

Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Geologie
Studijní obor: Praktická geobiologie



Markéta Houdková

Ostrakodi české křídové pánve – stav výzkumu a inventarizace sbírky prof. Pokorného
Ostracods from the Czech Cretaceous Basin – current state of knowledge and revision
of prof. Pokorný collection

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Dr. Radovan Pipík, Ph.D.

Praha, 2013

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 12. 8. 2013

Podpis

Poděkování

Ráda bych velmi poděkovala svému školiteli Dr. Radovanu Pipíkovi, PhD. za trpělivost při vedení práce, seznámení s tématem, čas strávený nad kontrolou textu a za poskytnutou literaturu. Také děkuji doc. RNDr. Kataríně Holcové, CSc. za zapůjčení potřebných věcí a prostor a za cenné praktické rady. V neposlední řadě patří dík mým blízkým za podporu během psaní práce.

Abstrakt

Třída lasturnatky je skupinou mikrofosilií, která je významná zvláště v případech, kdy ostatní vůdčí fosílie chybí. V paleontologickém záznamu ukazují ekologické a paleogeografické podmínky nebo mohou pomoci určit stáří sedimentu. V oblasti české křídové pánve se jimi zabýval profesor Vladimír Pokorný. Shrnutí jeho článků o těchto křídových druzích je hlavním výsledkem práce. Převážně se jedná o zástupce z podtřídy Podocopa. Pro určování lasturnatek je nezbytná detailní znalost morfologie a ornamentace schránky, proto je část práce věnovaná právě těmto znakům.

Klíčová slova: lasturnatky, křída, česká křídová pánev

Abstract

The class Ostracoda is a group of microfossils, which is important in cases where other leading fossils are missing. In the paleontological record Ostracods show ecological and paleogeographic conditions or may help determine the age of the sediment. Professor Vladimír Pokorný dealt with Ostracods in the Czech Cretaceous Basin. The main result of this work is a summary of his articles about that. The subclass Podocopa is the most common group. For ostracod determination is necessary detailed knowledge of the morphology and ornamentation of the carapace, so part of the work is about these characters.

Key words: Ostracoda, Cretaceous, Czech Cretaceous Basin

Obsah

1. ÚVOD	1
2. OSTRACODA (LASTURNATKY)	2
2.1. Systematika lasturnatek	2
2.2. Biologie lasturnatek.....	3
2.3. Ekologie lasturnatek	4
2.4. Stratigrafie lasturnatek	6
3. SCHRÁNKA.....	7
3.1. Celkový popis schránky	7
3.2. Stavba schránky.....	11
3.3. Ornamentace schránky	17
3.3.1. Negativní prvky ornamentace.....	18
3.3.2. Pozitivní prvky ornamentace	18
3.3.3. Expresivita ornamentace a ji ovlivňující faktory.....	21
3.3.3.1. Substrát a hydrodynamika prostředí.....	22
3.3.3.2. Salinita.....	22
3.3.3.3. Hloubka a hydrostatický tlak.....	22
3.3.3.4. Teplota.....	23
3.4. Sexuální dimorfismus projevující se na schránce.....	23
4. TAXONY SVRCHNÍ KŘÍDY POPSANÉ PROFESOREM V. POKORNÝM	25
4.1. Podtřída Myodocopa Sars, 1866.....	25
4.1.1. rod <i>Conchoecia</i> Dana, 1849	25
4.2. Podtřída Podocopa Sars, 1866	25
4.2.1. Rod <i>Golcocythere</i> Gründel, 1968.....	25
4.2.2. Rod <i>Oertliella</i> Pokorný, 1964	25
4.2.3. Rod <i>Spinicythereis</i> Pokorný, 1964	26
4.2.4. Rod <i>Asciocythere</i> Swain, 1952.....	26
4.2.5. Rod <i>Costaveenia</i> Gründel, 1968.....	26
4.2.6. Rod <i>Mosaeleberis</i> Deroo, 1966.....	27
4.2.7. Rod <i>Kamacythereis</i> Pokorný, 1976.....	27
4.2.8. Rod <i>Karsteneis</i> Pokorný, 1963.....	27
4.2.9. Rod <i>Cythereis</i> Jones, 1849	28
4.2.10. Rod <i>Platycythereis</i> Triebel, 1940	29
4.2.11. Rod <i>Curfsina</i> Deroo, 1966	29

4.2.12. Rod <i>Pterygocythereis</i> Blake, 1933	29
4.2.13. Rod <i>Spinoleberis</i> Deroo, 1966	30
4.2.14. Rod <i>Phacorhabdotus</i> Howe & Laurencich, 1958	30
4.2.15. Rod <i>Bairdopillata</i> Coryell, Sample & Jennings, 1935	31
4.2.16. Rod <i>Neonesidea</i> Maddocks, 1969	31
4.2.17. Rod <i>Saipanetta</i> McKenzie, 1968.....	32
4.2.18. Rod <i>Pussella</i> Danielopol, 1976	32
5. ZÁVĚR.....	34
6. POUŽITÁ LITERATURA.....	35

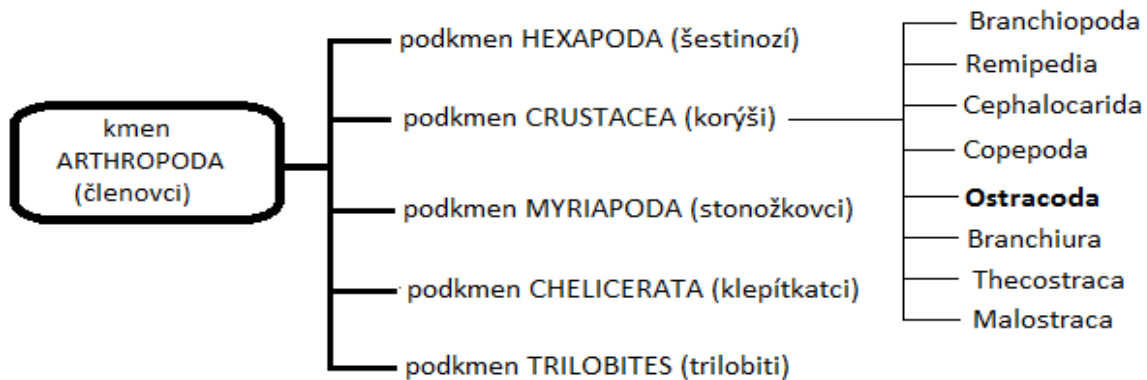
1. ÚVOD

Významný český a světový ostrakodolog prof. Vladimír Pokorný se ve svém širokém paleontologickém výzkumu zabýval i lasturnatkami české křídové tabule. Po jeho smrti v roce 1989 nebyla této problematice věnovaná téměř žádná pozornost. Lasturnatky jsou skupinou mikrofosílií, které po důkladném taxonomickém studiu umí hodně vypovědět o ekologickém a paleogeografickém vývoji daného sedimentárního záznamu. Pokud vůdčí fosílie chybí nebo nejsou jednoznačné, mohou lasturnatky pomoci ke stratigrafickému zařazení sedimentů.

Tato bakalářská práce má rešeršní charakter. Cílem práce je systematický přehled taxonů svrchní křídly české křídové tabule. Pro správné zařazení taxonu je nezbytné důkladně popsat ornamentaci schránky, která se u mořských taxonů pohybuje v širokém spektru od hladkých až po schránky s velmi výraznou ornamentací. Expresivitu ornamentace schránky ovlivňují nejen faktory prostředí jako salinita, hloubka, zrnitost substrátu a teplota vody, ale i paleogeografické a paleoekologické změny. Proto i seznámení se s ornamentací schránek lasturnatek a taxonomické využití těchto poznatků je dalším cílem práce. K taxonomickým, anatomickým a morfologickým znakům schránky jsou v závorce uvedené anglické termíny.

2. OSTRACODA (LASTURNATKY)

Třída Ostracoda (lasturnatky) patří do podkmenu Crustacea v kmeni Arthropoda, viz. obr. 1. Dále se třída dělí na podtřídy Myodocopa a Podocopa. Se svými 33 000 žijícími i vyhynulými druhy se řadí mezi nejvíce rozvětvené skupiny korýšů. Lasturnatky jsou hojně používané v biostratigrafii, paleogeografii a paleoklimatologii (VAN MORKHOVEN, 1962; ARMSTRONG & BRASIER, 2005).



