggests that the communication between Central Paratethys and Mediterranean Sea has been active on the south of Vienna Basin (Slovak part) and already isolated on the north during the Late Badenian period.

## References

- Báldi, K. (2006): Paleogeography and climate of the Badenian (Middle Miocene, 16.4-13.0 Ma) in the Central Paratethys based on foraminifera and stable isotope ( $\delta^{13}\text{C}$  and  $\delta^{18}\text{O}$ ) evidence. - Int. J. Earth Sci. 95, 1, 119-142.
- Bicchietti, E., Ferrero, E. and Gonera, M. (2003): Palaeoclimatic interpretation based on Middle Miocene planktonic Foraminifera: the Silesia Basin (Paratethys) and Monferrato (Tethys) records. - Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 196, 265-303.
- Gonera, M., Pery, T.M. and Durakiewicz, T. (2000): Biostratigraphical and paleoenvironmental implications of isotopic studies ( $^{18}\text{O}$ ,  $^{13}\text{C}$ ) of Middle Miocene (Badenian) foraminifers in the Central Paratethys. - Terra Nova, 12, 231-238.
- Ivanov, D., Ashraf, A.R., Mosbrugger, V. and Palamarev, E. (2002): Palynological evidence for Miocene climate change in the Forecarpathian Basin (Central Paratethys, NW Bulgaria). - Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., 178, 19-37.
- Miller, K.G., Wright, J.D. and Fairbanks, R.G. (1991): Unlocking the Ice House: Oligocene – Miocene Oxygen Isotopes, Eustasy and Margin Erosion. - J. Geophys. Res., 96, 6829-6848.
- Savin, S.M., Abel, L., Barrera, E., Hodell, D., Keller, G., Kennett, J.P., Killingley, J., Murphy, M. and Vincent, E. (1985): The evolution of Miocene surface and near-surface marine temperature: Oxygen isotopic evidence. - In: Kennett J.P. (Ed.) The Miocene Ocean: Paleoenvironment and Biogeography. Geol. Soc. Am. Bull., 163, 49-82.
- Shackleton, N.J. and Kennett, J.P. (1975): Paleotemperature history of the Cenozoic and the initiation of Antarctic glaciation: Oxygen and carbon analyses in DSDP Sites 277, 279, 281. - In: Kennett J.P. et al. (Eds.), Initial reports of the Deep Sea Drilling Project 29, Washington D.C., 743-755.
- Spero, H.J. and Williams, D.F. (1988): Extracting environmental information from planktonic foraminiferal  $\delta^{13}\text{C}$  data. - Nature, 335, 717-719.

## Planktoničtí dendroidi – podvrtné živly graptolitové taxonomie

Petr Kraft<sup>1</sup> a Jaroslav Kraft<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ústav geologie a paleontologie PFF UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2, Česká republika; kraft@natur.cuni.cz  
<sup>2</sup> Západočeská univerzita, Katedra geografie, Veleslavínova 42, 306 19 Plzeň, Česká republika; jkraft@volny.cz

Received in June, 2006

### Abstract

Four Arenigian planktic dendroids represent independent phyletic lineages. They clearly illustrate a polyphyletic nature of the order Graptoloidea in sense of its current definition by Fortey and Cooper (1986).

Fortey a Cooper (1986) se pokusili vyřešit letitý problém vyšší systematické klasifikace graptolitů, především stratigraficky významného řádu Graptoloidea, do kterého zařadili všechny taxony s nematem (vlákno vybihající z vrcholu sítě). Tím vlastně vymezili tento řád výhradně pro planktonické druhy graptolitů včetně mnohovětvěných forem klasifikovaných tradičně jako dendroidní graptoliti (např. rody *Rhabdinopora*, *Araneograptus*). Všechny bentické formy tak spadají do zbylých řádů, z nichž druhově nejbohatší je řád Dendroidea, z něhož se graptoloidi vyvinuli. Hlavním důvodem tohoto kroku bylo definování řádu Graptoloidea jako přírozený, monofyletický taxon.

Tento jednoduchý přístup, který je v současnosti široce přijímán, by byl použitelný jedině v případě, kdyby se v průběhu evoluce neobjevily nové fyletické linie planktonických dendroidů. Ty by sice zcela odpovídaly definici graptoloidi, ale činily by z nich polyfyletický taxon.

Stedování jednotlivých fyletických linií graptolitů je velmi obtížné z důvodu nedostatku kritických znaků při převládajícím způsobu zachování. Proto monofyletismus graptoloidi nelze dokázat ani vyvrátit přímo. Existuje však nepřímý důkaz, který svědčí o tom, že planktonní formy se během evoluce graptolitů objevily vícekrát jako nezávislé fyletické linie odštěpené od bentických dendroidů. Jeden případ byl dokumentován v ordoviku Iránu, hlavní doklady však pocházejí z ordoviku pražské pánve v Čechách, kde se našly hned tři druhy planktonických dendroidů. Podle stratigrafických úrovní svých prvních výskytů v arenigu (zvláště v kombinaci s celkovou, typicky „dendroidní“ morfologií rhabdosomu) zcela jistě nemají žádnou souvislost se skutečnými graptoloidy. Jde o následující taxony:

- 1 – *Pseudoreticulograptus inusitatus* (J. Kraft, 1973) prochází klabavským souvrstvím od zóny Corymbograptus v-similis až po zónu Azygograptus ellesi-Tetragraptus reclinatus abbreviatus. Jako jediný planktonický dendroid je klasifikován v samostatném rodu (Kraft, 1975).
- 2 – „*Dictyonema*“ *rokycanense* J. Kraft, 1972 je vázán na svrchní část klabavského souvrství (zóna Azygograptus ellesi-Tetragraptus reclinatus abbreviatus).
- 3 – „*Dendrograptus*“ *titanus* P. Kraft, 1990 se vyskytuje ve střední a svrchní části klabavského souvrství (zóny Holograptus tardibrachiatus a Azygograptus ellesi-Tetragraptus reclinatus abbreviatus) a zasahuje do spodních partií šáreckého souvrství (zóna Corymbograptus retroflexus).

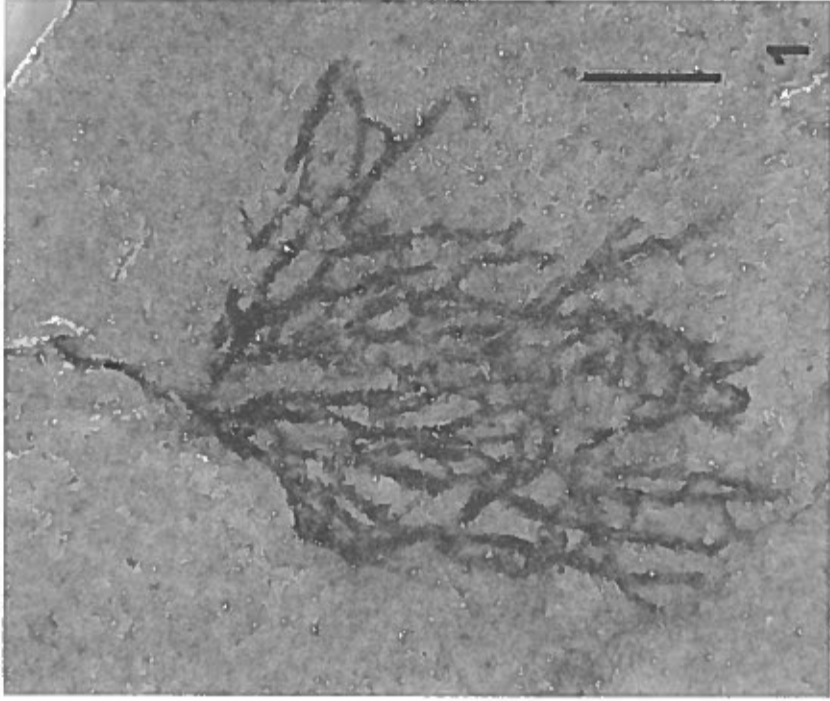
Z Iránu pochází *Dictyonema ghodsiae* Rickards, Hamed et Wright, 1994, která je uváděna ze svrchního arenigu.

Z prvních výskytů uvedených druhů také vyplývá, že během arenigu (především mladšího) nastaly v mediteraně provincií podmínky umožňující přechod od bentického k planktonickému způsobu života v různých vývojových liniích dendroidních graptolitů. Navíc je patrné, že se tak stalo i taxonů s různými ekologickými nároky, které se promítají do habitu rhabdosomu.

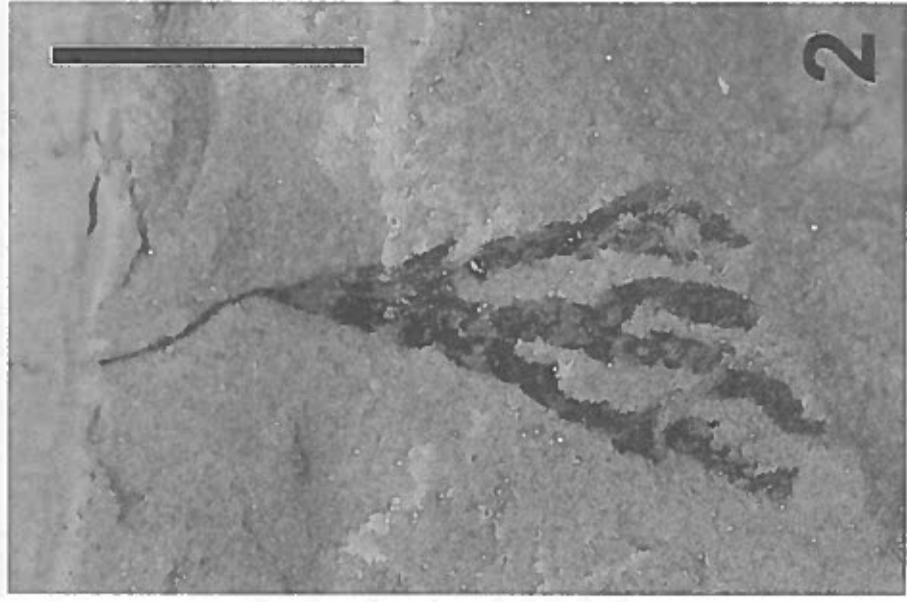
Na základě výše uvedených argumentů bude nutné opět revidovat vymezení řádu Graptoloidea a vyřešit postavení planktonních dendroidů.

### Poděkování

Príspevek je součástí výzkumu financovaného z grantového projektu GA ČR č. 205/06/0395.

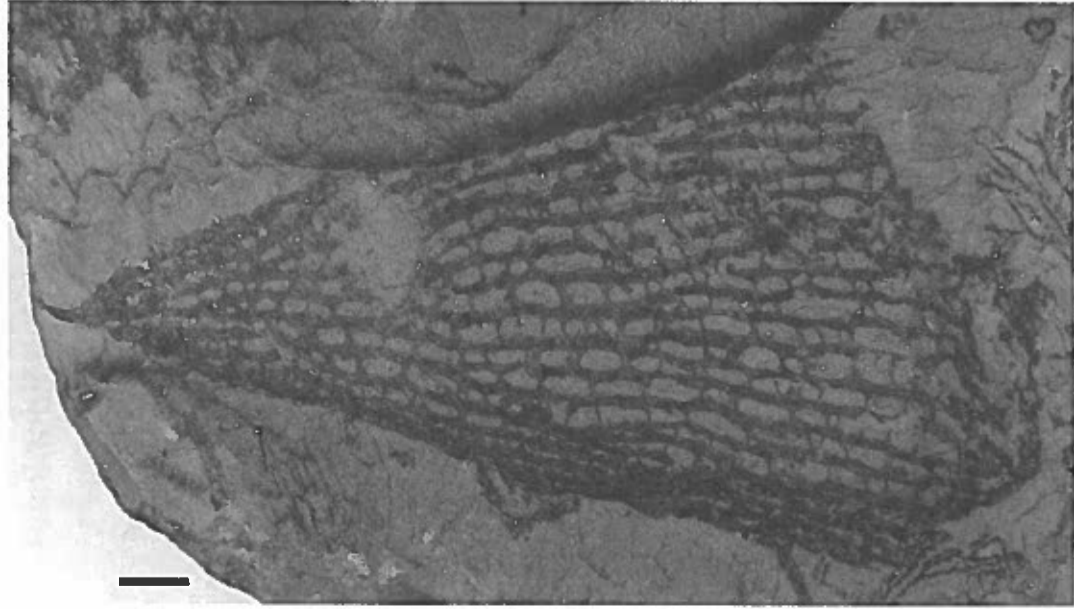


Obrázek 1. *Pseudoreticulograptus inusitatus* (J. Kraft, 1973), lok. Rokycany - Stráň (Valcha), inv. č. 5917.



Obrázek 2. „*Dendrograptus*“ *titanus* P. Kraft, 1990, lok. Rokycany - Stráň (rokle 7), inv. č. 7176.





Obrázek 3. „*Dicryonema*“ *rokycanense* J. Kraft, 1972, lok. Rokycany – Straň (lom), inv. č. 12223. Měřítko na všech fotografických představujících 5 mm. Všechni vyobrazení jedinci jsou uloženi v Muzeu dr. B. Horáka v Rokycanech.

### Literatura

- Fortey, R. A. and Cooper, R. A. (1986): A phylogenetic classification of the graptoloids. – *Palaeontology*, 29, 631-654.
- Kraft, J. (1972): *Dicryonema rokycanense* sp. n. from the Klabava Formation (Arenig) of the Ordovician of the Barrandian. – *Věst. Ústř. Úst. Geol.*, 47, 39-40.
- Kraft, J. (1973): New graptolites from the Klabava Formation (Arenig) of the Barrandian Ordovician. – *Čas. Mineral. Geol.*, 18, 25-30.
- Kraft, J. (1975): Dendroid graptolites of the Ordovician of Bohemia. – *Sbor. Nár. muzea, řada B*, 3-5, 211-238.
- Kraft, P. (1990): Dendroid graptolites of the Tetragraptus abbreviatus Biozone (Klabava Formation, Barrandian Ordovician). – *Věst. Ústř. Úst. Geol.*, 65, 249-252.
- Rickards, R. B., Hamedi, M. A. and Wright, A. J. (1994): A new Arenig (Ordovician) graptolite fauna from the Kerman District, east-central Iran. – *Geol. Magazine*, 13, 35-42.

## Oyster biostromes from Cenomanian Orlové Sandstone, the Klape Unit, Western Carpathians

Emília Labajová

Geologický ústav Slovenskej Akadémie Vied, Dúbravská cesta 9, 840 05 Bratislava, Slovakia

Received in June, 2006

**Key words:** Pieniny Klippen Belt, Klape Unit, Cenomanian, oysters, Orlové Sandstone formation, paleoecology

The Klape Unit is characteristic by Cretaceous flysch sequence with clasts of „exotic“ rocks. This deep – sea sedimentary complex is divided by shallow – marine Orlové Sandstone.

The type locality of the Orlové Sandstone is represented by a profile in the cut of the road near the Orlové village.

About 30 meters thick Orlové Sandstone sequence starts with clayey siltstone and sandstone with scattered plant debris on the base. The overlying bed represents fine – clay sandstone with abundant serpulid tubes and oyster shell bed. The sequence continues with oyster – sandstones rich in oyster fauna. Higher up, characteristic fine – grained sandstone without macrofaunal remnants follows. The sequence is capped by clayey sandstones.

The Orlové Sandstone consists of relative fine – grained sandstones containing pebbles of claystones, limestones and other rocks. The Orlové Sandstone represents autochthonous sediments rich in macrofaunal remnants, dominated by oyster shells of *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lamarck). Left valves are preserved mainly. Shells are medium – sized (up – to 7 cm high), highly inequivalve and strongly convex.

Oyster fauna from Orlové Sandstone is monotypic – it represents an opportunistic type of association. Oyster community consists of disturbed, broken and recrystallized shells arranged in oyster banks. These organisms inhabited calm environment with relatively low turbulence, which allowed them to live free, just partly sunk in sand bottom surface.

Together with oysters, serpulids were found in Orlové Sandstone too. Two species are present: 1. *Glomerula solitaria* (Regenhardt, 1961), 2. *Serpula prolifera* (Goldfuss, 1831). Given species are neritic exclusively.

Accompanying organic remains comprise foraminifers, ostracods, echinoderms fragments, sponge spicules. The presence of this fossils indicates neritic environment with fluvial episodes in the mouth of an estuary system.

## Lower Carboniferous Goniatites from Moravice Formation, Nížký Jeseník Mts. (Moravo-Silesian Unit of the Czech Massif)

Tomáš Lehotský

Palacký University, Faculty of Sciences, Dept. of Geology, tř. Svobody 26, 77146 Olomouc, Czech Republic;  
e-mail: lehotsky@prf.jv.uol.cz

Received in June, 2006

Lower Carboniferous sediments developed in the Culm facies are common in the eastern edge of the Bohemian Massif (in the Nížký Jeseník Mts. and Drahaný Upland). The oldest lithostratigraphical unit of the Nížký Jeseník Culm is the Andělská Hora Formation (graded bedding of the clay/silt-shales rhythmites with positions of conglomerates). A younger formation is the Horní Benešov Fm. (uniform massive bedding of greywackes with thin-bedded rhythmites of silts). The Moravice Formation was defined by Pateisky in 1929. It is a complex of Lower Carboniferous deep water silticlastic deposits, which contains black shales and conglomerates, greywackes or laminities of greywackes and silts or clays (Zapletal – Dvořák – Kumpera 1989). The overlying Hradeč-Kyjovice Fm. contains greywackes (in the lower part) and clay/silt rhythmites with fine grained greywackes (in the upper part). In environs of Ostrava city, the Hradeč-Kyjovice Formation shows the character of transition from flysch into molasse of the Upper Carboniferous coalbearing.

In the black clay shales of Moravice Formation the Lower Carboniferous fauna (e.g. bivalves, ammonoids, brachiopods, crinoids and some relicts of hyolithids etc.), flora and ichnofauna is preserved as well. During last two years about five hundred fragments of goniatites were studied (Collections of Regional Museum in Olomouc, Dept. of Geology - Palacký University Olomouc, Silesian Museum in Opava, Museum of Nový Jičín Region) from many localities of the Moravice Formation with taxonomical, paleoecological and stratigraphical consequences. Some descriptions of specimens of goniatites were revisited and current goniatite zonation of the Upper Viséan deposits was discussed. There were revisited 6 genera (*Goniatites*, *Hibernicoceras*, *Neoglyphioceras*, *Sudetoceras*, *Giryooceras* and *Nomismoceras*) in the Moravice Fm., which were named by Kumpera (1983). These forms document  $G_{0,4}$  to  $G_{0,1}$  zones of the Lower Carboniferous Goniatite Zonation (Korn 1988, Korn 1990).

### References

- Korn, D. (1988): Die Goniatiten des Kulmplattenkalkes (Cephalopoda, Ammonoidea; Unterkarbon; Rheinisches Schiefergebirge. - Geol. Paläont. Westf., 11, 293pp. Münster.
- Korn, D. (1990): Ammonoid Zonation of the Lower Carboniferous Subsystem. - Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, 130: 127-131.
- Kumpera, O. (1983): Geologie spodního karbonu jeseníckého bloku. - Knižovna ÚÚG. 172 pp. Praha.
- Pateisky, K. (1929): Die Geologie und Fossilführung der mährisch-schlesischen Dachschiefer und Grauwackenformation. - Opava.
- Zapletal, J., Dvořák, J. and Kumpera, O. (1989): Stratigrafická klasifikace kulmu Nížkého Jeseníku. - Věst. ÚÚG, 64, 4, 243-250. Praha.

## Stratigraphy and palaeoecology of the Cambrian genus *Volborthella*

Jaroslav Marek<sup>1</sup>, Oldřich Fatka<sup>1</sup> and Michal Szabad<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Geology and Palaeontology, Faculty of Science, Charles University, Albertov 6, Prague 2, 12843, Czech Republic, marek@natur.cuni.cz, fatka@natur.cuni.cz  
<sup>2</sup>Obránců míru 75, 261 02 Píbram VII, Czech Republic

Received in June, 2006

Submillimetric to a few millimetres long agglutinated conical tubes with cylindrical axial canal have been established at tens Cambrian localities of Laurentia (North America, Greenland, Scotland, Spitsbergen), South America, Baltica, East European Platform and peri-Gondwana (central Europe). Thick walls of conical tubes are composed of grains of heavy minerals and/or quartz grains of more or less comparable size, the grains are usually oriented and form cones sloping toward the apical end of the tube. Cambrian specimens showing all or at least some of the above described morphological features have been ascribed to the five following genera – *Salterella* Billings, 1861 (type species: *S. rugosa* Billings, 1861), *Volborthella* Schmidt, 1888 (type species: *V. tenuis* Schmidt, 1888), *Lidaconus* Onken and Signor, 1988 (type species: *L. palmettoensis* Onken et Signor, 1988), *Campitius* Firby and Durham, 1974 (type species: *C. titanus* Firby et Durham, 1974), *Ellisell* Peel and Berg-Madsen, 1988 (type species: *E. yochelsonii* Peel and Berg-Madsen, 1988).

### Geographical and stratigraphical distribution

While the genera *Lidaconus* and *Campitius* are restricted to the early Cambrian sediments of Laurentia, the genus *Ellisell* was ascertained in late Middle Cambrian sediments of Greenland. Much more widely distributed genera *Volborthella* and *Salterella* show quite different patterns of both stratigraphic and palaeogeographic distribution. *Salterella* is widely documented from the Early Cambrian of North and South America and also of northeastern Europe, while *Volborthella* is supposed to be restricted to the Early Cambrian sediments of Baltica, East European Platform (summary in Yochelson and Kisselev 2003) and North America (Hagadorn and Waggoner 2002)

### Studied material

The presence of the genus *Volborthella* in the undoubtedly dated Middle Cambrian sediments was published by Prantl (1948) from the Skryje-Tyrovice Basin of the Barrandian area. Recently rare occurrence of *Volborthella* has been ascertained also in the Píbram-Jince Basin (Fatka et al. 2004).

### Acknowledgement

The Czech Science Foundation supported the contribution through the Project N° 205/06/0395.

### References

- Fatka, O., Kordule, V. and Szabad, M. (2004): Stratigraphic distribution of Cambrian fossils in the Píbram-Jince Basin (Barrandian area, Czech Republic). - Senckenbergiana lethaea, 84, 1/2, 369-384.
- Hagadorn, J.W. and Waggoner, B. (2002): The early Cambrian problematic fossil *Volborthella*: new insights from the basin and range. - In: F.A. Corsetti, ed., Proterozoic—Cambrian of the Great Britain and Beyond, Pacific Section SEPM Book, 93, 135-150.
- Prantl, F. (1948): On the occurrence of the genus *Volborthella* Schmidt in Bohemia (Nautioidea). - Sborník národního Muzea 4B, 5, 3-13.
- Yochelson, E.L. and Kisselev, G.N. (2003): Early Cambrian *Salterella* and *Volborthella* (Phylum Agmata) re-evaluated. - Lethaia, 36, 1, 8-20.

## Integrated stratigraphy of the J/K boundary strata at the Brodno section (the Kysuca Unit, Pieniny Klippen Belt, Western Carpathians)

Jozef Michalik<sup>1</sup>, Daniela Reháková<sup>2</sup>, Eva Halášová<sup>2</sup> and Otilia Lintnerová<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Geological Institute of Slovak Academy of Sciences, Dúbravská cesta 9, P.O.Box 106, 840 05 Bratislava, Slovakia, geomich@savba.sk

<sup>2,3</sup>Faculty of Sciences, Comenius University, <sup>2</sup>Department of Geology and Paleontology

<sup>3</sup>Department of Economic Geology, Mlynská dolina G-1, 842 15 Bratislava; rehakova@fns.uniba.sk, halasova@fns.uniba.sk; lintnerova@fns.uniba.sk

Received in June, 2006

**Key words:** J/K boundary, lithostratigraphy, biostratigraphy, magnetostratigraphy, isotope stratigraphy, Western Carpathians

Detailed litho- and biostratigraphy of the Upper Jurassic – Lower Cretaceous deeper hemipelagic sequence of the Brodno section (the Kysuca succession, Outer/Central West Carpathian contact zone) has been studied by Michalik et al. (1990), Vašíček et al. (1992), or by Houša et al. (1996).

Late Jurassic sedimentation rate has been low, condensed sediments received limited terrigenous clastic support only. Kimmeridgian and Tithonian red nodular calcareous limestones of the „Ammonitico Rosso Facies“ (the Czorsztyn Formation) are represented by biomicrite packstone of the *Saccocoma* – *Globochaete* and *Saccocoma* – Radiolaria microfacies containing *Colomisphaera pieniniensis*, *Colomisphaera fibrata*, *Carpistomiosphaera borzai* and *Stomiosphaera moluccana* of Kimmeridgian age.

