

celých 38 % přírodních zdrojů podzemní vody připadá na hydrogeologické prostředí s lokálním prouděním, nevyužitelné pro (regionálně) významné odběry podzemní vody

g) tím se také snižují možnosti využití podzemních vod v polické pánvi; z těchto důvodů považujeme využitelné množství podzemní vody, odsouhlasené Komisí pro klasifikaci zásob nerostných surovin, ve většině dřílech území za nadhodnocené; jak bilanční úvahy, tak výsledky numerického modelu proudění a simulace variant odběrů podzemní vody vedou za současného stupně poznání k následujícím odhadům využitelného množství podzemní vody (převážně bazálního křídového komplexu) ve vymezených zvodněných systémech, resp. subsystémech (ZS, resp. ZSS):

severní ZS	130–150 l/s
metujský ZSS (vč. bukovického ZSS)	120–140 l/s
suchodolský ZSS	70–80 l/s

celkem tedy v rozsahu celé polické křídové pánve 320–370 l/s; případné zvyšování odběrů podzemní vody nad uvedené limity doporučujeme v jednotlivých ZS (ZSS) realizovat jen pozvolnými kroky na základě upřesňovaných podkladů z průběžného monitoringu; i při relativně blízkém výše uvedeném odhadu dvou nejvýznamnějších hydrogeologických celků (severního a metujského) je však zřejmé, že z kvantitativního hlediska jsou možnosti budoucího částečného zvýšení odběrů lepší v severním ZS než v metujském ZSS; subsystém skalních měst nedoporučujeme k využití nad rámec lokálních odběrů.

h) vymezili jsme různé chemické typy podzemní vody ve vazbě na odlišná hydrogeologická tělesa a posoudili časové změny obsahů některých komponent; upozorňujeme na kvalitativní ohrožení podzemních vod zeměděl-

ským, průmyslovým a sídlištním znečištěním a uvádíme konkrétní případy kontaminace podzemních vod; za varující považujeme pozorovaný vzrůst nitrátů v čase ve většině sledovaných objektů a zjištění chlorovaných uhlovodíků v některých vzorcích, odebraných z využívaných zdrojů; ukazuje se, že kvalita podzemní vody může být i v polické pánvi limitujícím faktorem využitelnosti

i) poprvé byly v polické pánvi odebrány vzorky pro systematické studium izotopového složení podzemní vody; zjištěná radiouhlíková stáří vod odpovídají přijaté koncepci regionálního proudění podzemní vody

j) předkládáme rozbor rizik využívání podzemních vod v hlavních existujících či možných jímacích územích jak na samotné vodní zdroje, tak na ostatní složky životního prostředí a podáváme rámcový návrh ochrany podzemních vod; stanovujeme možný vliv současných a uvažovaných budoucích odběrů podzemních vod na významné přírodní fenomény polické pánve, zejména na rezervace skalních měst.

Literatura

- Kněžek, V. et al. (1975): Polická pánev. Závěrečná zpráva. – MS Vodní zdroje. Praha.
- Krásný, J. et al. (1993): Optimalizace využívání a ochrany podzemních vod s ohledem na ostatní složky životního prostředí: polická pánev. Zpráva za úvodní etapu úkolu. – MS Katedra hydrogeologie a inženýrské geologie PřFUK. Praha.
- (1995): Optimalizace využívání a ochrany podzemních vod s ohledem na ostatní složky životního prostředí: polická pánev. Zpráva za 2. etapu. – MS Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užité geofyziky PřFUK. Praha.
- (1996): Optimalizace využívání a ochrany podzemních vod s ohledem na ostatní složky životního prostředí: polická pánev. Závěrečná zpráva úkolu. – MS Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užité geofyziky PřFUK. Praha.

¹ Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užité geofyziky, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Albertov 6, 128 43 Praha 2
² Český geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21 Praha 1

Poznámky k paleoekologii mlžů ordoviku pražské pánve

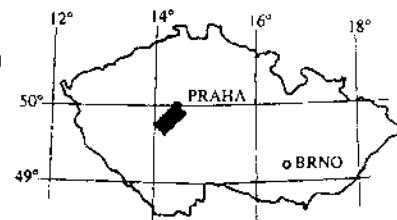
Remarks to paleoecology of the Prague Basin Ordovician Bivalvia

JIŘÍ KŘÍŽ

Prague Basin, Ordovician, Paleoecology, Bivalvia

Ordovickými mlži pražské pánve se od dob Joachima Barranda (1881) zabývalo jen málo autorů. Z nich je možno zmínit především Pfaba (1934) a některé novější práce McAlester (1965, 1966, 1968), Pojety (1971), Babina - Robardeta (1973), Babina - Gutiérrez Marca (1991) a Kříže (1995). V rámci grantového úkolu – reg. č. GAČR 205/94/0759 „Český ordovik jako stratigrafický standard pro mediteranní oblast“ byl postihnut pouze nástin paleoekologie ordovických mlžů pražské pánve. Bez důkladného systematického studia není možné považovat úkol za plně vyřešený a zbývá ještě vykonat mnoho práce.

