

BP 34

Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta,  
Ústav geologie a paleontologie

# Kelnatky české křídové pánve

Bakalářská práce

Michal Kubajko



Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Martin Košťák, PhD.

Praha 2007

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a souhlasím se zapůjčením práce ke studijním účelům.

  
Michal Kubajko

## **Poděkování:**

Děkuji především svému školiteli RNDr. Martinu Košťákovi za cenné rady při vypracování bakalářské práce.

## Obsah:

<b>1. Cíl práce .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Kelnatky .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Původ kelnatek – fylogeneze .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2. Recentní kelnatky – biologie .....</b>	<b>4</b>
<b>2.3. Ontogeneze kelnatek .....</b>	<b>6</b>
<b>2.4. Výskyt ve světě .....</b>	<b>7</b>
<b>2.5. Tafonomie kelnatek .....</b>	<b>8</b>
<b>3. Kelnatky ČKP .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1. Stratigrafický rozsah paleontologických nálezů .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2. Taxonomie kelnatek v cenomanu, turonu a coniacu ČKP .....</b>	<b>10</b>
<b>4. Závěr .....</b>	<b>14</b>
<b>5. Literatura .....</b>	<b>16</b>
<b>6. Příloha – Fototabule 1</b>	

## 1. Cíl práce

Cílem této práce je stručná revize publikovaných informací o fylogenezi, výskytu, stratigrafickém rozšíření a druhovém zastoupení křídových kelnatek české křídové pánve (dále jen ČKP), popis stavby těla recentních kelnatek a jejich výskyt. Dále se práce zabývá stratigrafickým rozšířením v ČKP a taxonomií druhů popsanych Prof. A. Fričem v této oblasti.

Součástí práce bylo i vyhledání a fotodokumentace druhů z Národního muzea a sběr vzorků vlastních. U dobře zachovalých jedinců byly pořízeny i detailní snímky povrchu schránek.

Podle sedimentů, ve kterých se kelnatky vyskytují, lze předpokládat určité batymetrické podmínky, které panovaly ve svrchnokřídových mořích ČKP v období jejich ukládání. Dalšími indikátory jsou i význačné fosilní druhy, nalézané v paleospolečenstvech spolu s kelnatkami.

Vypovídací hodnotu mají i polohy schránek v sedimentech, podle kterých můžeme usuzovat na postmortální přemístění. Stupeň jejich deformace nám může napomoci k určení délky posmrtného transportu, indikaci lokálního paleoproudového režimu atd.