Reddish nodular cherty and indistinctly nodular biomicrite packstones are rich in *Saccocoma*, radiolarians and globochaetes. Ostracods, foraminifers, filaments, crinoids are common. *Parastomiosphaera malmica*, *Carpistomiosphaera tithonica* and *Colomisphaera pulla* indicate Early Tithonian age of the limestones. Grey indistinctly nodular micrites contain microfossils of the Middle Tithonian Chitinoidea Zone. While the presence of the Dobeni Subzone is questioned, the Boneci Subzone was documented by association of *Dobeniella tithonica*, *Borziella slovenica*, *Chitinoidea boneci* and rare dinocysts of *Cadosina semiradiata fusca*. Late Tithonian Praetintinnopsella and Crassicolliaria Zones were identified in indistinctly nodular and in well bedded wackestones which contain *Praetintinnopsella andrusovi* and calpionellid association of the Remanei, Brevis and Colomi Subzones: *Tintinnopsella remanei*, *Tintinnopsella carpatica*, *Crassicolliaria intermedia*, *Crassicolliaria massutiniana*, *Crassicolliaria brevis*, *Crassicolliaria parvula*, *Crassicolliaria colomi*, *Calpionella alpina*, *Calpionella grandalpina*, *Cadosina semiradiata fusca*, *Cadosina semiradiata fusca* dominate over fragments of foraminifera tests, ostracod and bivalve shells. Aptychi – *Lamellaptychus beyrichi*, *Lamellaptychus* sp., ammonites – *Ptychophylloceras pychoicum*, *Perisphinctes* sp., „*Rhynchonella*“ *spoliata* Süss, *Pygoe diplyha* Colom were described by Scheibner (1962).

Berriasian formations were characterized by stronger subsidence but mainly by a great acceleration of the „planktic rain“ of organic matter and calcareous microskeletons. This change detectable in the majority of Western Carpathian successions (the Padlá Voda-, Ladec- and Osnica formations) created the „majolica“ pattern of pelagic sedimentation (the Pieniny Limestone Formation) in the Pieniny sedimentary basin. This sedimentation continued here until Early Aptian. Lower Berriasian part of this succession is represented by well bedded pale biomicritic wackestones with *Calpionella* – *Globochaete* and Radiolaria – *Calpionella* microfacies. *Calpionella alpina* and *Globochaete alpina* are dominating, foram fragments, radiolarians, ostracods, aptychi, ophiuroids, bivalves, juvenile ammonites, *Crassicolliaria parvula*, *Tintinnopsella carpatica*, *Cadosina semiradiata fusca*, *Cadosina semiradiata fusca* are common. Microbreccia layers contain limestone clasts with Tithonian microfossils. The first occurrence of *Remaniella ferasini* in the overlying thick bedded majolica limestones indicates the base of the Ferasini Subzone of the standard Calpionella Zone. *Remaniella cadischiana*, *Calpionella elliptica*, and *Calpionella minuta* occur in overlying thick bedded cherty limestones.

Although nanofossil preservation in the well lithified „majolica“ limestone is quite poor, the major marker species could have been detected.

The Early and Middle Tithonian boundary can be precised on the basis of the first appearance of the nanolith *Polycostella beckmannii* in the Polycostella beckmannii Subzone. This subzone is correlable with the standard Chitinoidea Zone. The Middle and Late Tithonian boundary was determined by the first appearance of coccolith *Helenechia chiasia* together with first small nannoconids (in the Microstaurus chiasius Zone, which well correlates

with the standard calpionellid Crassicolliaria Zone). The Late Tithonian interval was closer estimated by the appearance of *Rotelapillus laffitei* and *Litraphidites carniolensis* in the frame of the Microstaurus chiasius Zone, which is correlated with the standard Crassicolliaria Zone.

The Tithonian/Berriasian boundary was characterized by the first appearance of *Nannoconus wintereri* together with small nannoconids and the first appearance of *Nannoconus steinmanni minor*.

Magnetostratigraphic investigations close to the Jurassic/Cretaceous boundary were correlated with micropaleontological data by Houša et al. (1996). According to their results, the base of the standard Crassicolliaria Zone lies approximately in the middle of M-20n magnetozone, the base of the standard Calpionella Zone, i. e. the Jurassic/Cretaceous boundary lies in the younger part of the older half of the M-19n magnetozone. The calcareous nanno-fossils distribution was correlated with the magnetostratigraphic polarity chronos close to the Jurassic/Cretaceous boundary. Two distinct nannoevents were recognised in the interval of the M 20 to M 19 magnetozones: the dominance of nanoliths of *Polycostella beckmannii* (calpionellid Chitinoidea Zone) and the appearance of calcareous nannofossil association with coccolith species *Helenechia chiasia* (calpionellid Crassicolliaria Zone).

Carbon isotope curve from bulk carbonates of the J/K boundary sequence shows smooth trends resulted from equilibrated bio-productivity and organic matter burial. The  $\delta^{13}C$  value ranges from 1.3 to 1.5 ‰ (PDB). The authenthic character of the limestone record is underlined by relative high and conservative  $\delta^{18}O$  values (-2.27 to -0.88) of the same beds. These signals can be useful in global stratigraphic correlation in deep water carbonates of this age (Michalik et al., 1995).

## References

- Houša, V., Krs, M., Krsová, M. and Pruner, P. (1996): Magnetostratigraphic and micropaleontological investigations along the J/K boundary strata, Brodno near Žilina (Western Slovakia). – Geol. Carpathica, 47, 3, 135-151.
- Michalik, J., Reháková, D. and Peterčáková, M. (1990): To the stratigraphy of Jurassic – Cretaceous boundary beds in the Kysuca sequence of the West Carpathian Klippen Belt: the Brodno section near Žilina. – Zem. Plyn Nafta, 9b, 57-71.
- Michalik, J., Reháková, D., Hladíková, J. and Lintnerová, O. (1995): Lithological and biological indicators of orbital changes in Tithonian and Lower Cretaceous sequences, Western Carpathians, Slovakia. – Geol. Carpathica, 46, 5, 285-296.
- Scheibner, E. (1962): Some new knowledge from Klippen Belt in Slovakia. – Geol. Práce, Správy, 62, 233-238.
- Vašíček, Z., Reháková, D., Michalik, J., Peterčáková, M. and Halášová, E. (1992): Ammonites, aptychi, nanno-and microplankton from the Lower Cretaceous Pieniny Formation in the „Kysuca Gate“ near Žilina (Western Carpathian Klippen Belt, Kysuca Unit). – Západ. Karpaty, Paleontológia, 16, 43-57.



## Foraminiferal biostratigraphy and inorganic geochemistry of the Upper Cretaceous deposits of the Homole Area, Niedzica succession (Polish part of the Pieniny Klippen belt)

Ewa Niesiołowska and Patrycja Wójcik-Tabol

Jagiellonian University, Institute of Geological Sciences, Oleandry 2a, 30-063 Kraków, Poland

Received in June, 2006

**Key words:** foraminiferal biostratigraphy, geochemistry, Upper Cretaceous, Niedzica Succession, Pieniny Klippen Belt

Section investigated is located in the Polish sector of the Pieniny Klippen Belt in the Homole area (Jaworki village). The exposure is located along 40 m cross-section, where greenish-grey, pink and cherry-red marls, marly shales intercalated by black shales outcrop. The samples resemble the Skalski Mb. of the Niedzica Unit (Birkenmajer, 1977).

Based on foraminiferal assemblages R. appenninica, R. reicheli - R. greenhornensis, R. cushmani biozones (according to local biozonation, Gasinski, 1988) have been recognized and established. These have been correlated to the standard planktonic zonation. The age of the studied samples was estimated as Early - Late Cenomanian (Robaszyński and Caron, 1995).

Planktonic index foraminiferids were numerous and well preserved. Based on qualitative and quantitative analyses studied foraminiferal assemblages indicate the external shelf and upper part of the continental slope (association B1 after Gasinski, 1991) as depositional environment of the studied deposits, within the Niedzica sub-basin.

Absolute trace-element contents in the samples is low. Exceptionally, dark coloured samples (Jpk 1/03, Jpk 10/03, Jpk 11/03, Jpk 26/04) contain higher amounts of Ni, Cu, Zn, Cd, Bi, Ag and V that correlate with organic matter content (Corg contents are about 2%). Low Mn content (Quiby-Hunt and Wilde, 1994) and increasing V/V+Ni and V/Cr ratios (Lewan and Maynard, 1982; Lewan, 1984) indicate gentle disoxic environment. Trace-element contents correspond to foraminiferal data - lack of planktonic forms and reduced benthic association. Deposition the strata studied took place under oxic/disoxic condition beneath oxygen minimum zone.

### Acknowledgement

This work was financially supported by a grant of Polish Ministry of Scientific Research and Information Technology 2P04D 080 29.

### References

- Birkenmajer, K. (1977): Jurassic and Cretaceous lithostratigraphic units of the Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Poland. - Stud. Geol. Pol., 45, 1-159.
- Gasinski, M.A. (1988): Foraminiferal biostratigraphy of the Albian and Cenomanian sediments in Polish part of the Pieniny Klippen Belt, Carpathian Mountains. - *Cret. Res.*, 9, 217-247.
- Gasinski, M.A. (1991): Albian and Cenomanian Palaeobathymetry of the Pieniny Klippen Belt Basin (Polish Carpathians) based on foraminifers. - *Bull. Acad. Polon.*, 39, 1, 1-10.
- Lewan, M. (1984): Factor controlling the proportionality of vanadium to nickel in crude oils. - *Geochim. Cosmochim. Acta*, 48, 2231-2238.
- Lewan, M. and Maynard, J. (1982): Factors controlling enrichment of vanadium and nickel in the bitumen of organic sedimentary rocks. - *Geochim. Cosmochim. Acta*, 46: 2547-2560.
- Robaszyński, F. and Caron, M. (1995): Foraminifères planctoniques du Crétacé: commentaire de la zonation Europe Méditerranée. - *Bull. Soc. Geol. France*, 166, 6, 681-692.
- Quinby-Hunt, M.S. and Wilde, P. (1994): Thermodynamic zonation in the black shale facies based on iron - manganese - vanadium content. - *Chem. Geol.*, 113, 297-317.

## Příspěvek paleontologie k poznání pohřebního ritu „lovců mamutů“

Miriam Nývltová Fišáková

Oddělení paleolitu a paleontologie, Archeologický ústav AV ČR, Královopolská 147, 612 00, Brno, Česká Republika; email: miriam@iabrno.cz, www.iabrno.cz/miriam/miriam.htm

Received in June, 2006

### Abstract

Animals bones connected with the DV 16 burial have been studied. Bones of polar and common fox, hare, wolf, reindeer, horse, mammoth, bear, lynx and wild cat have been identified within the bone material. Nearly complete skeletons of small mammals (foxes, hare and wolf) were located close to the hunter's burial. The remains of reindeer, horse and mammoth were on the other hand scattered over the whole object. The cement teeth structure together with the fire place close to the burial indicates fox's hunting during the winter season.

V roce 2005 byl studován zvířecí paleontologický materiál z objektu, ve kterém byl pohřben muž DV 16. Mrtvý muž asi 40 až 50 let a 172 cm vysoký, ležel na pravém boku se skrčenými nohama. Na lebec a břiše byly zbytky červeného barviva. U lokte a na břiše ležely 4 provrtané špičáky lišky (řezdoba pasu). Asi 20 cm od skrčených kolen kostry se nacházelo ohniště vyložené kameny rozpraskanými žárem. Z polohy mrtvého těla bylo jasné, že mrtvý byl k ohni položen záměrně (Svoboda a Dvorský 1994). Orientace kostry byla Z-V, s hlavou k východu (proti svahu). Kostra ležela vodorovně se silně pokrčenými koleny (nohy musely být svázané). Objekt, ve kterém byl mrtvý uložen, je mladší než okolní objekty západního svahu - DV II. Radiokarbonové datování poskytl datum  $25.740 \pm 210$   $^{14}\text{C}$  let BP (GrN-15277). Starší objekty jsou naproti tomu přibližně o 1200-1300 let starší, ( $26.920 \pm 250$   $^{14}\text{C}$  let BP; GrN-15279 a  $27.070 \pm 300$   $^{14}\text{C}$  let BP; GrN-15278) - Svoboda et al. (1992).

Podle dochovaných plánů a popisů lze určit prostorové rozmístění jednotlivých kostí, jehož rekonstrukce přinesla několik nových zajímavých zjištění. Kostí malých zvířat, jako jsou zajíci, lišky a liščí polární, byly uloženy blízko sebe bez zjevných stop po opracování a patřily vždy jednomu jedinci. Z každého jedince se vždy zachovalo 60-80 % kostí skeletu. Tatáž situace se objevuje i u vlka. Drobná fauna (lišky, zajíci) ležela u nohou mrtvého muže, dále i v objektu E na druhé straně ohniště (prohlubeň, ve které byla zjištěna velká koncentrace kostí a nástrojů) a za jeho zády. Jeden vik ležel také v objektu E a dva další podél hranic zahloubeného objektu nad hlavou mrtvého muže. U koň, soba, mamuta a vzácných šelem (medvěd jeskynní, rys, kočka divoká) se tato situace neobjevuje. Kostí těchto zvířat se nacházejí téměř po celé ploše, mímá koncentrace se objevuje pouze v objektu E. Podle mikrostruktury cementu koťených špičáků a prvních stoliček zubů lišek (polární i obecné) lze říct, že jedinci byli uloženi v zimě, což by mohlo naznačovat lov pro kožěšiny.

Uložení malých savců a vlků naznačuje, že zvířata nebyla uložena náhodně, ale že se pravděpodobně může jednat o pohřební výstavbu muže DV 16. Přítomnost ohniště vyloženého kameny, blízkost těla zemřelého u ohniště, zahloubení objektu a sezóna ulovení lišek naznačuje na úmrtí muže v zimním období. Jednoznačnou souvislost mezi zvířaty a mužem však nelze bez radiokarbonového datování všech kostí přesně prokázat.

## Oligocene – Lower Miocene deposits of the Krynica Zone (Magura Nappe, Poland and East Slovakia)

Marta Oszczytko-Clowes and Nestor Oszczytko

Jagiellonian University, Institute of Geol. Sciences, Oleandry 2a, 30-063 Kraków, Poland

Received in June, 2006

In the southern part of the Beskid Sądecki and Lubovnianska Vrchovina the Krynica zone of the Magura Nappe forms a large synclinal zone, composed of the Magura Formation (Middle Eocene to Oligocene). This formation reaches 2000-2500 m in thickness and is represented by thick-bedded turbidites and fluxoturbidites. In Poland the Magura Fm. is subdivided into the following members: the Piwniczna Sandstone, Mniszek Shale and Poprad Sandstone. In the Ondavska Vrchovina these sub-divisions correspond with the Čerchov, variegated and Sirihov beds, respectively. In the Poprad Valley the sandstone members (Piwniczna and Poprad) are separated by thin-bedded flysch with red shales intercalations of the Mniszek Shale Mb. In this area the authors found a sedimentary transition between the Poprad Sandstone Mb. and the Kremna Formation (Oszczytko et al., 2005).

The nannoplakton assemblage described from the Matysova section (Poprad Mb.) is characterized by an abundant presence of *Coccolithus eopelagicus*, *C. pelagicus*, *Cyclicargolithus floridanus*, *C. abisectus* (Müller), *Sphenolithus dissimilis* Bukry et Percival, *S. moriformis*, *S. radians* Deflandre and *S. conicus* Bukry. Also species of *Dictyococcites bisectus*, *Reticulofenestra dictyoda*, *S. dissimilis* and *Sphenolithus moriformis* are abundant, but to a lesser extent. The samples from this section show very low diversity of poorly preserved nannofossil association, whereas the samples from the Jarabina section contain a relatively rich assemblage. The assemblages are abundant in species of *Coccolithus pelagicus*, *Cyclicargolithus floridanus* and *Reticulofenestra minuta*, whereas the *Sphenolithus conicus*, *S. dissimilis*, *Reticulofenestra dictyoda* and *Zygrhablithus bijugatus* are pretty rare. The assemblages are lacking *Dictyococcites bisectus*. Additionally, some samples contain species of *Sphenolithus delphix* Bukry.

The assemblage from the Kremna Fm. is dominated by *Cyclicargolithus floridanus* and *Coccolithus pelagicus*, whereas *Reticulofenestra dictyoda*, *Sphenolithus conicus*, *S. disbelemnos* and *S. moriformis* are less common. The youngest species, determining the age of the assemblage, is *Sphenolithus disbelemnos*. Additionally, sample contains *Umbilicosphaera rotula* (Kamptner). Almost all investigated samples are highly dominated by reworked species, especially those of Middle/Late Eocene age. The amount of reworked taxa varies between 20 to 50% of all determined species.

On the basis of these assemblages it was possible to establish the age of the studied strata. Zone NP25 was identified in the Magura Fm. from Matysova section. The assignment of zone NP25 is based on the first occurrence of *Sphenolithus conicus*.

Zone NN1 was identified in the uppermost part of the Poprad Mb. from the Matysova section and from Kremna Fm. (Matysova and Kremna sections). The zone assignment is based on a continuous range of *Sphenolithus conicus*, *S. dissimilis* and *Triquetrorhabdulus carinatus*, following the disappearance of *Dictyococcites bisectus*. Additionally *Sphenolithus delphix* was reported, which is characteristic only for the upper part of NN1, and really marks the Oligocene/Miocene boundary (Young, 1998).

The rare occurrence of *Sphenolithus conicus* as well as the lack of *Sphenolithus delphix* may suggest that the nannofossils assemblage from Kremna section belongs to the highest part of Zone NN1. In addition this assemblage did not contain species of *Sphenolithus disbelemnos* and *Discoaster druggii*.

Zone NN2 was identified in the Kremna Fm. from the Matysova section and the Kremna section. The zone assignment is based on the co-occurrence of the following species: *Sphenolithus conicus*, *S. disbelemnos* (see Young in Bown, 1998), *Reticulofenestra pseudoumbilica* (see Marueteanu 1992) and *Triquetrorhabdulus carinatus*.

In the studied part of the Krynica Subunit the Poprad Sandstone Member was mapped only in the Piwniczna (Mniszek, Hanuszów) and Żegiestów-Andrzejówka areas. According to the opinion of the authors, the occurrence of this member is much wider and probably forms the wide syncline, situated south of the Gorce Range, between Pięniążkowiec and Kluszkowce. It is for this reason that similar lithofacies, which have been described as Malcov Beds from the Nowy Targ area (Cieszkowski and Oliszewska, 1986, Cieszkowski, 1992) are in fact the Poprad Sandstone facies. These sandstones were also pierced in the Nowy Targ PIG1 borehole (Paul and Poprawa, 1992). In the area of Matysova and Hraničné, the uppermost part of the Poprad Sandstone Member is composed of packages of calcareous greyish mudstones resembling the Łącko Marls. In the light of this it is important to revise the age and position of the Frydman Formation and of the Kowaniec Beds. The Kremna Formation (Lower Miocene) should be correlated with other Lower Miocene deposits known from the contact zone between the Magura Nappe

and the PKB (Cieszkowski, 1992), and from the Nowy Targ PIG 1 borehole (Paul and Poprawa, 1992). Similar deposits are also known from the peri-PKB zone in the Humentne area (Matašovský and Andreyeva-Grigorovich, 2002). The nannoplakton assemblages from the Kremna Formation can be best compared and correlated with those of the Zawada Fm. (Oszczytko et al., 1999, Oszczytko-Clowes, 2001, Oszczytko and Oszczytko-Clowes, 2002).

### References

- Cieszkowski, M. (1992): Marine Miocene deposits near Nowy Targ, Magura Nappe, Flysch Carpathians (South Poland). – Geol. Carpath., 46, 339-346.
- Cieszkowski, M. and Oliszewska, B. (1986): Malcov Beds in Magura nappe near Nowy Targ, Outer Carpathians, Poland. – Ann. Soc. Geol. Polon., 56, 53-71.
- Matašovský, M. and Andreyeva-Grigorovich, A. S. (2002): The Lower Miocene deposits of the Krynica Subunit of the Magura Nappe near Humenne (eastern Slovakia). – In: Michalík, J., Hudáček, N., Chalupová, B. and Starek, D. (eds.), Paleogeographical, Paleoclimatological and Paleoclimatic Development of Central Europe, Conference in Bratislava, Abstract Book, 63-64. Bratislava.
- Oszczytko-Clowes, M. (2001): The nannofossils biostratigraphy of the youngest deposits of the Magura Nappe (East of the Skawa river, Polish flysch Carpathians) and their palaeoenvironmental conditions. – Ann. Soc. Geol. Polon., 71, 139-188.
- Oszczytko, N. and Oszczytko-Clowes, M. (2002): The new findings of Lower Miocene deposits in the Nowy Sącz area (Magura Nappe, Polish Outer Carpathians). – Geol. Quart., 46, 15-30.
- Oszczytko, N., Andreyeva-Grigorovich, A., Malata, E. and Oszczytko-Clowes, M. (1999): The Lower Miocene deposits of the Rača SubUnit near Nowy Sącz (Magura Nappe, Polish Outer Carpathians). – Geol. Carpath., 50, 419-433.
- Oszczytko, N., Oszczytko-Clowes, M., Golonka, J. and Marko, F. (2005): Oligocene – Lower Miocene sequences of the Magura Nappe between the Peri-Pieniny Klippen Belt zone (Krynica Sub-Unit) – their tectonic position and paleogeographic implications. – Geol. Quart., 49, 379-402.
- Paul, Z. and Poprawa, D. (1992): Geology of the Magura Nappe in the Peri-Pieniny Zone in light of the Nowy Targ PIG 1 borehole (in Polish with English summary). – Przegł. Geol., 40, 404-409.
- Young, J. (1998): Miocene. – In: Bown, P. (ed.), Calcareous nannofossil Biostratigraphy. Kluwer Academic Publishers, 225-265. Dordrecht.

## Maastrichtian foraminiferal assemblages from the Lublin Upland (Eastern Poland). Preliminary results

Katarzyna Pióro

Jagiellonian University, Institute of Geological Sciences, Oleandry 2a, 30-063 Kraków, Poland. E-mail: pioro@ing.uj.edu.pl

Received in June, 2006

### Introduction

The Lublin Uplands Cretaceous deposits had been formed in the Eastern part of the Mid – Polish Trough after the major transgression of the Cretaceous sea on Central Polish Area during the middle Albian. A continuous sedimentation took place during the Late Albian to the Paleocene, containing almost whole area of Poland except of the southern part (cf. Gawor–Biedowa 1984).

In the Lublin area, with exception of a narrow zone in the South-West part of the region, where Early Cretaceous deposits are cropped out, only Late Cretaceous sediments are observed. Denudation surfaces the Late Maastrichtian deposits have been mainly observed (Pożaryski et al. 1979). Due to the difficulties related to monotonous sedimentation the stratigraphic correlation of this sediments is mainly based on paleontological data.

The aim of this paper is to present an initial stage of studies on biostratigraphy and paleoecology of Upper Cretaceous deposits from the Lublin Upland, based on the foraminiferal assemblages.

### Geological setting

The Chelm Quarry and Rejowiec Quarry sections are the main studied exposures of the Maastrichtian deposits in this region which are located eastward from Lublin (Eastern Poland) in a South-East part of border synclinorium. The selected sections represent different facial developments. Forty three m thickness of marls and sandy marlites exposed in Rejowiec Section represent a passage between South-West part of basin, disturbed by supply of clayey material, and North-East part of basin where quiet sedimentation of chalk took place. These chalk deposits of 50 m thick profile are visible in the Chelm Section (Krassowska, Niemczycka 1984). Both sections were dated as a middle part of the Late Maastrichtian (Alexandrowicz, Tchórzewska 1975).

The Maastrichtian sediments exceeding 200 m in thickness are noted in Chelm IG-1 borehole.

### Methods

For an initial biostratigraphical resolution 21 samples from both sections were taken every 0.5 m in the Rejowiec section and every 1 m in a Chelm section. Standard method of multiple heating and freezing with a Glauber salt has been applied. For micropaleontological studies materials > 100 mm were studied.

### Results

Samples from both sections contain abundant and very well preserved microfauna.