Mlži se v ordoviku pražské pánve vyskytují od llanvirnu (šárecké souvrství) do kosovu (kosovské souvrství).



Většina patří k infauně (požírači substrátu a filtrátoři). Semi-infaunní formy se vyskytují až od středního berounu, častější jsou však až v kralodvoru a nejhojnější v kosovu (*Paramytilarca*). Celkově jsou ale semi-infaunní formy v ordoviku relativně vzácné a většina je jich vázána na písčitější, relativně mělkovodní facie (*?Leptodesma*, *Goniophorina* a *Modiolopsis*).

Historie výzkumu ordovických mlžů pražské pánve

Dodnes zůstává základním dílem o českých ordovických mlžích dílo Barranda (1881). Podal v něm podrobný popis všech rodů, které byly tehdy rozlišovány a které sám stanovil (*Babinka*, *Dceruska*, *Sluha* a *Synek*). Jednotlivé druhy Barrande vyobrazil na neobyčejně kvalitních tabulích, které doplnil pouze poznámkami týkajícími se naleziště, stratigrafického výskytu a vlastního vyobrazení. Na stranách 177–203 podává podrobný přehled o stratigrafickém výskytu jednotlivých druhů v „české silurské pánvi“ (pražské pánvi). Ordovik vymezil jako etáž D a rozdělil ji na základě faunistických a litologických charakteristik do pěti pásem d1–d5 (Barrande 1846, 1852). Jeho dělení do pásem je poměrně dobře srovnateльné se současným litologickým dělením. Pásma d1 odpovídá sedimentům starším než letenské souvrství (tremadoc, arenig, llanvirn a dobrotiv). Pásma d2 představuje většinou letenské souvrství (spodní beroun), pásma d3 odpovídá většinou vinickému souvrství (beroun), pásma d4 většinou zahořanskému souvrství a bohdaleckému souvrství (beroun) a v některých případech i horninám silurských „kolonií“ (Barrande 1861–1891), tektonicky zakleslým do ordoviku. Pásma d5 je zhruba totožné s dnešním královédvorským a kosovským souvrstvím a s horninami silurských „kolonií“ (wenlock až spodní ludlow). Pojeta (1971) omylem řadí některé silurské rody do svého přehledu o ordovických mlžích jenom proto, že je Barrande řadil do pásmu d5 (Kříž - Pojeta 1974).

K dalšímu poznání ordovických mlžů pražské pánve přispěl významně v pobarrandovském období pouze Leo Pfab ve svém monografickém díle o českých ordovických taxodontních mlžích. Zde věnoval především pozornost systematice založené na podrobné znalosti zámků, které rozdělil do celkem šesti základních typů. Dále se zabýval i svalovými vtiskami, které se na ordovických mlžích dobře zachovávají a představují jediné přímé informace o měkkých částech, k jakým patří např. viscerální vak, pedální svaly a aduktory. V systematické části stanovil některé nové rody (*Praeleda*, *Praenucula* a *Pseudocystodontata*) a přifařil některé Barrandovy druhy k jiným rodům (*Praearca*, *Ctenodonta* a *Palaeoneilo*).

A. L. McAlester věnoval v letech 1965 a 1966 dvě základní práce rodu *Babinka*. Na základě studia zámků a svalových vtisků označil rod za předka současných lucinoidních mlžů.

V roce 1968 stanovil A. L. McAlester ve své monografii typické druhy pro všechny rody nuculoidních paleozoických mlžů a upřesnil popisy všech typických druhů, které doplnil kvalitními vyobrazeními – *Myoplusia bilunata bilunata* (Barrande), *Myoplusia ala* (Barrande), *Praearca kosoviensis* (Barrande), *Praeleda compar* (Barrande), *Praeleda expansa* Pfab, *Sluha expansus* (Barrande) a *Synek antiquus* Barrande.

