

54 druhů mineralů. V tomto počtu je zahrnuto i 13 nových minerálních fází, dosud nezjištěných v přírodních podmínkách. Osm minerálních druhů uváděných dalšími autory nebylo nově potvrzeno. V rámci srovnávacího studia bylo zjištěny i dvě dosud neznámé přírodní fáze v materiálu odebraném z hořčicích odvalů u Libušina (kladensko-rakovnická pánev).

Bily publikovány výsledky podrobného studia minerálních fází v systému As-S (Sejkora 1997), podrobně byly popsány alacranit, amorfní arsensíra (jeromit?) a realgar (Sejkora et al. 1997a). Publikována byla i přehledná zpráva o minerálech antimonu, ve které je popsán výskyt bismutem bohatého antimonu a ryzího bismutu (Sejkora et al. 1997b). V tisku jsou práce popisující výskyty nové minerální fáze – monohydruátu sulfátu kadmia (Sejkora - Kotrlý v tisku), bassanitu (Sejkora - Novotná v tisku), minerálů olova, zejména ryzí Pb, galenit a anglesit (Sejkora et al. v tisku) a první část studie věnované velmi bohaté asociaci sulfátů (Sejkora v tisku).

Literatura

- Dubanský, A. - Absolon, K. - Dvořáček, P. (1988): Selen z hořčicího odvalu dolu Stachanov. – Geol. Průzk., 10, 308–309. Praha.
- Dubanský, A. - Langrová, A. - Dvořáček, P. - Čejka, J. - Kouřimský, J. (1991): Minerály kaustické přeměny z dolu Kateřina. – Geol. Průzk., 6, 172–173. Praha.

Dubanský, A. - Pechar, F. - Navrátil, O. - Dvořáček, P. - Maštálka, A. (1987): Galenit z hořčicích odvalů. – Geol. Průzk., 10, 312–313. Praha.

Sejkora, J. (1997): Minerální fáze v systému As-S. – Bull. min.-petr. Odd. Nář. Muz. v Praze, 4–5, 106–112.

– (v tisku): Sulfáty z hořčicího odvalu dolu Kateřina v Radvanických. I. – Bull. min.-petr. Odd. Nář. Muz. v Praze, 6.

Sejkora, J. - Kotrlý, M. (v tisku): A new cadmium sulfate mineral from Radvanice near Trutnov (Czech Republic). – Věst. Čes. geol. Úst.

Sejkora, J. - Novotná, M. (v tisku): Bassanit z Radvanic u Trutnova. – Bull. min.-petr. Odd. Nář. Muz. v Praze, 6.

Sejkora, J. - Šrein, V. - Litochleb, J. (1997a): Alacranit, arsensíra a realgar z hořčicího odvalu dolu Kateřina v Radvanických u Trutnova. – Bull. min.-petr. Odd. Nář. Muz. v Praze, 4–5, 194–200.

– (v tisku): Minerály olova (ryzí Pb, galenit a anglesit) z odvalu dolu Kateřina v Radvanických u Trutnova. – Bull. min.-petr. Odd. Nář. Muz. v Praze, 6.

Sejkora, J. - Šrein, V. - Tvrď, J. (1997b): Nálezy antimonu na hořčicím odvalu dolu Kateřina v Radvanických u Trutnova. – Minerál, 5, 4, 250–253. Brno.

Vávra, V. - Losos, Z. (1992): Nové poznatky o sekundárních minerálech hořčicí haldy v Radvanických u Trutnova. – Geol. Průzk., 4, 101–102.

Žáček, V. - Ondruš, P. (1997a): Naturally occurring germanium compounds, GeSnS_3 and GeO_2 from Radvanice, Eastern Bohemia. – Věst. Čes. geol. Úst., 72, 2, 189–191.

– (1997b): Mineralogy of recently formed sublimes from Kateřina colliery in Radvanice, Eastern Bohemia, Czech Republic. – Věst. Čes. geol. Úst., 72, 3, 289–298.