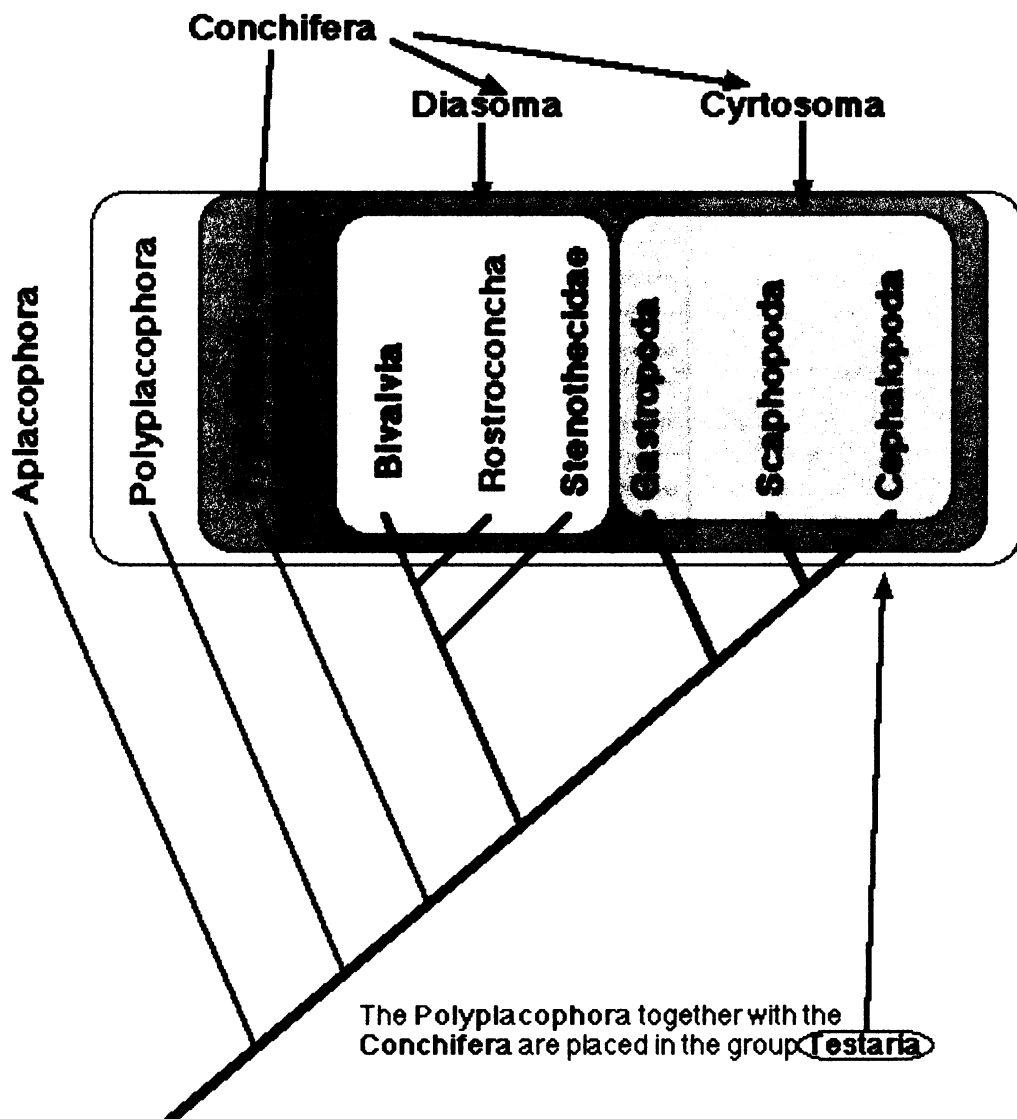
## 2. Kelnatky

### 2.1. Původ kelnatek – fylogeneze

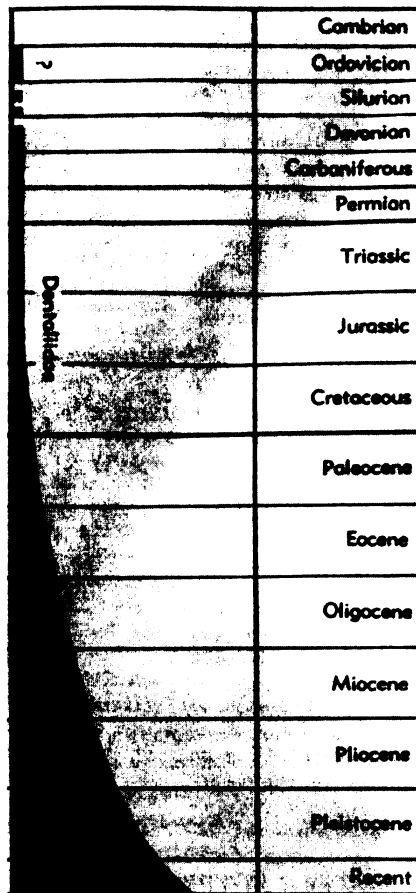
Kelnatky jsou třídou měkkýšů, která vznikla nejspíše již v kambriu. Jejich původ se většinou spojuje s vymřelou skupinou Rostroconchia. Pravděpodobně nejstarší fosilní nález z lexingtonských vápenců v Kentucky, U.S.A, je datován do pozdního středního ordoviku. Jedná se o druh *Rhytidentalium kentuckyensis* (Pojeta and Runnegar, 1979). Hlavní rozšíření fosilních kelnatek spadá do období křídý a terciéru, maximum rozvoje dosahují v recentu (viz obr. 2).

Dříve převládala teorie, že kelnatky mají blízký vztah k mlžům, protože vývoj schránky ranných stádií se podobá mořským mlžům. Runnegar – Pojeta (1974) uvádí, že obě skupiny se oddělily od rostrakonchií. Oproti tomu Steiner – Dreyer (2002) tvrdí, že mlži se oddělili od hlavní vývojové větve měkkýšů mnohem dříve než kelnatky, které jsou podle nich příbuznější hlavonožcům (obr. 1). Podle jedné z hypotéz se hlavonožci i kelnatky vyvinuli z malého semiinfaunního

helcionellidního předka někdy ve svrchním kambriu. Další možný původ obhajují Engeser – Riedel (1997), podle nichž se kelnatky vyvinuly z conocardioidních rostrakonchií v devonu. Jako důkaz uvádí podobnost schránky juvenilních kelnatek se schránkami dospělých conocardií. Pokud by platila tato hypotéza, kelnatky by byly, co se týče vzniku, nejmladší třídou měkkýšů.



Obr. 1. Kladogram znázorňující možnou příbuznost kelnatek a hlavonožců. Waller (1998) in Steiner – Dreyer (2002).



Obr.2. Růst druhové diverzity rodu *Dentalium* Linnaeus v historii, podle Ludbrook N. H. (1960).

V dnešní době se dělí kelnatky do dvou řádů: Dentaliida (rody *Anulidentalium* Chistikov, 1975; *Episiphon* Pilsbry & Sharp, 1897; *Dentalium* Linnaeus, 1758; *Fustiaria* Stoliczka, 1868) a Gadiliida (rody *Cadulus* Philippi, 1844; *Costentalina* Chistikov, 1982; *Entalina* Monterosato, 1872; *Gadila* Gray, 1847; *Polyschides* Pilsbry & Sharp, 1898; *Pulsellum* Stoliczka, 1868; *Solenoxiphus* Chistikov, 1983). Dodnes bylo popsáno asi 1000 druhů fosilních kelnatek (Ruppert et al., 2004).

## 2.2. Recentní kelnatky – biologie

Kelnatky (Scaphopoda) jsou řazeny do kmene měkkýšů (Mollusca). Je známo asi 350 recentních druhů (Reynolds, 2002).

Protáhlé tělo je obalené pláštěm, který vylučuje mírně prohnutou na obou koncích otevřenou schránku (viz obr. 3), jež je tvořena dvěma až čtyřmi vrstvami převážně

aragonitu. Někdy bývá pokryta konchinovým periostrakem. Ventrální strana je konvexní, dorzální konkávní (Ludbrook, 1960). Orální apertura, z níž je vysouvána noha, je v širším zakončení schránky, anální v užším. Nad nohou se nachází vychlípitelný ústní chobot, při jehož bázi vyrůstají dvě skupiny dlouhých tykadélek, kaptákulí. Ty jsou opatřena smyslovými buňkami, pomocí nichž prozkoumává kelnatka sediment ve svém okolí. Zároveň slouží kaptákule k uchycování potravy (organický detrit a malí infaunni živočichové – foraminifery, juvenilní stádia mlžů a další) a její dopravě k ústům. V ústní dutině je čelistní zub a nasopdu jazýček s radulou. Hlavu kelnatky nemají. Žijí zahrabány v sedimentu, širším koncem dolů.

Trávicí soustava se skládá z jícnu, podkovovitě zahnutého žaludku a stočeného střeva. To vyúsťuje řitním otvorem do plášťové dutiny, odkud jsou nestrávené zbytky potravy užším otvorem odváděny vně schránky. Okolo žaludku je ještě rozvětvený hepatopankreas.

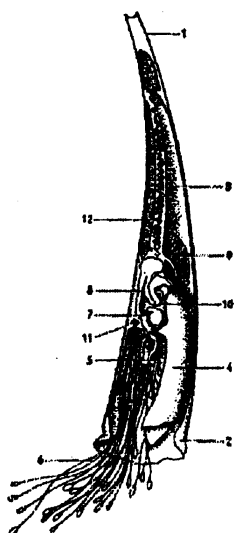
Vylučování zajišťují párové ledviny, které ústí za konečníkem. Pravá ledvina slouží v pohlavní dospělosti jako pohlavní vývod. Ledviny nemají spojení s osrdečníkem.