J. Pojeta (1971) zhodnotil stratigrafické rozšíření všech ordovických rodů mlžů, zabýval se obecně historií jejich výzkumu, fylogenetickými vztahy a paleoekologií jednotlivých čeledí. Zajímavý je jeho přehled počtu druhů u jednotlivých ordovických rodů mlžů sestavený na základě většiny dostupné literatury.

Detailní přehled o stratigrafickém rozšíření Barrandových a Pfabových druhů ordovických mlžů pražské pánve

na úrovni jednotlivých souvrství podali V. Havlíček a J. Vanček v roce 1966. Přehled vychází převážně z Barrandových údajů (1881).

C. Babin ve své monografii o fauně Armorickém masivu (1966) popisuje podrobněji české ordovické druhy *Leda incola* a *Synek antiquus*. C. Babin a M. Robardet ve své práci o svrchním ordoviku Normandie (1973) diskutují Barrandovy druhy *Ctenodonta (C.) ponderata*, *Myoplusia bilunata perdentata* a *?Ctenodonta librans*. C. Babin a J.-C. Gutiérrez-Marcos, v souvislosti s popisem mlžů středního ordoviku Španělska, hodnotí vztahy španělského a českého ordoviku, potvrzují platnost rodů *Praenucula* Pfab a *Myoplusia* Neumayr a doplňují popis druhu *Myoplusia bilunata perdentata*. Zmiňují výskyt druhu *Babinka prima* ve Španělsku a diskutují znaky zámků druhu *Redonia bohemica* na českém materiálu. Věnují také část své práce interpretaci způsobu života u ordovicických rodů mlžů a paleogeografickému rozšíření rodů mlžů během arenigu až llandeila.

J. Kříž (1995) popisuje pro Čechy nový rod *Coxiconchia* Babin z llanvirnu pražské pánve, diskutuje jeho systematické zařazení (Coxiconchiidae, Heteroconchia), stratigrafické a paleogeografické vztahy a popisuje nový poddruh *Coxiconchia britannica holubi* ze šáreckého souvrství. Ve své práci také zmiňuje a vyobrazuje první známý exemplář druhu *Synek antiquus* se zachovaným taxodontním zámkem z bohdaleckého souvrství.

Současné představy o paleoekologii hlavních skupin ordovických mlžů zastoupených v pražské pánvi

Při hodnocení způsobu života jednotlivých skupin ordovických mlžů vychází ze studia funkční morfologie ordovických mlžů a ze srovnávacího studia recentních mlžů (McAlester 1965, Davitašvili - Merklin 1966, Kauffman 1969, Stanley 1970, 1972, Pojeta 1971, Babin - Gutiérrez-Marcos 1991).

Ctenodontidae (*Ctenodonta*) a Praenuculidae (*?Deceptrix*, *Praenucula*) a Malletidae (*?Metapalaconeilo*, *Myoplusia*, *Nuculites*, *Palaeoneilo*, *Praearca*, *Sluha* a *Synek*) Podle funkční morfologie, zachování mlžů jako dvojmisek, často i v životní pozici v konkrecích a i přímo v jílovitých či prachovitých sedimentech, se nejpravděpodobněji jedná o infaunní požírače substrátu s podobným způsobem života jako současné nukuliformní rody (Pojeta 1971). Požírači substrátu obývají především sedimenty, ve kterých je vysoký obsah organické hmoty, kterou se živí. Přesto však vyžadují, aby prostředí těsně nad dnem bylo dostatečně větrané.

Ambonychiidae (*Paramytilarca*)

Nejpravděpodobněji se jedná o semi-infaunní, byssátní mlže (Pojeta 1971). Ambonychiidae, zastoupení v písčitých sedimentech kosovského souvrství rodem *Paramytilarca*, žili pravděpodobně přichyceni k fragmentům schránek jiných živočichů uložených pod povrchem sedimentu a živili se jako filtrátoři.

Pterineidae (*?Leptodesma*) Aviculopectinidae (*?Aviculopecten*)

Celkový tvar ordovických zástupců Pterineidae odpovídá

nejpravděpodobněji semi-infaunnímu způsobu života (Stanley 1972). Zástupci Pterineidae jsou filtrátoři. Přiřazen k rodům *?Leptodesma* a *?Aviculopecten* je pouze pracovní, zcela provizorní a do jisté míry respektuje Barrandovo zařazení (1881) k rodům *Aviculopecten* a *Avicula*. Jedná se s největší pravděpodobností o zástupce jednoho nového rodu.