¹Národní muzeum, mineralogicko-petrologické oddělení, Václavské nám. 68, 115 79 Praha 1

²GP Karlovy Vary, Příčná 3, 360 17 Karlovy Vary

³Ústav struktury a mechaniky hornin Akademie věd ČR, V Holešovičkách 41, 182 09 Praha 8

Biostratigrafická korelace nanofosilií a foraminifer v karpatu a spodním badenu karpatské předhlubně na Moravě (předběžné výsledky)

Foraminifera and nannofossil biostratigraphic correlation of the Carpathian and Lower Badenian sediments in the Carpathian Foredeep of Moravia (Preliminary results)

LILIAN ŠVÁBENICKÁ - JIŘINA ČTYROKÁ

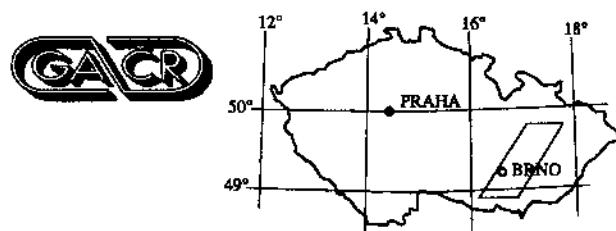
(24-22 Olomouc, 24-24 Prostějov, 25-13 Přerov, 34-13 Dyjákovice, 34-14 Mikulov)

Miocene, Biostratigraphic correlation, Carpathian Foredeep, Karpathian, Badenian, Foraminifera, Nannofossils

Biostratigrafická korelace na základě studia foraminifer a vápnitých nanofosilií byla provedena v sedimentech karpatu a spodního badenu karpatské předhlubně na území České republiky. Ke srovnání byly použity vzorky, které byly odebrány při geologickém mapování nebo při dokumentaci přesležostních odkryvů (obr. 1). Bohužel, ke studiu nebyl k dispozici takový geologický profil, který by souvisle zahrnul sedimenty na hranici karpat/baden.