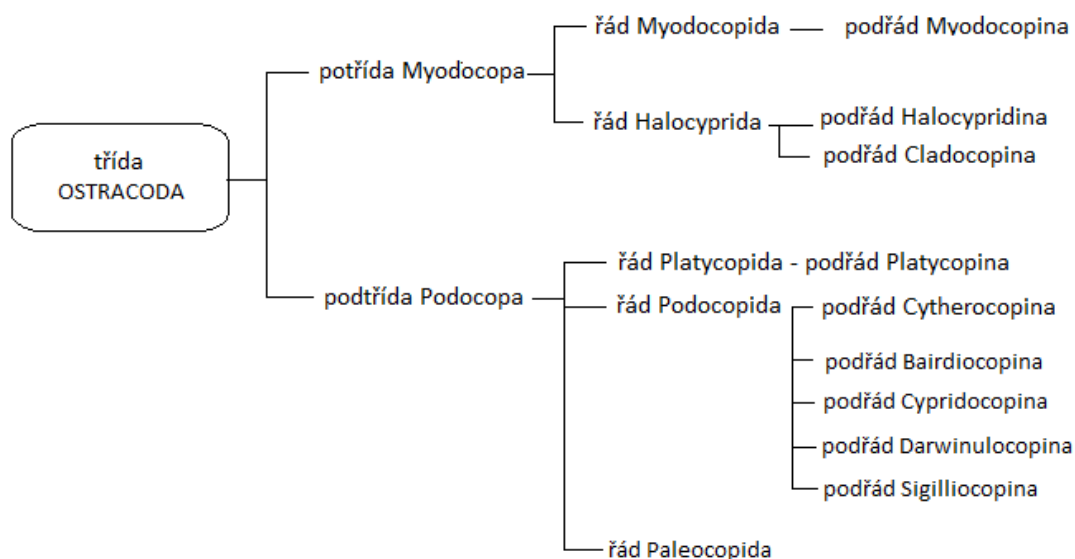
Obr. 1. Zařazení třídy Ostracoda v kmeni Arthropoda (podle INTERNETOVÝ ZDROJ 1, INTERNETOVÝ ZDROJ 2).

2.1. Systematika lasturnatek

U recentních lasturnatek se pro klasifikaci používají měkké části těla (hlavně tělní přívěsky) nebo molekulární výzkumy. Oba tyto postupy jsou pro paleontologické třídění nepoužitelné. Proto se využívá znaků, které se v paleontologickém záznamu zachovávají, tedy morfologických znaků na schránkách, které jsou rozvedené v kapitole 3.

V systematice lasturnatek je snaha o jednotný taxonomický systém pro recentní i fosilní druhy, která by umožňoval srovnání a správný výklad paleoekologického prostředí. Této jednotnosti lze dosáhnout na základě projevů měkkých částí těla na schránce a pomocí následné vzájemné korelace těchto projevů u recentních a fosilních druhů (ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

Třída se dělí do dvou podtříd Myodocopa a Podocopa. Členění do úrovně podřádu je na obr. 2.



Obr. 2. Třída Ostracoda do úrovně řádu (podle HORNE et al., 2002).

V současnosti i v paleontologickém záznamu se nejčastěji setkáváme s podtřídou Podocopa. Podtřída Myodocopa je mořskou, převážně pelagickou skupinou se slaběji kalcifikovanou schránkou, je málo fosilně zachovaná. Také se od sebe liší počtem přívěsků, které vyrůstají z hlavové části. U Myodocopa je to pět párů, u Podocopa jen čtyři páry přívěsků (ARMSTRONG & BRASIER, 2005). U podtřídy Podocopa se setkáváme s tzv. žaberní deskou, která napomáhá dýchání a u Myodocopa se nevyskytuje (HORNE et al., 2002).

2.2. Biologie lasturnatek

Lasturnatky jsou odděleného pohlaví, ale velmi často se u nich setkáváme s partenogenezí. Znamená to, že se samečci někdy vůbec nevyskytují. Oba typy rozmnožování mohou však být přítomné u jednoho druhu. To, jestli jsou partenogenetické nebo naopak amfigonické, bývá ovlivněno mimo jiné i geografickým areálem (ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

Rozmnožování u lasturnatek může probíhat v průběhu celého roku. Na jaře a v létě je ale nejvýhodnější z důvodu vyšší šance na přežití larev. Rychlost vývoje je ovlivněna převážně podmínkami prostředí (ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

Po snesení vajíčka se může jeho vývoj v důsledku vnějších nepříznivých podmínek pozastavit až na časové období v řádu let. To je umožněno díky zvláštní stavbě stěny vajíčka a díky vysokému obsahu žloutku. V tomto stavu mohou být vajíčka transportovaná např. na nohách ptáků (ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

Růst je diskontinuitní, jako u všech ostatních členovců. Larva se po vylíhnutí několikrát svléká (moulting). U recentních ostrakodů se nejčastěji setkáváme s osmi larválními **vývojovými stádii** (larval stage, instar). Poslední deváté je stádium dospělé. Zajímavostí je, že funkce jednotlivých končetin mohou být odlišné mezi jednotlivými vývojovými stádii (ARMSTRONG & BRASIER, 2005). První larvální stadium je **naupliová larva**, která je charakteristická i pro jiné skupiny korýšů a která je již opatřena schránkou (VAN MORKHOVEN, 1962).

Význam má tzv. **plodiště** (pouch), které je umístěno v zadní části těla samičky, konkrétně mezi měkkým tělem a schránkou. Častěji jsou ale vajíčka ukládána ve shlucích mimo schránku, kde probíhá i samotné líhnutí larev.

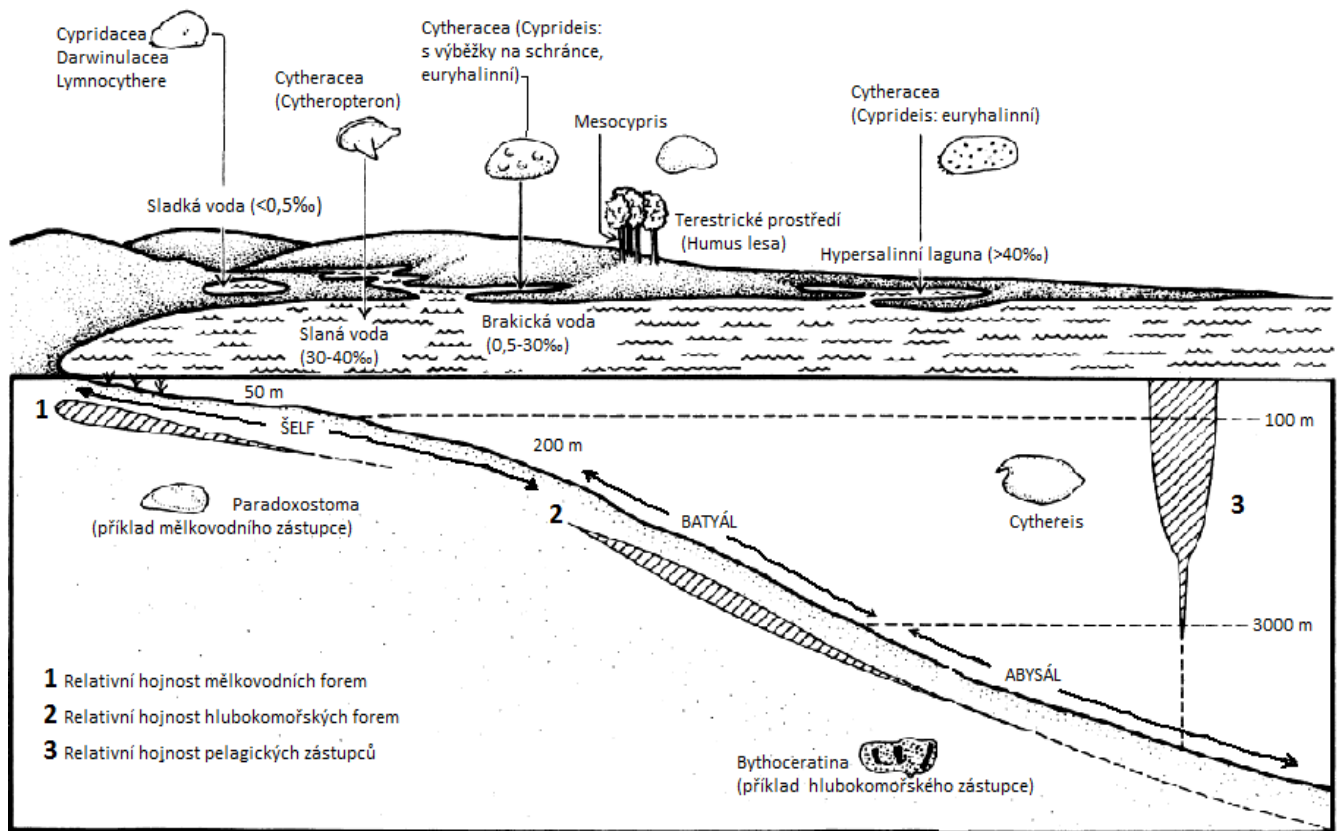
U lasturnatek se často setkáváme s pohlavním dimorfismem, např. některé končetiny mohou být přizpůsobeny k páření (VAN MORKHOVEN, 1962; ARMSTRONG & BRASIER, 2005). Projevy pohlavního dimorfismu a růstových stádií na morfologii schránek jsou popsány v kapitole 3.4.