Modiomorphidae (*?Cymatonota*, *Dceruska*, *?Edmondia*, *Goniophorina*, *Modiolopsis*)

Zahrnují formy epifaunní, semi-infaunní a infaunní. Všichni zástupci jsou filtrátoři. Podle tvaru schránk byla většina ordovických zástupců čeledi Modiomorphidae v pražské pánvi infaunní (*?Cymatonota*, *Dceruska* a *?Edmondia*). Zástupci rodů *Goniophorina* a *Modiolopsis* mohou být jak semi-infaunní, tak infaunní (Stanley 1971).

?Grammysiidae (*Grammysia*)

Všichni zástupci nadčeledi Pholadomyacea, kam jsou Grammysiidae řazeni, jsou filtrátoři.

Heteroconchia (Babinkidae – *Babinka*, *Coxiconchidae* – *Coxiconchia*, *Redoniidae* – *Redonia*)

Všichni ordovičtí zástupci podtřídy Heteroconchia patří s největší pravděpodobností k infaunním filtrátorům (McAlester 1965, Pojeta 1971, Babin - Gutiérrez-Marcos 1991).

Mlžová společenstva vázaná na hlavní litofacie v pražské pánvi

Ordovik pražské pánve představuje řadu litofací od relativně hlubokovodních ve středních částech pánve až k mělkovodním na jejím okraji. K hlubokovodním patří litofacie černých břidlic a k mělkovodním písčité facie.

Společenstvo šáreckého souvrství

V litofacii černých břidlic převažují poměrně diversifikovaní infaunní požírači substrátu: *Ctenodonta (C.) bohemica*, *C. (C.) innotata*, *Praeleda amica*, *P. compar*, *P. pulchra*, *Praenucula dispar*, *P. dispar expansa*, *Myoplusia ala* a *M. obtusa*. Infaunní filtrátoři jsou relativně vzácnější: *Babinka prima*, *Coxiconchia britannica holubi* a *Redonia bohemica*.

Společenstvo dobrativského souvrství

Dobrativské souvrství je představováno písčitou litofacií a litofacií černých jílovitých dobrativských břidlic. V příčité litofacii skaleckých křemenců nebyly zatím mlži nalezeni. V hlubší jílovité facii se vyskytuje poměrně diversifikovaný, ale relativně vzácný infaunní požírači substrátu: *Ctenodonta (C.) bohemica*, *C. (C.) appланans*, *Myoplusia ala*, *Praeleda compar* a *Praenucula dispar*. Výskyt druhu *Synek antiquus* je problematický. Poměrně hojně se vyskytuje jediný zástupce infaunních filtrátorů *Redonia bohemica*.

Společenstvo libeňského souvrství

Stejně jako dobrativské souvrství je libeňské souvrství představováno písčitou litofacií řevnických křemenců a litofacií černých jílovitých libeňských břidlic. V příbřežní mělkovodní litofacii nebyly zatím mlži nalezeni. V litofaci

cii libeňských břidlic jsou mlži poměrně vzácní a jsou představováni druhy *Ctenodonta (C.) bohemica* a *?Ctenodonta incola*, které oba patří k infaunním požíračům substrátu.

Společenstvo letenského souvrství

Mlži se převážně vyskytují v relativně mělké písčité facii, odpovídající zvedající se zóně u Berouna (Havlíček 1982). Patří převážně k infaunním požíračům substrátu: *?Ctenodonta incola*, *?C. librans*, *?C. pragensis*, *Myoplusia bilunata bilunata*, *Praeleda amica*, *Praenucula dispar*, *dispar* a *Synek antiquus*. Převážně infaunní, nebo snad i semi-infaunní filtrátoři jsou zastoupeni druhy *?Astarte convergens*, *?A. flexa*, *?Grammysia catilloides*, *Modiolopsis antiquior*, *M. draboviensis*, *M. primula* a *M. veterana*.

Společenstvo vinického souvrství

Nejvíce diversifikovaná fauna se vyskytuje v litofacii černých břidlic s určitým podílem siltu a písčité složky v části pánve, která přiléhá ke zvedající se zóně v blízkosti Berouna (Havlíček 1982). V jiných částech pánve je benthosní fauna nepoměrně vzácnější. Převažuje silně diversifikované společenstvo infaunních požíračů substrátu: *Ctenodonta (C.) domina*, *C. (C.) ponderata*, *C. (C.) praecox*, *C. (C.) protensa*, *?Ctenodonta coercita*, *?C. decurtata*, *?C. neglecta*, *?C. major*, *?C. perplexens*, *?C. similaris*, *Myoplusia bilunata bilunata*, *Palaeoneilo flectens*, *Praeleda amica*, *Praenucula dispar*, *dispar*, *Synek antiquus* a *S. nasutus*. Infaunní filtrátoři jsou zastoupeni pouze druhy *Dceruska primula*, *primula* a *?Grammysia catilloides*. Hlubší partie pánve se patrně vyznačovaly sedimentací nepříznivou pro infaunní požírače substrátu i filtrátory (nedostatečné větrání).