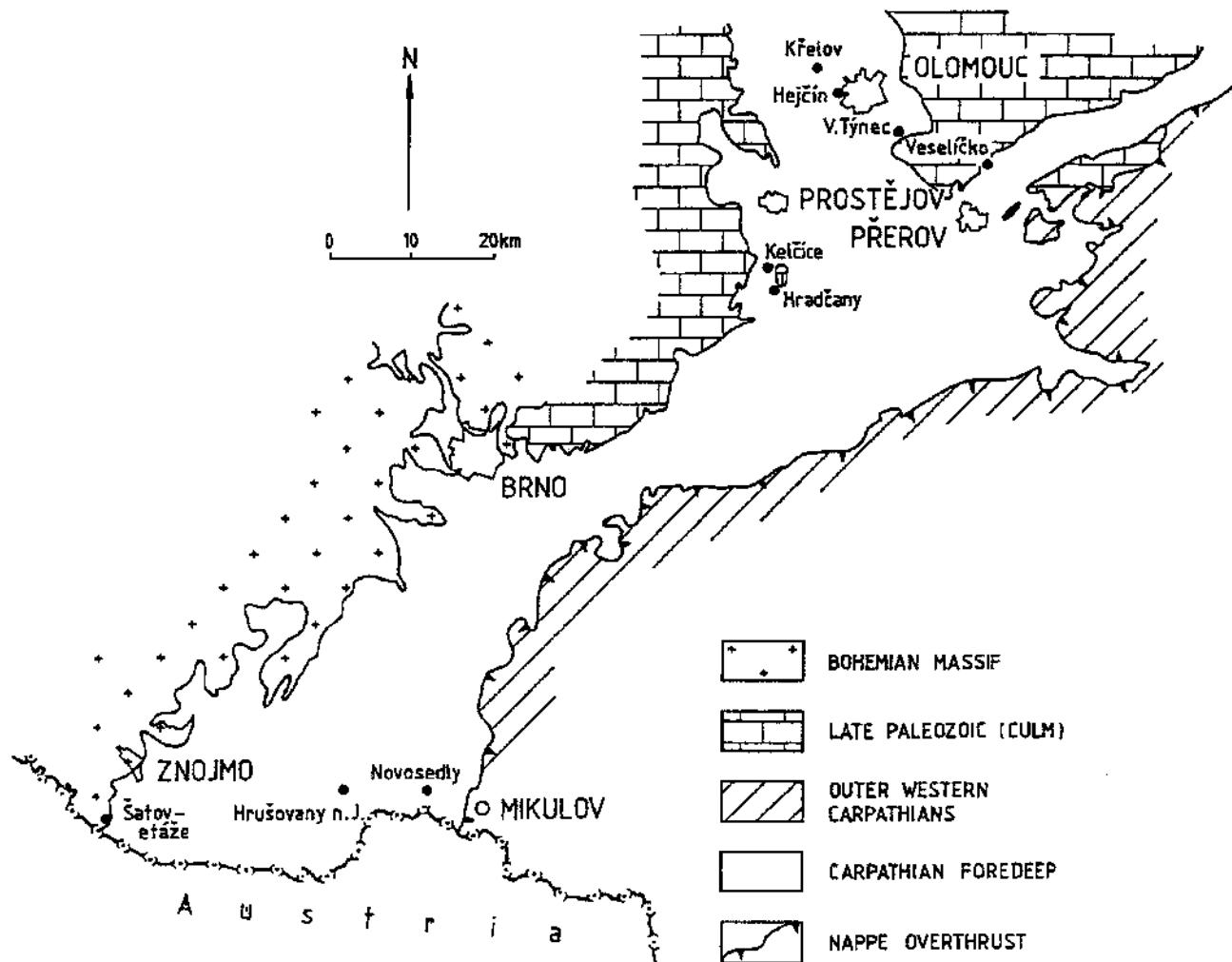
Předchozí práce

V karpatské předhlubni na Moravě byly sedimenty karpatu a spodního badenu biostratigraficky hodnoceny většinou



na základě studia foraminifer v pracích Vašíčka, Molčíkové, Cichy a Čtyroké.

Vápnité nanofosilie zde studovala Molčíková (1974, 1978). V rámci zóny NN5 rozlišila stupně karpat a baden mimo jiné podle prvního výskytu druhu *Discoaster varia-*



Obr. 1. Skica jižní a střední části karpatské předhlubně na Moravě a studované lokality

bilis. Korelace biostratigrafických dat na základě studia foraminifer a vápnitých nanofosilií však provedena dosud nebyla.

V Polsku v sedimentech spodního badenu karpatské předhlubně korelovali foraminifery a nanofosilie Dudziak a Łuczkowska (1991). Asociace nanofosilií s *Discoaster exilis* a *D. druggii* a bez přítomnosti druhu *Sphenolithus heteromorphus* zde odpovídá foraminiferové zóně *Candorbulina suturalis*, kterou srovnávají s podstupném morav. Podobné společenstvo nanofosilií uvádí Lehotaiová (1975) v horizontu s foraminiferami rodů *Praeorbulina* – *Orbulina* z jv. části Podunajské nížiny na Slovensku. Ve vídeňské pánvi studovali tuto problematiku Fuchs a Stradner (1977). Nanofosilie zóny NNS se *Sphenolithus heteromorphus* a diskoasteridy korelují se spodní lagenidovou zónou, ve které se poprvé objevují planktonické foraminifery *Globigerinoides bisphericus* a *Praeorbulina glomerosa* s.l.

Výsledky

Charakteristickým znakem asociací vápnitých nanofosilií v sedimentech karpatu a spodního badenu karpatské předhlubně na Moravě je vysoký podíl přeplavených druhů ze vrchní křídy a paleogénu. Redepozice zde představují té-

měr 90 % taocenózy. Ke stratigrafickým závěrům byly použity pouze ty druhy, jejichž první výskyt je znám až v miocénu. V taocenózách s redepozicemi z několika stratigrafických obzorů nelze jednoznačně stanovit, zda nanofosilie je přeplavena ze starších sedimentů nebo je již součástí společenstva in situ.

Výše uvedené vzorky obsahovaly čtyři typy asociací foraminifer a vápnitých nanofosilií, které lze předběžně korelovat s následujícími lithostratigrafickými jednotkami (obr. 2).

1. Nižší karpat (vrstvy s *globigerinami*)

Vzorky byly odebrány ze závalků pelitů z písčitých štěrků bazálních a okrajových klastik spodního badenu (moravu) na lokalitě Novosedly (Čtyroká et al. 1995) a z peliticke facie karpatu v Hrušovanech nad Jevišovkou (list Mikulov 34-14). Jsou to zelenošedé, proměnlivě písčité jílovce.