Cévní soustava je jednoduchá. Nad konečníkem v coelomu je srdce, cévy chybí. Krev ze srdce pokračuje do systému dutin – tzv. lakun a sinů. Po stranách řitního otvoru jsou dvě štěrbin, které spojují perianální coelom s plášťovou dutinou. Při prudkých a náhlých stazích těla se štěrbinami vytlačuje krev.

Nervová soustava se skládá z párových zauzlin spojených konektivy a komisurami. Ze zauzlin jsou inervovány jednotlivé části těla a vnitřní orgány.

Smyslová soustava je zastoupena statocysty, které jsou umístěny vedle nožního ganglia. Slouží k určování polohy schránky v prostoru. Oči chybí (Lang a kol., 1974).





Obr. 3. Kelnatka rodu *Dentalium* Linnaeus, 1758 – podélný řez: 1 schránka, 2 plášť, 3 plášťová dutina, 4 noha, 5 ústní kužel, 6 ciry, 7 radula, 8 střevo, 9 hepatopankreas, 10 řitní otvor, 11 mozková zauzlina, 12 pohlavní žláza (podle Langa a kol., 1974)

Kelnatky jsou výhradně mořští živočichové. V dnešních oceánech žijí převážně infaunním až semiinfaunním způsobem života v převážně písčitéch sedimentech od mělkých vod až po hloubky do 7000 metrů pod hladinou.

### 2.3. Ontogeneze kelnatek

Kelnatky jsou gonochoristé s nepřímým vývojem. V dubnu a květnu vypouští do vodního prostředí množství pohlavních buněk. Z oplozených vajíček se líhnou trochoforové larvy, žijící pelagickým způsobem života. Ty se mění v následující bilaterálně symetrické stádium - veliger. Po čase se usadí na dně a promění se v dospělé. Prvotní schránka se nazývá protokoncha (je endogastrická, stočená ve ventrálním směru). Postupným obrůstáním nohy schránkou se tvoří na ventrální straně srůstová sutura. Následná schránka, teleokoncha, vzniká přirůstáním koncentrických aragonitových vrstviček na orální straně a suturu již netvoří. Je exogastrická, stočená ve směru dorzálním a uděluje scaphopodům jejich typický tvar (Peel J. S., 2006; Ruppert et al., 2004).

## 2.4 Výskyt ve světě

Kelnatky se vyskytují v mořích okolo všech kontinentů kromě Arktidy a Antarktidy.

Obývají teplá i studená pásma. Výskyty jsou většinou pouze lokální, omezené na malé oblasti (viz obr. 4).

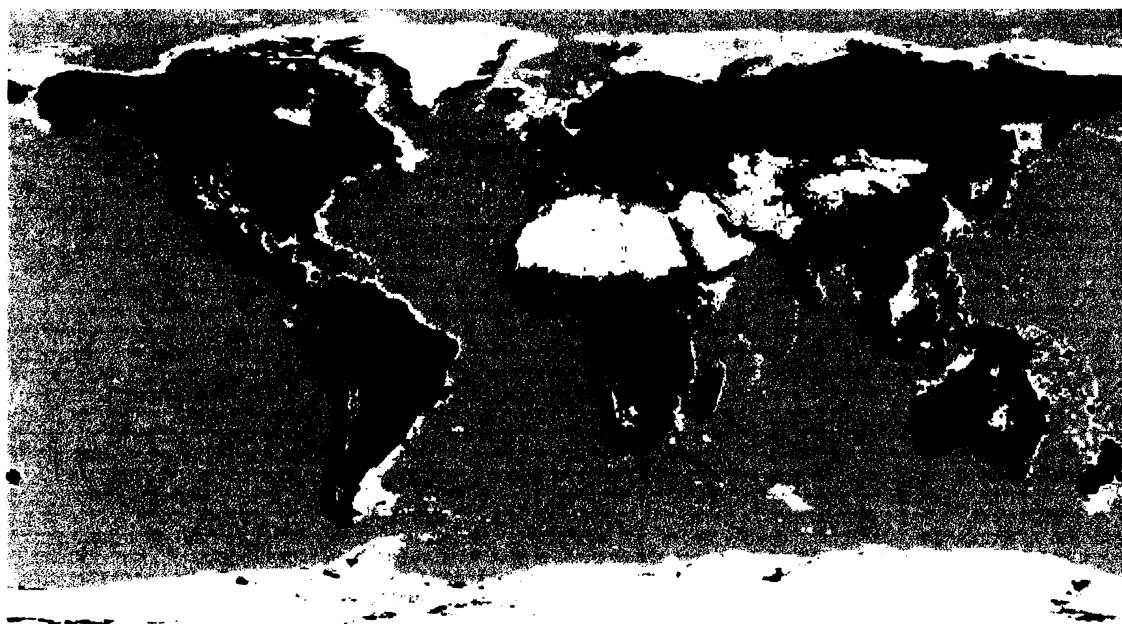
V Evropě lze kelnatky nalézt v Severním moři při pobřeží severní Francie, Belgie a Nizozemska, dále pak severněji u břehů jižního Norska a v Baltiku u jižního pobřeží Švédska. Také ve Středozemním moři jsou kelnatky místy poměrně hojné.

V Asii jsou kelnatky rozšířeny u japonských ostrovů, v Sulurském moři u Filipín, v Bengálském zálivu, v severní části Cejlonu a v severní a jižní části západního pobřeží Indie.

Poměrně značně rozšířeny jsou kelnatky u jižního pobřeží Afriky u Kapského Města a v pásu mezi městy Port Elizabeth a Durban. Další lokální výskyt je v Guinejském zálivu, kde byly kelnatky objeveny v hloubkách přes 6000 metrů.

U Severní Ameriky lze kelnatky pozorovat zejména v Mexickém zálivu, kde jsou hojné. Dále pak v zálivu Fundy u Nového Skotska a na západním pobřeží Tichého oceánu v jižním cípu Aljašského zálivu.

Nejhojněji se kelnatky vyskytují u Nového Zélandu, a v přerušovaném pásu od Sydney přes Brisbane až k Perthu. Menší výskyty jsou pak v této oblasti ještě u Nové Kaledonie a Šalamounových ostrovů (<http://www.iobis.org>, 16.7.2007).



Obr. 4. Mapa světa s vyznačenými výskyty kelnatek. Dle [www.iobis.org](http://www.iobis.org), 16.7.2007.