Společenstvo zahořanského souvrství

Celkové změlení pánve vedlo k sedimentaci tmavých prachovců s pohyblivým obsahem karbonátového tmelu. Převažují silně diversifikovaní infaunní požírači substrátu zastoupení druhy: *Ctenodonta (C.) bohemica*, *C. (C.) disputabilis*, *C. (C.) domina*, *C. (C.) ponderata*, *C. (C.) praecox*, *C. (C.) protensa*, *?Ctenodonta coercita*, *?C. incola*, *?C. major*, *?C. neglecta*, *C. (C.) incisa*, *?C. tumescens*, *Myoplusia bilunata bilunata*, *M. obtusa*, *Palaeoneilo flectens*, *P. magna*, *Praeleda amica*, *P. pulchra*, *P. contrastans*, *P. dispar*, *dispar*, *Synek antiquus* a *S. nasutus*. Infaunní filtrátoři jsou zastoupeni druhy *Dceruska primula*, *Gonioforina cardiformis*, *Grammysia catilloides*, *Modiolopsis veteranus*, *Orthonota antecedens* a *Redonia bohemica*. Poprvé se vzácně vyskytuje pravděpodobně semi-infaunní filtrátor *?Leptodesma improvisa*. Mlži patří v zahořanském souvrství k jedné z nejhojnějších složek bentosu.

Společenstvo bohdaleckého souvrství

Mlžové společenstvo je zachováno převážně v tmavě šedých až černých jílovitých břidlicích s méně než jedním procentem vápnitého tmelu, které se vyskytují v širším pražském okolí. Je představováno silně diversifikovanými infaunními požírači substrátu k nimž patří: *Ctenodonta (C.) bohemica*, *C. (C.) disputabilis*, *C. (C.) incisa*, *C. (C.) ponderata*, *C. (C.) praecox*, *C. (C.) protensa*, *?Ctenodonta coercita*, *?C. incola*, *?C. major*, *?C. neglecta*, *Myoplusia bilunata bilunata*, *M. obtusa*, *Palaeoneilo flectens*, *P. magna*, *Praeleda amica*, *P. pulchra*, *P. contrastans*, *P. dispar*, *dispar*, *Synek antiquus* a *S. nasutus*.

sia bilunata perdentata, *Palaeoneilo magna*, *Praearca kosoviensis*, *P. contrastans*, *Praeleda amica*, *P. compar* a *Synek antiquus*. Infaunní filtrátoři jsou zastoupeni relativně vzácnějšími ?*Cymatonota antecedens* a *Dceruska primula primula*. Pravděpodobně semi-infaunní formy filtrátorů jsou vzácně zastoupeny druhy ?*Aviculopecten quadrarius* a ?*Leptodesma improvisa*.

Společenstvo kralodvorského souvrství

Nejvíce diversifikované mlžové společenstvo se vyskytuje v tzv. Lejškovské facii relativně hlubokovodních černých jílovů (Havlíček - Vaněk 1990). Totéž, ale značně ochuzené společenstvo převážně infaunních požíračů substrátu se vyskytuje ve facii šedozeLENÝCH jílovů v ostatních částech pánve. Infaunní požírači substrátu jsou zastoupeni druhy: *Ctenodonta (C.) bohemica*, *C. (C.) disputabilis*, *C. (C.) incisa*, *C. (C.) praecox*, ?*Ctenodonta coercita*, ?*C. incolla*, ?*C. librans*, ?*C. neglecta*, ?*C. similaris*, *Myoplusia bilunata perdentata*, *Palaeoneilo flectens*, *Praeleda amica*, *P. compar*, *P. innotata*, *P. kosoviensis*, *P. pulchra*, *Praenucula dispar dispar*, *Sluha expansus*, *Synek antiquus* a *S. deformatus*. Poměrně velmi dobře jsou diversifikováni infaunní, případně semi-infaunní filtrátoři představovaní druhy *Dceruska primula primula*, *D. p. curtior*, ?*Edmondia obscura*, *Goniophorina primula*, *Modiolopsis antiqua*, *M. consors*, *M. draboviensis*, *M. faba*, *M. lenticularis*, *M. minuta*, *M. tumecens* a *M. veterana*. V tomto společenstvu jsou také zastoupeni relativně nejhojněji pravděpodobně semi-infaunní druhy ?*Aviculopecten quadrarius*, ?*Leptodesma ancilla*, ?*L. gratissima*, ?*L. improvisa* a ?*L. novella*.