In exception of the lower part of Chelm Quarry Section (0–10 m of exposure) compositions of foraminiferal assemblages are not highly differentiated. However, high planktonic/benthic (P/B) variation has been observed. Based on foraminiferal assemblages biostratigraphical resolution and palaeobathymetrical estimation have been established. Qualitative and quantitative analyses indicated sea level changes, distance from the shore and temperature fluctuations. The age of Rejowiec section sediments has been determined as upper part of Lower Maastrichtian to Late Maastrichtian based on index foraminiferids and foraminiferal assemblages studied (*Orbignyna sacheri*, *O. inflata*, *Fronidularia frankei*, *F. striatula*, *Voloshinovella aquisgranensis*, *Ataxophragmium rimosum*, *Ammodiscus cretaceus*, *A. angustus*, *Bolivinoidea draco*, *Cibicides voltzianus*) were affiliated to the transitional province (Pożaryska, Peryt 1979). The section of Chelm quarry can be divided into two parts: lower part (0–10 m of section, 166–176 m.n.p.m) which contains *Gansserina gansseri*, treated as a typical Tethyan form. The occurrence of *G. gansseri* in these assemblages (*O. sacheri*, *O. inflata*, *Cibicides beaumontianus*, *Telatyrella telatynensis*, *Gavelinella danica*, *Fronidularia* sp.) allowed to establish the age of the lower part of the section as upper part of Early Maastrichtian (Robaszyński, Caron 1995). Presence of this species also confirms a high influence (transgression) of the Tethyan, warm water masses during the Early Maastrichtian to this region. The foraminiferal

assemblages (*Neofabelina reticulata*, *Gavelinella danica*, *Globigerinelloides aberantus*, *G. preirehillerensis*, *V. aquisgranensis*) collected from the upper part (10–20 m of section) indicate typical transitional province. Dominance of shallow-water species of foraminifers indicates decreasing depth of this part of basin. Characteristic species, classified to the CH-C-2 morphological group, are suggesting the depositional environment to be the middle shelf (Frenzel, 2000). This is also confirmed by the decreasing abundance of planktonic taxa. Additionally, in the upper part of the Chelm section deposited in more shallow part of the basin numerous Bryozoa remnants can be collected.

### References

- Frenzel, P. (2000): Die benthischen Foraminiferen der Rügener Schreiekreide (Unter-Maastricht, NE-Deutschland). - Neue Paläontologische Abhandlungen, Band 3. Dresden.
- Gawor–Biedowa, E. (1984): Foraminiferal zonation of the Upper Cretaceous deposits in Poland (except for the Carpathians and Sudeten). - Benthos '83, 2 nd Int. Sym. Benthic Foraminifera (Pau, April 1983), 213 – 223. Pau and Bordeaux.
- Krassowska, A. and Niemczycka, T. (1984): Pokrywa Mezozoiczna Lubelskiego Zagłębia Węglowego. - Przewodnik LVI Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego. Lublin.
- Pożaryska, K. and Peryt, D. (1979): The Late Cretaceous and Early Paleocene Foraminiferal "Transitional Province" in Poland. - Aspekty der Kreide Europas. IUGS Series A, No. 6, 293 – 303. Stuttgart.
- Pożaryski, W., ed. (1979): Geological Map of Poland and adjoining countries without Cenozoic Formations, 1: 1,000 000. - Geological Institute, Warszawa.
- Robaszyński, F. and Caron, M. (1995): Foraminifères planctoniques du Crétacé: commentaire de la zonation Europe-Méditerranée. - Bull. Soc. Géol. France, 6, 681 – 692.



## Quaternary freshwater ostracode fauna from Krumvíř (Czech Republic)

Radovan Pipík<sup>1</sup> and Miroslav Bubík<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geological Institute, Slovak Academy of Sciences, Severná 5, SK-974 01, Banská Bystrica, Slovakia;  
pipik@savbb.sk

<sup>2</sup>Czech Geological Survey, Leitnerova 22, CZ-65869, Brno, Czech Republic; bubik@cgu.cz

Received in June, 2006

### Introduction

During the pipe-line excavations in year 2000 unusual succession of Quaternary sediments was temporarily open to study in the flood-plain of the Spálený Brook ca 1.5 km to the North from the Krumvíř village. The basal member of the succession is more than 50 cm thick light gray marl broken by open fissures filled by black clays from overlay. The next member is 196 cm thick black and gray calcareous clay overlaid by 35 cm thick brown peat horizon. The topmost fourth member consists of 190 cm brown and gray loams with silt laminae. The whole section was sampled in detail (18 samples). Abundant aquatic gastropod fauna in lower three members evidences the water environment. At the same time, assemblages of microfossils comprise mostly abundant ostracodes, characera and plant remnants, fish otoliths and bones, agglutinated foraminifers and rare testate amoebae.

### Taphonomy

The ostracode valves are translucent and well preserved. The obtained associations are rich on juveniles of different ontogenetic stages. This signalizes autochthonous origin of the microfossils. The ostracodes occur along entire profile. The light gray marls (15 taxa in one sample) and the bog deposits (23 taxa in 4 samples, max. 14 taxa per sample) contain the most diversified community. Number of preserved individuals ranges from 160 to 570 per sample besides the uppermost part of the bog with remarkable decrease of the valves (67 individuals). Nine samples taken from the black and gray calcareous clays (?gyttja) contain in total 15 taxa with maximum of 6 taxa per sample. The abundance of preserved individuals is low, in range from 4 to 87 per sample. A significant decrease of diversity and abundance is observed in the gray and brown loam. The samples are free of fossils or they contain only broken valves of 4 species with the maximum 3 species per sample.

### Paleoecological interpretation

Previously known ostracodes are freshwater paleartic and holarctic living in pure freshwater or tolerating an increase of salinity from oligohaline (0.5-5 ‰) to mesohaline (5-18 ‰). They are frequently found in running water with various velocity (9 taxa) or they are associated with running water. Estimated water temperature may range from warm (5 taxa) to intermediate cold/warm (5 taxa) with an influence of the cold spring (3 taxa). Titanoeuryplastic species (8 taxa) prevail but the meso/polytitanophilic taxa (5 taxa) signalize the calcium content of water environment near or higher than 72 mg.l<sup>-1</sup>. They are euryplastic on the pH (6 taxa).

Four lithologic members of succession as well as their ostracode assemblages reflect the evolution of the shallow lake from its formation to terminal stage (filling by sediments), and overlaying by loam deposits.

Light and gray marl

These deposits can reflect an early evolution of the oligotrophic lake. *Ilyocypris bradyi* is the most abundant (39 valves) species following by *Candona meerfeldiana* (21 valves), *Candona candida* (16 valves), and *Cyclocypris ovum* (15 valves). The juveniles of *Pseudocandona* are also numerous. The mentioned species document a littoral zone of the lake influenced by slowly moving or running water.

*Psychrodromus olivaceus* is also numerous in the sample (10 valves) and signalizes an influence of the spring. *Cyclocypris laevis*, *Cypridopsis vidua*, *Physocypris kraepelini*, *Pseudocandona albicans*, *Ps. eremita*, and *Ps. marchica* are the minor species living in littoral lakes and temporary milieus. They can live also in the springs.

*Cyclocypris laevis*, *Cypridopsis vidua*, and *Pseudocandona albicans* indicate submerged vegetation.

Black and gray calcareous clay - ?gyttja

*Ilyocypris bradyi* proliferated in this environment (103 valves in total, 1 to 57 individual per sample). It is the most abundant species together with the juveniles of *Pseudocandona*. *Cyclocypris laevis* is frequent in the deposits

but not numerous (one to 4 valves per sample). It tolerates a wide range of environmental conditions in littoral and profundal milieus.

Other 9 species (*Cyclocypris ovum*, *Fabaeformiscandona fabaeformis*, *Ilyocypris salina*, *Heterocypris biplicata*, *Ilyocypris gibba*, *Plesiocypridopsis newtoni*, *Pseudocandona albicans*, *Pseudocandona eremita*, *Pseudocandona sucki*) are occasional and only their fragments or one to two valves occur in the deposits. They prefer littoral zone of the lake, swamp, small and shallow temporal habitats, springs and other slowly flowing waters such as brook and river. The ecological and taphonomical characteristics signalise these species were transported to the gyttja deposits from littoral part and surrounding of the lake.

### Bog deposits

These sediments represent eutrophic stage of the shallow alkaline lake covered by vegetation. *Candona meerfeldiana* has the greatest abundance (more than 400 valves obtained). Its ecological characteristics are little known. It lives in lake and ditch habitats. Dominant species is accompanied by *Heterocypris salina* and *Pseudocandona sucki* (269 resp. 81 valves). The juveniles of *Pseudocandona* are also very numerous. Both the mentioned species indicate a shallow saline water body influenced by spring. *P. sucki* signalises alkaline environment covered by vegetation.

*Candona candida*, *Cyclocypris laevis*, *Cypridopsis vidua*, *Ilyocypris bradyi*, *I. gibba*, *Plesiocypridopsis newtoni*, *Pseudocandona compressa*, *Ps. pratensis* are less abundant. A quantity of the preserved valves ranges from 10 to 32 valves. They could occupy a shallow saline environment covered by vegetation influenced by flowing water environment like brook and river. Warm stenothermal *Plesiocypridopsis newtoni* documents a warm climate.

*Cyclocypris ovum*, *Fabaeformiscandona fabaeformis*, *Ilyocypris biplicata*, *I. cf. inermis*, *Physocypris kraepelini*, and *Pseudocandona albicans* are minor species (1 to 9 valves) which prefer shallow water environment and tolerate flowing water. The milieu was influenced by mineralised water flowing from the springs.

Occurrence of agglutinated foraminifer *Haplophragmoides manilaensis* represent important paleoenvironmental indicator of brackish water. This species tolerates very low salinity and is known from salt marshes along sea shores worldwide. Recently the small subfossil populations were found at two salt meadows in south Moravia (Balík & Bubík, 2004).

### Gray and brown loam

The deposits are barren or contain only rare damaged valves of *Candona* sp. juv., *Ilyocypris bradyi*, *Ilyocypris* sp. A, and *Physocypris kraepelini* – probably reworked. This sediment represents probably the flood loam reflecting human activities (deforestation, agriculture)

List of the determined species at locality Krumvíř:

### Family Candonidae

*Candona candida* (O.F. Müller, 1776)

*Candona meerfeldiana* Scharf, 1983

*Candona* sp. juv.

*Cyclocypris laevis* (O.F. Müller, 1776)

*Cyclocypris ovum* (Jurine, 1820)

*Fabaeformiscandona fabaeformis* (Fischer, 1851)

*Fabaeformiscandona* sp. A

*Physocypris kraepelini* G.W. Müller, 1903

*Pseudocandona albicans* (Brady, 1864)

*Pseudocandona compressa* (Koch, 1838)

*Pseudocandona eremita* (Vejdovsky, 1882)

*Pseudocandona marchica* (Hartwig, 1899)

*Pseudocandona pratensis* (Hartwig, 1901)

*Pseudocandona sucki* (Hartwig, 1901)

*Pseudocandona* juv.

### Family Ilyocyprididae

*Ilyocypris biplicata* (Koch, 1838)

*Ilyocypris bradyi* Sars, 1890

*Ilyocypris gibba* (Ramdohr, 1808)

*Ilyocypris* cf. *inermis* Kaufmann, 1900

*Ilyocypris* sp. A

*Ilyocypris* sp. juv.

### Family Cyprididae

*Cypridopsis vidua* (O.F. Müller, 1776)

*Heterocypris salina* (Brady, 1868)

*Plesiocypridopsis newtoni* (Brady & Robertson, 1870)

*Psychrodromus olivaceus* (Brady & Norman, 1889)

Cyprididae gen. et spec. indet. A

Cypridae gen. et spec. indet B  
*Potamocypris* sp. A  
 Family Limnocytheridae  
*Paralimnocythere* sp. A

#### Acknowledgements

This work was supported by the VEGA agency (project No. 1/3053/06).

#### References

- Balik, V. & Bubík, M. (2004)*: Testate amoebae and Foraminifera (Protozoa) from the salt-meadow habitats in southern Moravia (Czech Republic).- In: Bubík, M. & Kaminski, M.A. (eds): Proceedings of the Sixth International Workshop on Agglutinated Foraminifera. Grzybowski Foundation Special Publication, 8, 56-67. Kraków.
- Cohen, A.S. (2003)*: Paleolimnology – The History and Evolution of Lake Systems. - Oxford University Press, 500 pp. Oxford-New York.
- McLane, M. (1995)*: Sedimentology. - Oxford University Press, 423 pp. New York-Oxford.
- Meisch, C. (2000)*: Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe. - Spektrum, Akademischer Verlag, 522 pp. Heidelberg - Berlin.

## Amber resin with biological inclusions in early Paleogene deposits from the Bílé Karpaty Mountains in eastern Moravia (Czech Republic)

Jakub Prokop and André Nel

<sup>1</sup>Department of Zoology, Charles University, Viničná 7, 128 44 Praha 2, Czech Republic, e-mail: jprokop@natur.cuni.cz

<sup>2</sup>CNRS UMR 5202, CP 50, Entomologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 45 Rue Buffon, F-75005, Paris, France; e-mail: anel@mnhn.fr

Received in June, 2006

The newly re-excavated locality of scarce amber resin at Študlov in eastern Moravia has been known for decades but biological inclusions have never been investigated. Stratigraphically, the site is attributed to pelagic marine sediments of the Bělouž Formation (Paleocene to Middle Eocene) lying beneath the Zlín Formation (Middle to Upper Eocene). The amber resins were previously studied geochemically, which confirmed an affinity with the attached resinite coal and that the origin of the resin was belonging to angiosperm plants (Mátl et al. 1999).

All arthropod inclusions are present by only a few specimens according to the sparse occurrence of resin at the quarry. In a preliminary study of arthropod fauna the following groups have been recognized: Arachnida and Insecta represented by the orders Orthoptera, Psocoptera, Heteroptera, Coleoptera, Diptera and Hymenoptera. Representatives of Diptera are markedly most abundant. The current research was focused on taxonomy of a new material from Diptera: Scatopsidae, Phoridae and Hymenoptera: Scelionidae which were systematically evaluated together with material from the Lower Eocene amber of Paris Basin in France (e.g., Nel & Prokop 2004; Prokop & Nel 2005).

#### References

- Mátl, V., Francí, J., Boháček, Z. & Krejčí, O. (1999)*: Výskyt jantaru na lokalitě Študlov. - Bull. mineral.- petrol. Oddělení. Nár. Muz., 7, 179-183. Praha.
- Nel, A. & Prokop, J. (2004)*: New Paleogene Scatopsidae (Diptera: Nematocera) in amber from eastern Moravia and northern France. - Acta Soc. Zool. Bohemicae, 68, 91-98.
- Prokop, J. & Nel, A. (2005)*: New scuttle flies from the Paleogene amber in eastern Moravia of the Czech Republic (Diptera: Phoridae). - Studia dipterologica, 12, 1, 13-22.

## New Carboniferous insects from the limnic and paralic basins in the Czech Republic (Insecta: Palaeodictyoptera, Paoliida, Archaeorthoptera)

Jakub Prokop and André Nel

<sup>1</sup>Department of Zoology, Charles University, Viničná 7, 128 44 Praha 2, Czech Republic, e-mail:

jprokop@natur.cuni.cz

<sup>2</sup>CNRS UMR 5202, CP 50, Entomologie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 45 Rue Buffon, F-75005, Paris,

France; e-mail: anel@mnhm.jf

Received in June, 2006

As a state of knowledge it can be declared that the Carboniferous and Permian limnic and paralic basins in the Czech Republic are the famous sites of paleontology with fossil flora and fauna worldwide known by A. Frič, F. Němejc, C.M. Šternberk and many other authors. The first pioneers in palaeontomology, such as A. Frič, J. Kušťa or O. Novák described fossil insects from localities such as Nýřany or Stradonice in western Bohemia, in the late 19<sup>th</sup> century. Latter Paleozoic insects from the territory of the former Czechoslovakia are well known by the papers of J. Kukulová-Peck who described respectable number of species as well as the comparative morphological studies of different body parts realized during past fifty years.

The majority of J. Kukulová-Peck work in that time was focused to the exceptional material from the Lower Permian deposits of the Boskovice Furrow. The Carboniferous insect fauna is represented by the material from the Upper Silesian Coal Basin with paralic coal-bearing molasses and limnic basins of the Bohemian Massif.

Current research in several institutional collections enabled study of a new material from this area. The first results of recent systematic studies revealed well preserved new insect fossils, and also clarify the position of certain previously described species as shown on example of a new homiopterid *Paraostrava starislavi* Prokop & Nel, 2004 (Palaeodictyoptera: Homiopteridae) described from Duckmantian deposits of the Jan Šverma Mine in the Intra Sudetic Basin (Prokop & Nel 2004). Further new material from the Upper Silesian Coal Basin of an enigmatic Paleozoic basal group of Paoliida has been systematically evaluated reflecting a rather high diversity. It is supporting an idea about proper living conditions for paoliids which took place in the territory of the Upper Silesian Coal Basin (Prokop & Nel in press). Discovery of another fossil insect wing attributed to the clade Archaeorthoptera from a drilling core in the basal part of Ostrava Formation (Namurian A) of the Upper Silesian Basin changed a view of stratigraphical position (FAD) of the oldest Pterygota (Prokop et al. 2005).

The three examples referenced hereinbefore demonstrate significance of these deposits for palaeontomology giving prospect of a new material in the Carboniferous plant outcrops.

### References

- Prokop, J. & Nel, A. (2004): A new genus and species of Homiopteridae from the Upper Carboniferous of the Intra-Sudetic Basin, Czech Republic (Insecta: Palaeodictyoptera). - European Jour. of Entomology, 10(1), 4, 583-589.
- Prokop, J. & Nel, A. (in press): An enigmatic Palaeozoic stem-group: Paoliida, designation of new taxa from the Upper Carboniferous of the Czech Republic (Insecta: Paoliidae, Katerinkidae fam. n.). - African Invertebrates, 47, 1.
- Prokop, J., Nel, A. & Hoch, I. (2005): Discovery of the oldest known Pterygota in the Lower Carboniferous of the Upper Silesian Basin in the Czech Republic (Insecta: Archaeorthoptera). - Geobios, 38, 3, 383-387.

## Tithonian nannoconid zonation

Andrzej Pszczółkowski

Instytut Nauk Geologicznych PAN, Twarda 51/55, 00-818 Warszawa, Poland; apszczol@pwarda.pan.pl

Received in June, 2006

### Introduction

The existing biostratigraphic scheme based on nannoconids needs some changes in respect to NJK-a, NJK-b and NJK-c intervals of Tavera et al. (1994). The present study of Tithonian nannoconid assemblages was conducted in the Přemýšl Klippen Belt (PKB) and Tatra Mountains (Fig. 1A), and also on samples from selected West Cuban sections (Fig. 1B). The nannoconids were studied in fresh limestone chips under Scanning Electron Microscope.

### Previous research

According to Báldi-Beke (1964), the oldest nannoconid species are known from the Lower Tithonian. Deres and Achérítéguy (1980) correlated their *Nannoconus steinmannii* Zone with the Upper Tithonian-Berriasian. The Berriasian *Nannoconus steinmannii* minor Subzone (=NJK-D Subzone) and *N. steinmannii steinmannii* Zone (=NJK-1 Zone) have been distinguished by Bralower et al. (1989). Tavera et al. (1994) subdivided the NJK Zone of Bralower et al. (1989) on the basis of first occurrences of *Nannoconus infans* Bralower, *N. wintereri* Bralower & Thierstein and *N. steinmannii* minor Deres & Achérítéguy (Table 1). Tavera et al. (1994) placed the first occurrence (FO) of *N. infans* within the lower part of the Intermedia Subzone of the *Crassicollaria* Standard Zone. The first occurrence of *N. infans* was considered by these authors to be an earlier event as compared with data presented by Bralower et al. (1989). The FO of *N. wintereri* was placed in the upper part of the Intermedia Subzone and the FO of *N. steinmannii* minor was slightly older than the *Crassicollaria/Calpionella* zonal boundary (Tavera et al. 1994).

### New data

In the Gacówka and Kapuśnica sections (Branisko Succession, PKB), nannoconids occur in the Early Tithonian limestones of the *Parastomiosphaera malmica* Zone, and also in the limestones of the *Chitinoidea* Zone. In the Kapuśnica section (PKB, Fig. 1A), *Nannoconus compressus* Bralower & Thierstein was recorded from the *P. malmica* Zone. In the Kryta Valley section (Western Tatra Mountains), the *N. infans* and *N. wintereri* Zones are correlated with the Boneti Subzone of the *Chitinoidea* Zone of the lowermost Upper Tithonian. In this section, the stratigraphic position of limestones and marls of the Jasenina Formation was established earlier (Grabowski and Pszczółkowski 2004, 2006). The species *N. infans* Bralower occurs in the limestones of the lower part of the Boneti Subzone (Kryta Valley and Gacówka sections). The taxon *N. wintereri* Bralower & Thierstein appears in the upper part of the former section. In western Cuba (Cinco Pesos section), *N. infans* and *N. wintereri* occur in limestones assigned to the Boneti Subzone of the *Chitinoidea* Zone. Therefore, FO of these nannoconid species are recorded earlier in the West Carpathian and Cuban sections in comparison with the Spanish sections (Late Tithonian A3 Subzone according to Tavera et al., 1994). The *N. wintereri* Zone terminates probably in the lowermost Berriasian, that is, in the *Calpionella alpina* Subzone in the Sierra del Infierno section of western Cuba (Pszczółkowski et al. 2005).

### Conclusion

The new *Nannoconus*-based zonal scheme is proposed for the Tithonian. The *N. compressus*, *N. infans* and *N. wintereri* Zones span the upper part of the Lower Tithonian and the Upper Tithonian - lowermost Berriasian (Tab. 1). In the Lower Tithonian limestones nannoconids are scarce being more numerous in the lower interval of the *N. wintereri* Zone equivalent to the upper part of the Boneti Subzone in the earliest Late Tithonian.



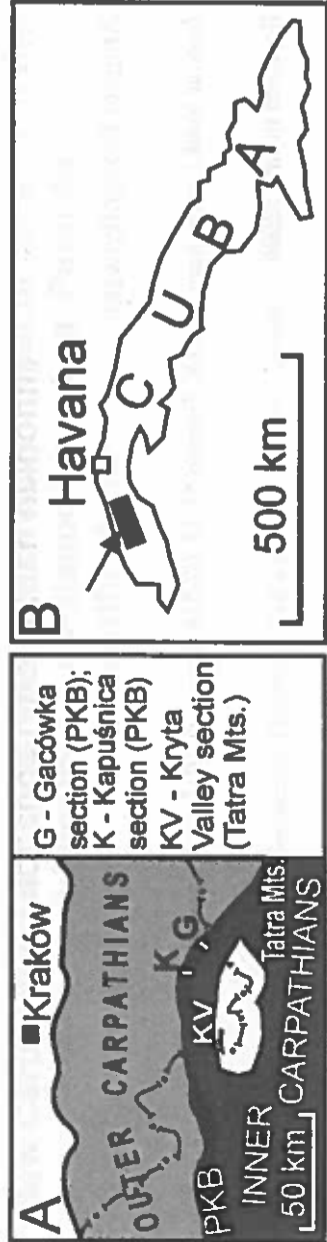


Figure 1. A - location of the Gacówka (G), Kapusnica (K) and Kryta Valley (KV) sections in the Pieniny Klippen Belt and Tatra Mountains (Poland); PKB - Pieniny Klippen Belt. B - location of the studied sections (Sierra del Inferno and Cinco Pesos) within the area denoted by grey rectangle in the Pinar del Río province of western Cuba.

Gradstein et al., 2004		Microfossils		This paper:	
Age (Ma)	Polarity Chron	Standard subdivision	SE France	Nannococcus Zones	Calcareous nannoplankton (Bralower et al., 1989; Ogg et al., 1991; Gradstein et al., 2004)
145	M17	Lower	Elliptica	?	FAD/ Zones/ Subzones
	M18	Lower	Alpina	N. st. minor	Nannococcus steinmannii (NK-1)
	M19	Upper	Crassi-Cr. intermedia collaria, T. remanei, Chitinoidea, Boneti, Dobeni	N. st. minor, N. st. minor, N. st. minor	N. st. minor (NJK-D), NJK-C, NJK-B, NJK-A
150	M20	Upper	Parastomiosphaera malmica	N. infans	M. chasi
	M21	Lower	Parastomiosphaera malmica	Nannococcus compressus	P. lectm., H. conor., C. mexi., cana
	M22	Lower	Parastomiosphaera malmica	?	P. embergi
	M22A, M23	KIMMERIDGIAN	Parastomiosphaera malmica	Nannococcus compressus	Tavera et al. (1994), Bralower et al. (1989)

\* Boundaries correlated with the magnetostratigraphic scale after Houša et al. (1999).

Table 1. Correlation of the Nannococcus Zones with microfossil Zones and magnetostratigraphic scale.

References

Báldi-Beke, M. (1964): Geological importance of the genus *Nannococcus* (in Hungarian, English summary). - Rap. Ann. L'Inst. Geol. Hongrie, L'Ann. 1961, P. II, 170-179.

Bralower, T. J., Monchi and S., Thierstein, H. R. (1989): Calcareous nannofossil zonation of the Jurassic-Cretaceous Boundary interval and correlation with the geomagnetic polarity timescale. - Marine Micro-paleontol., 14, 153-235.

Deres, F. and Acheritéguy, J. (1980): Biostratigraphie des nannoconides. - Bull. Centr. Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine, 4 (1), 1-153.