## 2.5 Tafonomie kelnatek

Schránky kelnatek jsou poměrně tenké, složené z aragonitu, proto se ve fosilním záznamu objevují jen sporadicky, rekrystalizované v kalcit. Většinou však nacházíme pouze výlitky schránek, vnitřní jádra. Ta jsou téměř vždy deformována působením tlaku nadložních hornin. Nálezy trojrozměrně zachovaných kelnatek, častých v terciérních a kvartérních sedimentech např. v Severní Americe, Austrálii, Antarktidě a jinde, jsou v ČKP vzácné.

## 3. Kelnatky v ČKP

### 3.1. Stratigrafický rozsah paleontologických nálezů

Fosilní kelnatky se v české křídové pánvi nachází v téměř celém stratigrafickém rozsahu marinních sedimentů (viz tab. 1), konkrétně od vyšších poloh korycanských vrstev perucko-korycanského souvrství (svrchní část zóny s amonitem *Metoicoceras geslinianum* a inoceramem *Inoceramus pictus*) po březenského souvrství (gastropodové vrstvy). Největší diverzita byla zjištěna ve středním coniaku, konkrétně v „gastropodových vrstvách“ březenského souvrství.

Obývaly jak intertidál a mělká moře (*D. cidaris*, *D. glabrum*, *D. medium*), tak dna ve hloubkách okolo sta metrů (*D. polygonum*, *D. decussatum*).

Stupeň	Podstupeň	Amonitová zonace	Inoceramová zonace	Kelnatky	Vrstvy	Lokální biostratigrafie a litostratigrafie					
CENOMAN	SVRCHNÍ	<i>Metoicoceras gestlinianum</i>	<i>Inoceramus pictus</i>	● ●	● ●	Zóna <i>M. gestlinianum</i> Jedn. E Jedn. F					
		<i>Calycoceras guerangeri</i>					HIÁT	● ●	● ●	Zóna Jedn. C	
	SPODNÍ	HIÁT	● ●	● ●	Zóna <i>I. cuvieri/perplexus</i>						
						STŘEDNÍ	<i>Collignoniceras woollgari</i>	● ●	● ●	Hudcovské vápence spodní koprolitová vrstva	
											SVRCHNÍ
	<i>Subprionocyclus neptuni</i>	<i>Mytiloides scupini</i>	● ●	● ●	Zóna <i>C. crassus/deformis</i> Geodiové vrstvy						
	TURON	SPODNÍ				<i>Mammites nodosoides</i>	<i>Mytiloides labiatus</i> s.l.*	● ●	● ●	Zóna <i>C. crassus/deformis</i> Geodiové vrstvy	
			STŘEDNÍ	<i>Collignoniceras woollgari</i>	● ●						● ●
		SVRCHNÍ				<i>I. perplexus</i>	● ●	● ●	Zóna <i>C. crassus/deformis</i> Radiolariové vrstvy		
						<i>I. lamarcki</i>				● ●	
		SPODNÍ	<i>Foresteria petrocoriensis</i>	<i>Cremnoceramus erectus</i> <i>Cremnoceramus walterdorffensis</i>	● ●	● ●	Zóna <i>C. crassus/deformis</i> Geodiové vrstvy				
	STŘEDNÍ							<i>Volvicceramus koeneni</i>	● ●	● ●	Zóna <i>C. crassus/deformis</i> Geodiové vrstvy
SVRCHNÍ		HIÁT	● ●	● ●	Zóna <i>C. crassus/deformis</i> Geodiové vrstvy						
	CONIAC					SPODNÍ	<i>Foresteria petrocoriensis</i>	<i>Cremnoceramus crassus</i>	● ●	● ●	Zóna <i>C. crassus/deformis</i> Geodiové vrstvy
STŘEDNÍ		HIÁT	● ●	● ●	Zóna <i>C. crassus/deformis</i> Geodiové vrstvy						
						SVRCHNÍ	HIÁT	● ●	● ●	Zóna <i>C. crassus/deformis</i> Geodiové vrstvy	
											STŘEDNÍ
SVRCHNÍ		HIÁT	● ●	● ●	Zóna <i>C. crassus/deformis</i> Geodiové vrstvy						
	SPODNÍ					HIÁT	● ●	● ●	Zóna <i>C. crassus/deformis</i> Geodiové vrstvy		

Tab. 1 Stratigrafický rozsah výskytů kelnatek v ČKP podle Košťák a kol.(2004).

### 3.2. Taxonomie kelnatek v cenomanu , turonu a coniaaku ČKP

Kelnatky nejsou z biostratigrafického hlediska příliš perspektivní skupinou, proto se jejich taxonomií nikdo nezabýval do detailu. Ani v České republice nemáme spolehlivě zařazené všechny naše jedince. Poslední revizi výskytu křídových kelnatek ČKP prováděl Frič na konci 19. a na počátku 20. století. Popsal několik druhů rodu *Dentalium* Linnaeus, 1758, ale naneštěstí se nevěnoval dostatečnému vyobrazení jedinců a zdůraznění důležitých taxonomických znaků. Ani všechny vzorky uložené v Národním muzeu nejsou spolehlivě určeny. Bude tedy nutné v dalším výzkumu druhy přehodnotit s použitím Fričových nálezů a nových vzorků z vytipovaných lokalit.

Pro odlišení jednotlivých fosilních (a samozřejmě spolu s dalšími znaky i recentních) kelnatek se využívají tyto morfologické charakteristiky:

- podélné žebrování schránky
- příčné žebrování
- velikost a tvar schránky
- velikost a tvar obou apertur

Nejdůležitějším rozlišovacím znakem je žebrování, na základě něhož lze jednotlivé druhy od sebe odlišit. Hlavně tedy rozšířenější žebrování podélné, kdy jednotlivé druhy mají určitý počet žeber a popřípadě menších žebírek mezi hlavními žebry. Příčné žebrování bývá vyvinuto méně, často ještě setřené fosilizačními procesy. Velikost a tvar schránky bývají spolu s tvarem apertur pouze vedlejšími rozpoznávacími znaky, protože často nenacházíme kompletní jedince, ale jen jejich větší či menší části.