Na lokalitě Novosedly je foraminiferový plankton zastoupen pouze rodem *Globigerina* (*G. praebulloides* Blow, *G. ottangiensis* Rögl, *G. sp.*) a drobnými schránkami rodu *Cassigerinella*. Početně bohatý benthos reprezentují především rody *Pappina*, *Bolivina*, *Bulimina*, *Nonion*, *Ammonia* a *Heterolepa*. Na lokalitě Hrušovany nad Jevišovkou převažují benthosní foraminifery s *Uvigerina graciliformis* Papp & Turn., *U. acuminata* Hosius a *Pappina breviformis* (Papp & Turn.).

KARPAT		BADEN		STARÍ MORAVA (tato práce)	DOLNÍ RAKOUSKO	ALPSKO-KARPATSKÁ PŘEDHLUBĚN	
						PLANKTON	BENTHOS
		pelitický vývoj - spodní vaginulinový horizont	?				
	okrajové a bazální vrstvy spodního badenu						
	vrstvy s globorotaliemi a Globigerinoides dlv. sp.	Grunder Schichten					
	vrstvy s globigerinami	Laeer Schichten					
						Cassigerinella div. sp. <i>Globigerina ottangensis</i> <i>Globigerina</i> div. sp. <i>Globorotalia</i> div. sp. <i>Globigerinoides bisphericus</i> <i>Globigerinoides</i> div. sp. <i>Praeorbulina ex gr. glomerosa</i> <i>Orbulina suturalis</i> <i>Globoquadrina allispira</i>	
						<i>Pappina primiformis</i> <i>Pappina breviformis</i> <i>Uvigerina graciliformis</i> <i>Uvigerina macrocarinata</i> <i>Uvigerina aculeata</i> <i>Vaginulinopsis pedum</i> <i>Lenticulina echinata</i> <i>Lenticulina</i> div. sp. <i>Vaginulina legumen</i> <i>Planularia</i> div. sp. <i>Nonion, Ammonia, Cibicidoides</i> <i>Bullimina, Bolivina, Heterolepa</i>	
						<i>Helicosphaera mediterranea</i> <i>Helicosphaera ampliaperta</i> <i>Helicosphaera waltrans</i> <i>Helicosphaera walbersdorffensis</i> <i>Sphenolithus heteromorphus</i> <i>Discoaster exilis</i> <i>Discoaster variabilis</i> <i>Calcidiscus premacintyrei</i> <i>Geminilithella rotula</i>	

Obr. 2. Výskyt stratigraficky důležitých druhů foraminifer a nanofosilií v sedimentech karpatu a spodního badenu karpatské předhlubně na Moravě

Z planktonních dírkovců jsou rovněž zastoupeny globigeriny.

Miocenní společenstvo vápnitého nanoplanktonu tvořily téměř výhradně helikosféry (*Helicosphaera ampliaperta*, *H. scissura*, *H. carteri*, vzácně *H. mediterranea*). Zástupci rodu *Sphenolithus* nebo *Discoaster* zde nebyli zjištěni.

2. Vyšší karpat až spodní baden (vrstvy s globorotaliemi a *Globigerinoides* div. spec.)

Jižně od Šatova poblíž česko-rakouské hranice (list Dyjákovice 34-13) byly při úpravách teras pro vinice odkryty pevné zelenošedé prachovce až jílovce s polohami bílých jemnozrných písčkovců (Čtyroká - Švábenická 1997).

Ve foraminiferovém společenstvu se poprvé vyskytuje globorotalie, *Globigerinoides bisphericus* Todd a další druhy rodu *Globigerinoides*, vzácně se objevují *Praeorbulina ex gr. glomerosa* (Blow), *Orbulina suturalis* Brönn. a *Globoquadrina altispira* (Cushman & Jarvis). Běžně je zastoupen rod *Pappina* a druhy *Uvigerina gracilliformis* Papp & Turn., vzácně *U. pygmoides* Papp & Turn. a *U. macrocarinata* Papp & Turn. Výrazná je přítomnost některých spodnobadenských druhů rodu *Lenticulina* [např. *L. convergens* (Bornemann) a *L. carinata* (Orb.)]. Téměř masově se vyskytuje zástupci rodů *Nonion*, *Cibicidoides* a příp. *Ammonia*.