2.3. Ekologie lasturnatek

Lasturnatky řadíme k původně mořským a pravděpodobně nejdříve bentickým organismům. Během siluru se rozšířily do pelagických i hyposalinních prostředí (ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

Co se týká recentního **ekologického rozšíření**, obývají zástupci třídy Ostracoda širokou škálu biotopů a to nejen vodních, ale dokonce i terestrických např. lesní humus. Hlavně se však vyskytují ve vodním prostředí nejrůznějšího druhu. V mořích se vyskytují nejčastěji jako bentické formy mělkých prosvětlených vod, lze je ale nalézt i v hloubce několika tisíc metrů. Dále jsou lasturnatky známé z brakických vod a ze sladkovodního prostředí jako jsou jezera, rybníky, vodní toky, podzemní vody, rašeliniště, kaluže, viz. obr. 3. Díky specializacím na tato různá prostředí se setkáváme s velkou biodiverzitou této třídy a s mnoha morfologickými typy (VAN MORKHOVEN, 1962; ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

V kapitole 3.3.3 je popsán vliv fyzikálních podmínek vody na ornamentaci schránky.



Obr. 3. Rozšíření recentních lasturnatek s konkrétními příklady
(podle ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

Obecně má třída lasturnatek velkou toleranci k teplotám prostředí a to dokonce i v době rozmnožování. Vyskytuje se u nich poměrně silná fototaxe, bývá přítomna tzv. **oční skvrna**, která je popsána v kapitole 3.2. Např. u čeledi Xestoleberididae oční skvrna chybí (VAN MORKHOVEN, 1962).

Většina žijících druhů je přizpůsobena na průměrnou salinitu (35‰), jsou tedy stenohalinní, setkáváme se ale i se skupinami, které mohou žít v prostředí se sníženou nebo zvýšenou salinitou (ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

Živí se převážně drobnými živočišnými i rostlinnými organismy, organickým detritem nebo zbytky velkých odumřelých těl. Popřípadě některé mořské druhy mají ústní ústrojí přeměněné na bodavě savé, kterým nabodávají řasy, např. Paradoxostominae (POKORNÝ, 1954).

Použití aktuoeologických srovnání je možné, ale někdy problematické. Problémem může být např. málo znalostí o recentních lasturnatkách nebo velká tolerance ke změnám prostředí (POKORNÝ, 1954).

2.4. Stratigrafie lasturnatek

Výhodou použití lasturnatek v paleontologii je, že jsou poměrně běžné a to jak v sladkovodních tak v mořských sedimentech. Dobře fosilizují díky vápenaté schránce. Morfologické detaily na schránkách nám dobře slouží ke klasifikaci, k určení fylogenetického vývoje a následnému časovému zařazení (VAN MORKHOVEN, 1962).

S lasturnatkami se setkáváme od kambria. Od ordoviku až do dneška můžeme mluvit o dobrém paleontologickém zachování. Radiaci a obsazení nových ekologických nik skupinou lasturnatek má pravděpodobně na svědomí globální transgrese moře právě v ordoviku. Skupinami známými z tohoto období jsou Paleocopida, která zaznamenávají velký rozkvět právě v ordoviku, Leiocopida, Podocopida a Leperditicopida. Myocopida naopak nejsou známa dříve než ze siluru (ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

Lasturnatky se dál v paleozoiku diverzifikovaly, vyvinuly se například sladkovodní formy jako rod *Darwinulocopina*. Ani této třídě se nevyhnula velká vymírání hlavně v pozdním devonu a začátkem triasu. Od triasu se převládající skupinou v rámci lasturnatek stávají Pocodopida (ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

Díky rozvoji lagunárních prostředí ve svrchní juře až spodní křídě byl lasturnatkám umožněn velký rozvoj. Díky tomu mohou být dnes používány ke korelaci mezi kontinenty, což je asi jejich nejčastější využití. Diverzita v rámci skupiny Ostracoda během křídě mírně klesla, ale od paleocénu byla obnovena tendence k růstu počtu druhů (ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

Díky hojnosti se často používají jako indikátory klimatu v paleontologické minulosti. Lze určit salinitu, hloubku a izotopovými výzkumy schránek také teplotu (ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

Ohledně určování teploty v minulosti je potřeba si uvědomit, že ne vždy panovaly stejné podmínky jako dnes. V mesozoiku např. nebyla pásmová zonalita totožná s dnešní. Také je třeba mít na mysli, že výskyt lasturnatek není ovlivněn jen daným faktorem např. teplotou, ale i dalšími, které mohou převážit námi zkoumaný faktor. Např. dostatek potravy může způsobit, že se s danými organismy můžeme setkat i v teplotně nepříznivých podmínkách (ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

3. SCHRÁNKA

3.1. Celkový popis schránky

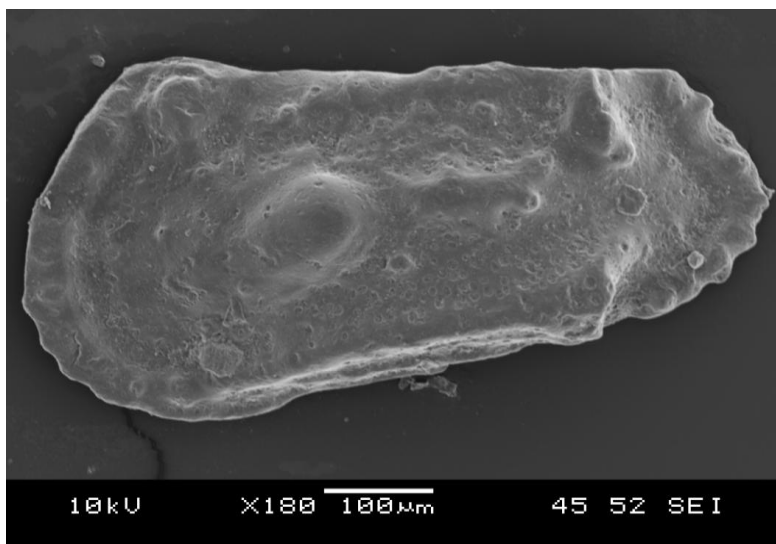
Lasturnatky jsou korýši s chitinózní kalcifikovanou schránkou, která se skládá ze dvou lasturek. Její celkový tvar je nejčastěji označován jako „ledvinovitý“. U schránky se můžeme setkat s velkou tvarovou variabilitou, ale také s různými typy ornamentace (HORNE et al., 2002). Tvar schránky samozřejmě není náhodný, vyvinul se během evoluce v závislosti na stavbě těla a v důsledku vnějších podmínek, nejspíše byl nejvíc ovlivněný hydrostatickým tlakem. Tvar schránky lasturnatek může být ovlivňovaný ornamentací, sexuálním dimorfismem nebo environmentálními podmínkami (VAN MORKHOVEN, 1962). Obvykle se velikost schránky pohybuje od 0,5 mm do 2 mm (HORNE et al., 2002). Rozměrově největším známým druhem je *Gigantocypris agassizii* Muller, 1895 podtřídy Myodocopa, který dosahuje velikosti až 32 mm (HORNE et al., 2002). Jedním z nejmenších druhů je naopak *Nannokliella dictyoconcha* Schaefer, 1945, jejíž délka je pouhých 0,14 mm (HORNE et al., 2002). Velikost schránky ale není určujícím taxonomickým znakem (VAN MORKHOVEN, 1962).