Frič (1879, 1885, 1889, 1898a, 1898b, 1911) popisuje z české křídové pánve tyto druhy:

*Dentalium medium* J. Sowerby, 1814 – jemné žebrování po celé délce schránky. Při ústí širší části je 15 žeber, v centrální části jejich počet klesá na 10 a na konci užším je žeber pouze 6. Schránka je mírně prohnutá, 6 až 7cm dlouhá. Od orální apertury široké 1 cm se rychle zužuje, anální apertura měří jen 1mm. Průřez orální apertury na obr. F je elipsoidní, poměr uhlopříček 1 : 1,16.

Vztahy a poznámky: vzorek v. 23.7 *D. medium* Sow., Holice, J. Jahn z NM má v nejširší části 20 žeber. Jejich odlišný počet může být způsoben např. zploštěním

schránky působením nadloží, ale Frič také mohl popisovat nekompletní exemplář bez nejširší části.

Nejvíce se podobá *D. laticostatum*, a to především jemností a počtem žeber. Nemá však příčné žebrování a jedinci nedosahují takových velikostí.

Stratigrafický výskyt: druh je znám z opuk a slínů bělohorského souvrství (1879) společně s amonitem *Mammites nodosoides* a indexovým inoceramem *Mytiloides labiatus*, v jizerském souvrství (1885) v jílovcích a opukách s amonitem *Collignonicerias woolgari*, v teplickém souvrství (1889) v zónách *Subprionocyclus neptuni*, inoceramem *Mytiloides labiatoidiformis* a belemnitem *Praeactinocamax bohemicus*, dále *Foresteria petrocoreinsis* a *Cremnoceramus erectus*, v březenském souvrství je popsán z gastropodových vrstev středního coniaqu (1898a). (fototab. 1, obr. E, obr. F).

*Dentalium glabrum* Geinitz, 1842 – v užší části schránky vystupuje 5 méně výrazných žeber, která jsou směrem ke konci širšímu stále méně zřetelná. Schránka se jeví celkově hladká, je prohnutá, v širší části jsou 3 žebra, která však vypadají jako tlakové deformace. V úzké části má kulovité rozšíření. Jedinci dorůstali asi 7cm. Orální apertura je široká 5mm, anální maximálně 1mm.

Vztahy a poznámky: díky svému povrchu a malému počtu žeber se dobře odlišuje od jiných druhů. Některé vzorky z NM (např. vz. č. 17.435 r. 1920, Březno, coll Benota) jsou prof. Fričem mylně popsány jako *D. polygonum*.

Stratigrafický výskyt: první výskyty jsou popisovány z vápničných pískovců korycanských vrstev perucko–korycanského souvrství (1911) v zóně s amonitem *Metoicoceras geslinianum*, dále z opuk a slínů bělohorského souvrství (1879) společně s amonitem *Mammites nodosoides* a indexovým inoceramem *Mytiloides labiatus*, v jizerském (1885) souvrství v jílovcích a opukách s amonitem *Collignonicerias woolgari*, v teplickém souvrství (1889) v zónách *Subprionocyclus neptuni*, inoceramem *Mytiloides labiatoidiformis* a belemnitem *Praeactinocamax bohemicus*, dále *Foresteria petrocoreinsis* a *Cremnoceramus erectus*, indexovým inoceramem *Inoceramus pictus* a belemnitem *Praeactinocamax plenus*, poslední výskyty jsou v gastropodových vrstvách březenského souvrství (1898a). (fototab. 1, obr. H).

*Dentalium polygonum* Reuss, 1844 – 7 výrazných žeber po celé délce užší, mírně prohnuté schránky, mezi nimi 3 až 4 jemnější žebírka. Velikost do 5cm. Orální apertura měří max. 6mm, anální necelý milimetr.

Poznámky a vztahy: Běžné jsou velmi dobře zachovalé exempláře, zvláště v gastropodových vrstvách březenského souvrství. Ty lze snadno rozpoznat, ale pokud je schránka poškozena, podobá se *D. medium*. Odlišovacím znakem je počet žeber.

Stratigrafický výskyt: tento druh se vyskytuje od vyšších poloh teplického souvrství (1889) spolu s význačným amonitem *Foresteria petrocoriensis* a inoceramem *Cremnoceramus crassus*, v březenském souvrství popisován v zóně s inoceramem *Volviceramus koeneni* a z gastropodových vrstev středního coniacu (1898a). (fototab. 1, obr.A).

*Dentalium cidaris* Geinitz, 1850 – má pouze 5 žeber, táhnoucích se po celé délce schránky. Mezi nimi již žádná drobnější nejsou. Orální apertura měří 4mm, anální 1 až 2mm. Schránka se zužuje jen pozvolna a je málo prohnutá. Jedinci dorůstali maximálně pěti centimetrů.

Poznámky a vztahy: tento druh lze od ostatních snadno odlišit díky nízkému počtu žeber a tvaru schránky. Velmi běžné výskyty jsou ve středních polohách teplického souvrství.

Stratigrafický výskyt: druh je popisován z jílovců a opuk bělohorského souvrství (1879) společně s amonitem *Mammites nodosoides* a indexovým inoceramem *Mytiloides labiatus*, hojně se vyskytuje v teplickém souvrství (1889) v zónách s amonitem *Subprionocyclus neptuni*, inoceramem *Mytiloides labiatoidiformis* a belemnitem *Praeactinocamax bohemicus*. Poslední výskyty v teplickém souvrství v zóně s amonitem *Prionocyclus germari* a inoceramem *Mytiloides scupini*. (fototab. 1, obr. C, obr. D).

*Dentalium decussatum* J. Sowerby, 1814 – 18 jemných podélných žebírek protínáno pod úhlem asi 105° stejně jemným příčným žebrováním. Schránka je masivnější, dorůstá délky 6cm. Orální apertura je až 1cm široká, anální okolo 4mm.

Poznámky a vztahy: lze zaměnit s *D. laticostatum*, ale to má méně výrazné příčné žebrování a dorůstá větších rozměrů. Vzorek v NM není, vyobrazení ve Fričově díle také chybí.

Stratigrafický výskyt: druh je popisován z gastropodových vrstev březenského souvrství středního coniaaku (1898a) a z chlomeckých vrstev merboltického souvrství (1898b).