Grabowski, J. and Pszczółkowski, A. (2004): Field session B. Explanation of stops (Punkt B1 - Dolina Kryta). - In: Geologia Tat, Zakopane 21.-24.06.2004 r. Materiały konferencyjne, 33-35.

Grabowski, J. and Pszczółkowski, A. (2006): Magneto- and biostratigraphy of the Tithonian-Berriasian pelagic sediments in the Tatra Mountains (central Western Carpathians, Poland): sedimentary and rock magnetic changes at the Jurassic/Cretaceous boundary. - Cret. Res., 27, 398-417.

Gradstein, F. M., Ogg, J. G. and Smith, A. G., Eds. (2004): A geologic time scale 2004. - Cambridge University Press, 589 pp.

Houša, V., Krs, M., Krsová, M., Man, O., Pruner, P. and Venhodová, D. (1999): High-resolution magnetostratigraphy and micropaleontology across the J/K boundary strata at Brodno near Žilina, western Slovakia: summary of results. - Cret. Res., 20, 699-717.

Ogg, J. G., Hasevager, R. W., Wimbledon, W. A., Channell, J. E. T. and Bralower, T. J. (1991): Magnetostratigraphy of the Jurassic-Cretaceous boundary interval - Tethyan and English faunal realms. - Cret. Res., 12, 455-482.

Pszczółkowski, A., Garcia Delgado, D. and Gil González, S. (2005): Calpionellid and nannoconid stratigraphy and microfacies of limestones at the Tithonian-Berriasian boundary in the Sierra del Inferno section (western Cuba). - Ann. Soc. Geol. Poloniae, 75, 1-16.

Remane, J. (1997): Calpionelles. Les zones de calpionelles du passage Jurassique - Crétacé. - In: Cariou E., Hantzpergue P. (coordonateurs), Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen. Memoire 17, EIF EP Editions, pp. 243-247.

Tavera, J. M., Aguado, R., Company, M. and Olóriz, F. (1994): Integrated biostratigraphy of the Durangites and Jacobi Zones (J/K boundary) at the Puerto Escano section in southern Spain (Province of Cordoba). - Geobios, Mém. Spec. 17, 469-476.

## *Gulo gulo* (Linnaeus, 1758) from the Okno Cave (the Low Tatras Mts., Slovakia): a contribution to the Pleistocene Geographical distribution of Wolverines in the Western Carpathians

Martin Sabol

Department of Geology and Palaeontology, Faculty of Science, Comenius University, Mlynská dolina, SK – 842 15 Bratislava, Slovak Republic, sabol@fns.uniba.sk

Received in June, 2006

Key words: *Gulo gulo*, Last Glacial, Okno Cave, Slovakia

### Abstract

A fragment of the left maxilla with dentition from the Okno Cave represents the third and the highest situated (915 m.a.s.l.) record of *Gulo gulo* in Slovakia. It probably belongs to a female of wolverine from the Last Glacial.

### Introduction

During a revisory research of ursid fossils from several Slovak sites, finds of other carnivores have also been studied. One out of these fossils, found in deposits of the Okno Cave, belongs to the Late Pleistocene wolverine. It is only the fourth record of a wolverine in the Slovak territory of the Western Carpathians. Previous finds are known from the Biharian of Gombasek (*Gulo schlosseri*; HORÁČEK & LOŽEK, 1988) and from the Late Pleistocene sediments of the Pěšků Cave (LOŽEK et al., 1989) and the Dzeravá skala Cave (DURÍŠOVÁ, 2005) (*Gulo gulo* from the both sites). Thus, the new wolverine find from the Okno Cave is next record to the mosaic of our knowledge on the geographical distribution of this mustelid species in Europe during the Pleistocene.

### Locality

The Okno Cave is a part of the Demánová cave system (Figure 1), situated in the Demánová valley on northern foothills of the Nízke Tatry Mts., in the Liptovský Mikuláš district. The cave system was formed by the Demánovka creek in the Middle Triassic dark Guttenstein limestone along tectonic faults of the SE - NW and SW - NE di-

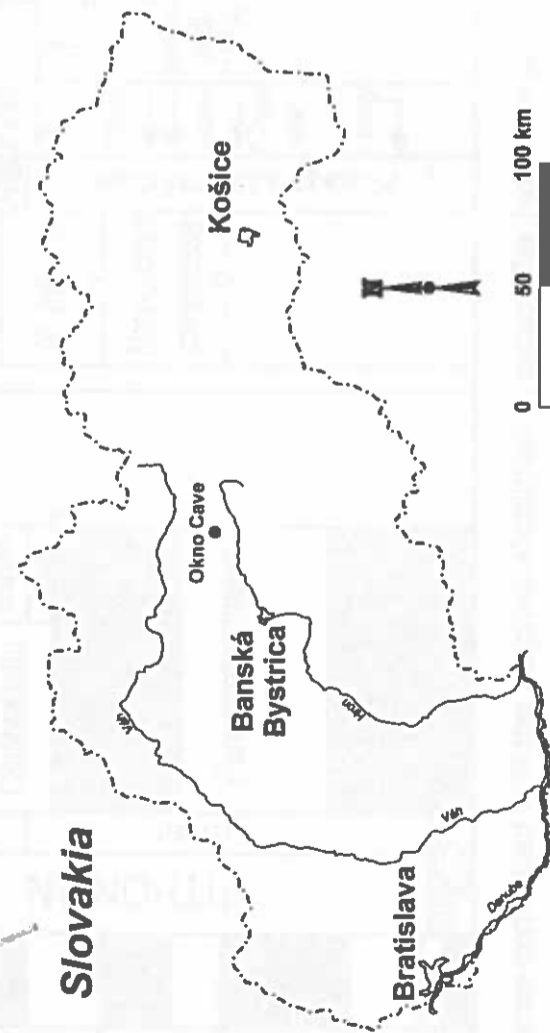


Figure 1. Location of the Okno Cave.

rection. The cave is situated in the eastern slope of the valley, 130 m above the Demánovka creek. The cave entrance is situated 915 m above the sea level in a rock wall. This 930 m long inactive fluviokarst cave contains coarse gravel sediments with abundant fossil remains of the cave fauna. Also, the Encolite artefacts have been found here (BELLÁ & HOLUBEK, 1999).

### Material and methods

The found wolverine fossil is housed in the paleontological collection of the Liptov Museum in Ružomberok. It comes from material collected by VOLKO-STAROHORSKÝ and OKOLICÁNY in 1920s, donated to the museum by the latter collector in 1928. KÖRTHI initially ranged this jaw fragment to cave hyena (*Crocuta spelaea*), however, it was attributed to the wolverine (*Gulo gulo*) after the revision. The measurements were measured by standard method with callipers to 0.1 mm calibration precision. All measured data are in millimetres. The fossil under study was evaluated without regard to the circumstances of its discovery.

### Systematic part

Family Mustelidae FISCHER DE WALDHEIM, 1817  
Subfamily Guloninae GRAY, 1825  
Genus *Gulo* PALLAS, 1780  
*Gulo gulo* (LINNAEUS, 1758)

The find consists of light yellow fragment of the left maxilla with P2-4 and M1, preserved infraorbital foramen and part of the palate (No. P578, Figure 2). The white crowns of teeth are mostly worn and damaged (especially P3 and P4).

Distinct paracone with anterolingual and posterior crests dominates the crown of two rooted P2. In its posterior part, a small accessory cusp is situated like a part of slight cingulum, which surrounds the tooth crown base. The premolar measurements are as follows: the maximum length is 6.3 mm, the maximum width is 4.8 mm, the paracone height is 4.7 mm, and the paracone length is 3.6 mm. The anterior crest of worn P3 paracone is more anterolingually shifted, whereas posterior one passes into the distinct basal cingulum. The measurements of the oval crown of this premolar are as follows: the maximum length is 10.4 mm, the maximum width is 6.0 mm, and the paracone length is 8.0 mm. The crown of three-rooted P4 consists of distinct conic protocone, worn paracone with two anterior crests running to protocone and indistinct parastyle, and damaged metacone. Basal cingulum is mainly well-developed on mesial, buccal and lingual sides. The measurements of this largest tooth are as follows: the maximum width is 12.2 mm and the paracone length is 12.7 mm. Two-crested paracone of M1 is damaged on the buccal side together with smaller metacone. The lengthwise notch on the crown surface divides it to buccal (trigon) and lingual (talon) part, where small protocone with antero-buccal and posterior crests is situated. The cingulum is especially distinct on the lingual side, consisting of a line of small accessory cusps. The molar measurements are as follows: the maximum length is 7.2 mm, the maximum width is 13.4 mm, the buccal width is 5.2 mm, the lingual width is 8.0 mm, the paracone length is 4.5 mm, and the paracone height is 5.4 mm.

Based on the morphology of teeth and their measurements, the find under study was determined as a fossil remain of wolverine *Gulo gulo* (LINNAEUS, 1758).

### Discussion and Conclusion

The measurement comparison of preserved wolverine teeth with finds of *Gulo gulo* from Late Pleistocene sites of Europe (Fig. 3) shows a metric similarity of the fossil under study with records mainly from Zoolithenhöhle, Salzofen, and Předmostí. It also comes under the male metric range of recent populations. However, the finds from the Okno Cave probably represents a female rather than a male from the viewpoint of the metric analysis of Late Pleistocene wolverine specimens (Figure 3).

The exact age of the wolverine fossil under study is unknown. It can be only indirectly deduced, based on the age analysis of the whole fossil record from the site, although constituent fossils probably come from different cave sedimentary layers. So far, the osteological remains of ursids (*Ursus spelaeus* and *Ursus* sp.; SABOL, 2000), canids (*Alopex lagopus* and *Canis lupus*), felids (*Panthera spelaea*, *Panthera* sp. and *Felis* sp.), hyenids (*Crocuta spelaea*), mustelids (*Martes martes*), cervids (*Cervus* sp. and *Rangifer tarandus*), bovids (Bovidae indet.) and representatives of birds (*Lagopus alba*) have been found at the site (VOLKO-STAROHORSKÝ, 1925, 1927; the author also mentioned a find of (prehistoric?) man). The whole record can be divided to two groups. Fossil finds of deer and bovid probably belong to representatives of mammals from the postglacial period, whereas the cave bear, canids (especially arctic fox), cave lion, cave hyena, reindeer and also wolverine form probably the Last Glacial assemblage. From this viewpoint, the find of reindeer is mainly interesting. During the Last Glacial, reindeers inhabited the European territory from Spain to the Urals (MUSIL, 1986). Since the wolverines are directly bound to the presence of these ungulates, the Last Glacial age of the wolverine fossil under study is more than assumed.

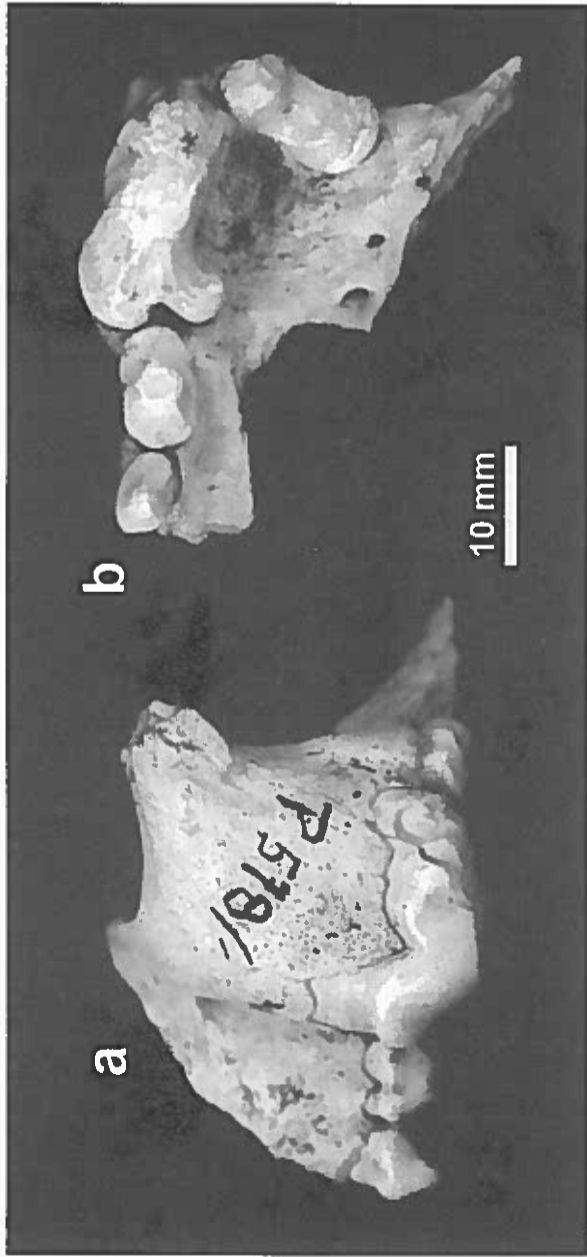


Figure 2. *Gulo gulo* (LINNAEUS, 1758), a fragment of the left maxilla with P2-4 and M1 (No. P578) from the Okno Cave, photo: E. KLIMEŠOVÁ. a – buccal view, b – occlusal view.

From the biogeographical viewpoint, the recent European distribution of wolverine is restricted on northern territories only. However, it was widespread in Europe during the Last Glacial, when also penetrated up to the Pyrenees and northern Italy (MUSIL, 1986). The quantity of sites mainly from Poland, Moravia, Hungary, Austria, Germany and France is the evidence of that, including also record from the Slovak part of the Western Carpathians. Here, it is so far represented by finds from western (Dzeravá skala Cave, 460 m.a.s.l.), southern (Peskö Cave, 200 m.a.b.s.l.), and central (Okno Cave, 915 m.a.s.l.) Slovakia.

Thus, the fragment of left maxilla with P2-4 and M1 from the Okno Cave, belonging probably to a female of wolverine (*Gulo gulo*) from the Last Glacial, is the third record of this large mustelid in the Slovak territory of the Western Carpathians. The Okno Cave is also the highest situated Late Pleistocene site of wolverines in the area.

#### Acknowledgements

The author is indebted to the Grant Agency for Science, Slovakia, for financial support (project No. 1/3053/06; Biodiversity on the territory of the Western Carpathians as a reflection of climatic changes in the Late Pleistocene and at the beginning of Holocene).

#### References

- Bella, P. & Holíček, P. (1999): Zoznam jaskýň na Slovensku. - Ministerstvo životného prostredia, Bratislava, 268.
- Döppes, D. (2001): *Gulo gulo* (Mustelidae, Mammalia) im Jungpleistozän Mitteleuropas. - Beiträge zur Paläontologie, 26, 1-95. Wien.
- Đurišová, A. (2005): Pleistocene large mammals. - In: Kaminská L., Kozłowski J. K., Svoboda J. A., Pleistocene Environments and Archaeology of the Dzeravá skala Cave, Lesser Carpathians, Slovakia. Polish Academy of Arts and Sciences, 169-204. Kraków.
- Horiček, I. & Ležek, V. (1988): Palaeozoology and the Mid-European Quaternary past: scope of the approach and selected results. - Rozprawy ČSAV, 98, 4, 1-102. Praha.
- Ložek, V., Gaál, L., Holec, P. & Horiček, I. (1989): Stratigrafia a kvartérna fauna jaskyne Peskô v Rimavskej kotline. - Slovenský kras, XXVII, 29-56. Martin.
- Musil, R. (1986): Paleobiogeography of terrestrial communities in Europe during the Last Glacial. - Sbor. Nár. muzea v Praze - Acta Musci Nationalis Pragae, XLI, B, No. 1-2, 1-84. Praha.
- Sabol, M. (2000): Fosílie a subfosílie medved'ovitých mäsožravcov (Ursidae, Carnivora) z územia Slovenska. - MS, Dizertačná práca (Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského), 149 pp. Bratislava.
- Volko-Starohorský, J. (1925): Diluviálne sedimenty v jaskyni Okno v Demänovskej doline (Liptov na Slovensku). - Věst. Stát. Geol. Úst., 1, 2, 1-11. Praha.
- Volko-Starohorský, J. (1927): Vykopávky v jaskyni „Okno“ (Demänovská dolina, Liptov). - Sbor. Muzeálnej slovenskej spol., 21, 24-39. Martin.

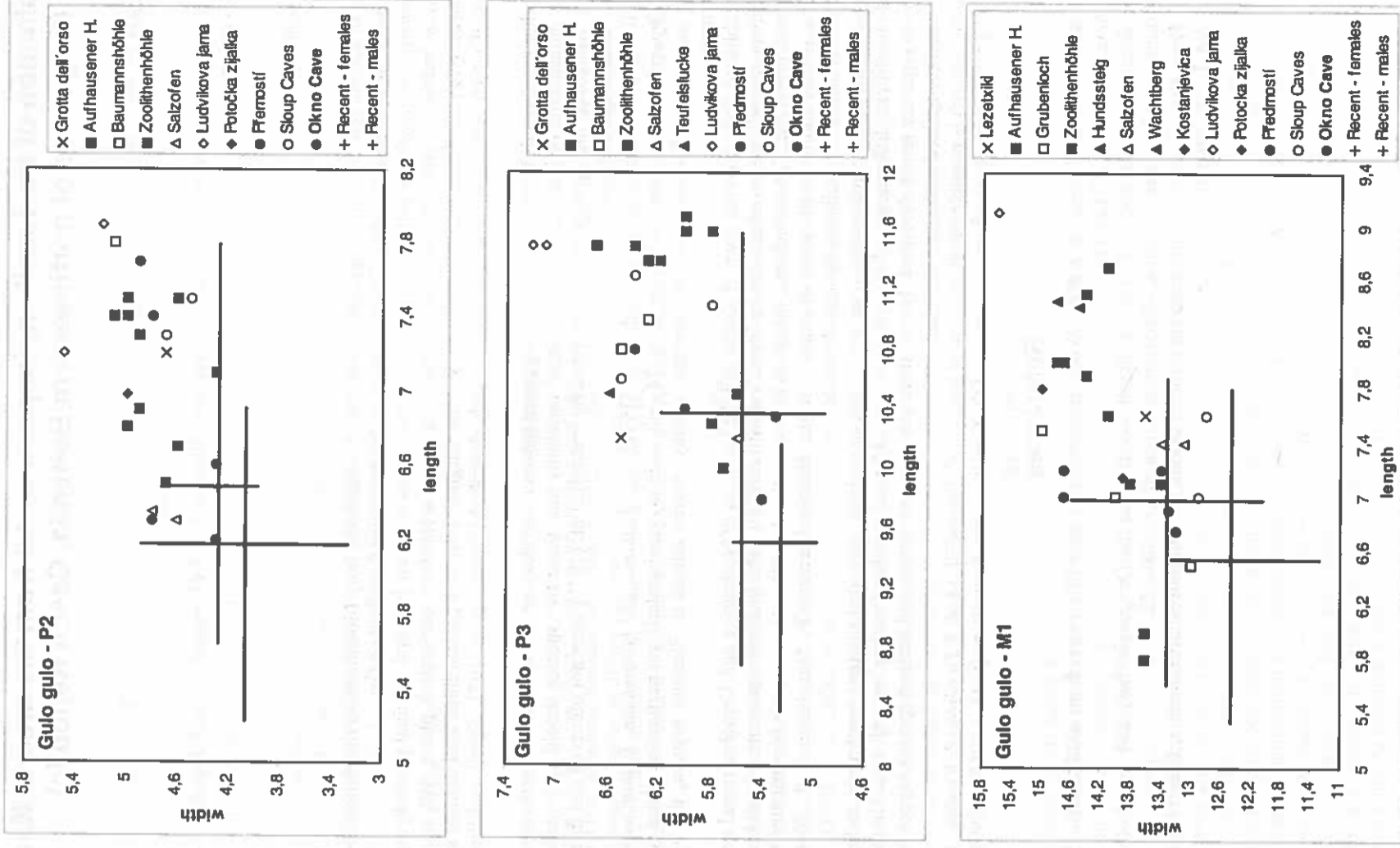


Figure 3. Measurements of P2, P3, and M1 of European fossil and recent representatives of *Gulo gulo* (LINNAEUS, 1758) (according to DÖPPES, 2001).



## Re-evaluation of the fossil angiosperm wood from the area of Kadaň (Oligocene of northwestern Bohemia, Czech Republic)

Jakub Sakala

*Institute of Geology and Palaeontology, Charles University, Albertov 6, 128 43 Prague 2, Czech Republic. e-mail: rade@natur.cuni.cz*

Received in June, 2006

The area of Kadaň, related to the Oligocene volcanism of Doupovské hory Mountains, is the richest for fossil angiosperm wood in the Czech Republic. There are eight different species described so far:

*Liriodendroxylon tulipiferum* with scalariform perforation plates with few bars and terminal parenchyma, *Ceroidiplyloxylon kadanense* with markedly heterocellular rays and scalariform perforation plates with numerous bars and *Laurinoxylon czechense* with typical oil cells at the margins of the rays present three well defined species, the affinities of which seem to be similar to those already described (Prakash et al. 1971, Sakala and Privé-Gill 2004).

On the other hand, the difference in vessel arrangement between *Coryloxylon nemejicii* and *C. tertiarum* can be explained as intraspecific or just due to the individual variability thus these two species should be considered as one and only. Moreover, the aggregated rays described by Prakash et al. (1971) were not observed and its affinity with *Corylus* remains questionable.

The last three species described by Prakash et al. (1971), i.e., *Platanoxylon bohemicum*, *Plataninum europaeum* and *Dryoxylon bohemicum*, with large, up to 24 cells wide rays and scalariform perforation plates seem all to belong to one type of *Platanus* wood of uncertain affinity, maybe related to *Platanus neptuni*, the wood of which is unknown.

New unpublished finds from the town of Kadaň and the localities of Nechrance and Vernéřov reveal new species; two of them are well preserved and can be identified with certainty. The first one represents a small branch of *Ulmus* with bark preserved. The second one, thanks to its diagnostic tile cells in the rays, can be attributed to Malvaceae s.l. and is very similar to the wood of extant *Craigia*, described recently by Manchester et al. (2006). The fossil wood lacks however the helically thickened vessels.

The re-examination of the type material as well as the new slides show that the taxa recognized earlier were partly based on artificial differences and some of them should be put together forming 'natural' taxa. On the other hand, two more types are newly described. Hence, there are at present seven well defined species / types of fossil angiosperm wood recognized in the area of Kadaň.

The present research is possible thanks to helping hands of C. Privé-Gill, M. & J. Dupéron, Z. Kvaček, Z. Dvořák and F. Foltýn and thanks to the financial support of the Czech Science Foundation (GACR 205/04/0099).

### References

- Manchester, S.R., Chen, Z. & Zhou, Z. (2006): Wood anatomy of *Craigia* (Malvales) from southeastern Yunnan, China. - IAWA J., 27, 129-136.  
 Prakash, U., Březinová, D. & Bůžek, Č. (1971): Fossil woods from the Doupovské hory and České středohoří Mountains in Northern Bohemia. - Palaeontographica, B 133, 103-128.  
 Sakala, J. & Privé-Gill, C. (2004): Oligocene angiosperm woods from northwestern Bohemia, Czech Republic. - IAWA J., 25, 369-380.

## Stratigrafie svrchnokřídových pestrých vrstev české části vnějších Západních Karpat

### Stratigraphy of the Upper Cretaceous Red Beds in the Czech part of the Outer Western Carpathians

Petr Skupien<sup>1</sup>, Miroslav Bubík<sup>2</sup>, Lilian Švábenická<sup>3</sup>, Radek Mikuláš<sup>4</sup> a Zdeněk Vašíček<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut geologického inženýrství, VŠB – TU Ostrava, 17. listopadu, Ostrava-Poruba, Česká republika

<sup>2</sup> Česká geologická služba, Leitnerova 22, 65869 Brno, Česká republika

<sup>3</sup> Česká geologická služba, Klárov 3, 11821 Praha, Česká republika

<sup>4</sup> Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, Praha 6, Česká republika

Received in June, 2006

### Abstract

Biostratigraphy of the Upper Cretaceous Red Beds in the Outer Carpathians is based mainly on agglutinated foraminifera and non-calcareous dinoflagellates. Nannofossils occur sporadically in the calcareous shales. The duration of CORB sedimentation varied in different sub-basins and was terminated by the influx of terrigenous turbidites. In the Silesian Basin the CORB deposition terminated in the Santonian, in the Rača Basin in the basal Maastrichtian. The CORB of the Silesian Unit in Godula development and Rača Unit were deposited in lower bathyal to abyssal below the CCD.