Společenstvo kosovského souvrství

Toto souvrství je charakterizováno relativně mělkovodními pískovci, drobami a prachovitými břidlicemi. Relativně bohatá fauna byla zatím zjištěna pouze na Kosově u Berouna a v okolí Prahy u Běchovic a u Nové Vsi (Marek 1951, 1963, Marek - Havlíček 1967). Relativně mocná poloha křemenců u Běchovic a u Nové Vsi, ve vrchní části kosovského souvrství, obsahuje monotónní jednodruhové společenstvo infaunního filtrátora *Modiolopsis aff. draboviensis* (Marek 1951, Marek - Havlíček 1967). Z oblasti Kosova u Berouna je znám poměrně hojný infaunní požírač substrátu *Pearca kosoviensis*. Nejhojnější mlžová fauna z okolí Běchovic a Nové Vsi, sbíraná L. Markem v sedesátých a počátkem šedesátých let nebyla zatím zpracována. Autorovi tohoto příspěvku byla tato fauna předána v roce 1997 ke studiu, ale dosud nebyl čas na její důkladnější zhodnocení. Hlavní složkou společenstva z Běchovic je hojná semi-infaunní *Paramytilarca* sp. Významné jsou infaunní požírači substrátu *Pearca kosoviensis* a *Nuculites* sp. Relativně vzácné jsou infaunní požírači substrátu *Ctenodonta* (C.) sp. a ?*Deceprix* sp. V křemencích se vyskytuje hojně infaunní filtrátor *Modiolopsis aff. draboviensis* a vzácně ?*Metapaleoneilo* sp.

Závěr

Brachiopodová a trilobitová společenstva hlubokovodních facií pražské pánve zhodnotili Havlíček a Vaněk (1990). Podle jejich zjištění obsahuje facie černých břidlic poměrně málo diversifikovaná společenstva v rozmezí životních

zón B.A.3 až B.A.6 klasifikace podle A. J. Boucota (1975).

Ordovičtí mlži obývají v pražské pánvi převážně hlubší a relativně hluboké litofacie černých břidlic šáreckého až kralodvorského souvrství. Jsou to převážně tmavé, jílovité až prachovité břidlice, které odpovídají původním jílovitým až prachovitým nezpevněným bahnům, většinou bohatým na organický materiál. Toto prostředí je nejvhodnější pro život nuculidních mlžů, kteří jsou infaunními požírači substrátu. Patří k nim zástupci čeledí *Ctenodontidae* (*Ctenodonta*), *Praenuculidae* (*Praenucula*) a *Malletidae* (*Cleidophorus*, *Myoplusia*, *Palaeoneilo*, *Praeurca*, *Sluha* a *Synek*), kteří představují v různých stratigrafických úrovních hlavní složku společenstev mlžů ordoviku pražské pánve. Ve spodnějším ordoviku (llanvirn a dobroti) k nim náleží infaunní filtrátoři podřádu *Heteroconchia* (*Babinkidae* - *Babinka*, *Coxiconchiidae* - *Coxiconchia* a *Redoniidae* - *Redonia*). Největší diversity dosahují infaunní požírači substrátu v době poměrného změlení sedimentace, které je v letenském a ve vinickém souvrství nejdříve lokální a v zahořanském souvrství, představovaném tmavými prachovci s vápnitým tmelem, se rozšiřuje na celou pánev. V bohdaleckém a v kralodvorském souvrství pokračuje sedimentace černých břidlic. V kosovském souvrství dochází opět k změlení pánve a k většímu rozšíření písčité facie.

V pražské pánvi převládající infaunní požírači substrátu a filtrátoři jsou v souladu s celosvětovým ekogenetickým trendem ordovických mlžů (Pojeta 1971). Tento trend se poněkud mění ve vrchním ordoviku, kdy přibývají semi-infaunní byssatní formy a společenstva mlžů se pozvolna přesunují do mělké zóny vnitřního šelfu. Později jim ekologické inovace způsobu života, ke kterým dochází právě v těchto místech, umožní obsadit celý šelf na úkor předešlých společenstev (Jablonski et al. 1983). Tyto ekologické inovace pokračují dále v siluru a vedou ke vzniku převážujících forem epibyssatních mlžů ve společenstvech obývajících mělké zóny šelfu (Kříž 1984, 1997).