*Dentalium laticostatum* Reuss, 1844 – 20 jemných podélných žebírek, má i žebrování příčné, málo výrazné. Dosahovala velikosti okolo 10cm. Schránka je masivní, zpočátku rovná, prohýbá se až v druhé třetině směrem od orální apertury. Úhel mezi žebry podélnými a příčnými je přibližně 90°. Orální apertura měří 1cm, anální 2mm.

Poznámky a vztahy: podobné *D. decussatum*, ale příčná žebra jsou od sebe vzdálenější, schránka se zužuje výrazněji a úhel mezi podélnými a příčnými žebry je rozdílný. Nápadný je i rozdíl ve velikosti.

Stratigrafický výskyt: tento druh se vyskytuje v gastropodových vrstvách březenského souvrství (1898a). (fototab. 1, obr. G).

*Dentalium ellipticum* J.Sowerby, 1814 - Poznámky a vztahy: Frič (1898) uvádí pouze v tabelárním přehledu zkamenělin, nalezených jím v březenských vrstvách. Popis a obrázek chybí, v NM sběry nejsou. Podle Steinera a Kabata, (2004) jde o junior synonym *D. decussatum* J. Sowerby, 1814.

Stratigrafický výskyt: druh je popisován z gastropodových vrstev březenského souvrství středního coniaaku (1898a).

*Dentalium striatissimum* Razzore, 1896 – schránka přímá, mírně zahnutá asi v polovině. Velikost kolem 5cm. Schránka je poměrně úzká, s šestnácti podélnými žebry. Orální apertura cca 6mm široká, anální okolo 1mm.

Poznámky a vztahy: Frič (1911, str. 12, obr. 37) nejspíše použil nesprávný název, jelikož tento druh je popsán až z pliocénu jako *Dentalium striatissimum* Razzore, 1896. Asi 16 podélných žebírek by odpovídalo nejspíše *D. medium*, ale tento druh uvádí Frič (1879) až v bělohorském souvrství.

Stratigrafický výskyt: druh se vyskytuje pouze v pískovcích korycanských vrstev perucko-korycanského souvrství (1911) v zóně s amonitem *Metoicoceras geslinianum*, indexovým inoceramem *Inoceramus pictus* a belemnitem *Praeactinocamax plenus*.



#### 4. Závěr

Podle složení sedimentů, ve kterých se kelnatky zachovaly, můžeme přibližně určit, v jakých hloubkách žily. Vyskytují se jak v relativně hlubokovodnějších (bělohorské a teplické souvrství - na hranici zóny vlnění), tak v mělkovodnějších sedimentech (písčité sedimenty korycanských vrstev).

Polohy schránek všech revidovaných vzorků z NM i sběrů autora jsou horizontální, souhlasně uložené s vrstevnatostí. Vysvětlením může být přepracování sedimentů působením vlnění, ale také přičiněním organismů. Druhá varianta se jeví pravděpodobnější zejména u schránek nalézáných v jílovcích a opukách, které se ukládaly v místech, kam již vlnění nemuselo dosáhnout. Reynolds (2003) uvádí predaci recentních druhů kelnatek naticidními gastropody, chimérami, ale také obývání prázdných schránek sumýšovci a raky poustevníky. Důkazy pro podobné jevy nebyly zatím v české křídové pánvi zaznamenány, nicméně je velmi pravděpodobné, že se s nimi při detailním výzkumu setkáme.

V korycanských vrstvách perucko – korycanského souvrstí popisuje Frič (1911) nálezy kelnatek druhů *D. cidaris*, *D. glabrum*, *D. medium* a *D. ellipticum* z pískovců s velkým podílem vápnité příměsi a z poloh vápencových. To by nasvědčovalo tomu, že kelnatky obývaly teplé mělké vody s písčitým dnem, do hloubek prvních cca dvou desítek metrů.

V bělohorském souvrství se zachovaly kelnatky ve světlých slínovcích, tzv. opukách. Ty vznikaly v oblastech s mnohem menším přínosem klastického materiálu, čili dále od pobřeží v hloubkách nepřesahujících 60-100 metrů. Zachovaly se v nich stejné druhy jako v předešlých korycanských vrstvách, kromě *D. ellipticum*. To znamená, že se stejné druhy vyskytovaly i ve větších hloubkách. Z pískovců však nejsou popsány žádné. Vysvětlením může být fakt, že se v pískovcích nezachovaly, mohly být např. rozpuštěny.

V období sedimentace jizerského souvrství panovaly podobné podmínky jako v souvrství bělohorském. Dokladem zahloubení pánve jsou hlubokovodnější sedimenty obdobné jako v bělohorském souvrství. V nich se vyskytují i stejné druhy (*D. cidaris*, *D. glabrum* a *D. medium*). V mělčích oblastech pánve se usazovaly pískovce, ze kterých však doklady o přítomnosti kelnatek chybí.

Po hiátu (Chlupáč a kol., 2002) následovala transgrese, kdy se v hlubších částech pánve usazovaly jemnozrnnější vápnité jílovce a slínovce teplického souvrství. Druhové zastoupení je zde stejné jako v bělohorském a jizerském souvrství (*D. cidaris*, *D. glabrum* a *D. medium*). Dominuje *D. cidaris*, postupně však mizí.

V nižších polohách březenského souvrství se v jemnozrnných jílovcích poprvé objevuje *D. polygonum*, naopak *D. cidaris* již zcela chybí. V sedimentech ve vyšších partiích lze nalézt také druhy *D. laticostatum*, *D. decussatum* a *D. ellipticum*. Vyskytují se jak v jílovcích s vložkami pískovců, tak v pískovcích. Sedimentace březenského souvrství se předpokládá v hloubkách do 50 metrů - v zóně ovlivněné mořským vlněním pouze při velkých bouřkových událostech. To by mohlo znamenat, že se kelnatky rozšířily i zpět do mělkovodnějších částí pánve. Nejpočetnější druhy zastoupení indikuje vhodné životní podmínky ve vyrovnaném ekosystému.