### Úvod

V rámci řešení mezinárodního projektu IGCP č. 463 „Cretaceous Oceanic Red Beds“ a projektu GAČR č. 205/05/0917 „Svrchnokřídové oceánské pestré vrstvy v české části Vnějších Západních Karpat“ věnujeme pozornost výskytu těchto sedimentů v České republice. Svrchnokřídové pestré oceánské vrstvy (Cretaceous Oceanic Red Beds - CORB) se na našem území vyskytují ve slezské, předmagurské, račanské a bělokarpatské jednotce vnějších Západních Karpat. Převažně se jedná o hemipelagické a turbiditní facie. Stratigrafické zařazení těchto sedimentů se opírá především o aglutinované foraminifery a nevápnitá dinoflageláta. Běžným rysem CORB na Moravě je silné tektonické porušení a špatná odkrytost. Proto také byly křídové červené vrstvy v některých tektonických zónách v minulosti i dnes nesprávně litostratigraficky a tektonicky interpretovány. Sestavení složeného profilu CORB pro předmagurskou, račanskou a bělokarpatskou jednotku je proto obtížné až nemožné.

### Slezská jednotka

Kompletní profil napříč CORB byl již dříve dokumentován v godulském (pánevním) vývoji slezské jednotky na profilu Bystrá u Frenštátu pod Radhoštěm (Skupien & Vašíček, 2003). Červené, rudohnědé a zelené jílovce tvoří podstatnou část mazáckého souvrství a přetrvávají ještě ve spodní části godulského souvrství.

Pestré jílovce obsahují bohatou faunu aglutinovaných foraminifer. Ty dokládají svrchní cenoman až santon v mazáckém souvrství (FO *Uvigerinammina janikoi* a ojedinelá *Caudamina gigantea*). Společensva dinoflagelát odpovídají střednímu cenomanu až coniacu. Šedé a hnědošedé jílovce spodní části godulského souvrství obsahují společensva dinoflagelát svrchního santonu až spodního campanu. Profil Bystrá poskytl bohatý ichnologický záznam. Pelitické uložení lze hodnotit převážně z hlediska intenzity bioturbace a charakteru ichnostavby, biogenní textury na bázi ojedinelých písčítých vloček v pelitech nebo v úsecích písčitého rytmického flyše, které jsou vhodné k detailnějšímu ichnotaxonomickému zpracování. Lze konstatovat, že opakovaně jsou zastoupeny: (1) hemipelagické až pelagické jílovce a prachovce, v úrovních kolonizačních oken kompletně bioturbované, s dvěma dobře patrnými páry (tíry) biogenní aktivity; (2) červené jílovce se sporadicky přítomnými kolonizačními okny, které většinou představují pouze ichnorod *Chondrites* s malou denzitou výskytu, vzácněji sukcesí *Planolites* – *Chondrites* s malou denzitou výskytu; (3) středně až hrubě rytmický písčítý flyš s ichnofosiliemi odpovídajícími velmi zhruba modifikaci „seilacherovské“ kruzianové ichnofacie, s ichnorody *Thalassinoides/Ophiomorpha*, *Arthropycus*, *Phycodes* aj.; (4) středně až hrubě rytmický písčítý flyš s ichnofosiliemi odkazujícími na „seilacherovskou“ zoofykovou ichnofacii s prvky ichnofacie neretové (*Zoophycos*, *Megagraption*, *Trepichnus*). Naproti tomu chybí jemně až středně hrubě rytmický flyš s pravidelným střídáním pelitů, prachovců a pískovců a

se s touto nereitové ichnofacie (*Paleodictyon*, *Nereites*, *Urohelminthoidea*, *Glockerichus*, *Lorenzina* a další grafolityptidi).

Pestré sedimenty se rovněž objevují ve svahovém vývoji slezské jednotky (kelčský vývoj) v rámci němectického souvrství. Oproti pánevinnému vývoji jsou sedimenty vápnité. Společensva dinoflagelát (*Odonitochitia perforata*, *Trithyrodinium suspectum*) indikují svrchní cenoman až spodní turon. Vápnitý nanoplankton odpovídající zóně UC6b společně s planktonickými foraminiferami *Helvetoglobotruncana praehelvetica*, *Praeglobotruncana* spp. potvrdí svrchní turon. Bohatě zastoupení křemíkových mikrofosilií (především jehlic hub) a malý počet vápnitých v červených a zelených břidlicích ukazuje na rozpouštění. V horizontech tmavošedých jílovců se objevují zbytky ryb.

### Předmagurská jednotka

CORB předmagurské jednotky sestávají převážně z batyálních slínů. Podložní spodnokřídové sedimenty nejsou známy, případně jejich odlišení od ekvivalentních sedimentů račanské jednotky je problematické. Silné tektonické postižení komplikuje pokusy o rekonstrukci litostratigrafického schématu jednotky.

### Magurská skupina příkrovů

Ve flyšových sedimentech račanské jednotky se CORB vyskytují v rámci kaubergského souvrství. Rudohnědé a zelenošedé nevápnité jílovice jsou převažujícím litotypem. Podložní rajnochovické souvrství (= gault-flyš), je charakterizováno převahou černošedých jílovců. Kaubergské souvrství přechází gradací do nadložního solátského souvrství. Foraminiferová zóna *Uvigerinammina jankoi* a *Caudamina gigantea* vymezují stratigrafický rozsah souvrství v intervalu turon - campan (Švábenická et al., 1997). CORB kaubergského souvrství jsou většinou nevápnité a neobsahují vápnité foraminifery.

Nejvyšší část rajnochovického souvrství je datována nanofosiliemi *Eiffellithus turrisseiffelii*, *Lithraphidites acutus* a *Corollithion kenedyi* dokládajícími stáří střední a nižší svrchní cenoman. Společensva dinoflagelát odpovídají stejnému stáří. Tmavě šedé a zelenošedé polohy jílovců spodní části kaubergského souvrství obsahují dinoflageláta odpovídající spodnímu turonu (*Senoniasphaera rotundata*, *Subtilisphaera points-mariae*), ve vyšší části společensva odpovídají svrchnímu campanu. Svrchní turbiditní člen souvrství obsahuje vápnité nanofosilie *Ceratalithoides aculeus*, *Uniplanarius sissinghii*, *U. trifidus* a *Reinhardtites levis* dokládající stáří svrchního campanu a bazálního maastrichtu.

CORB bělokarpatské jednotky jsou faciálně nejvíce rozrůzněné. Zastoupeny jsou silny středního batyálu, turbiditní sedimenty spodního svahu (úpatí) i abysální jily. Facii červených bathyálních slínů představují púchovské slíny na čele bělokarpatského příkrovu u Hluku. Stratigrafický rozsah slínů je doložen v rozsahu nejvyšší campan - svrchní maastricht pomocí foraminifer a nanoplanktonu. Nadložní i podložní púchovských slínů neznáme. Abysální červené jily přifázené ke kaubergskému souvrství se vyskytují v čele i tylové části příkrovu. Bohatá společensva aglutinovaných foraminifer dovolují rozlišit zóny *Plectrocurvovoides alternans*, *Ammobaculites problematicus*, *Uvigerinammina jankoi* a *Hormosira gigantea* sensu Geroch & Nowak (1984), které dokládají stratigrafický rozsah cenoman - senon. Podložím je hlucké souvrství tvořené střídáním turbiditních slínů a vápenců a hemipelagických černošedých a zelenošedých jílovců. Foraminifery zóny *Plectrocurvovoides alternans* indikují pro svrchní část hluckého souvrství stáří v rámci intervalu alb-cenoman. Abysální červené jily neposkytly cesty dinoflagelát ani vápnitý nanoplankton. Turbiditní facie CORB spodního svahu se vyskytují ve svrchní části kaubergského souvrství ve vnitřní faciální zóně bělokarpatské jednotky. Střídání různobarevných jílovců, slínů, slínovců a pískovců připomíná Kauberg Schichten s.s. Východních Alp. Tato facie reprezentuje turbiditní vějíř progradující do facie pánevnicích jílovců pod oscilující CCD. Nálezy korodovaných planktonických foraminifer a nanofosilií dokládají stáří vyššího spodního campanu až báze maastrichtu.

### Závěr

Stratigrafické zhodnocení sedimentace pestrých vrstev ve svrchní křídě vnějších Západních Karpat je mnohde ztíženo absencí souvislých profilů. Současně postrádáme možnost aplikace integrované biostratigrafie, zvláště z důvodu nevápnitého vývoje sedimentů. Z dosavadních poznatků vyplývá, že trvání sedimentace pestrých vrstev v jednotlivých bazénech se liší a byla ovlivněna turbiditní sedimentací. Ve slezské jednotce sedimentace CORB končí v santonu, v račanské jednotce až na bázi maastrichtu. V godulském vývoji slezské jednotky a v račanské jednotce je sedimentace nevápnitá (pod CCD) v prostředí spodního svahu (úpatí) až abysálu.

### Literatura

- Geroch, S. & Nowak, W. (1984): Proposal of zonation for the Late Tithonian - Eocene, based upon the arenaceous foraminifera from the outer Carpathians, Poland. - In: Oertli H., (Ed.): *Benthos '83*; 2nd International Symposium on Benthic Foraminifera, Pau (France), April 11 - 15, 1983. - Eif Aquitaine, ESSO REP and TOTAL CFP, 225-239.
- Štupien, P., Vašíček, Z. (2003): Litostratigrafické a biostratigrafické poznatky z profilu Bystrý potok u Frenštátu p. R. (svrchní křída, slezská jednotka vnějších Západních Karpat). - Sbor. věd. Prací Vys. Šk. báň. -TU, Ř. horn.-geol., monografie 8, 64-94. Ostrava.
- Švábenická, L., Bubík, M., Krejčí, O. & Stráník, Z. (1997): Stratigraphy of Cretaceous sediments of the Magura group of nappes in Moravia (Czech Republic). - Geol. Carpath., 48, 3, 179-191.

## Zpráva o makropaleontologických sběrech ve štramberských vápenících v lomu Kotouč u Štramberka (tithon, Vnější Západní Karpaty)

### Report about macropaleontological research of Štramberk Limestone in the Kotouč Quarry near Štramberk (Tithonian, Outer Western Carpathians)

Petr Skupien<sup>1</sup>, Zdeněk Vašíček<sup>1</sup>, Oldřiška Frůhbaerová<sup>2</sup> a Lubomír Martináček<sup>3</sup>

<sup>1</sup> VŠB-TU Ostrava, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba, Česká republika; petr.skupien@vsb.cz

<sup>2</sup> Muzeum Novojičínska, 28. října 12, 741 01 Nový Jičín, Česká republika

<sup>3</sup> Koprivnice, Česká republika

Received in June, 2006

#### Abstract

The paleontological collecting together with the detailed lithological, microfacies and biostratigraphical research of the Štramberk Limestone have been done in Kotouč Quarry since year 2003. Nearly 1000 macrofossils (corals, algae, porifers, gastropods, bivalves, ammonites, brachiopods, echinoderms) were collected. The preservation is rather very good.

#### Úvod

V roce 2003 Institut geologického inženýrství Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava byl požádán vedením závodu Kotouč Štramberk, spol. s r. o., o provázení tzv. záchranných paleontologických sběrů v lomu Kotouč v delším časovém horizontu. Za institut geologického inženýrství se sběrů ujali první dva z uvedeného autorského kolektivu spolu s O. Frůhbaerovou a L. Martináčkem. Na terénních pracích se též zčásti nebo příležitostně podíleli L. Kratochvílová, D. Matýsek (VŠB) a někteří posluchači geologie z VŠB. Přehled starších paleontologických prací a výzkumů nejen na Kotouči, ale i v širší oblasti Štramberka shrnují příspěvky Vašíčka a Skupiena (2004, 2005).

Po obsáhlé počáteční rekonstrukci lomu v letech 2003 a počátkem roku 2004 jsme konstatovali některé základní skutečnosti, které naznačovaly možnosti nových makrofaunistických sběrů.

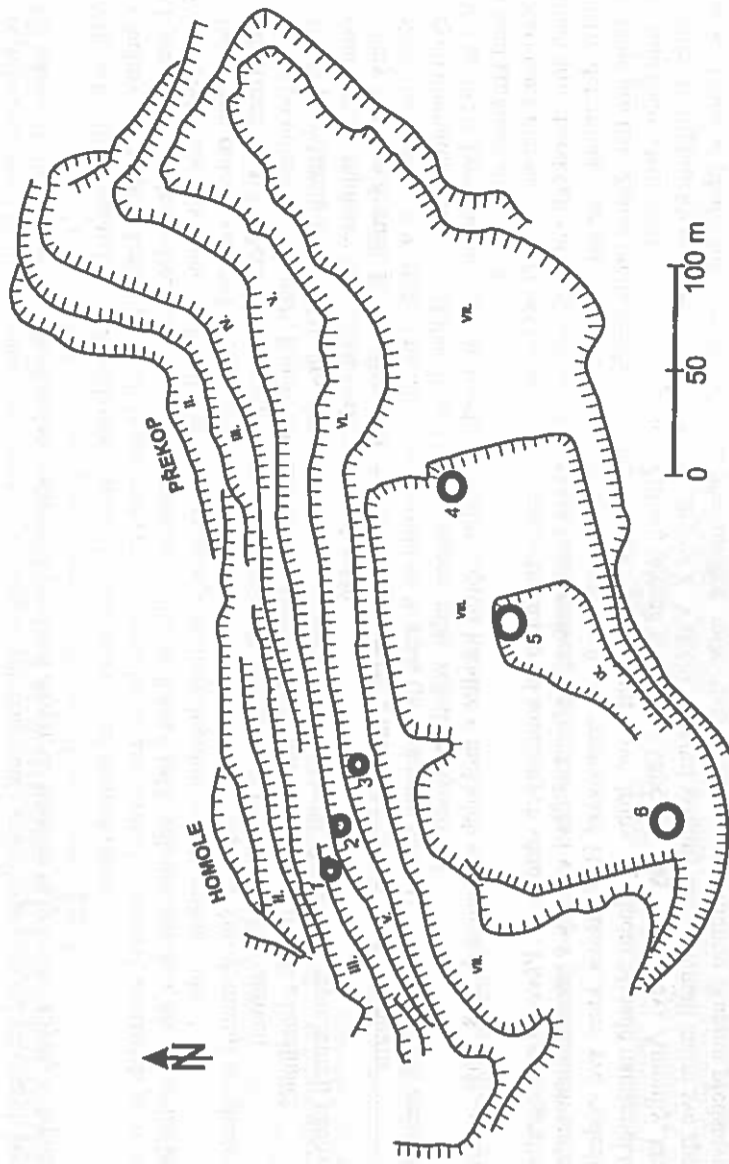
1. Došlo ke značné redukci těžby, takže současná těžba obnáší kolem 700 000 tun vápence ročně. To reprezentuje pokles objemu těžené suroviny asi o 2/3, kterého bylo dosahováno při plném provozu v sedmdesátých a osmdesátých letech minulého století.
2. Stávající etáže 4. až 6. jsou upravovány do stabilní polohy závěrného svahu, takže nově prováděné práce tam dosahují jen minimálního objemu.
3. Jako nová byla otevřena 9. etáž, přibírá se rovněž 8. etáž. Neodtěžený materiál, nacházející se pod stěnami 8. etáže ve značném objemu, byl postupně odtěžen, až etáž byla vyčištěna.
4. Nové sběry fosilií jsou podmíněné především dostatkem nově těžného materiálu, resp. s fosiliferními místy, známými z dřívějších sběrů. Sběry menšího rozsahu mohly být prováděny na 4. až 6. etáži, kde se jen přístřešovalo, a pak na 8. a především na 9. etáži, kde probíhá hlavní těžba. Ze starších fosiliferních poloh jsme znali faunistickou polohu při výjezdu ze 4. na 3. etáž a dále v r. 2004 zcela zasutěnou polohu o charakteru tzv. bílých vrstev na 8. etáži.
5. Nejnadějnějším místem pro faunistické sběry se jednoznačně jevila zasypaná poloha na 8. etáži (poloha 6 na obrázku 1).

V roce 2005 a 2006 na naši žádost vedení závodu polohu na 8. etáži pomocí bagru pro naše potřeby vyčistilo. Oproti klasickým vápencům v lomu zmíněnou polohu budují měkké a rozpadavé, kopatelně uložené, které lze označit jako alterované.

#### Nasbíraný materiál

V měkké základní hmotě na 8. etáži jsou rozptýleny pevné fosilie nejrozličnějších rozměrů. Jsou nedeforované, na jejich povrchu bývají často dokonale dochované všechny skulpturní detaily.

Větší fosilie bylo a lze získávat přímým sběrem. Vhodné je nasbíraný makromateriál přímo na místě omývat ve vodě a nebo nakopávaný materiál plavit na sítěch. Po omýtí lze rozlišit kvalitu zachování větších fosilií. Ty, které se



Obrázek 1. Pozice sběrů vyznačená v lomu Kotouč.

zdaří být méně na povrchu zachované, je užitečné nechat po dobu několika měsíců volně na vzduchu a dešti. Další možností je nakládat fosilie do zředěné kyseliny octové v laboratoři.

Nakopávaný materiál byl na místě plaven. V reziduu po plavení se vyskytují drobné, často jen několik mm velké schránky a kosterní zbytky. Vyplavená rezidua byla ještě čistěná ultrazvukem.

V roce 2005 se nám v měkké poloze na 8. etáži podařilo nasbírat téměř tisícovku makrofosilií. Zastoupení fosilií je následující (v procentech):

korálnatci (Hexacorallia)	66,0
vápenité řasy	5,5
houby (Porifera)	5,5
břichožožci (Gastropoda)	4,4
mži (Bivalvia)	8,0
amoniti (Ammonoidea)	4,4
ramenonožci (Brachiopoda)	1,7
ostnokožci (Crinoidea a Echinoidea)	3,3

Z uvedeného výčtu vyplývá, že největší množství fosilií náleží šestičlenným korálům. Převažují mezi nimi koloniové formy, především masivní trsy, o velikosti holubího vejce až po bochníkovité trsy kolem 25 cm průměru. Hojně jsou též nejrozličnější formy větvených korálů, které vyvrtáním nebo vyplavením základní hmoty připomínají recentní korály. Podřízeně se též vyskytují solitérní korality.

Tělesně zachované jsou rovněž vápenité řasy, houby a různá problematika, která zčásti mohou náležet stromatorám. Zajímavá jsou problematika o velikosti několika mm.

Z měkkých se nejbohatěji vyskytují mži. Jen podřadně (6 kusů) jsou zde zastoupeny tlustozubí mži (Pachyodonta). Z gastropod jsou pozoruhodné především drobné ulity. Zhruba ve stejném množství jako břichožožci se vyskytují amoniti. Jsou však zastoupeny pouze hladké schránky stratiograficky nevyznamných haplocerátů a phyllocerátů. Ojedinelé se vyskytují aptychy. Nebojně jsou ramenonožci. Poněkud častěji než ramenonožci se objevují kosterní zbytky ostnokožců, jako jsou články lilijic a ostny ježovek. Jen zcela ojedinelé se zachovaly kosti ježovky. Zejména na korálicích bývají přisedlé schránky červů.

Sběry v měkké poloze na 8. etáži uskutečněné v roce 2006 již byly méně úspěšné, byly méně bohaté a nižší kvality. Menší je zejména množství nasbíraných korálnatců. Počet nálezů překračuje něco více než stovku exemplářů.



Přestože zachování fosilií lze označit za dobré až vynikající, zejména podle způsobu zachování větvených korálitů lze usuzovat, že příznivá fosiliferní poloha odpovídá prostředí ospy, do kterého byly fosilní zbytky redeponovány.

Nálezy fosilií z ostatních fosiliferních míst a poloh lze charakterizovat stručně takto:

Všechny nálezy pocházejí z pevných štramberských vápenců. Jejich zachování bývá horší, obtížnější je rovněž jejich preparace. Složení nálezu po stránce systematické se liší od sběrů v měkkých uloženinách, ale též se liší jed- na lokalita od druhé. Uvádíme následující přehled (situace jednotlivých poloh je znázorněna v obr. 1):

1. Fosiliferní poloha ve stěně na výjezdu ze 4. na 3. etáž – cca 80 nálezu, mezi kterými dominují korálnatci a mlži (mezi nimi asi třetinu reprezentují pachyodontní mlži). Zajímavý je hojnější výskyt rakovců.
2. Halda po odstřelu na 5. etáži. Kolem 50 nálezu, mezi kterými dominují pachyodontní mlži a korálnatci.
3. Halda po odstřelu na 6. etáži. Přes 30 nálezu, mezi kterými dominují mlži. 2/3 z nich reprezentují pachyodontní mlži, zajímavý je hojnější výskyt vrtavých mlží.

4. Sběry v suti na 8. etáži. Kolem 70 nálezu. Nejčastější jsou mlži, z nich asi 1/4 náleží pachyodontním.

5. Sběry na hraně 8. a 9. etáže a na haldě po odstřelu na 9. etáži (pod západní stěnou). Přes 40 nálezu, mezi kterými dominují korálnatci. Bohatěji jsou též zastoupeni mlži, zčásti pachyodontní.

V zásadě lze konstatovat, že výše uvedené lokality, oproti lokalitě v měkkých uloženinách na 8. etáži, odpovídají facií korálovo-dicerasové.

Nasbíraný materiál by měl být taxonomicky zpracován na úrovni současných vědomostí. Původní monografie o fosilních štramberských vápenců, věnované jurským bezobratlým, z převážné části vznikly v předminulém století. Moderní determinace se zatím daří jen u šestičetných korálnatců. Ty zpracovává H. Eliášová, která své výsledky připravuje pro tisk. Zatím určila téměř 60 druhů, z nichž 5 představuje nové druhy, v jednom případě náležející též k novému rodu. Ostnokožci byli postoupeni J. Žitňovi, tělesné zachované vápenité řasy J. Sotákovi. Amonity, kteří jsou zatím stratigraficky nezajímaví, by se mohli zabývat Z. Vašíček. Ostatní skupiny fosilií nemají zatím své zpracovatele. Jedná se především o houby, drobné břichonožce, mlže, mezi kterými mimořádnou skupinu představují Pachyodonta, a ramenonožce.

## Závěr

Jak vyplynulo z předchozích odstavců, jurské uložení na Kotouči i v současné době poskytují značné množství makrofosilií, které jsou zčásti výjimečně dobře zachované. V současnosti se však nedostává zájemců a specialistů, kteří by se jejich moderním taxonomickým zpracováním byli ochotni zabývat.

## Literatura

- Vašíček, Z., Skupien, P. (2004): Historie geologických a paleontologických výzkumů svrchnojurských a spodnokřídových sedimentů na Štramberku. - Sbor. věd. Prací Vys. Šk. báň.-TU, Ř. horn.-geol., 1, 50, 83-102. Ostrava.
- Vašíček, Z., Skupien, P. (2005): Doplněk k historii geologických a paleontologických výzkumů na Štramberku. - Sbor. věd. Prací Vys. Šk. báň.-TU, Ř. horn.-geol., 1, 51, 1-6. Ostrava.

## Stratigraphically significant conodonts from the Lochkovian of the Požary section (Barrandian area, Czechia)

Ladislav Slavík<sup>1</sup>, Peter Carls<sup>2</sup> and José Ignacio Valenzuela-Ríos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute of Geology, Czech Academy of Sciences, Rozvojová 269, CZ-16502 Praha 6, Czech Republic, slavik@gl.cas.cz

<sup>2</sup>Institute of Environmental Geology, Technical University of Braunschweig, Pockelsstrasse 3, D-38106 Braunschweig, Germany

<sup>3</sup>Department of Geology, University of València, C/Dr. Moliner 50, E-46100 Burjassot, Spain, Jose.I.Valenzuela@uv.es

Received in June, 2006

Key words: Conodont zonation, Lochkovian, Barrandian, correlation

The fundamental task for global conodont stratigraphy is to produce a kind of simplified instrument - a standard conodont biozonation. In essence, the conodont zonation is a formalism which is used in order to facilitate communication in geosciences with respect to age determination. Geoscientists, who personally do not study conodonts themselves, must rely on accuracy of conodont correlations and must believe that an elaborate and correctly proposed conodont biozonation can guarantee reliability. Conodont zones thus play a crucial role in stratigraphic charts, in subdivisions of many stages and in boundary definitions.

Some conodont zones might be, however, rather misleading due to difficulties in taxonomy, interpretation of the zonal type, scarcity of index taxa and many other problems. In some cases we can see even exact numbers indicating ages in millions of years assigned directly to zonal boundaries between unfunctional or unsatisfactorily defined zones. The discrepancies are revealed only time to time when more biostratigraphic or even radiometric data are available. The situation caused by inconveniently established zonation may become extremely complicated. We have a fitting example in the Lower Devonian - where the Pragian stage is due to currently defined GSSP of the Pragian/Emsian boundary drastically reduced - to approximately one third of the traditional Pragian (Praha Fm.).