Kalcifikovaná schránka je téměř vždycky to jediné, co lze nalézt v paleontologickém záznamu. Měkké části těla také mohou být dobře čitelné z fosilizované schránky. Z těchto otisků měkkého těla na schránce se dá při dobrém zachování určit anatomie a společně s dalšími vlastnostmi schránky i ontogenetický a fylogenetický vývoj ekologie daných organismů (VAN MORKHOVEN, 1962).

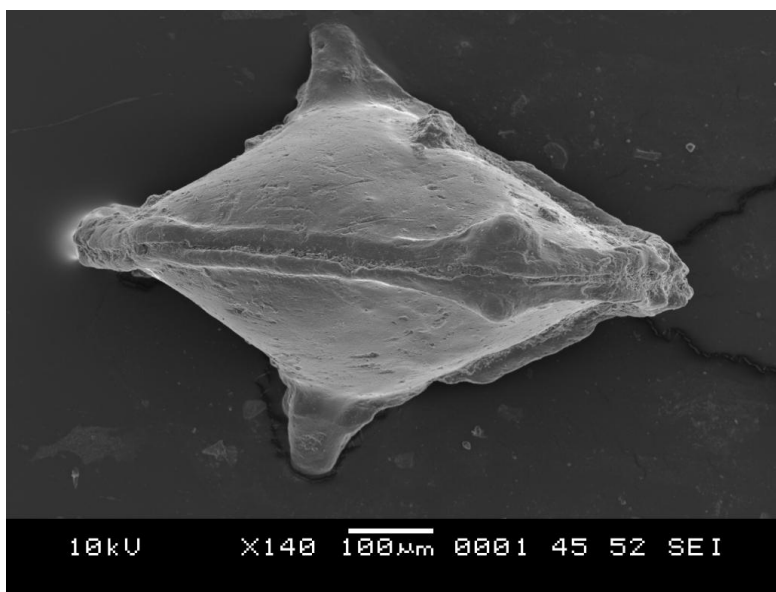
Schránka se během ontogenetického vývoje mění, proto se pro určování lasturnatek používají adultní stádia. Často není snadné odlišit od sebe různá vývojová stádia, je potřebné mít více jedinců k porovnání. Obecně platí, že juvenil je menší než adult, tvarově je zaoblenější, nemá zřetelně viditelné okrajové kanálky, má slabší schránku, méně mohutný zámek a nemá tak výraznou ornamentaci. Samozřejmě existují výjimky jako např. u rodu *Bairdia*, kde má juvenil schránku s punktací (s malými jamkami) a adult naopak má schránku hladkou. Otisky pohlavních orgánů na schránce se vyskytují u dospělců, někdy i u posledních juvenilních stádií (VAN MORKHOVEN, 1962).

Pro popis schránky používáme podle potřeby různé pohledy. Jsou to: **boční** (laterální), který je paralelní s rovinou, podle které se lasturky otevírají, na obr. 4. Dále pak pohledy **břišní** (ventrální), **hřbetní** (dorzální), **přední** (anteriorní) a **zadní** (posteriorní). **Hřbetní** pohled je nejčastěji čočkovitého tvaru, můžeme se ale setkat s různými méně či více výraznými výrůstky jako na obr. 5. V tomto případě se jedná o útvar ve tvaru křídel označovaný jako

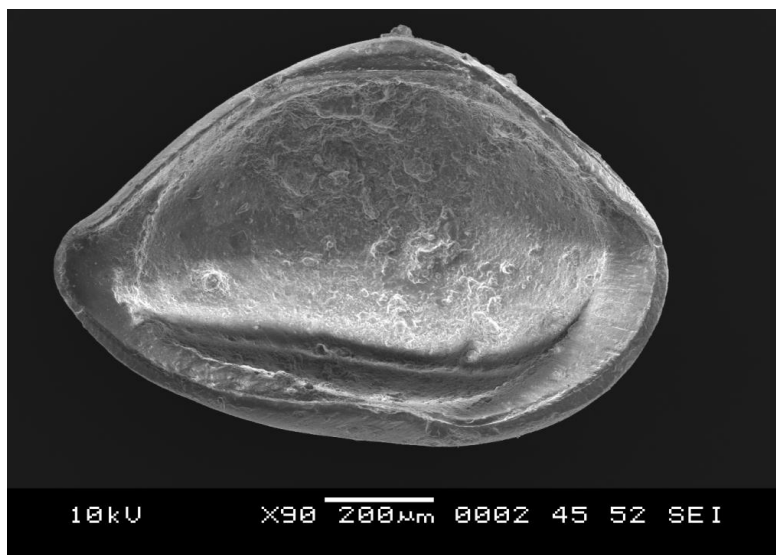
alární výběžky (alae, alar prolongations), které jsou popsány v kapitole 3.3.2 (HORNE et al., 2002). U jednotlivých lasturek také rozlišujeme, zda se jedná o vnitřní nebo vnější pohled (HORNE et al., 2002). Lasturka z vnějšího pohledu je zachycena lasturka na obr. 4., z vnitřního pak na obr. 6.



Obr. 4. Ukázka vnějšího bočního pohledu na schránku, rod *Cythereis*. Při bočním pohledu je viditelný obrys lasturky prvky ornamentace např. mediální sulcus (kap. 3.3.1), oční hrbolek (kap. 3.2) (vlastní foto).



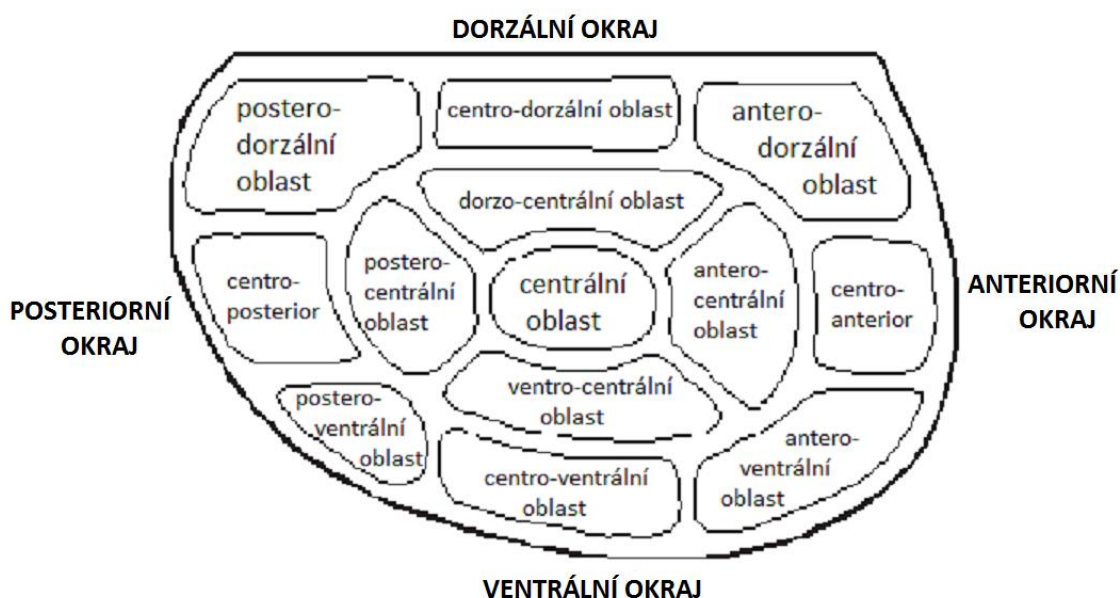
Obr. 5. Ukázka hřbetního pohledu na celou schránku rodu *Cytheropteron* s výrůstky ve tvaru křídel – útvar nazývaný alae (kap. 3.3.2.). Viditelný je také hřbetní styk lasturek (vlastní foto).



Obr. 6. Ukázka vnitřního pohledu na lasturku rodu *Bairdia*. Lze určit okraj lasturky, také jsou viditelné svalové otisky (těsně před středem lasturky) (vlastní foto)

Pro popis schránky nebo jednotlivých lasturek využíváme čtyři morfologické oblasti (areas): **hřbetní** (dorzální, dorsal), který nemusí splývat se zámek. Dále je to oblast **centální** (central), **břišní** (ventrální, ventral), **přední** (anteriorní, anterior) a **zadní** (posteriorní, posterior). Přední okraj je obvykle klenutější, zadní naopak vytváří ostřejší úhel. Dále přední stranu můžeme určit podle svalových otisků, které se nachází v antero-centrální oblasti, nebo podle oční skvrny, rostra a dalších pomocných znaků (VAN MORKHOVEN, 1962).