Poměrně hodně diversifikovaná společenstva infaunních požíračů substrátu v černých, relativně hlubokovodních sedimentech pražské pánve svědčí o tom, že sedimenty dna v místě jejich výskytu měly vysoký obsah organické hmoty a že dno bylo dostatečně větrané. To jsou základní podmínky existence infaunních požíračů substrátu. Písčité, více konsistentní sedimenty s hojnými fragmenty jiné fauny umožnily hojnou přítomnost byssatních, semi-infaunních mlžů (*Paramytilarca* sp.) v kosovském souvrství ve východní části pražské pánve, se vztahy k mlžům, popsaným ze svrchno-ordovického *Leptaena-kalku* od Dalarny, Švédsko (Isberg 1934).

Literatura

- Babin, C. (1966): Mollusques Bivalves et Céphalopodes du Paléozoïque armoricain. – Thèse de Doctorat es Sciences, 1–470. Brest.
- Babin, C. - Gutiérrez-Marco, J-C. (1991): Middle Ordovician bivalves from Spain and their phyletic and palaeogeographic significance. – *Palaeontology*, 34, 1, 109–147. London.
- Babin, C. - Robardet, M. (1973): Quelques paleotaxodontes (mollusques bivalves) de l'ordovicien supérieur de Saint Nicolas de Pierrepont (Normandie). – *Bull. Soc. Geol. Mineral. de Bretagne*, sér. C, 1972, 4, 1, 25–38. Rennes.

- Barrande, J. (1846): Notice préliminaire sur le système Silurien et les trilobites de Bohème, 1–97. Leipzig.
- (1852): Système silurien du centre de la Bohème, I. Recherches géologiques, 1:1–99. Prague, Paris.
 - (1861–1881): Défense des Colonies, 1:1–34, 2:1–62, 3:1–367, 4:1–136, 5:1–77. Prague, Paris.
 - (1881): Système silurien du centre de la Bohème, Iére partie: Recherches paléontologiques, Acéphales, 6:1–342. Prague, Paris.
- Boucot, A. J. (1975): Evolution and extinction rate controls. Developments in paleontology and stratigraphy, 1. – Elsevier Scientific Publishing Company, 1–427. Amsterdam, Oxford, New York.
- Davitašvili, L. Š. - Merklin, R. L. (eds.) (1966): Spravočník po ekologii morských dvoustvorok. – Izdatelstvo Nauka, 1–349. Moskva.
- Havlíček, V. (1982): Ordovician in Bohemia: Development of the Prague Basin and its benthic communities. – Sbor. geol. Věd., Geol., 37, 103–136. Praha.
- (1989): Climatic changes and development of benthic communities through the Mediterranean Ordovician. – Sbor. geol. Věd., Geol., 44, 79–116. Praha.
- Havlíček, V. - Vaněk, J. (1966): The biostratigraphy of the Ordovician of Bohemia. – Sbor. geol. Věd., Paleont., 8, 7–69. Praha.
- (1990): Ordovician invertebrate communities in black-shale lithofacies (Prague basin, Czechoslovakia). – Věst. Ústř. Úst. geol., 65, 4, 223–236. Praha.
- Isberg, O. (1934): Studien über Lamellibranchiaten des Leptae-nakalkes in Dalarna. – Hakan Ohlssons Buchdruckerei, 1–490, Lund.
- Jablonski, D. - Sepkoski, J. J., Jr. - Bottjer, D. J. - Sheehan, M. P. (1983): Onshore-offshore patterns in the evolution of Phanerozoic shelf communities. Science, 222, 1123–1125. Washington, D.C.
- Kauffman, E. G. (1969): Form, function, and evolution, N129–N205. In: R. C. Moore (ed.), Treatise on Invertebrate Paleontology, Part N, Vol. 1 (of 3), Mollusca 6, Bivalvia. – The Geological Society of America and The University of Kansas, N1-N489. New York, Lawrence.
- Kříž, J. (1984)): Autecology and ecogeny of Silurian Bivalvia. – Spec. Pap. Paleont., 32, 183–195. London.
- (1995): *Coxiconchia* Babin, 1966 from the Llanvirn of the Prague Basin (Bivalvia, Ordovician, Bohemia) and the function of some "accessory" muscles in Recent and fossil Bivalvia. – Věst. Čes. geol. Úst., 70, 2, 45–50. Praha.
 - (1997): Bivalvia dominated communities of Bohemian type from the Silurian and Lower Devonian carbonate facies. In: A. J. Boucot - J. D. Lawson (eds.): Final report, project Ecostratigraphy. – Cambridge University Press, 225–248. Cambridge.
- Kříž, J. - Pojeta, J., Jr. (1974): Barrande's colonies concept and a comparison of his stratigraphy with the modern stratigraphy of the middle Bohemian Lower Paleozoic rocks (Barrandian) of Czechoslovakia. – J. Paleont., 48, 3, 489–494. Tulsa.
- Marek, L. (1951): Nové nálezy ve vrstvách kosovských. – Sbor. Ústř. Úst. geol., 18, 233–244. Praha.
- (1963): Zpráva o výzkumu fauny vrstev kosovských českého ordoviku. – Zpr. geol. Výzk. v Roce 1962, 103–104. Praha.
- Marek, L. - Havlíček, V. (1967): The articulate brachiopods of the Kosov Formation (Upper Ashgillian). – Věst. Ústř. Úst. geol., 42, 275–284. Praha.
- McAlester, A. L. (1965): Systematics, affinities, and life habits of *Babinka*, a transitional Ordovician lucinoid bivalve. – J. Paleont., 8, 2, 231–246. Tulsa.
- (1966): Evolutionary and systematic implications of a transitional Ordovician lucinoid bivalve. – Malacologia, 3, 3, 433–439.
 - (1968): Type species of Paleozoic nuculoid bivalve genera. – Geol. Soc. Amer. Mem., 105, 1–143. Boulder.
- Pfab, L. (1934): Revision der Taxodonta des böhmischen Silurs. – Palaeontographica, Abt. A, 80, 1–251. Stuttgart.
- Pojeta, J., Jr. (1971): Review of Ordovician pelecypods. – Geol. Surv. profess. Pap. 695, 1–46. Washington, D.C.
- Stanley, S. M. (1970): Relation of shell form to life habits in the Bivalvia (Mollusca). – Geol. Soc. Amer. Mem., 125, 1–296. Boulder.
- (1972): Functional morphology and evolution of byssally attached bivalve mollusks. – J. Paleont., 46, 165–212. Tulsa.