We are aware that development of any well working conodont zonation can be extremely complicated; stratigraphers are usually faced with array of constraints: First of all, there are natural constraints (e.g., environmental aspects, provincialism, endemism, faunal differences, etc.). Another serious aspect is a personal scientific approach and the role of "human factor" (there are many existing differences in opinions by various authors on conodont taxonomy, authors have different measures for determination of species, etc.). It is obvious, that only if we cope with all these difficulties, we can arrive at a really working zonal scale. In many cases, however, we simply cannot propose a good zonation, because it is not always possible due to various (e.g., above mentioned) constraints. The question remains: shall we provide a kind of partially working substitute or rather not and rely mostly on a detailed correlation of individual taxa of several faunal groups?

We present conodont data from the Lochkovian of the Požary section in Barrandian, Czechia (approximate thickness is 80 m). Correlation of the Lochkovian Stage that has been defined in the Barrandian area is not fully satisfactory as regards conodont biozonation and it bears a lot of difficulties. Former "global" or "cordilleran" zonation involving hesperius, eurekaensis, delta and pesavis Zones is not applicable in many European sections. The new zonation coined by Valenzuela-Ríos & Murphy (1997) for middle and upper part of the Lochkovian has not yet been tested in many regions, including Barrandian area. Preliminary results indicate that in Barrandian some index taxa of the recent zonation (e.g. *A. eleonorae* and *Ped. gibberti*) are missing.

According to our data, first possibly Devonian conodont is the fragment of *Icriodus* e.g. *woschmidti* that is used herein as reference datum. Immediately above it (1.8 m below first Devonian trilobite *Warburgella rugulosa*) *Icriodus hesperius* enters. 1.25 m above, *Zieglerodina remscheidensis* s.s. enters; here the *I. woschmidti* group radiates toward *I. transiens* and *I. angustoides*. *I. woschmidti* s.s. appears at 10.7 m as a side branch and *Delotaxis cristigalli* suggests correlation with the type stratum of *I. woschmidti*. From 16.5 m onward, in Pa elements otherwise reminding of *Z. remscheidensis*, the formation of terraces on the basal lobes leads toward *Lanea*. At 23-24 m, there are primitive *Lanea*, *Wurmiella* aff. *wurmi* and *Pedavis breviramus*. *Ped. breviramus* overlaps with sporadic *Ancyrodelloides* aff. *asymetricus* at 27-28 m and then fades. From 35 m to 41 m *Anc. carlsi* is frequent; it ends beside "Ozarkodina" *boucoti* and first embryonal bulbs of *Dacryoconarida*. *Anc. carlsi* occurs closely below the *Acaestella tiro* trilobite Zone, in the Celtiberian type stratum of *I. transiens*, *I. bidentatus*, and *I. rectangularis* through

which the postwoschmidt Zone was characterized, whereas the Podolian namegiving index conodont begins in the early radiation during the *Acastella heberti* trilobite Zone. At 56 m, *Anc. transitans* enters; at 63 m its transition to *Anc. trigonicus* begins; near 66 m *Anc. trigonicus* and *Anc. kutscheri* join with the youngest morph of *Pelekysgnathus elongatus* indicating late *Acastella tiro* trilobite Zone. Near 70 m, *Anc. transitans* still may indicate Middle Lochkovian. Hardly 10 m thickness remain for the late Lochkovian.

### References

- Valenzuela-Rios, J. I. & Murphy, M. A. (1997): A new zonation of Middle Lochkovian (Lower Devonian) conodonts and evolution of *Flajisella* n. gen. (Conodontia). - In: Klapper, G., Murphy, M.A. & Talent, J.A. (eds.): Paleozoic Sequence Stratigraphy, Biostratigraphy and Biogeography, Studies in Honor of J. Granville („Jess“) Johnson: Boulder, Colorado, Geol. Soc. Am., Spec. Pap. 321, 131-144.

## Lower Turonian radiolarians from the locality Červená Skala and Vršatec (Czorsztyn succession of the Pieniny Klippen belt)

Miroslava Smrečková

Geological Institute, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská cesta 9, P.O.Box 104, SK-84005 Bratislava, Slovakia; miroslava.smreckova@savba.sk

Received in June, 2006

Key words: Cretaceous, Western Carpathians, Pieniny Klippen Belt, Czorsztyn Succession, radiolarians

Lower Turonian marly limestones dissolved in hydrochloric acid (1:16; 5 days) yielded diversified radiolarian assemblages. After sieving through a 40µm screen and drying, the residue was prepared for removal of species under a binocular microscope. Species were determined using SEM.

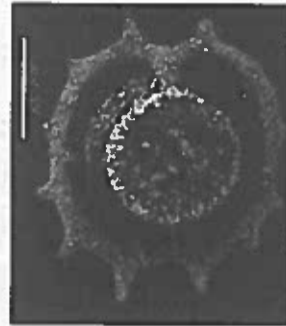
Two radiolarian horizons are contained in the Červená Skala and the Vršatec localities. The biostratigraphic evaluation of radiolarian assemblages was based on the biozonation scale of O'Dogherty (1994), for the middle Cretaceous of the Western Mediterranean. According to this zonation, the associations represent the Superbum Zone, which begins in the lowermost Turonian. The top of this zone has not been recognized by O'Dogherty.

The Superbum Zone comprises Unitary Association UA 20 and the overlying – U.A. 21. *Alievium superbum* (SQUINABOL) represents the index taxon of this zone. Further species – *Acanthocircus tympanum* O'DOGHERTY, *Crucella cachensis* PESSAGNO, *Patellula eclipica* O'DOGHERTY, *Dicynomitra undata* SQUINABOL also appear in U.A. 20. The species *Dicynomitra montisserei* (SQUINABOL) finished in the same Unitary Association, but *Dicynomitra multicostata* ZITTEL, which appears in the following U.A. 21, can rarely be observed. The associations, therefore, can be assigned to the lower Turonian.

The oxygen minimum zone extension conditions can be supposed on the base of the ratio of Spumellaria and Nassellaria abundance.



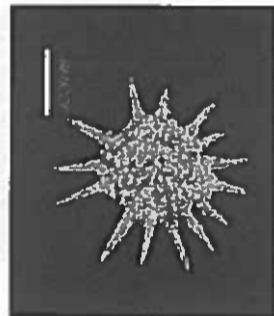
*Alievium superbum*  
(SQUINABOL)



*Acanthocircus tympanum*  
O'DOGHERTY



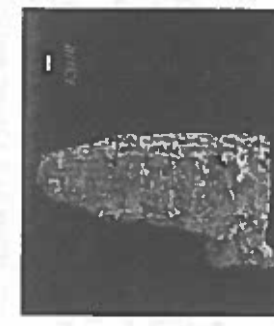
*Crucella cachensis*  
PESSAGNO



*Patellula eclipica*  
O'DOGHERTY



*Dicynomitra montisserei*  
(SQUINABOL)



*Dicynomitra multicostata*  
ZITTEL

## Mikrostratigrafické datovanie veku magurských pieskoviec na Orave: nové dáta zo štúdia planktonických foraminifer

Ján Soták

Geologický ústav SAV, Severná 5, 974 01 Banská Bystrica, Slovakia

Received in June, 2006

### Abstract

The Magura sandstones have been studied in purpose of stratigraphic reinterpretation, based on the planktonic foraminifera. On their type-section near Oravská Jasenica, the age of the Magura sandstones has been ranged to the Rupelian up to the Lower Chattian (P 18 - P 20 Zones), considering the presence of tenticellids (*munda* - *liverovskae*), paragloborotaliids (*nana* - *stakensis*) and other taxa (*ampliapertura* - *tapuriensis*).

V súvislosti s meniacami sa interpretáciami veku magurských pieskoviec v poľskej časti flyšových jednotiek sa revidovalo ich stratigrafické zaradenie aj na Orave. Vek súvrstvia magurských pieskoviec bol pôvodne stanovený na najvyšší paleocén a eocén. Determinácia tohto veku sa opiera najmä o aglutinované foraminifery a nanoplanktón z rozpätia zón NP 11 *Discoaster binodosus* až NP 13/14 *Discoaster tani tani* (Potřaf 1983).

Stratigrafické výskumy v oblasti Babej hory však už dávnejšie indikovali mladší vek magurských pieskoviec (Bieda a kol. 1967), datované foraminiferami zóny *Globigerapsis index* v podmagurských vrstvách (spodný priabón) a faunou drobných globigerín zóny *Globigerina officinalis* (spodný oligocén) v nadložných vrstvách. V etape najnovších stratigrafických výskumov magurských pieskoviec v Poľsku (Oszczypko-Clowes 2001, Leszczyński & Malata 2002, atď.) bol zo štúdia nanoplanktónu už spoľahlivo doložený spodnooligocénny vek. Podľa výskumov vápneného nanoplanktónu tu vek magurských pieskoviec dosahuje až zónu NP 24 z rozhrania rupelu a chatu. Z výskumov na Slovensku sa zatiaľ spodnooligocénny vek magurských pieskoviec nepreukázal.

Súvrstvie magurských pieskoviec bolo analyzované na ich typovom profile pri Oravskej Jasenici v oravskomagurskej jednotke. Sedimentárne sekvencie tu tvoria naohor hrubnúce cykly piesčitých latokov. Foraminiferná mikrofauna bola zaznamenaná v sliečovcoch vyššej časti súvrstvia. Asociáciu foraminifer tvoria planktonické druhy *Paragloborotalia opima nana*, *P. (Tenuitella) inequiconica*, *P. aff. stakensis*, *Tenuitella munda*, *T. liverovskae*, *Tenuitellina angustiumbilicata*, *Pseudohastigerina cf. micra*, *Turborotalia ampliapertura* a *Subbutina cf. tapuriensis*. Beničtí zložku spoločentva tvoria hlavne prvky infauny, tolerujúce znížený obsah kyslíka. Sú to druhy *Bolivina elongata*, *B. reticulata*, *Bulimina tenera*, *Kareriella chitostoma*, *Nonionella liebusi*, *Anomalina hamkeni*, a i.

Pre stratigrafickú interpretáciu opísaného spoločentva je dôležitá koexistencia druhov s poslednými výskytmi v spodnom oligocéne (napr. *P. micra*), ale hlavne zástupcov paragloborotalií a tenuitellid s prvými výskytmi posunutými do stredného až vyššieho rupelu (napr. *P. opima nana*, *T. munda*, *T. ampliapertura*). Na základe foraminiferej mikrofauny je možné vek súvrstvia magurských pieskoviec z lokality Oravská Jasenica datovať na rupel až spodný chat (zóny P 18 až P 20). Charakter foraminiferej mikrofauny tu pripomína asociácie spodných krosnianskych vrstiev vonkajších flyšových jednotiek (porov. Bák 2005), alebo oligocénnych sedimentov podtatranskej skupiny centrálnych Západných Karpát.

### Literatúra

- Bák, K. (2005): Foraminiferal biostratigraphy of the Egerian flysch sediments in the Silesian Nappe, Outer Carpathians, Polish part of the Bieszczady Mountains. - Ann. Soc. Geol. Pol., 75, 71-93.  
 Bieda, F., Jednorowska, A. and Książkiewicz, M. (1967): Stratigraphy of the Magura series around Babia Góra. - Instytut Geologiczny, Biuletyn 221, 293-324.  
 Leszczyński, S. and Malata, E. (2002): Sedimentary conditions in the Siary zone of the Magura basin (Carpathians) in the Eocene-Early Oligocene. - Ann. Soc. Geol. Pol., 72, 201-239.  
 Oszczypko-Clowes, M. (2001): The nanofossil biostratigraphy of the youngest deposits of the Magura Nappe (east of the Skawa river, Polish Flysch Carpathians) and their palaeoenvironmental conditions. - Ann. Soc. Geol. Pol., 71, 139-188.  
 Potřaf, M. (1983): Postavenie magurských pieskoviec a malcovských vrstiev na Orave. - Geol. Práce, Spr., 79, GUDŠ Bratislava, 117-140.

## Nové nálezy foraminifer v cenomanu okolí Loun New findings of Foraminifera in the Cenomanian in the surrounding of Louny

Citrad Sviták

Přeckeltělova 2240, 155 00 Praha 5, Česká republika; citrad.svitak@volny.cz

Received in June, 2006

### Abstract

The author investigated three Cenomanian localities in the surrounding of Louny (roughly 50 km northwest of Prague, Bohemian Cretaceous Basin). First locality is situated on the left side of a road between the Stradonice village and the Chrasín village (Čech 1980, Valečka, Slavík 1982). This outcrop is formed by gray, coarse-grained sandstones (at the base), dark-gray, fine grained sandstones, brownish-grey claystones with abundant plant remains and with *Haplophragmoides stielcki* Hanzlíková (probably maršhe), grey laminate sandstones and yellow sandstones.

Second locality is situated near by first locality, next to a mine adit „V havírně“. The small outcrop is formed by gray clays with *Haplophragmoides stielcki* Hanzlíková, *Trochammina cf. albertensis* Wickenden, *Ammobaculites reophacoides* Bartenstein, *Spiroplectamina* sp. and *Gaudryina* sp. (probably nearshore environment).

Third locality is situated on the right side of a road between the Evaň village and the Poplže village (Hercogová 1969). The outcrop is formed by sandstones with layer of dark gray claystones with *Haplophragmoides stielcki* Hanzlíková, *Trochammina cf. albertensis* Wickenden, *Textularia* sp. and *Ammobaculites* sp. approximately 4 meters above the base of this quarry (probably estuary or marsh).

### Úvod

Předmětem studia byly tafocenózy foraminifer z cenomanských sedimentů (Hercogová 1969, Čech et al. 1980) v okolí Libochovic na Lounsku. Studované výchozy se nalézají ve svahu při okraji obce Stradonice a v opuštěném lomu mezi obcemi Poplže a Evaň. Foraminifery z výchozů při okraji Stradonice byly studovány poprvé.

### Geologická situace na lokalitách

Obě studované lokality cenomanských sedimentů při okraji Stradonice jsou situovány v zalesněném svahu po pravé straně cesty ze Stradonice do Chrasína. První z nich, popsaná v pracích Čecha (1980) a Valečky se Slavíkem (1982) leží asi 100 metrů západně od okraje obce, asi 300 metrů západně od kóty Na valech (278 m.n.m.), těsně u cesty. Bází profilu zde tvoří střednězrnitý až hrubozrný světle šedý pískovec (1) o neúplné mocnosti 2,2 metru. Vyšše leží asi 2,6 metru mocná poloha hnědošedého až černošedého jemnozrného pískovce (2). V těchto pískovcích foraminifery zjištěny nebyly. Nad pískovci se nalézají asi 3 metry mocná poloha uhelného jílovce (3) s hojnými zbytky flóry a ojedinělými schránkami foraminifer *Haplophragmoides stielcki* Hanzlíková.

V nadloží jílovce se vyskytuje poloha šedého jemnozrného laminovaného pískovce (4) o mocnosti 2,2 m. Stropní část profilu tvoří poloha žlutošedého jemnozrného pískovce (5) o mocnosti 1,1 m. V polohách 4 a 5 foraminifery zjištěny nebyly.

Druhá lokalita leží výše ve svahu, o několik desítek metrů dále směrem na Chrasín. Jedná se o výchoz šedých jíliů při vchodu do štoly „V havírně“. Jíly obsahují bohatou tafocenózu často silně deformovaných foraminifer, náležející druhům *Haplophragmoides stielcki* Hanzlíková, *Trochammina cf. albertensis* Wickenden, *Spiroplectamina* sp., *Gaudryina* sp., *Ammobaculites reophacoides* Bartenstein.

Další studovanou lokalitou byl opuštěný lom „Velké skály“, ležící po pravé straně silnice z Poplže do Evaň. Asi 6 m vysoký profil je tvořen převážně pískovci, s několika nepravidelnými čookami uhelných jílovců ve spodní části profilu a několikacentimetrovou polohou uhelného jílovce v jeho horní části. Hercogová (1969) z této polohy uvádí pouze nález druhu *Haplophragmoides stielcki* Hanzlíková. Nově zde byly zjištěny *Trochammina cf. albertensis* Wickenden, *Textularia* sp., *Ammobaculites* sp.



### Závěr

Paleoprostředí vrstev s foraminifery bylo předběžně interpretováno mimo jiné na základě prací Jonese a Charnocka (1985) a Murraye (1991).

V případě polohy uhlénoh jílence (3) z profilu u Stradonic, v němž byly doposud nalezeny pouze ojedinělé schránky foraminiferu rodu *Haplophragmoides*, lze předpokládat, že se jedná o sedimenty marše. Diverzifikovanější tafocenóza aglutinovaných foraminifer z jílu u štoly „V havírně“ nejspíše odpovídá mělkému, přibližnému sedimentárnímu paleoprostředí.

Chudá a slabě diverzifikovaná tafocenóza foraminifer z lokality „Velké skály“ pravděpodobně odpovídá okrajovému mořskému paleoprostředí, nejspíše estuarii či marši.

### Literatura

- Čech, S., Klein, V., Kříž, J. and Valečka, J. (1980): Revision of the Upper Cretaceous stratigraphy of the Bohemian Cretaceous Basin. - Věst. ÚJG, 55, 5, 277-296. Praha.  
 Hercogová, J. (1969): Foraminifery z cenomanu Českého masívu. - MS, 120 stran. Praha.  
 Jones, R., W. and Charnock, M., A. (1985): Morphogroups of agglutinating Foraminifera. Their life positions and feeding habits and potential applicability in (paleo)ecological studies. - Rev. Paléobiol., 4, 2, 211-320. Genève.  
 Murray, J. W. (1991): Ecology and Paleocology of Benthic Foraminifera. - 451 pp. Harlow, Essex.  
 Valečka, J. and Slavík, J. (1982): Litologický a sedimentologický vývoj cenomanu na typových lokalitách Peruc, Stradonice a Hostibejk u Kralup. - MS, 24 s. Praha.

## Palynologie cenomanských sedimentů z jižní části české křídové pánve (Poděbradsko)

Marcela Svobodová

Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 269, 165 00 Praha 6, Česká republika; msvobodova@gli.cas.cz

Received in June, 2006

### Abstract

Fluvial and transgressive Cretaceous sediments of the southern part of the Bohemian Cretaceous Basin (Peruc-Korycany Formation) were described from the palynological point of view. Fluvial facies were characterized either by prevalence of spores, green algae, and conifers (swampy environment) or the prevalence of angiosperm pollen grains (mainly tri-colpate reticulate forms) – alluvial plain association. Marsh and estuarine facies are characterized by first marine microplankton, halophyte and taxodiaceous gymnosperms. Inner shelf exhibits rare sporomorphs, mostly thick-walled spores or triporate angiosperm pollen, and dinocysts.

V rámci tříletého projektu Ministerstva životního prostředí ČR č. OG-9/02: „Stratigrafická architektura cenomanu české křídové pánve: vztahy sedimentárních systémů a reaktivace struktur podloží křídů“ s realizací v letech 2002-2004 (hlavním řešitelem projektu byl D. Uličný z Geofyzikálního ústavu, ve spolupráci s ČGS a GLÚ AV ČR), který zahrnoval metody stratigrafické, paleontologické a petrologické, byla provedena revize starších palynologických dat a zároveň studovány nové vrtné profily v oblasti Nymburk-Poděbrady.

Palynologická analýza se soustředila na středno- až svrchnocenomanské sedimenty. Ve fluvialních uloženiích perucko-korycanského souvrství byla rozlišena dvě společenstva – v prvním výrazně převažovaly spory kapradin, které spolu s koniferami rodu *Taxodiaceae/pollenites* charakterizovaly bažinné prostředí. Druhé společenstvo představovalo sušší vegetaci a bylo složeno hlavně z pylových zm kryosemenných rostlin, jež místy dosahovaly až 40 % celého společenstva. V některých sedimentech perucko-korycanského souvrství, původně považovaných za sladkovodní, byla nalezena akriarcha a pylová zrna *Corollina/Classopollis* halofytních rostlin čeledi Cheirolepidiaceae. Ve vyšší části souvrství, s postupující transgresí, se již začínají objevovat dinocysty, např. *Palaeohystrichophora infusorioides*, *Spiniferites ramosus*, *Odontochitina operculata*, spolu s prvními zastupci převážně triporát-ních forem ze skupiny Normapolles, rod *Complexiopollis*. Významné bylo zjištění, že dinocysta druhu *Epelidiosphaeridia spinosa*, vyskytující se od středního do svrchního cenomanu, byla nalezena i ve slinovecích spolu *Preacitocamax plenus* (zóna *Meloidoceras geslinianum*) - Čech et al. (2005).

### Literatura

- Čech, S., Hradecká, L., Svobodová, M., Švábenická, L. (2005): Cenomanian and Cenomanian-Turonian boundary in the southern part of the Bohemian Cretaceous Basin, Czech Republic. - Bulletin of Geosciences, 80, 4, 321-354.

## Lower Cretaceous trace fossils from the Manín Unit in Western Carpathians (Butkov Quarry, Strážovské Mts.)

Vladimír Šimo

Geological Institute of Slovak Academy of Sciences, Dubravská cesta 9, P.O.Box 106, 840 05 Bratislava, Slovakia

Received in June, 2006

Rich association of trace fossils occurs in Lower Cretaceous pelagic limestones of the Butkov Quarry. Successions exposed in the quarry encompass Upper Jurassic to Middle Cretaceous successions (Michalik et al. 2005). The ichnological study is concentrated to the Lower Cretaceous succession of Ladce Formation, Mráznička Formation, Kališče Formation and Lúčkovská Formation. Trace fossils in the pelagic limestone are preserved as dark spots in the non-weathered rock.

The Ladce Formation occupies Lower Valanginian part of the sequence (Michalik et al. 2005) including indented cylindrical fragments of burrow infillings.

The Mráznička Formation sedimented below poorly stratified water column. Redox potential discontinuity was located several centimetres below the bottom surface. Appropriate sedimentological conditions enabled good preservation potential of trace fossils. Abundant body fossils (belemnites, ammonites, aptychi and spines of sea urchins) occur at the base of the Mráznička Formation. A new type of spiral trace fossil was found in the lower part of the Mráznička Formation (Michalik, pers. comm.) (Figure 1c). *Thalassinoides*, *Planolites* were subsequently colonized by *Chondrites*. Both form and second smaller form of *Chondrites* are visible (probably two generations of trace fossils – Figure 1b). *Zoophycos* dominates in several layers. Prominent layer with *Zoophycos* was followed in the several tens meters laterally (Figure 1a).

The Hauterivian Kališče Formation starts with calciturbidite layer. The middle part of this formation contains oval chert concretions, which shape was probably influenced both by trace fossils structures and body fossil structures (Porifera) in the early stage of diagenesis (Michalik, pers. comm.). The trace fossils of upper part of the Kališče Formation and the whole part of the Mráznička Formation are characterised by a higher degree of bioturbation.

The lower part of the Lúčkovská Formation originated during late Hauterivian. The basal part succession of the Lúčková Formation consists of claystone alternating with dark-grey clayey limestone with *Chondrites*, *Thalassinoides*, *Planolites* and tiny *Hormosiroidea*. Yellowish weathering limestones with *Chondrites* occur in the upper part of this formation. Barnacle borings (*Rogerella pattei*) were found in several belemnite rostra in the upper part of this succession.

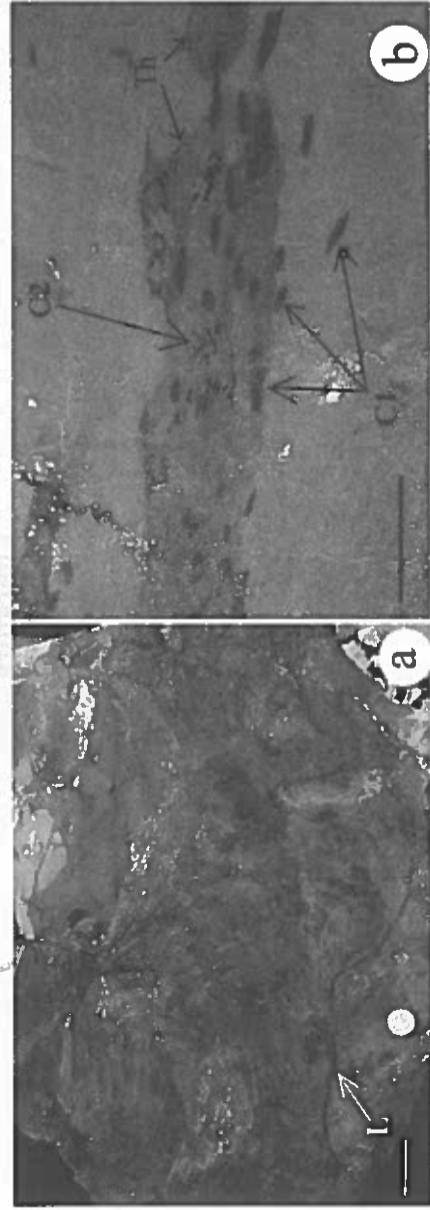


Figure 1. a) *Zoophycos*, L – dark marginal line of *Zoophycos* lobe (scale 4 cm). b) C1 – first generation C2 – second generation of *Chondrites*, Th – *Thalassinoides* (scale 1 cm).