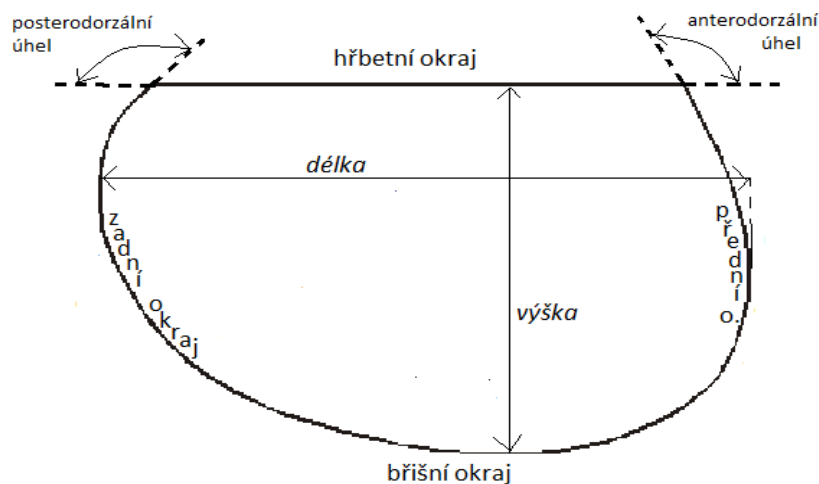
Pro ještě přesnější určení místa na lasturce nebo schránce se používá kombinace uvedených oblastí. Viz. obr. 7.



Obr. 7. Zóny používané pro popis schránky (podle VAN MORKHOVEN, 1962).

Jako **volný okraj** označujeme přední, břišní a zadní úsek, zde spolu lasturky nejsou v pevném spojení. Na hřbetní straně jsou spolu lasturky spojené **zámkem** (hinge), který je podrobněji popsán dále v kapitole 3.2.

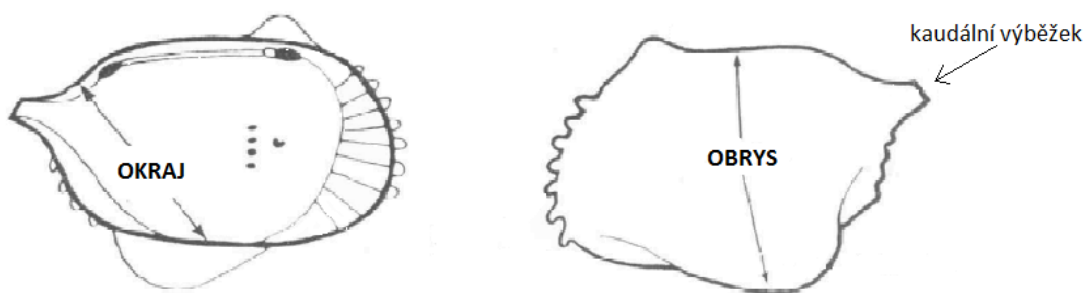
Délka schránky je největší vzdálenost mezi koncem předního a koncem zadního okraje. Výška schránky je na délku největší kolmý rozměr. Nejčastěji bývá měřena v přední části schránky. Šířku schránky měříme jako největší rozměr v dorzálním pohledu. Největší naměřená šířka bývá v oblasti posterioru, kvůli uložení pohlavních orgánů (VAN MORKHOVEN, 1962). Měření **dorzálních úhlů** je vyznačeno na obr. 8. Jsou to velikosti úhlu, pod kterými přechází hřbetní okraj v okraj přední nebo zadní (POKORNÝ, 1954).



Obr. 8. Měření parametrů schránky (podle POKORNÝ, 1954).

Lasturky mohou být souměrné nebo častěji jedna velikostně přesahuje druhou. V tom případě při uzavření její okraj přesahuje přes okraj menší lasturky, dochází k tzv. **překryvu** schránek (overlap). Setkáváme se s ním např. u potřídy Podocopa, kde je levá lasturka větší než pravá. Můžeme také pozorovat úzký otvor mezi schránkami v přední části (anteroventral gape), který se neuzavírá ani při úplném stažení svěracích svalů. Styk obou lasturek označujeme jako styčná čára nebo **kontaktní linie** (VAN MORKHOVEN, 1962).

Dál je nutné rozlišit pojmy **okraj** (outer margin) a **obrys** (outline). Okrajem je myšlen vnější okraj schránky, který je zřetelně viditelný z vnitřního pohledu a kopíruje zónu styku lasturek. Obrys zahrnuje i výběžky schránky, viz. obr. 9. V některých případech mohou oba pojmy vyjadřovat stejný tvar (VAN MORKHOVEN, 1962).



Obr. 9. Rozdíl mezi okrajem a obrysem. Obrys zahrnuje i prvky ornamentace, okraj kopíruje linii styku lasturek. Ukázaný je také kaudální výběžek (podle VAN MORKHOVEN, 1962).

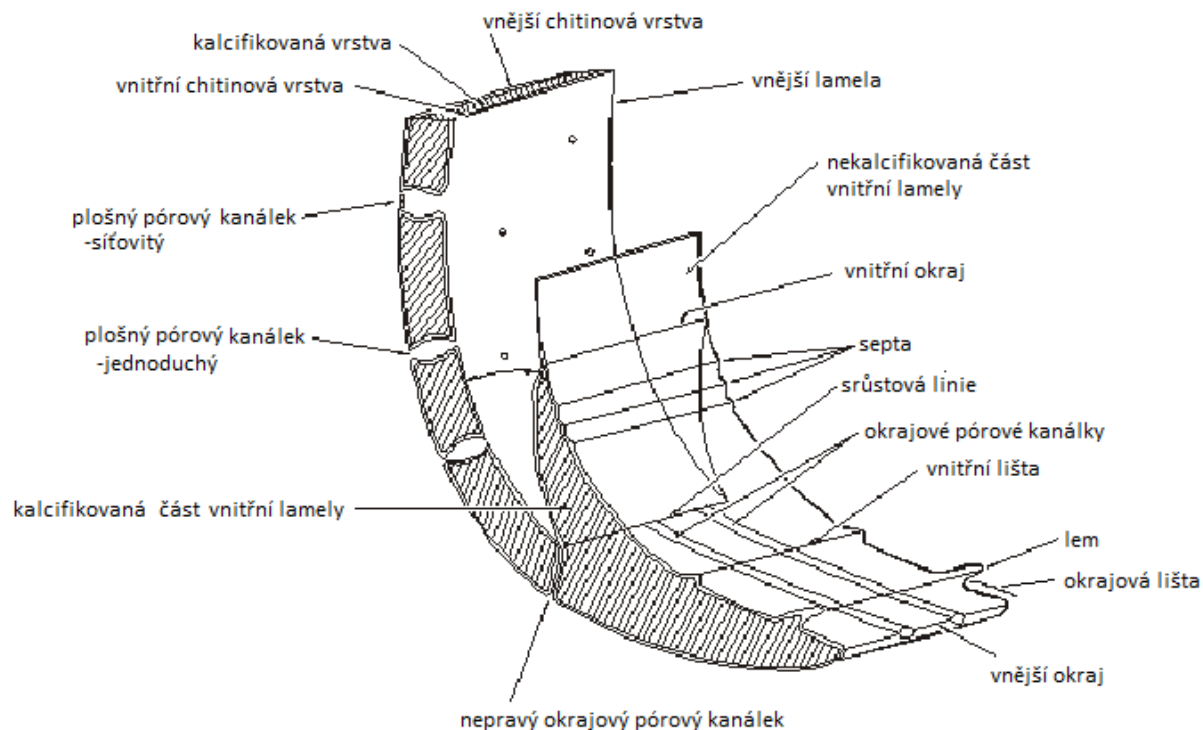
V této souvislosti se také můžeme setkat s tzv. **homeomorfizmem** (homeomorphism). Jedná se o morfologickou podobu např. ve tvaru nebo v ornamentaci u dvou různých taxonů

(VAN MORKHOVEN, 1962). Jde o společné vnější znaky získané konvergentním vývojem (SAMUEL et al., 2000).