V chudých společenstvech vápnitého nanoplanktonu jsou hojnější helikosféry, ke kterým přibyvá *Helicosphaera waltrans* a *H. walbersdorffensis*; méně často se stává *H. ampliaperta* a velmi vzácnou *H. mediterranea*. V malém množství se zde objevují druhy *Sphenolithus heteromorphus*, *Discoaster variabilis* a *Calcidiscus premacintyrei*.

3. Okrajové a bazální vrstvy spodního badenu

V sz. části karpatské předhlubně byly při mapovacích pracích (Růžička et al. 1997a) odebrány vzorky z lokalit Hradčany a Kelčice K1 na listu Prostějov (24-24). Byly zde zastiženy středně až hrubě zrnité písksy žlutých a šedých odstínů, které místy přecházejí do písčitých a prachovitých vápnitých jílů.

Ve foraminiferových společenstvech kvantitativně převažuje plankton nad bentosem. Z planktonu je ještě přítomen *Globigerinoides bisphericus* Todd, a další druhy rodu *Globigerinoides*, *Orbulina suturalis* Brönn., globoquadriiny a velmi výrazně rod *Globorotalia*. Z benthosních druhů jsou to zejména *Uvigerina acuminata-macrocarinata*, *Nonion commune* (Orb.), *Melonis pompilioides* (Fichtel & Moll), *Cibicidoides ungerianus* (Orb.), *Heterolepa dutemplei* (Orb.) a rod *Lenticulina*.

Pro společenstva vápnitého nanoplanktonu je charakteristický hojnější výskyt druhu *Helicosphaera waltrans* (1–5 jedinců/10 zorných polí ve světelném mikroskopu); *H. ampliaperta* se objevuje v malém množství a *H. mediterranea* velmi vzácně nebo není vůbec přítomna. Asociace doplňují druhy *Reticulofenestra pseudoumbilicus* (<7 µm), *Calcidiscus premacintyrei*, *C. cf. leptoporus*, *Discoaster variabilis*, *D. exilis*, *Geminilithella rotula* atp.

4. Pelitický vývoj spodního badenu (včetně spodního vaginulinového horizontu)

Vzorky byly získány z badenských sedimentů (Růžička et al. 1997b), které jsou transgresivně uloženy na paleozoiku, list Přerov (25-13), lokalita Veselíčko – rokle a list Olomouc (24-22), lokality Hejčín H1, Křelov – prachárna K2, Slavonín – cihelna S2 a Velký Týnec u Olomouce. Sedimenty tvořily převážně modrošedé, proměnlivě písčité až prachovité vápnité jíly (tégl).

Mikrofauna obsahuje prvky typické pro horizont s *Vaginulina legumen* (Linné) spodního badenu. Z důležitých druhů planktonních dírkovců se zde vyskytuje *Praeorbulina ex gr. glomerosa* (Blow), *Orbulina suturalis* Brönn., „*Biorbulina*“ *suturalis* (Brönn.), *Globigerinoides* div. sp., avšak *G. bisphericus* Todd již chybí. Dále je hojně zastou-

pen rod *Globorotalia*. Z benthosních druhů nastupuje *Uvigerina aculeata* Orb. a její přechodné formy k žebrováním uvigerinám. Dále jsou přítomny *U. semiornata* Orb., *U. macrocarina* Papp & Turn. a *U. acuminata* Hosius. Výrazně se uplatňuje lenticuliny s *L. echinata* (Orb.) a dalšími spodnobadenskými druhy.

Spodní vaginulinový horizont byl zastižen na lokalitě Velký Týnec s bohatým zastoupením benthosních dírkovců s *Vaginulina legumen* (Linné), planuláriemi, lenticulinami a dalšími zástupci čeledi *Lagenidae*. Z aglutinovaných druhů jsou přítomny *Spiroplectinella carinata* (Orb.) a *Martinottiella communis* (Orb.).