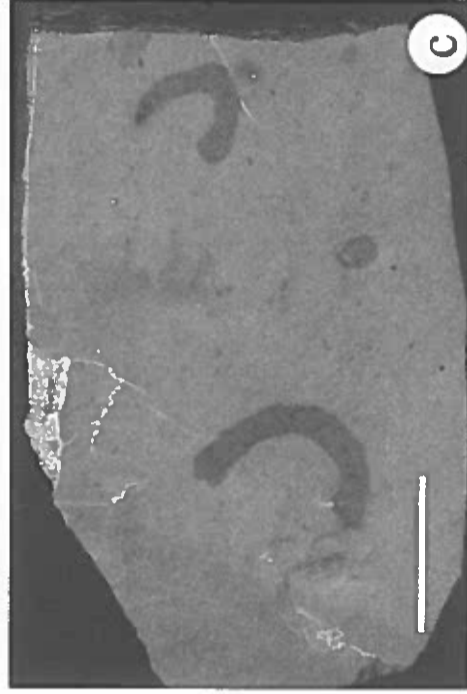


Figure 1. c) new form of spiral trace fossil (scale 1cm). Mráznička Formation – Butkov Quarry.

## References

- Michalik, J., Vašíček, Z., Kratochvířová, L., Reháková, D. and Halásová, E. (2005): Lower Cretaceous sequences of the Manín Unit (Butkov Quarry, Strážovské vrchy Mts, Western Carpathians) – integrated biostratigraphy and sequence stratigraphy. - Slovak Geol. Mag., 11, 1, 29–35.

## Taphonomy and ecology of brachiopods and mollusks on sediment-starved pelagic carbonate platforms (Pieniny Klippen Belt, West Carpathians): evaluating fidelity and environmental preferences

Adam Tomašových<sup>1</sup>, Ján Schlögl<sup>2</sup> and Marián Golej<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Geological Institute, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská cesta 9, 84005 Bratislava 45, Slovakia,

geoloma@savba.sk, geomgol@savba.sk

<sup>2</sup>Department of Geology and Paleontology, Comenius University, Mlynská dolina G, 84215 Bratislava, Slovakia, schlögl@nic.fns.uniba.sk

Received in June, 2006

Benthic communities inhabiting the Middle-Late Jurassic pelagic carbonate platforms of the Czorsztyn Unit (Pieniny Klippen Belt, West Carpathians) were dominated by pedunculate brachiopods, and characterized by a distinctive guild structure with abundant epifaunal and rare or absent semi-epifaunal and infaunal bivalves. Deposit types of the pelagic carbonate platforms (PCP) such as nodular limestones and hardgrounds are known to be affected by substantial dissolution of aragonite shells. This effect of dissolution differentially affecting aragonitic and calcitic taxa might represent a substantial obstacle in biological interpretation of abundance patterns on the PCPs owing to their chronic undersaturation with respect to aragonite. Although micritic deposits of the Czorsztyn swell show extensive signs of aragonite dissolution, a strong compositional bias against less durable infaunal bivalves is improbable in this case because ammonite concentrations with rare signs of dissolution are similarly dominated by brachiopods and epifaunal bivalves.

Rarity of infaunal bivalves on the PCP can be explained by increased substrate firmness due to combined effects of reduced sedimentation rates, aragonite dissolution and rapid calcite cementation. Brachiopods and bivalves significantly differ in their abundance patterns. Brachiopod abundance decreased and bivalve abundance increased towards habitats with higher intensity of bottom currents on the scale of the Czorsztyn pelagic platform. Basin-scale qualitative data indicate that abundance of brachiopods and bivalves increased from deep sea to pelagic platform in the Pieniny Klippen Belt Basin (PKBB), although terebratulid brachiopods were locally also common in deep-sea habitats. The platform-scale and PKBB-scale distribution patterns thus show that brachiopods preferred deeper or lower-energy habitats with lower particulate flux of food than epifaunal bivalves. The abundance of brachiopods in deeper parts of the Jurassic pelagic platforms might be explained by combined effects of firm substrate and better exploitation of depleted food in sluggish flows when compared to epifaunal bivalves. It is suggested that the ecological success of brachiopods on the shallow Jurassic intra-oceanic PCP was related to unique abiotic conditions locally limited in food supply and flow velocity, rather than to selective extinction of shallow-water incumbents and subsequent colonization of shallow habitats by deep-sea brachiopods.

## Variabilita schráněk některých silurských a devonských nautiloidů s poznámkami k jejich systematickému zařazení

Variability of shells in some Silurian and Devonian nautiloids with remarks to their systematic position

Vojtěch Turek

Národní muzeum, paleontologické oddělení, Václavské náměstí 68, 115 79 Praha 1, Česká republika; vojtech\_turek@nm.cz

Received in June, 2006

### Abstract

A detailed study of variability of shells is an important precondition in evaluation of diversity of fossil cephalopod assemblages. Some Silurian tarphycerids (suborders Tarphycerina and Barrandocerina) belong among a few Lower Palaeozoic coiled cephalopods in which the variability of shells has been studied. A striking and exceptionally high variability of shells has been recognized in the nautiloid *Hercoceras mirum* Barrande, 1865 (Lower Devonian, Barrandian area, Czech Republic). Results of these observations can help during critical systematic revision of some Palaeozoic nautiloid taxa, especially those characterised by coiled shell and highly elaborated sculpture. The study of other morphological features including embryonic shell indicates close relationship between the genera *Hercoceras* and *Plenoceras*, both classified as members of the same family of oncocerids.

Základním předpokladem pro hodnocení diverzity nautiloidových společenstev českého staršího paleozoika a jejich porovnávání s příbuznými faunami z různých oblastí (zejména ze severní Evropy, severní Afriky a Severní Ameriky) je studium variability schráněk u jednotlivých druhů. Její význam má zásadní význam pro kritickou revidici stávajících taxonů, z nichž valná většina byla popsána v Barrandově díle „Système silurien ...“ (1865-1872). Mezi nautiloidy se stočenou schránkou řadí Tarphycerida (zahrnující podřády Tarphycerina a Barrandocerina), Oncocerida a Nautilida existuje jen málo druhů, které jsou ke studiu variability vhodné, tj. u nichž je k dispozici dostatečně velké množství příznivě zachovaných jedinců ze stratigraficky úzce vymezeného časového úseku, případně z různých facií.

Ze spodnopaleozoických nautiloidů se spirálně stočenou schránkou byla variabilita schráněk zevrubněji studována u některých lechitrochoceratidů – *Kosovoceras sandbergeri* (Barrande, 1865), *K. nodosum* (Barrande, 1865) – Turek (1975), *Lechitrochoceras degeneri* (Barrande, 1865) – Turek (MS) a ophioceratidů – *Ophioceras simplex* (Barrande, 1865) a *O. rudens* (Barrande, 1865) – Stridsberg a Turek (1997).

Jeden z případů mimořádné variability schráněk spodnopaleozoických nautiloidů, do určité míry srovnatelný s extrémní variabilitou schráněk demonstrovanou např. u boreálních triasových amonitů (Weitschat 1993), představuje bizarní spodnosedonický nautiloid *Hercoceras mirum* (Barrande, 1865). Bohatý materiál k tomuto druhu, zahrnující přes 500 jedinců, vesměs pochází ze starých sběrů, z šedých mikritických třebotovských vápenců vyvinutých ve svrchních polohách dalejsko-třebotovského souvrství (spodní devon, dále, zóna *Novakia richteri* a *N. hoynensis*).

Slabě involutní schránky tohoto nautiloida jsou charakterizované širokým, ne zcela uzavřeným umbilikem (srov. Dzik a Korn 1992). Schránka je v příčném řezu zpravidla silně dorzoventrálně stlačená s nápadnými ventrolaterálními výrůstky. Sutura na ventrální straně vytváří široký mělký lalok. Sifonální trubice leží při ventrální straně. Ústí plně vzrostlých schráněk bývá na vnitřní straně závitů zkosené a může být laterálně hluboce vykrojené.

Nejnápadnějšími znaky podléhajícími variabilitě jsou:

- velikost schráněk plně dorostlých jedinců. Spolehlivým znakem zastavujícího se růstu bývá laterální nadušení schránky a zminěné aperturální modifikace;
- vinutí schránky. Schránka je planispirální, případně vinutá v nízké prostorové levotočivé spirále;
- tvář příčného řezu schránkou. Zpočátku kruhovitý průřez může být v pozdějších růstových stadiích téměř čtvercový nebo až velmi silně dorzoventrálně stlačený ( $\delta/v > 2/1$ ). Silně zploštělá ventrální strana je pak osíť ohraničená vůči bokům schránky, které se ventrolaterálně sklánějí dovnitř umbiliku;



d) velikost, délka a tvar laterálních výrůstků. Značné morfologické rozmanitosti výrůstků spolu s odlišným přítomným řezem schránkou si povšiml již J. Barrande (1865). Protože se značně vymykala jeho pojetí rozsahu variability cefalopodových druhů, vyjádřil ji stanovením variety *H. mirum*? var. *irregularis*.

Přínosem pro posuzování variability tohoto druhu je náleze velké exempláře ze žlutavě zvětralých svrchních poloh třetotvotových vápenců, pocházejícího z první poloviny 20. stol. (coll. Hanuš) z lokality Praha-Holyně, lom Prastav. Schránka na dochované potovině poslední má ventrolaterální výrůstky, které nevybíhají v typické dlouhé tmy zobrazené Barrandem na pl. 42, obr. 1, 2, ale tvoří pouze v krátké „uši“, morfologicky značně připomínající křídlovité výrůstky u *P. alatum* (Barrande, 1865). Tyto nápadné ploché výrůstky nemusí být na mimě korodovaných jádrech vůbec patrné. Výrůstky posledního páru bývají u některých jedinců mimořádně dlouhé. Analogický obraz týkající se těchto skulptur poskytuje *Ptenoceras alatum* (Barrande, 1865).

*P. alatum*, náležející patrně mezi oncoceridy (Zhuravleva 1974, Marek and Turek 1986, Dzik a Korn 1992, Manda 2001) je charakteristický pro spodnovevonské vápence kontépruské ukládané v prostředí korálovo-řasového rifu a na jeho periférii. Vyskytuje se však, i když méně hojně, i ve vápencích dvorecko-prokopských a přechodných faciích (vápencích sliveneckých a loděnických) - Manda (2001). K druhu *P. alatum* oprávněně přiřadil J. Barrande i exemplář se štíhlou schránkou (pl. 103, fig. 17-20), Zhuravlevou (1974) popsany jako samostatný druh. Z dvorecko-prokopských vápenců pochází i *P. modicum* (Barrande, 1865), který již O. Novák (1886) oprávněně pokládá za synonymní s *P. alatum*. Kromě rychlosti expanze schránky je třeba zmínit i variabilitu přičného řezu schránky u pozdějších růstových stadií tohoto druhu. U některých exemplářů se pro tento druh typický eliptický průřez mění v spíše polygonální; ten je zdůrazněn slabě naznačeným ventrálním kylem.

Morfologická podobnost typických druhů rodu *Ptenoceras* a *Hercoceras*, včetně nově objevené embryonální schránky, je nápadná a je pravděpodobně, že odráží jejich blízkou příbuznost (srov. Dzik a Korn 1992). U obou typických druhů uvedených rodů je také přítomen umbilikální otvor; u *H. mirum* je však velmi malý.

Vztah druhu *Ptenoceras alatum* k stratigraficky mladším a patrně velmi blízcě příbuzným druhům není zcela dořešen. Chlupáč (1990) uvádí ze spodních poloh zlíčovského souvrství rod *Ptenoceras*. Tento vzácný, avšak ve směs fragmentární a tlakově deformovaný materiál však patrně náleží příbuznému rodu *Goldringia* uváděnému dosud jen z pražského souvrství (Manda 2001). Zvýrazněná žebra se u těchto exemplářů objevují v hustších intervalech než u *P. alatum* a laterálně vyběhají v krátké, avšak zhruba stejně dlouhé výrůstky.

Z šedých mikritických vápenců dalejsko-třetotvotového souvrství (dalej) je popsáno několik druhů naznačujících vzájemně úzké příbuzenské vztahy. *Ptenoceras proximum* (Barrande, 1865) je morfologicky blízký typickému druhu rodu *Nassaoceras* z německého středního devonu (eifel) a lze jej považovat za jeho předchůdce. U *P. proximum* se však pouze jeden pár ventrolaterálních výrůstků objevuje až těsně před ústím. Velmi podobný je i *P. nudum* (Barrande, 1865), rovněž jen s jedním párem ventrolaterálních výrůstků.

Výsledky dosavadních výzkumů svědčí pro oprávněnost zařazení diskutovaných rodů k řádu Oncocerida (viz. Osnovy paleontologie, Moljuskí Golovonogie I, Ruzhencev 1962, edit), a nikoliv Nautilida (viz. Treatise Part K, Moore 1964, edit.), což se významně promítá v pohledu na ranou historii řádu Nautilida.

## Cystamina sveni Gradstein et Kaminski in the Subsilesian Unit of Polish flysch Carpathians

Anna Waškowska-Oliwa

University of Science and Technology (AGH), Department of General Geology and Environment Protection, Mickiewicza Ave. 30, 30-059 Krakow, Poland, e-mail: oliwa@geol.agh.edu.pl

Received in June, 2006

The microbiostratigraphy, that is an age dating with the help of microfossils, is the most frequently used tool for specifying of the Carpathian sediments age. By virtue of their nature the flysch deposits include a slight amount of microfossils, but a rich recording of life in a micro-scale. The microbiostratigraphic method is relatively quick and cheap, although results depend on the quality and quantity of the micropalaeontological material. The foraminifera are the leading group used in the micropalaeontological research.

In contrast to other groups like nannoplankton, radiolarians or dinocysts the common occurrence in various depths and ecological conditions as well as the great fossilisation potential characterise these microfossils. The separation and precision of microbiostratigraphic methods based on foraminifera is different. The detailed dating of the Early Paleogene sediments of the Flysch Carpathians is the biggest problem. During this interval flysch basins reached the greatest depths and sedimentation usually took place below the CCD. Because of that the micropalaeontological record of the autochthonous fauna is represented by deep water agglutinated foraminifera - the group which characterised the poor evolutionary changeability. Majority species occurring among the foraminiferal assemblages are considered as long-lived, cosmopolitan forms.

Thus searching of new biostratigraphic indicators, which make more detailed already existing biostratigraphic classifications, is the essential aspect. The research of the flysch type fossilised microfauna has been carried on for 100 years (up to Józef Grzybowski time) and the condition of recognition of these fossils group is advanced. However, the recent years brought a number of studies where new species are still created. Also it turns out that during detailed analyses of palaeontological material from the Flysch Carpathians new species of the Carpathian fauna are still identified as well these described in literature recently.

The typical example is *Cystamina sveni* described by Gradstein and Kaminski in 1997. Type level is interval of Paleocene green calys at 2560 m in well Elf Aquitaine and type locality - Offshore mid Norway. Despite this such form in Paleocene sediments of the Trinidad, Labrador Sea, Spain, Morocco, North Sea, Barents Sea was found (Kaminski, Gradstein, 2005). Until now this species was noticed from the Middle Campanian to the Middle Eocene within bathyal as well as abyssal sediments, yet it is characteristic of the Paleocene deposits in many regions.

*Cystamina sveni* Gradstein and Kaminski species was also identified within flysch deposits of the Subsilesian Unit from the Polish Flysch Carpathians (Bubik, Waškowska-Oliwa 2005). It is found in foraminifera associations of the Late Paleocene as well as the Early Eocene, adequately in the biostratigraphic zones: the upper part of Rzhakina fissiomata Zone, Glomospira div. sp. Zone as well as Saccaminoides carpathicus Zone (zones sensu Olszewska, 1997). It usually occurs irregularly, as few specimens in number between several and a dozen or so, within taxonomically diverse groups. Most frequent occurrences were observed in the lowermost Eocene in the sediment sequence containing bentonite inserts. Then *Cystamina sveni* Gradstein and Kaminski is one of a dozen of so minor species that accompany of *Glomospira charoides* (Jones et Parker) and *Glomospira gordialis* (Jones et Parker) associations.

It is a small form, which achieves sizes from 230 to 125 µm in the analysed material, with a very fine-grained test outside smooth. The test outline is oval or heart shaped. The test is coiled streptospirally, there are usually 3 elongated chambers, rarely 3.5, in a whorl. The size of chambers suddenly grows and the youngest chamber covers the half of test. The aperture is in the areal position, bent gap-shaped, possessing an apertural lip.

Associations including *Cystamina sveni* Gradstein and Kaminski from the Subsilesian deposition zone settled in depths nearby the CCD, partially below as well as above this boundary (Waškowska-Oliwa 2005). *Cystamina sveni* Gradstein and Kaminski occurs within deep-sea deposits that are numbered among green and variegated shales and Lipowa Beds. Mainly muddy and clayey shales with rare layers of thin-bedded sandstones as well as thin insertions of bentonites represent these sediments. The sedimentation environment was rather quiet during this period of time and the deposition of material from suspension, which was sometimes interrupted by density currents carrying fine-psammite sandy material, predominated. This species is a delicate form, with a thin test, and it seems probable that its occurrence is connected with low-energy environments. This form has not been found within thicker graded sequences of the same age.

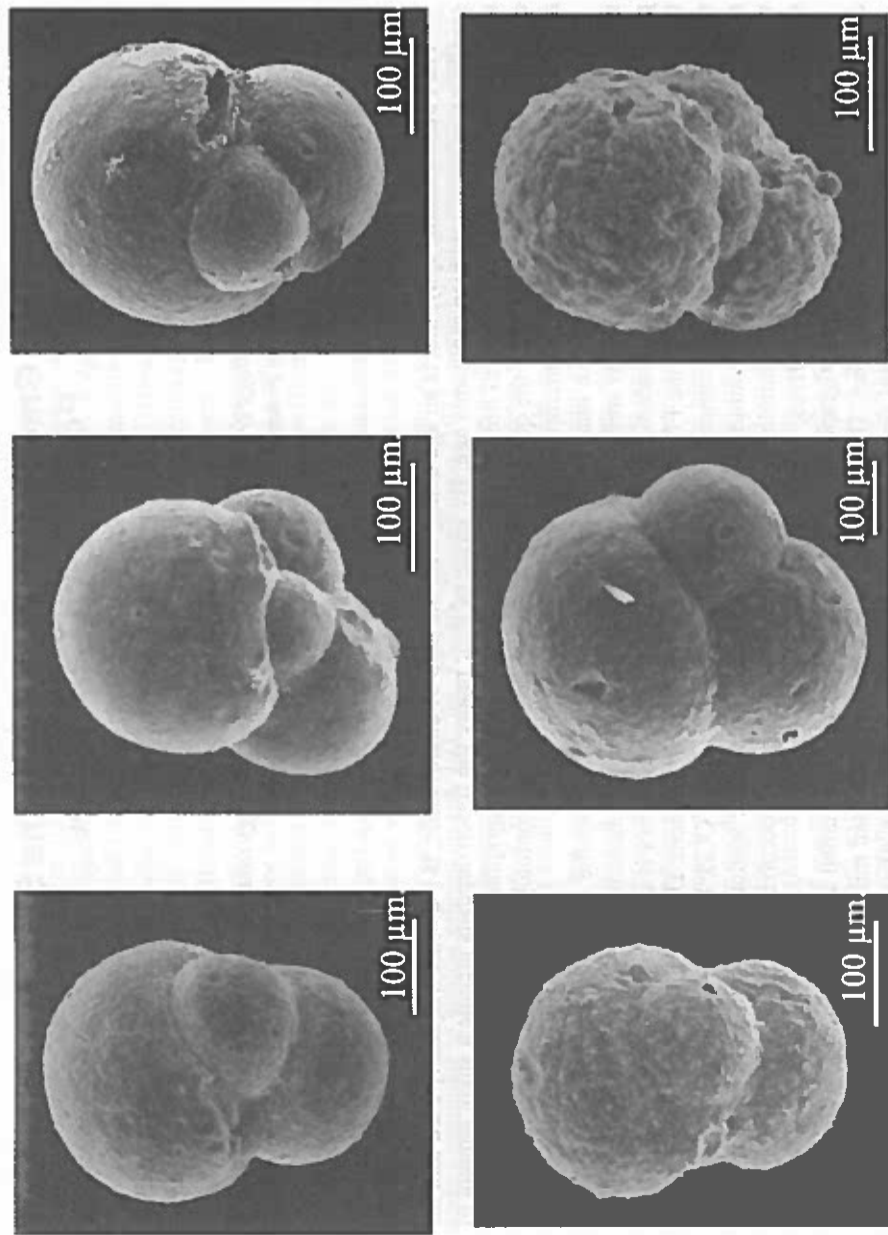


Figure 1.

*Cystammina sveni* Gradstein and Kaminski from the Palaeocene associations is a minor, supplementing component of the foraminifera assemblages, which is usually represented by a low number of specimens. However, the occurrence range observations of this species can have an essential biostratigraphical importance. The Palaeocene from the Carpathian Flysch is a difficult interval to biostratigraphical interpretation. Its duration time was defined to ~ 10 Ma years, from 65.5 Ma years to 55.8 Ma years (Gradstein et al. 2004), and the biostratigraphical indicator in the capacity of an index taxa species was presence of *Rzehakina fissistomata* (Grzybowski) – Geroch, Nowak (1984); Olszewska (1997). There are known several agglutinated species, which accompanying the index taxa let to specify the age, they are mainly foraminifera that survived from the Maastrichtian. Preliminary observations of the *Cystammina sveni* Gradstein and Kaminski occurrence indicate this species appears in the Sublesian Unit in the Late Palaeocene and its occurrence can be used as the assisting criterion in age determinations.

#### Acknowledgement

This research was supported by AGH grant No 11.1.1.140.159.

#### References

- Bublik, M. and Waskowska-Oliwa, A. (2005): Boreal agglutinated foraminifera in the Palaeocene of the Outer Flysch Carpathians: preliminary results. - In: Seventh International Workshop on Agglutinated foraminifera - Abstracts vol., Urbino, October 2-8 2005, 9-11.
- Geroch, S. and Nowak, W. (1984): Proposal of Zonation for the Late Tithonian - Late Eocene, based upon arenaceous foraminifera from the outer Carpathians, Poland. - In: Oertli H., Benthos'83; 2nd International Symposium on Benthic Foraminifera Pau (France), April 11-15, 1983, 225-239, Elf Aquitaine, ESSO REP and TOTAL CFP. Pau & Bordeaux.

- Gradstein, F.M., Ogg, J.G., Smith, A.G., Bleeker, W. and Lourens, L.J. (2004): A new Geologic Time Scale with special reference to Precambrian and Neogene. - *Episodes*, 27, 83-100.
- Gradstein, F.M. and Kaminski, M.A. (1997): New species of Paleocene deep-water agglutinated foraminifera from the North Sea and Norwegian Sea. - *Ann. Soc. Geol. Poloniae*, 67, 217-229.
- Kaminski, M.A. and Gradstein, F.M. (2005): Atlas of Paleocene cosmopolitan deep-water agglutinated foraminifera. - Grzybowski Foundation Special Publication no.10, 547 pp.
- Olszewska, B. (1997): Foraminiferal biostratigraphy of the Polish Outer Carpathians. A record of basin geohistory. - *Ann. Soc. Geol. Poloniae*, 67, 325-337.
- Waskowska-Oliwa, A. (2005): Foraminiferal paleodepth indicators from the lower Palaeocene deposits of the Sublesian Unit (Polish Outer Carpathians). - *Studia Geol. Polonica*, 124, 297-324.

## The Polyplacophora (Mollusca) of the Badenian from the Moravian part of the Carpathian Foredeep (Czech Republic)

Kamil Zágoršek

Národní muzeum, Václavské nám. 68, 115 79 Praha 1, Czech Republic; kamil\_zagorsek@nm.cz

Received in June, 2006

### Abstract

Two species of Polyplacophora (*Acanthochitona falunensis* and *Cryptoplax weinlandi*) have been discovered from the two localities from Moravian part of the Carpathian Foredeep. *Acanthochitona falunensis* (ROCHEBRUNE, 1883) occurs in the borehole VK-1 Vranovice, *Cryptoplax weinlandi* ŠULC, 1934 have been found in the old museum collection from the locality Dmnovice. Both species have been previously reported from different localities from the Central Paratethys.

### Introduction

First, who mentioned Polyplacophora from Moravian part of Carpathian Foredeep, was Reuss (1860). He however only briefly described few species. The monographic compilation of Šulc (1934) was the last study of these molluscs from Czech. The most recent paper dealing with chitons (Kroh 2003) summarized all data from Molasse zone and Vienna basin, but described only material from Austria. The new finds in Czech Republic are reported here.