3.2. Stavba schránky

Schránka lasturnatek je sekretovaná epidermální vrstvou, tedy pokožkovými buňkami. Pokožka neobsahuje žádné zvláštní sekreční buňky a není ani známé biochemické řízení sekrece. K vytváření nové schránky dochází vždy po svlečení předešlé. Chemicky se skládá z $MgCO_3$ a $CaCO_3$, který je krystalický. Rychlost růstu schránky je souvislá po celý rok, jen s vyšší rychlostí v létě (VAN MORKHOVEN, 1962).

Jednotlivé lasturky se skládají ze dvou vrstev. Jedná se o **vnitřní a vnější lamelu** (inner and outer lamella), které jsou také označovány jako kožní **duplikatury**. Vnější lamela kalcifikuje a to konkrétně v průřezu její střední a někdy i vnější vrstva. Vnitřní vrstva zůstává chitinózní. Vnitřní lamela kalcifikuje pouze omezeně v okrajové oblasti, viz. obr. 10. (VAN MORKHOVEN, 1962). Nekalcifikovaná část vnitřní lamely pak přímo navazuje na pokožku jedince. Prostor mezi lamelami některé taxony využívají pro umístění trávicích nebo rozmnožovacích orgánů (HORNE et al., 2002). Jde o **vestibulum**.



Obr. 10 Řez okrajovým pásmem (podle VAN MORKHOVEN, 1962).

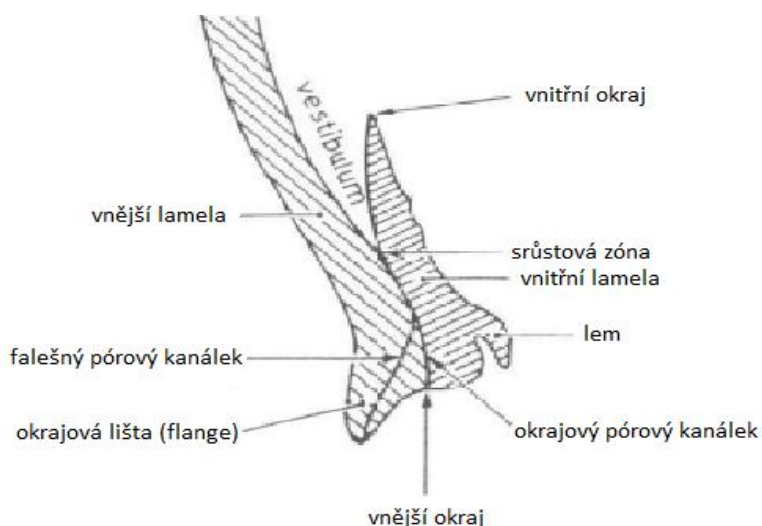
Pro popis schránky je jednou z nejdůležitějších částí **okrajové pásmo** (marginal zone), které sahá od vnějšího okraje až k vnitřnímu okraji, jedná se tedy o kalcifikovanou část vnitřní lamely. Jde o oblast, kde je vnitřní lamela srostlá s vnější. Okrajové pásmo a jeho jednotlivé prvky jsou vyznačeny na obr. 10., 11. a 14. Na okrajovém pásmu lze pozorovat řadu taxonomických charakteristik, které jsou ale většinou viditelné až u adultních stádií (HORNE et al., 2002).

Těmito charakteristikami jsou např. šířka okrajového pásma, průběh srůstové linie a **okrajové pórové kanálky** (marginal pore canals). Jde o kanálky, které prochází v místě srůstu vnější a vnitřní lamely jako na obr. 10. a 11. Pro bližší popis mohou být charakterizované jako krátké, dlouhé, jednoduché, větvené, kartáčkovité, zakřivené atp. (HORNE et al., 2002). Místo začátku pórových kanálků určuje **srůstovou linii** (line of concrescence), tzn. linii srůstu obou lamel. Průměrný počet, pozice a základní typ okrajového kanálku má význam pro taxonomii (VAN MORKHOVEN, 1962). **Falešné okrajové pórové kanálky** (False marginal pore canals) vychází ne v místě srůstu lamel, ale dosahují povrchu mezi srůstovou zónou a vnějším okrajem. Příklad takového kanálku je na obr. 11.

Místo, kde jsou obě lamely spolu srostlé, se nazývá **srůstové pásmo** (zone of concrescence, fused zone). Je vymezené srůstovou linií a vnějším okrajem (HORNE et al., 2002).

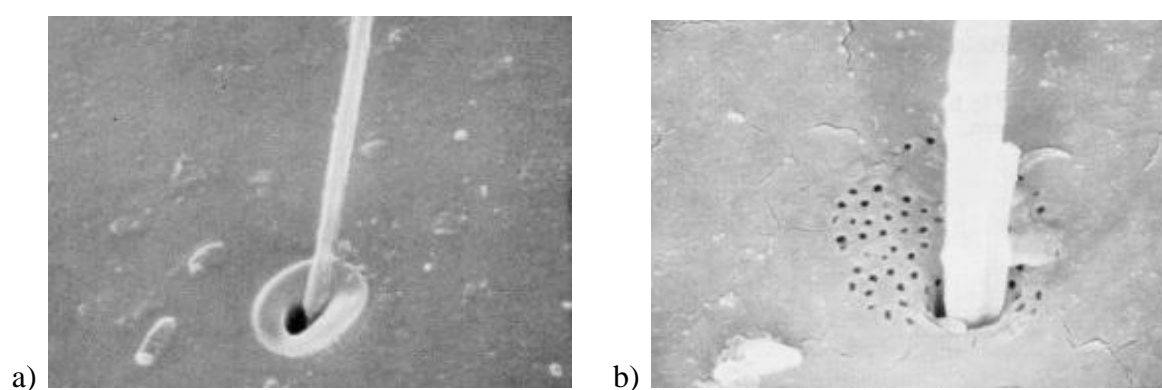
Důležitou roli při uzavírání schránky hraje **lem** (selvage) a **okrajová lišta** (flange). Lem je jedním z nejvýraznějších rysů vnitřní lamely. Jde o výrazný hřbet paralelní s vnějším okrajem, na který v dorzální části navazuje zámek. Okrajová lišta představuje výstupek vnější lamely na obou schránkách, který v průřezu vytváří „zub“. Tyto „zuby“ obou schránek do sebe zapadají a vytváří tak účinný těsnicí mechanismus schránky. V této funkci pomáhají také **septa** (striae) a výrazněji velikostně vyvinutá **lišta** (list). Okrajová lišta může mít taxonomický význam, zvláště v případě, pokud se nevyskytuje ornamentace (HORNE et al., 2002; VAN MORKHOVEN, 1962).

Znaky okrajového pásma, které pomáhají v taxonomickém určení, tedy jsou šířka a tvar vnitřní lamely, přítomnost a pozice lemu, okrajové lišty, sept a lišt, průběh okrajových pórových kanálků (VAN MORKHOVEN, 1962).



Obr. 11. Průřez lamelami (podle VAN MORKHOVEN, 1962).

Plošné pórové kanálky (normal/lateral pore canals) slouží ke komunikaci s prostředím. Vychází jimi na povrch schránky senzorické chlupy (setae) spojené s nervovou soustavou. Na rozdíl od okrajových pórových kanálků se nenachází v okrajovém pásmu schránky, ale vychází ze schránky přímo skrz její stěnu. Lze rozlišit jednoduchý kanálek na obr. 12. a) a síťovitý kanálek na obr. 12. b), který na rozdíl od jednoduchého vytváří u povrchu síťovitou strukturu kolem hlavního póru. Schématicky jsou oba typy vyznačené na obr. 10. Typ kanálku je určující pro rod. Význam může mít i hustota a rozmístění pórů (VAN MORKHOVEN, 1962; SYLVESTER-BRADLEY & BENSON, 1971).