Tafocenózy vápnitých nanofosilií jsou tvořeny již menším procentem přeplavených druhů ze svrchní křídy a paleogénu (50–70 %) ve srovnání se sedimenty ad 1–3. V miocenních asociacích chybí *Helicosphaera waltrans* a naopak jsou relativně hojnější zástupci r. *Discoaster*, *Calcidiscus* a *Sphenolithus heteromorphus*.

Závěr

Stanovit hranici karpat/baden, kterou Spiegler a Rögl (1992) korelují s hranicí zón NN4/NN5, není na základě studia vápnitých nanofosilií jednoduché. Báze zóny NN5 (sensu Martini 1971) je definována posledním výskytem druhu *Helicosphaera ampliaperta*. K přesnějšímu datování takto starých sedimentů v karpatské předhlubni na Moravě by mohl přispět stratigraficky krátký výskyt nanofosilie *Helicosphaera waltrans*, který je v oblasti Mediteránu korelován se střední částí zóny NN5 (Fornaciari et al. 1996). Podle těchto předběžných údajů se ukazuje, že v sedimentech karpatské předhlubně na Moravě je vertikální rozsah nanofosilie *Helicosphaera waltrans* přibližně shodný s výskytem stratigraficky významné foraminifery *Globigerinoides bisphericus* Todd. V pelitech nad bazálními vrstvami spodního badenu nebyly dosud obě výše uvedené fosilie zjištěny.

V tafocenózách vápnitých nanofosilií kvantitativně převažují přeplavené druhy ze svrchní křídy a paleogénu (50–90 %) nad miocenními druhy. Ve foraminiferových společenstvech však tvoří redepozice ze svrchní křídy pouze zanedbateelné procento.

Nanofosilie uvedené v této práci

- Calcidiscus leptoporus* (Murray a Blackman 1898) Loeblich a Tappan 1978
- Calcidiscus premacintyrei* Theodoridis 1984
- Discoaster exilis* Martini a Bramlette 1963
- Discoaster variabilis* Martini a Bramlette 1963
- Geminilithella rotula* (Kamptner 1956) Backman 1980
- Helicosphaera ampliaperta* Bramlette a Wilcoxon 1967
- Helicosphaera carteri* (Wallich 1877) Kamptner 1954
- Helicosphaera mediterranea* Müller 1981
- Helicosphaera scissura* Miller, 1981
- Helicosphaera walbersdorffensis* (Müller 1974) Theodoridis 1984
- Helicosphaera waltrans* Theodoridis 1984
- Reticulofenestra pseudoumbilicus* (Gartner 1967) Gartner 1969

Sphenolithus heteromorphus Deflandre 1953

Poděkování. Tato studie je součástí projektu č.205/98/0694 „Biostratigrafie a sedimentologie spodního a středního miocénu alpsko-karpatské předhlubně (Dolní Rakousko, Morava)“, který je financován Grantovou agenturou České republiky.