## 5. Literatura:

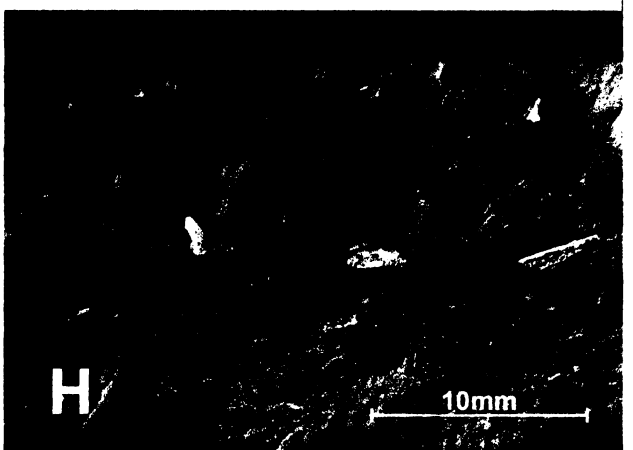
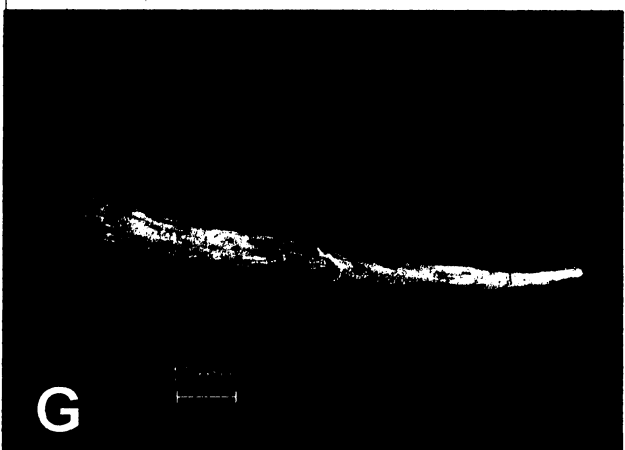
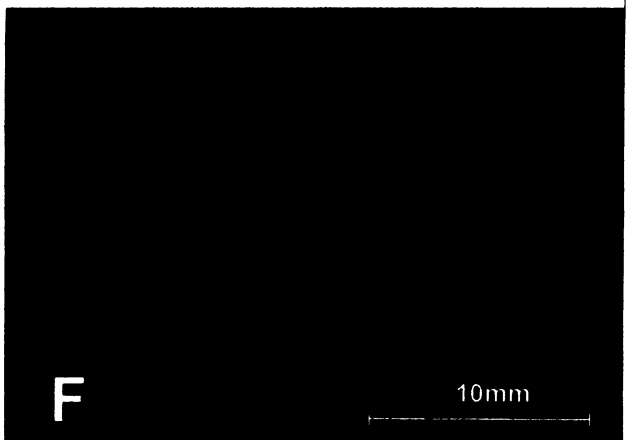
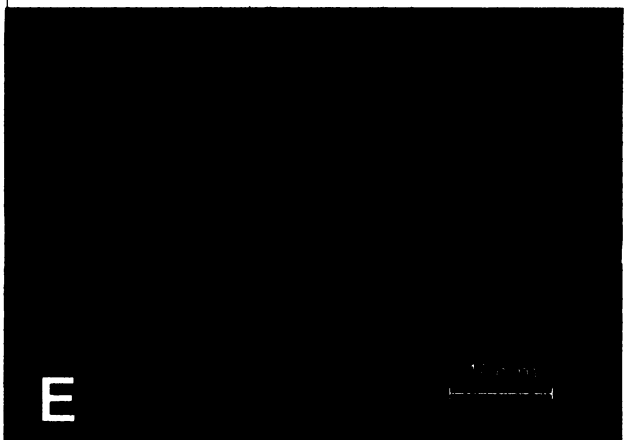
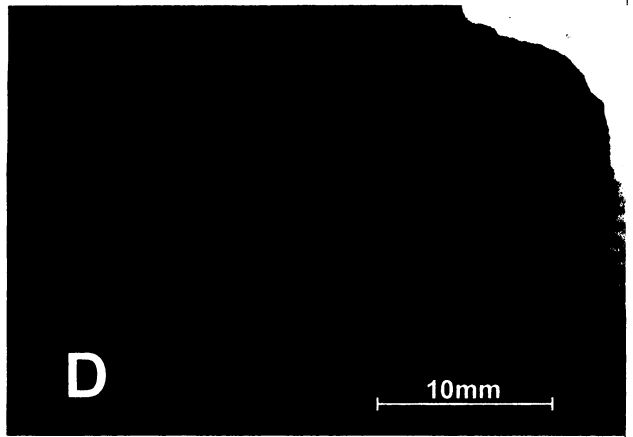
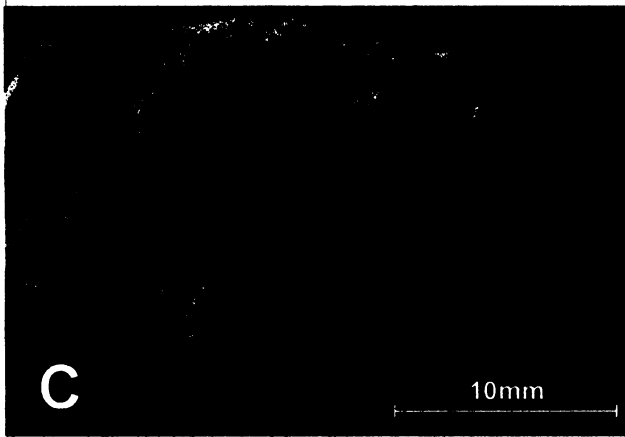
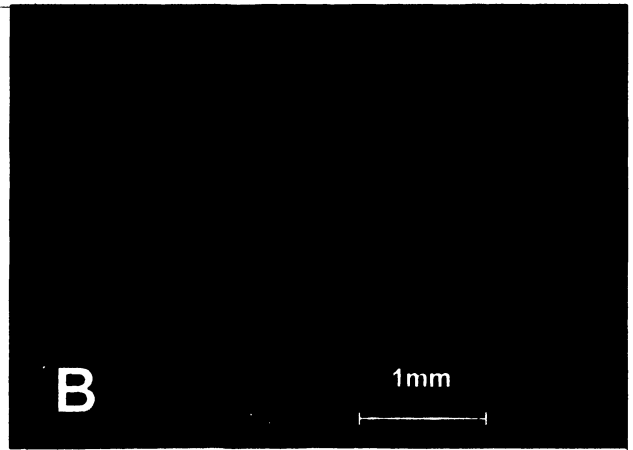
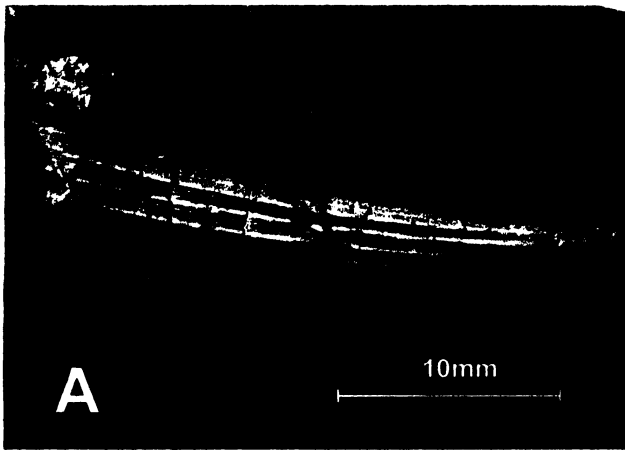
- Emerson W. K. 1962. A Classification of the Scaphopod Mollusks. *Journal of Paleontology*, Vol 36, No. 3. (May, 1962), str.. 461-482.
- Engeser, T. & Riedel, F. 1996. The evolution of the Scaphopoda and its implications for the systematics of the Rostroconchia (Mollusca). *Mitt. Geol.-Paläont. Institut Hamburg* 79: 117-138.
- Frič, A. 1879. Studie v oboru Křídového útvaru v Čechách. *Palaeontologické prozkoumání jednotlivých vrstev. II. Bělohorské a malnické vrstvy.* – *Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech*, 99 str., Praha.
- Frič, A. 1885. Studie v oboru Křídového útvaru v Čechách. *Palaeontologické prozkoumání jednotlivých vrstev. III. Jizerské vrstvy.* *Arch. přírodověd. Výzk. Čech*, V, 2, 129 str., Praha.
- Frič, A. 1889. Studie v oboru Křídového útvaru v Čechách. *Palaeontologické prozkoumání jednotlivých vrstev. IV. Teplické vrstvy.* *Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech*, VII, 2, 113 str., Praha.
- Frič, A. 1898a. Studie v oboru Křídového útvaru v Čechách. *Palaeontologické prozkoumání jednotlivých vrstev. V. Březenské vrstvy.* *Archiv pro přírodovědecký výzkum. Čech*, IX, 1, 134 str., Praha.
- Frič, A. 1898b. Studie v oboru Křídového útvaru v Čechách. *Palaeontologické prozkoumání jednotlivých vrstev. VI. Chlomecké vrstvy.* *Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech*, X, 4, 84 str., Praha.
- Frič, A. 1911. Studie v oboru Křídového útvaru v Čechách. *Palaentologický výzkum jednotlivých vrstev. Doplněk k 1. dílu Archivu I. Sekce II. Ilustrovaný seznam zkamenělin cenomanních vrstev korycanských.*
- Chlupáč, I., Brzobohatý, R., Kovanda, J., Stráník, Z., 2002. *Geologická minulost České republiky*. 436 str., Academia. Praha.
- Košťák, M., Čech, S., Ekrť, B., Mazuch, M., Wiese, F., Voigt, S., Wood, C. J., 2004: *Belemnites of the Bohemian Cretaceous Basin in a global context. Acta Geologica Polonica* 54, 4, 511-533. Warszawa.