Obr. 12. Plošné pórové kanálky

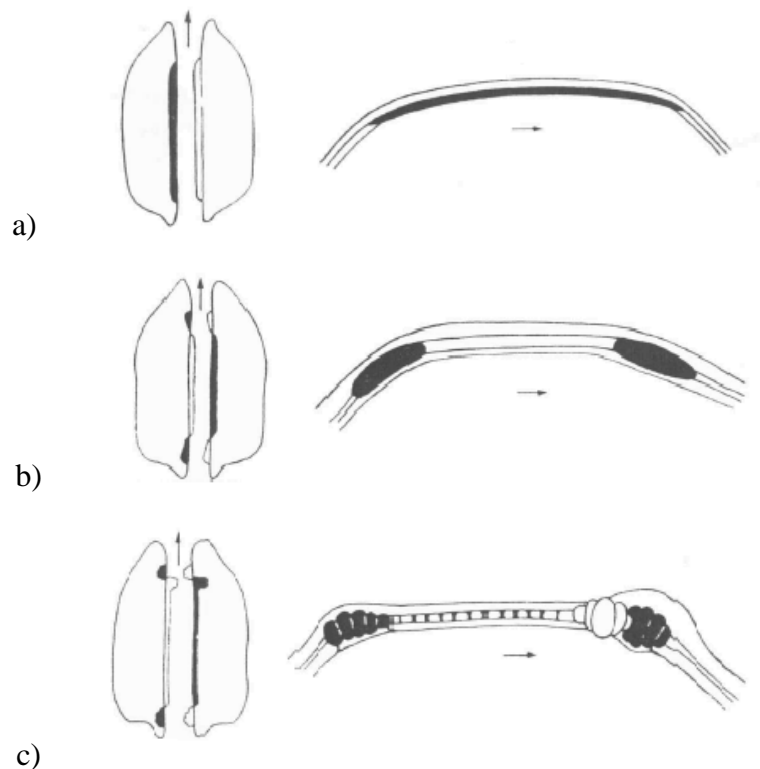
a) otevřený pórový kanálek (*Bythocypris bosquetiana* Brady 1866, x3175)

b) síťovitý okrajový kanálek (*Cushmanidea elongata* Brady 1868, x4500)

(podle PURI & DICKAU, 1969).

Zámek (Hinge) je další důležitou součástí schránky. Nachází se v dorzální oblasti a společně s pružným vazem - ligamentem pevně spojuje obě lasturky, které tak vytváří schránku. Hraje také důležitou roli v taxonomii (HORNE et al., 2002). Mydocopa a Cladocopa mají lasturky spojené pouze ligamentem, kdežto Platycopa a Podocopa mají v této části schránky dobře vyvinuté struktury, které společně vytváří zámek. Jsou to modifikace vnitřní lamely, lemu a někdy i vnější lamely (VAN MORKHOVEN, 1962). Podle stavby zámku lze odhadnout hydrodynamiku vodního prostředí. Příkladem je velmi silný zámek u čeledi Hemicytherinae nebo protiskluzová lišta jako součást zámku u rodu *Cusmanidea*. Obě tyto skupiny mají jako svůj typický biotop hydrodynamicky aktivní prostředí. Naopak velmi zjednodušený zámek má čeleď Paradoxostominae, která žije semiparaziticky a tedy v hydrodynamicky chráněném prostředí (BABINOT, 1994).

Zuby (teeth, dent) zámku zapadají do **jamek** (socket) na druhé a většinou větší lasturce (HORNE et al., 2002). Pokud zub vytváří dva laloky (lobus), označujeme ho jako bifidní. V některých případech může vytvářet laloků více, označujeme ho pak např. trilobátní až multilobátní. Zuby a jamky se nachází nejčastěji v anteriorní části zámku, někdy pak i v posteriorní části. Ve střední části tvoří zámek vystouplá **lišta, hřbet** (ridge), který zapadá do **drážky** (groove). Spojení těchto dvou struktur může být hladké nebo krenulované. Obecně se jamky a drážka nachází na větší lasturce a zuby a lišta na lasturce menší (VAN MORKHOVEN, 1962). Podle složitosti těchto struktur dělíme zámky na adontní, merodontní a amfidontní. Rozdíly mezi nimi jsou popsány na obr. 13.



Obr. 13. Základní typy zámků

a) **Adontní zámek** je nejjednodušším typem. Skládá se pouze z jednoho elementu - lišty a drážky.

Zámky merodontní a amfidontní jsou složeny z více částí.

b) **Merodontní zámek** má nečleněnou střední část a zuby pouze na menší ze schráněk

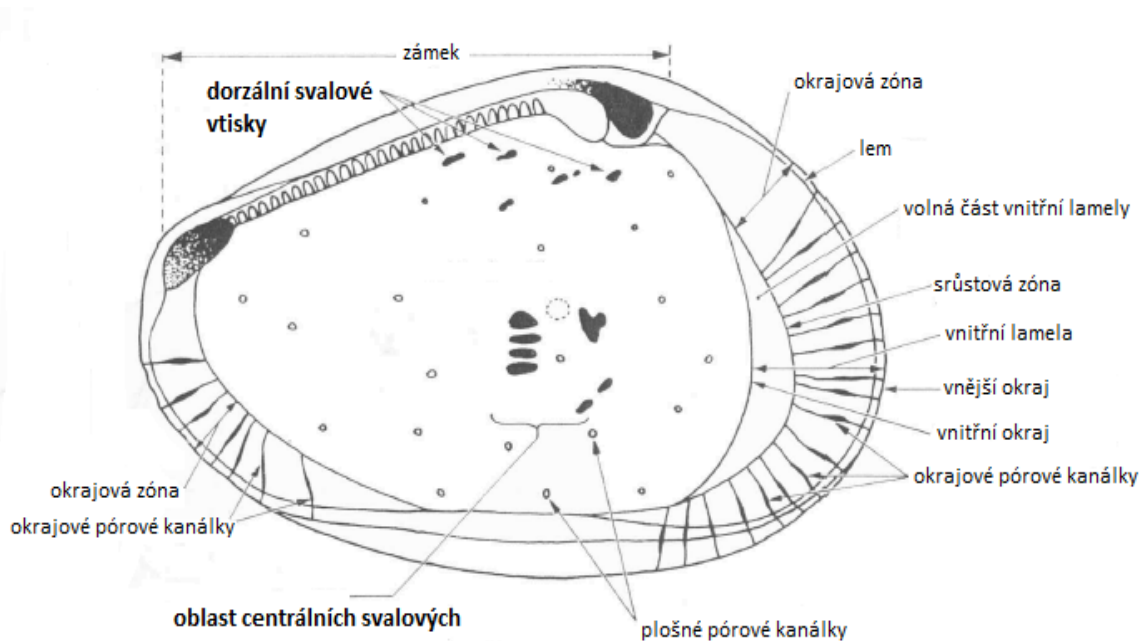
c) **Amfidontní zámek** má střední část členěnou a na každé lasturce jsou i zuby i jamky

(podle VAN MORKHOVEN, 1962).

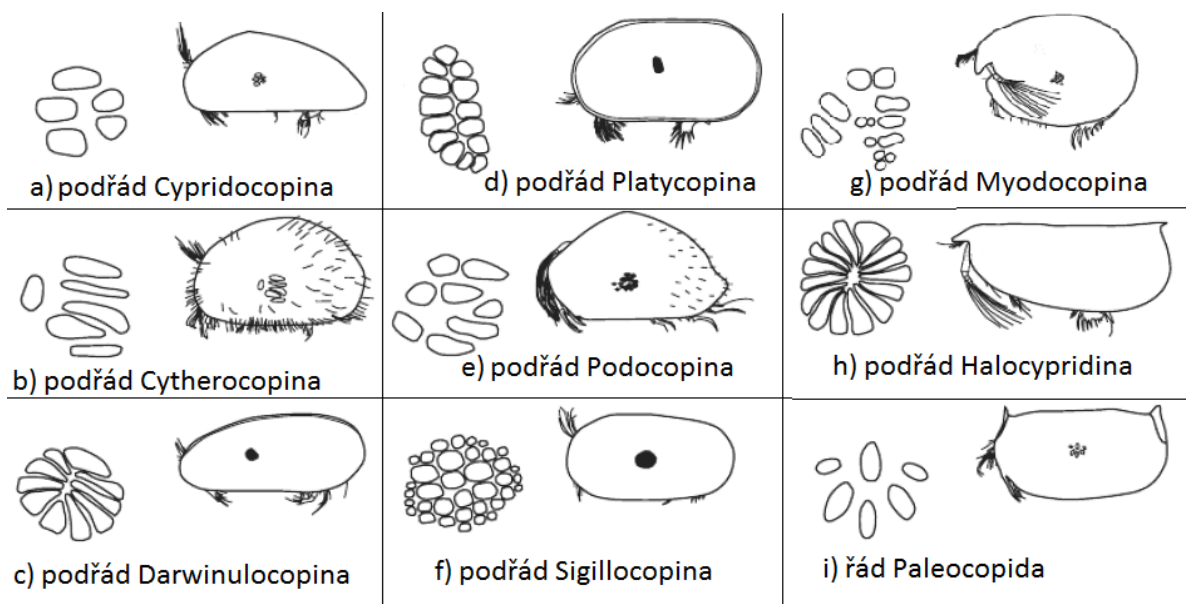
Svalové vtisky (Muscles scars) se projevují jako slabé elevace v místě styku různých svalů a lamely, jsou vyznačené na obr. 14. (VAN MORKHOVEN, 1962).