Literatura

- Cicha, I. (1995): Nové poznatky k vývoji neogénu Centrální Paratethydy. – Knihovnička ZPN, 16, 67–71. Hodonín.
- Čtyroká, J. - Havlíček, P. - Hradecká, L. - Švábenická, L. (1995): Výzkum bazálních a okrajových klastik spodního badenu sv. od Novosedel. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1994, 27–28. Praha.
- Čtyroká, J. - Švábenická, L. (1997): Biostratigrafická korelace foraminifer a nanofosilií v miocenních sedimentech jižně od Šatova (karpatská předhlubň). – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1996, 70–71. Praha.
- Dudziak, J. - Łuczkowska, E. (1991): Biostratigraphic Correlation of Foraminiferal and Calcareous Nannoplankton Zones, Early-Middle Badenian (Miocene), Southern Poland. – Bull. Polish Acad. Sci., 39, 3, 199–214. Warszawa.
- Fornaciari, E. - Di Stefano, A. - Rio, D. - Negri, A. (1996): Middle Miocene quantitative calcareous nannofossil biostratigraphy in the Mediterranean region. – Micropaleontology, 42, 1, 37–63. New York.
- Fuchs, R. - Stradner, H. (1977): Über Nannofossilie im Badenien (Mittelmiozän) der Zentralen Paratethys. – Beitr. Paläont. Österr., 2, 1–58. Wien.
- Lehotayová, R. (1975): Calcareous nannoflora of a Badenian preorbolina-orbulina horizon. – Západ. Karpaty, Paleont., 1, 25–38. Bratislava.
- Martini, E. (1971): Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. In: M. Farinacci (ed.): Proceedings of the II. Planktonic Conference, Roma, 1970. Edizioni Tecnoscienza, 738–785. Roma.
- Molčková, V. in M. Dlabač et al. (1970): Vysvětlivky k základní geologické mapě 1 : 25000, list M-33-117-C-a Šatov. – MS Čes. geol. úst. Praha.
- Molčková, V. (1974): Nannoplankton of the Carpathian and variegated Neogene beds in the Carpathian foredeep. – Věst. Ústř. Úst. geol., 49, 83–88. Praha.
- (1978): Vápnitý nannoplankton karpatu v karpatské předhlubni. – Geol. Práce, Správy, 70, 143–157. Bratislava.
- Pálenský, P. et al. (1997): Geologická mapa ČR 1 : 50 000 25-13 Přerov. – Soubor geologických a učelových map. – Čes. geol. úst. Praha.
- Růžička, M. et al. (1997a): Geologická mapa ČR 1 : 50 000 24-24 Prostějov. – Soubor geologických a učelových map. – Čes. geol. úst. Praha.
- (1997b): Geologická mapa ČR 1 : 50 000 24-22 Olomouc. – Soubor geologických a učelových map. – Čes. geol. úst. Praha.
- Spiegler, D. - Rögl, F. (1992): Bolboforma (Protophyta, incertae sedis) im Oligozän und Miozän des Mittelrhein und Zentralen Paratethys. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, 94, A, 59–95.
- Vašíček, M. (1949): Moravští neogenní zástupci druhu *Vaginulina legumen* (Linné), 1758. – Sbor. Stát. geol. Úst. ČSR, 16, 329–399. Praha.

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

Vztah zříceniny hradu Mydlovary u Nymburka k holocenním fluviálním sedimentům Labe

Relation of the ruined Mydlovary castle near Nymburk to the Holocene fluvial sediments of the Labe River

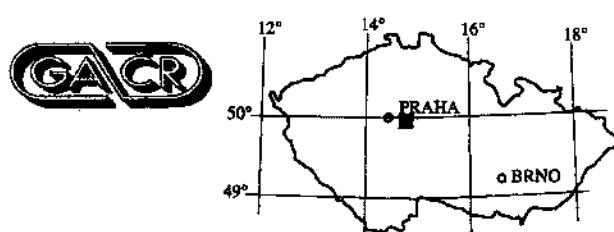
ANTONÍN ŽEMAN - ELIŠKA RŮŽIČKOVÁ

(13-14 Nymburk)
Dating, Holocene flood plain

Středověký hrad Mydlovary, jehož zřícenina je zachována poblíž Nymburka na středním toku Labe, byl založen v roce 1223 v šíji meandru tehdejšího toku (srov. Žeman - Růžičková in Dreslerová et al. 1997).

Vzhledem ke své poloze je hrad Mydlovary významným historickým objektem, umožňujícím s velkou mírou objektivity posoudit vývoj nivy, alespoň v posledním tisíciletí. Hrad stojí na fluviálních hlínách nižšího nivního stupně, na jehož povrchu jsou morfologicky dobře patrné, četné opuštěné meandry.

Směrem na SZ k Farskému potoku i na JV k Labi reliéf klesá na úroveň současné nivy. V případě Labe je současná niva značně pozměňována lidskou činností od roku 1814 až na počátek tohoto století. V době budování hradu Mydlovary, byly nivy obou toků již zformovány a stavitele hradu využili vyvýšeniny v nivě, tvořené nižším nivním stup-



něm. Tato lokalita tak poskytuje významný opěrný bod pro datování doby vzniku povrchu současné nivy před rok 1223. Předpokládáme, že vznik současné nivy v té podobě jak ji známe, spadá do 6.–7. století našeho letopočtu, kdy nastalo výrazné zhoršení klimatu, které bylo doprovázeno oživením erozní činnosti toků. Povodně, které sebou přineslo zhoršení klimatu koncem středověku a na počátku novověku trvající do konce 19. století (malá doba ledová)