Český geologický ústav, Klárov 3/131, 118 21, Praha 1

Chemické složení turmalínů z granitů krušnohorského batolitu a jeho pláště

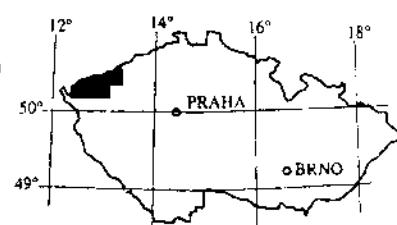
Chemical composition of tourmalines from granites of the Krušné hory batholith and its envelope (NW Bohemia)

EDVÍN PIVEC¹ · MIROSLAV ŠTEMPROK² · JIŘÍ K. NOVÁK¹ · MILOŠ LANG¹

(01-34 Rolava, 01-43 Horní Blatná, 01-44 Vejprty, 11-21 Karlovy Vary, 11-12 Kraslice, 11-23 Sokolov)

Tourmaline, Chemical composition, Krušné hory batholith, NW Bohemia

V rámci výzkumu pozdně magmatických a postmagmatických procesů v granitech krušnohorského batolitu (grant GA ČR č. 205/95/0149) bylo studováno chemické složení turmalínů na pracovišti Geologického ústavu AV ČR a Přírodovědecké fakulty UK. Byly odebrány vzorky z 13 lokalit a zhodnoceno 109 analýz turmalínů provedených na elektronové mikrosondě a EDAXu. Turmalíny obecně představují běžné akcesorické, ale i větší akumulace, především ve vysoce diferenciovaných granitech, v jejich hydrotermálních produktech a pegmatitech. Zejména Fe-Mg



turmalíny jsou typické pro peraluminiové leukokrátní granity provázené takovými Al-fázemi jako je muskovit, andalusit, granát nebo cordierit. V granitech krušnohorského batolitu jsou turmalíny akcesorickým minerálem, a to zejména v rámci západního plutonu (nejdecká a karlovarská část, blatenský masiv). Ve východním plutonu krušno-