- Lang, J. - Pravda, O. - Doskočil, J. - Hůrka, K. 1974 - Zoologie, díl I. Pro pedagogické fakulty. 384 str., Praha.
- Ludbrook, N. H. 1960: Scaphopoda., 137-141 p. – In: Moore, R. C.(ed.): Treatise on invertebrate paleontology. Part I, Mollusca 1 New York, Geological Society of America, 351 str.
- Peel J. S. 2006. Scaphopodization in paleozoic Molluscs. *Palaentology* , 49 (6): 1357-1364.
- Reynolds, P. D., 2002. The Scaphopoda. *Advances in Marine Biology*, 42: 139-236.
- Runnegar, B. and Pojeta, J. 1974 Molluscan phylogeny: the paleontological viewpoint, *Science* 186, no.4161 str.311-7
- Ruppert, E. E. - Fox, F. S. - Barnes, F. D. 2004. *Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach*, 7th Edition, Casebound.
- Steiner, G – Dreyer, H. (2002), *Cephalopoda and Scaphopoda are sister taxa an evolutionary scenario*, Jahresversammlung der DZG in Halle 2002 Abstracts Unravelling evolutionary history using phylogenetic analyses.
- Steiner, G. - Kabat, A. R. 2004. Catalog of species-group names of recent and fossil Scaphopoda (Mollusca). -*Zoosystema* 26 (4) : 549-726.
- <http://www.iobis.org>, 16.7.2007

Fototabule 1:

- A: *Dentalium polygonum* Reuss, 1844. Vzorek 15/7 1870, Červený vrch u Loun (u Dobřichovic), jižní svah, Frič, NM.
- B: *Dentalium polygonum* Reuss, 1844. Detail. Vzorek 15/7 1870, Červený vrch u Loun (u Dobřichovic), jižní svah, Frič, NM.
- C: *Dentalium cidaris* Geinitz, 1850. Stradouň, sbírky NM.
- D: *Dentalium cidaris*, Geinitz, 1850. Oldřichov u Duchcova, 1L1P, 23.8.2004, sběr autor.
- E: *Dentalium medium* J. Sowerby, 1814. Lužice. (Reussův). Sbírký NM.
- F: *Dentalium medium* J. Sowerby, 1814. Holice, J. Jahn. Sbírký NM.
- G: *Dentalium laticostatum* Reuss, 1844. Detail. Vzorek 22633-2 akces. kat., cihelna u nádraží, Červená voda u Králík. Leg. Fr. Paud. Sbírký NM.
- H: *Dentalium glabrum* Geinitz, 1842. coll. Mayer, Priesen (Březno)

Měřítko: obr. A, C, D, E, F, G, H 10 mm, obr. B 1 mm.



**Tabule 1**