### Localities

Bryozoa bearing sediments in Moravian part of the Carpathian Foredeep have been investigated since 2001. All localities with bryozoans recently accessible and also old museum collections were checked. Only in two localities (Dmnovice and Vranovice) fragments of Polyplacophora (Mollusca) together with fragments of Bryozoa occurred.

The position of the locality Dmnovice is unknown. I have only possibility to study the old museum washed material from Moravské Zemské Museum in Brno. In the drawer 506 and 514 large collection of molluscs and washed sand material was deposited. Within these washed samples, eight fragments of *Acanthochitona falunensis* (ROCHEBRUNE, 1883) have been found.

The borehole Vranovice (VK-1) was situated in south margin of the Carpathian Foredeep and reached the planned depth 60 m. Details about the lithology and Bryozoa see Zágoršek, Petrová, & Nchyba (2005). *Cryptoplax weinlandi* ŠULC, 1934 occurred in depth 7.0 m, 31.5 m and 51.4 m. One fragment of *Acanthochitona falunensis* (ROCHEBRUNE, 1883) has been also found in depth 6.3 m.

### Systematics

Class Polyplacophora DE BLAINVILLE, 1816  
Order Neoloricata BERGENHAYN, 1955  
Suborder Acanthochitonina BERGENHAYN, 1930  
Family Acanthochitonidae PILSBRY, 1893  
Genus *Acanthochitona* GRAY, 1821  
*Acanthochitona falunensis* (ROCHEBRUNE, 1883)  
(Figure 1)

1860 Chiton (*Acanthochites*) *fascicularis* LINNE. var. – REUSS p. 56, pl. 8, fig. 4-6  
1934 *Acanthochiton falunensis* (ROCHEBRUNE) – ŠULC p. 17, pl. 1, fig. 29, pl. 2, fig. 30-32  
2002 *Acanthochitona falunensis* (ROCHEBRUNE) – KROH p. 134, pl. 1, fig. 6-7 (cum syn.)

Material: 9 fragments valves deposited in National Museum Prague under the numbers P01256 to P01264, from them three are the tail valves.

Remarks: Characteristic features of this species are the ornamentation of the valves consisting of almost circular tubercles and occurrence of not granulated, but strongly porous median part.

Distribution: Very common species, reported from Austria, Hungary, Poland and Slovakia (Kroh 2002). From Czech have been previously described from the localities Židlochovice, Sudice, Knínice and Rudoltice (Šulc 1934).

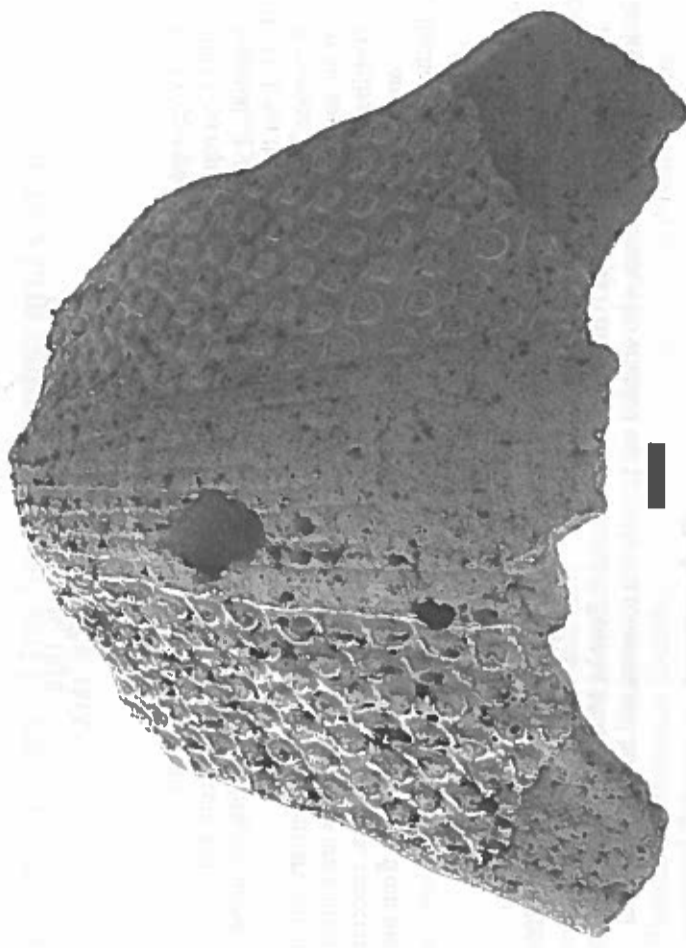


Figure 1. *Acanthochitona falunensis* (ROCHEBRUNE, 1883). Intermediate valve close to the tail, with visible characteristic granulation and porous median part, P 01258. The scale bar is 100 µm.

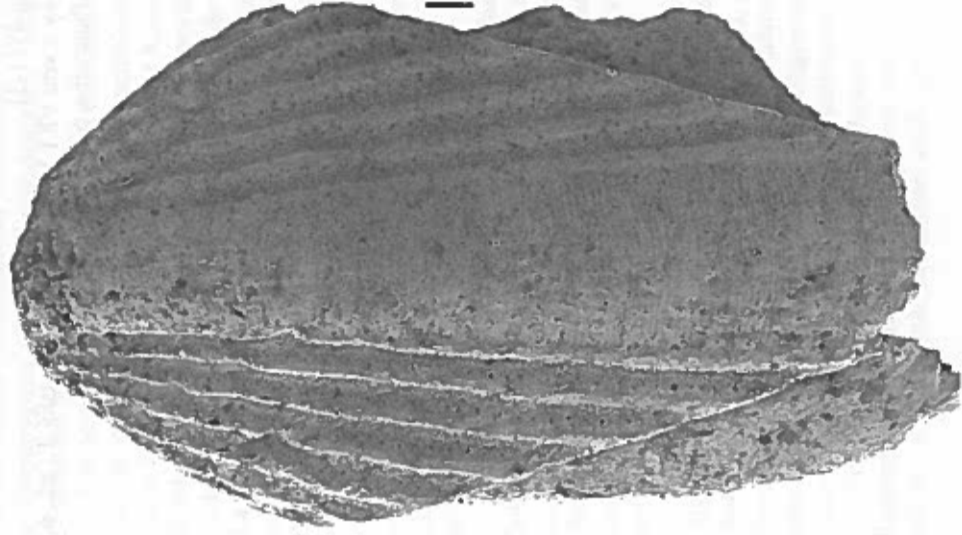


Figure 2. *Cryptoplax weinlandi* ŠULC, 1934. Intermediate valve with visible characteristic nonporous ridges and porous depressions. P 01265. The scale bar is 100 µm.



Family Cryptoplacidae ADAMS, 1858  
Genus *Cryptoplax* DE BLAINVILLE, 1816  
*Cryptoplax weinlandi* ŠULC, 1934  
(Figure 2)

1934 *Cryptoplax weinlandi* (ROLLE) ŠULC – ŠULC p. 21, pl. 2, fig. 36-40

2002 *Cryptoplax weinlandi* ŠULC, 1934 – KROH p. 135 pl. 1, fig. 8-12 (cum syn.)

Material: 3 almost complete valves deposited in National museum Prague under the numbers P01265 to P01267, from them one is the tail valve.

Remarks: The shape of the valves is very elongated in contrary to other Tertiary chitons. There is no granulation on the surface of the valves, only depressions are strongly porous, but ridges are almost nonporous.

Distribution: One of the most common Polyplacophora in Central Paratethys, reported from Austria, Hungary, Poland and Romania (Kroh 2002). From Czech it has been previously mentioned from the localities Borač, Lysice, Židlochovice, Sudice, Nový rybník u Sedlece, Knínice and Rudolice (Šulc 1934).

#### Acknowledgement

The study was supported by the Czech Grant Agency through the project GAČR 205/06/0637 and by the project of the Ministry of Culture MK00002327201.

My thanks go also to Dr. Gregorová from Moravské Zemské Museum in Brno and to Dr. Petrová from Czech Geological Survey in Brno, who enabled me to study the museum and borehole material.

#### References

- Kroh, A. (2002): The Polyplacophora (Mollusca) of the Langhian (Lower Badenian) of the Molasse Zone and the northern Vienna Basin (Austria). – Ann. Naturhist. Mus. Vienna 104A: 129-143.
- Reuss, A.E. (1860): Die marinen Tertiärschichten Böhmens und ihre Versteinerungen. – Sitzber. Kaiserl. Akad. Wiss., Math.-naturwiss. Cl., Abt. I, 39: 207-770.
- Šulc, J. (1934): Studien über die fossilen Chitonen. I – Die fossilen Chitonen im Neogen des Wiener Beckens und angrenzenden Gebieten. – Ann. Naturhist. Mus. Vienna 47: 1-31.
- Zágoršek, K., Petrová, P. & Nehyba, S. (2005): Tercitární mechovky z vrhu VK1 Vranovice. – In: Lehotský T., ed.: 6. paleontologický seminář – sborník příspěvků. Universita Palackého, 63-65. Olomouc.

## The main fish communities of the limnic Permian and Carboniferous basins of the Czech Republic

Jaroslav Zajíc

Institute of Geology, Academy of Sciences of the Czech Republic, Rozvojová 135, 165 00 Praha 6, Czech Republic; zajic@gli.cas.cz

Received in June, 2006

Keywords: ichthyofauna, Upper Carboniferous, Lower Permian, Czech Republic

Four areas (the Central and Western Bohemian, Grabens, Sudetic, and Krušné hory Mountains) of the limnic fresh-water basins were established in the Czech Republic. Development of the non-marine basinal system starts in the Sudetic area in the Intra-Sudetic Basin as fluviatile culm (Upper Tourmaisian). The non-marine sedimentation terminates also in the Sudetic area but in the Krkonoše Piedmont Basin as Zechstein (Upper Lopingian).

The first fish evidence is known from the Radnice Coal Seams of the Radnice Member (Westphalian C or Podolskian) of the Radnice Basin as the ichnotaxon *Undichnia radnicensis* from single locality Pfvětice-Ovčín.

The oldest physically preserved fish remain comes from the Black Tuffite (the Lubná Coal Seams of the Radnice Member, Westphalian C or Podolskian) of the Kladno Basin. The isolated actinopterygian scale was found in a drill core (Zajíc in Pešek et al. 2001; Pl. XXIII/1).

Two localities (Nyřany and Třemošná) represent the special environment of ponds with stagnate water near the bottom (similar like in abandoned channels). The small, shallow, and poorly aerated Nyřany Lake (*Pyritocephalus-Scetelephorus* biozone) include acanthodians (*Pseudacanthodes pinnatus*, *Traquairichthys pygmaeus*), sharks (*Orhacanthus bohemicus*, *Xenacanthus parallelus*), shark egg capsules (*Palaeoxyris bohemia*) actinopterygians (*Pyritocephalus sculptus*, *Scetelephorus biserialis*, *Scetelephorus verrucosus*), and dipnoans (*Sagenodus* sp.).

The next fish-bearing span includes the entire Sianý Formation and the Lower part of the Lině Formation of the Central and Western area. Analogous assemblage (the *Sphaerolepis-Elonichthys* biozone) was determined in the Black Shale and Ploužnice Horizons of the Krkonoše Piedmont Basin as well. The fossil content shows gradual development. Two somewhat different subzones are therefore possible to distinguish. Several smaller lakes coexist during the Jelenice Member. This situation markedly changed on the basis of the Mšec Member. The large Mšec Lake (the *Elonichthys* subzone) united the Central and Western Bohemian area in the west together with the Sudetic area in the east. The lake was deep and reached minimally 5000 square kilometres (Pešek et al. 2001). The ichthyofauna consists of acanthodians (*Acanthodes fritschii*), sharks (*Plicatodus plicatus*, *Orhacanthus kounoviensis*), shark egg capsules (*Palaeoxyris appendiculata*), actinopterygians (*Acrolepis gigas*, *Elonichthys krejci*, *Elonichthys sphaerosideritarum*, *Progyrolepis speciosus*, *Sphaerolepis kounoviensis*, *Spinarichthys dispersus*, and *Zaborichthys fragmentalis*), and dipnoans (*Sagenodus* sp.). The transgress sequence remained around 40 000 years (Skoček 1990) and then was basin fast filled up. The lake became very shallow and afterward divided into several lakes during the Hředle Member.

Following fish content was found in the Kounov, Zdětín, Ploužnice and Klobuky Lakes of the younger *Sphaerolepis* subzone: acanthodians (*Acanthodes fritschii*), sharks (*Lissodus cf. lacustris*, *Orhacanthus kounoviensis*, *Plicatodus plicatus*, *Sphenacanthus carbonarius*, *Xenacanthus ovalis*), shark egg capsules (*Palaeoxyris appendiculata*), actinopterygians (*Acrolepis gigas*, *Elonichthys* sp., *Progyrolepis speciosus*, *Seitlikia bohemia*, *Sphaerolepis kounoviensis*, *Spinarichthys dispersus*, *Zaborichthys fragmentalis*), dipnoans (*Sagenodus barrandei*), and osteolepids (*Megalichthys nitens*).

The following ichthyofauna was detected in the extensive Rudník and smaller Zbýšov and Lubě Lakes (*Acanthodes gracilis* biozone): acanthodians (*Acanthodes gracilis*, *Acanthodes stambergi*), sharks (*Bohemiacanthus carinatus*, *Triodus cf. sessilis*), actinopterygians („*Amblypterus*“ *angustus*, „*Amblypterus*“ *zeidleri*, *Igornichthys* n. sp., *Paramblypterus caudatus*, *Paramblypterus gelberti*, *Paramblypterus reussii*, *Paramblypterus rohani*, an aedeuelliid), and dipnoan (*Sagenodus taráus*). The extensive Rudník Lake (the Krkonoše Piedmont Basin) is predominantly represented by sediments that originated under anoxic conditions.

The last biozone (*Xenacanthus decheni*) was recognized in the Kalná (relatively deep and extensive), Ruprechtice, Otovice and Bačov Lakes (and other lakes of similar age in the Boskovice Graben) and is represented by sharks (*Bohemiacanthus oelbergensis*, *Xenacanthus decheni*), and actinopterygians (*Aediella* sp.,

Age	Biozone	Subzone
Sakmarian	Lower Saxonian	
Asselian	<i>Xenacanthus decheni</i> range-zone	
	<i>Acanthodes gracilis</i> range-zone	
Gzhelian	C	<i>Sphaerolepis acme-zone</i>
	B	<i>Elonichthys acme-zone</i>
Kasimovian	Barruelian	
	Cantabrian	Unzoned interval
	D	<i>Pyritocephalus-Scuteophorus</i> range-zone
Upper Moscovian	Westphalian	
	C	

— Otovice Lake  
— Ruprechtice & Bačov Lakes  
— Kalná Lake

— Lubě Lake

— Rudník Lake

— Zbýšov Lake

— Klobuky Lake

— Zdětin & Ploužnice Lakes

— Kounov Lake

— Mšec Lake

— Nýřany Lake

— fish scale  
— fish trails

Figure 1. Distribution of the valid biozones and important lakes. The correlation table is proportional (one text row means approximately one million years).

„*Amblypterus*“ *fejstmanteli*, „*Amblypterus*“ *kablíkai*, „*Amblypterus*“ *vratislaviensis*, „*Amblypterus*“ *zeidlerii*, *Paramblypterus* sp.).

### References

- Pešek, J. et al. (2001): Geologie a ložiska svrchnopaleozoických limnických pánví České republiky (Geology and deposits of the Upper Palaeozoic limnic basins of the Czech Republic). - Český geologický ústav, 243 p. Praha.
- Škočák, V. (1990): Stéfanská jezernédeltová sekvence ve středních a severovýchodních Čechách (Stephanian lacustrine-deltaic sequence in central and north-eastern Bohemia). - Sbor. Geol. věd, Geologie, 45, 91-122.

## Late Maastrichtian foraminiferal assemblages from the Lublin Upland (eastern Poland)

Barbara Zapalowicz-Bilan

AGH University of Science and Technology, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Poland; e-mail: bbilan@poczta.onet.pl

Received in June, 2006

Late Maastrichtian foraminiferal assemblages from the Lublin Upland were intensively studied by many authors (Pożaryska 1954, 1967a, 1967b; Gawor Biedowa 1984, 1987, 1992; Peryt 1980, 1981, 1988, 2000; Witwicka 1958, 1961; Zapalowicz-Bilan 1981, 1982). However, advances in biological sciences, including paleobiology, ecology and palaeoecology, offer now new interpretation possibilities of the phenomena that took place in an epicontinental sea of the late Maastrichtian within the study area.

The author carried out micropalaeontological analyses of foraminifers from shallow boreholes (down to 100 m) located in part of the Lublin Upland south-east of the Fajslawice Trawniki, Zamość line. Maastrichtian sediments are developed there as grey and light grey, almost white marls, occasionally intercalated with marly chalk.

The foraminiferal assemblage contains very well preserved calcareous benthic species characteristic of Late Maastrichtian, such as: *Gavelinella acuta* (Plummer), *Bolivinoidea giganteus* (Hilterman et Koch), *Bolivinoidea draco* (Marsson), *Anomalinoidea pinguis* (Jennings). They are dominated by species with broader ranges, such as: *Gavelinella pertusa* (Marsson), *Cibicides voltzianus* (d'Orbigny), *Cibicides bembix* (Marsson), *Cibicides involutus* (Reuss), *Stenioeina pommerana* Brotzen, *Neoflabellina reticulata* (Reuss), *Coryphostoma incrassata* (Reuss), *Coryphostoma decurrens* (Ehrenberg). Agglutinated taxa are subordinate in the assemblage studied and include species of the genera *Heterostomella*, *Arenobulimina*, *Orbignyna* or *Plectina*. It happens, however, that in some samples, in which planktonic foraminifers have not been found, the number of benthic agglutinated foraminifers increases in the assemblage.

In turn, planktonic foraminifers are very rare, represented by species of the *Pseudotextulariella*, *Pseudoguembelina* or *Heterohelix* genera. The last genus may occur more often in some samples, particularly in the fine grain fraction (0.15-0.25), with the simultaneous drastic decrease of the *Globotruncanidae* number, whose presence in such cases does not exceed 3%.

The complex studied has been determined on the basis of the foraminifers as the Upper Maastrichtian foraminiferal zone *Gavelinella pożaryski* (now *acuta*) – partial range zone (Zapalowicz-Bilan 1981) that corresponds to the zone *Anomalinoidea pinguis* – range zone, subzone *Bolivinoidea giganteus* (Gawor-Biedowa, 1984).

The foraminiferal assemblage identified in the marly strata of the Upper Maastrichtian of the Lublin Upland is characterized by a minor taxa diversification and a domination of the epifaunal forms (particularly the taxa of the *Cibicides* genus). These facts may indicate that the sea waters at the sediment/water border were generally well oxygenated. However, some qualitative and quantitative changes among samples in the profiles studied may suggest some oxygenation changes, both of the water and the sediments, and this - in turn - results in changes of the quantity and quality of nourishment within the Late Cretaceous basin of the Lublin Upland. Considering that a mass extinction that took place at the end of the Cretaceous also affected foraminiferal assemblages due to sudden death of planktonic species and a composition change of the benthic assemblages (Peryt 2003), the assemblage studied here deserves further qualitative and quantitative determinations.

### Acknowledgement

The grant AGH No. 11.1.1.140.888 supported this contribution.

### References

- Gawor-Biedowa, E. (1984): Foraminiferal zonation of the Upper Cretaceous deposits in Poland (except for the Carpathians and Sudeten). – Benthos'83; 2nd Symposium on Benthic Foraminifera, 213–223. Pau and Bordeaux.
- Gawor-Biedowa, E. (1987): New benthic foraminifers from the Late Cretaceous of Poland. – Acta Paleontologica Polonica, 32, 49–71.
- Gawor-Biedowa, E. (1992): Campanian and Maastrichtian foraminifera from the Lublin Upland, Eastern Poland, 1–187. – Paleont. Pol., 52, 3 – 187.

Peryt, D. (1980): Planktic foraminifera zonation of the Upper Cretaceous in the middle Vistula river valley, Poland. – Paleont. Pol., 41, 3–101.

Peryt, D. (1981): Planktonic foraminifers and age of chalk from the Mielnik (East Poland). – Bull. Acad. Pol. Sci., 29, 137–142.

Peryt, D. (1988): Paleocology of Middle and Late Cretaceous foraminifers from the Lublin Upland (SE Poland). – Rev. Paleob., Vol. Spec., 2, Benthos'86, Third International Symposium on Benthic Foraminifera, 311–321. Geneva.

Peryt, D. (2000): O wieku opok z Piotrawina nad Wisłą, Polska środkowa. – Biul. PIG, 393, 81–90.

Peryt, D., Alegret, L. and Molina, E. (2003): Otwornice bentosowe a granica kreda/paleogen (K/P) w profilu Ain Settara, Tunezja. – Przegł. Geol. 51/12, 1069–1074.

Pozaryska, K. (1954): O przewodnich otwornicach z kredy górnej Polski środkowej. – Acta Geol. Polonica, 4, 249–276.

Pozaryska, K. (1967a): Badania warstw granicznych kredy i trzeciorzędu w Polsce pozakarpackiej. – Kwart. Geol., 11, 661–672.

Pozaryska, K. (1967b): The Upper Cretaceous and the Lower Paleocene in Central Poland. – Biul. Inst. Geol., 211, 41–67.

Witwicka, E. (1958): Stratygrafia mikropaleontologiczna kredy górnej wiercenia w Chełmie. – Biul. Inst. Geol., 121, Z badań mikropaleontologicznych, 3, 177–267.

Witwicka, E. (1961): Stratygrafia mikropaleontologiczna kredy górnej wiercenia w Łukowie. – Biul. Inst. Geol., 156 113 – 148.

Zapalowicz-Bilan, B. (1981): Foraminiferal zones from the Upper Cretaceous in the Lublin Coal Basin. – Bull. Acad. Pol. Sci., ser. Geol., 29, 261 – 269.

Zapalowicz-Bilan, B. (1982): Foraminiferal biofacies of the Upper Cretaceous of the Lublin Coal Basin. – Kwart. Geologia, 7, 5-39.



### Instructions to the authors

Journal *Scripta Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, Geology* of Faculty of Science, Masaryk University Brno admits the articles from different geological disciplines (mineralogy, petrology, geochemistry, paleontology, stratigraphy etc.). The maximal extent of the contribution is 20 pages A4 format including all supplements. Every contributions are reviewed and edition board decides about publishing.

#### Format of manuscript

The manuscript must be written in English. In case of another language the extended abstract will be present. The manuscript is accepted in two hardcopies and in electronic form in MS Word format. Printed text requires the script 12 points and double spaced lines. Graphical supplements can be included in the text or printed in the end of the text. In this second case their location in the text must be marked. Mark headings and another type of text formatting in the text, too.

Text in electronic form must not be formatted and one type of script (10 points) is supported. Use ENTER only in the end of paragraph. Do not indent the text and use only one space between two words.

The article must include:

- title of work; in case of another language English title too
- name(s) of author(s)
- address of author (s) and e-mail
- key words
- abstract (in special cases extended abstract, see above)
- text of article divided in the chapters (Introduction, Methods, Experimental data, Results, Conclusions etc.)
- references
- running commentary to graphical supplements. In case of non-English text write running commentary in English, too.

In the text refer to literature after these examples:

- Smith (1998) or (Smith, 1998)
- Klug and Smith (1999) or (Klug and Smith, 1999)
- Klug et al. (2000) or (Klug et al. 2000)

In list of references use next models of formats:

- *Jaroš, J. (1961): Paleogeografie spodního tortonu v oblasti Boskovické brázdy. – Acta Univ. Car., Geologica, No. 1, 55-60. Praha*
- *Cicha, I. and Dornič, J. (1959): Předběžné výsledky geol. výzkumu miocénu Boskovické brázdy. – Zpr. geol. Výzk. v r. 1957, 24-25. Praha.*

Graphical supplements are required in the separate files. The pictures must be in common format with the sufficient resolution (600 dpi). Journal is not printed in colours and this reality must be reflected during the picture preparing. Format of journal is A4. The pictures are accepted as hardcopy in sufficient quality, too. The tables are accepted in some table processor with the size of scripts 10 points.

For the easier writing of the text is the template in MS Word accessible on [vavra@sci.muni.cz](mailto:vavra@sci.muni.cz) and on the same address it is possible to receive more information and send the contributions.

Hardcopy please send to:

RNDr. Václav Vávra  
Institute of Geological Sciences  
Faculty of Science, Masaryk University  
Kotlářská 2  
611 37 Brno, Czech Republic

Previous volume of the journal *Scripta* you can find on:

<http://www.sci.muni.cz/~vavra/scripta.htm>

**SCRIPTA – GEOLOGY 33–34/2003–2004**

Published by Masaryk University, Brno, 2006

Printed by Masaryk University Press,  
Areál Kraví Hora, 602 00 Brno

I. Edition, 2006

55-989A-2006 02/58 7/Př

ISBN 80-210-4097-1