Podle pozice jde o **dorzální svalové vtisky**, jejichž účelem je přichycení živočicha ve schránce. Nemají taxonomický význam. Druhým typem jsou **centrální svalové vtisky** (central muscles scars, adduktor muscle scars). Jedná se o svaly (adduktory), které probíhají celým tělem od lasturky k lasturce a pomoci kterých dochází k uzavírání schránky. Patří k nim i mandibulární vtisky a vtisky tykadel. Umístěny jsou v anterocentrální oblasti, proto mohou být používány jako pomoc pro orientaci lasturky. Někdy se z vnějšího pohledu projevují jako **subcentrální hrbolek** (subcentral tubercle) nebo jako **brázda** (sulcus), tyto útvary jsou popsány v kapitole 3.3. Jedná se o nejdůležitější taxonomický znak, který je dobře rozlišitelný na úrovni rodu (VAN MORKHOVEN, 1962; SYLVESTER-BRADLEY & BENSON, 1971). Svalové vtisky jsou geneticky vázané (BABINOT, 1994), jsou tedy

v taxonomii používané jako nejčastější prvek pro určení taxonu. Pro ilustraci jsou na obr. 15. uvedeny některé skupiny s pro ně typickými svalovými vtisky. Svalové vtisky jsou spolu s dalšími znaky pozorovatelnými z vnitřního pohledu na schránku, obr. 14.



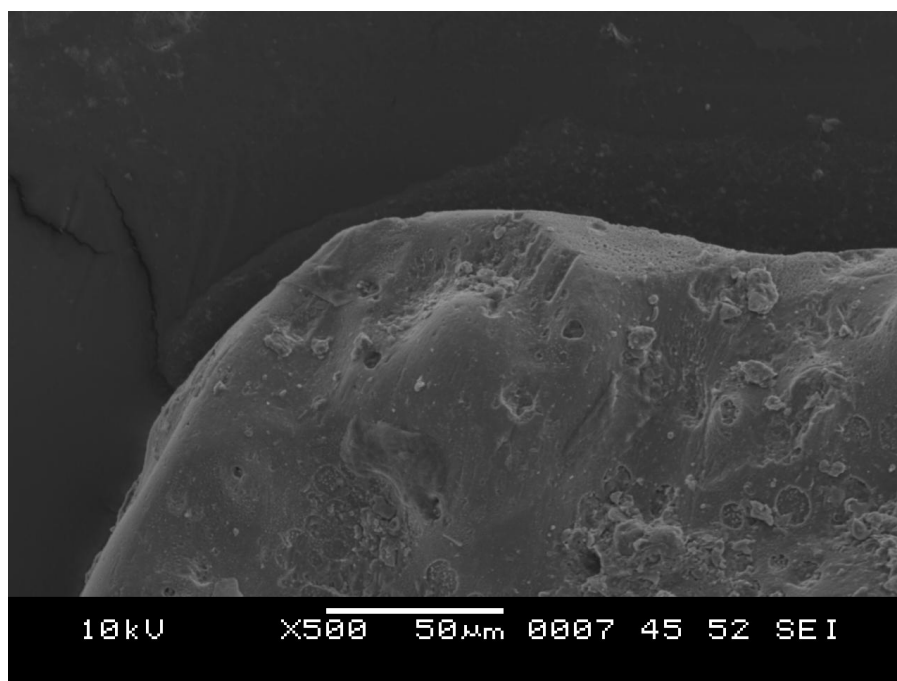
Obr. 14. Vnitřní pohled na levou lasturku s vyznačenými svalovými vtisky (podle VAN MORKHOVEN, 1962).



Obr. 15. Ukázka svalových vtisků, které jsou velmi dobře použitelné pro určování lasturnatek (podle HORNE et al., 2002; ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

Pozorovatelný může být někdy další dotyk měkkých orgánů jako např. vaječníky (ovaries), varlata (testes) nebo otisky trávicích orgánů. Jsou viditelné jen u tenkostěnných druhů, tedy nejčastěji u sladkovodních, např. u čeledi Cyprididae. Otisky reprodukčních orgánů mají význam pro určování pohlaví, obr. 22. (VAN MORKHOVEN, 1962).

Výrazným útvarem je také **oční skvrna** (eye spot). Nachází se v anterodorzální části schránky, kde vytváří tzv. oční hrbolek. Slouží k fototaxi. Jedná se o zeslabení schránky v místě, kde je uložený světločivný orgán. Oční skvrna bývá ve tvaru čočky a tak pomáhá k zesílení světla (VAN MORKHOVEN, 1962). Její přítomnost na schránce ukazuje, že jedinec obýval fotickou zónu (BABINOT, 1994). Na schránce se projevuje **očním hrbolekem** (eye node) (POKORNÝ, 1954), obr. 16. V některých případech jako např. u rodu *Exophthalmocythere* je tento útvar protažený v kalcifikovanou trubičku tzv. oční tuberkulus (eye tubercle). Přítomnost nebo naopak nepřítomnost oční struktury může být určující pro danou taxonomickou skupinu (VAN MORKHOVEN, 1962).



Obr. 16. Detail očního hrbolku (vlastní foto).

3.3. Ornamentace schránky

Lasturky ostrakodů mohou být hladké jako např. u rodu *Macrocypris* nebo se na nich nachází různé výrůstky, tzn. jsou ornamentované. Jedná se o ztlustění nebo ztenčení kalcifikované

schránky, která se však projevují pouze z vnějšího pohledu (VAN MORKHOVEN, 1962).

Ornamentace se výrazně tvarově neliší v závislosti na pohlaví a ani nejsou obvyklé rozdíly mezi pravou a levou lasturkou. Je ale běžné, že různá vývojová stádia téhož druhu se v ornamentálních prvcích liší. Také lze pozorovat evoluční vývoj ornamentace během geologického času (VAN MORKHOVEN, 1962).

Po celkovém tvaru je ornamentace dalším důležitým faktorem pro taxonomii. Používá se níž od úrovně druhu, v rámci kterého je zpravidla velmi konstantní. Ornamentace je spolu s celkovým tvarem důležitým prvkem zvláště v případě, kdy je pozorovatelná pouze celá schránka nebo pokud je vnitřní strana znehodnocená, např. je vyplněná sedimentem (VAN MORKHOVEN, 1962).

Je nutné rozlišovat primární a sekundární ornamentaci. Primární ornamentace zahrnuje výrazné a hrubější tvary, kdežto sekundární ornamentace jsou detailnější ornamentální prvky mezi primárními znaky (VAN MORKHOVEN, 1962).

Pro popis můžeme dělit jednotlivé prvky ornamentace na negativní – deprese a pozitivní - elevace.

3.3.1. Negativní prvky ornamentace

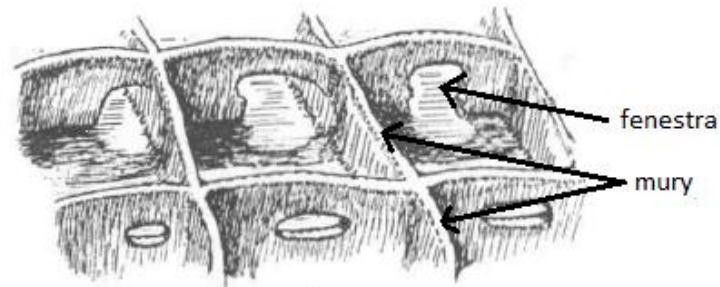
Výraznou podlouhlou depresí je na schránce **brázda** (sulcus), která se nachází v anterolaterální oblasti. Mediální sulcus vzniká díky uchycení adduktorů ke schránce (SYLVESTER-BRADLEY & BENSON, 1971). Nachází se např. u rodu *Cytheridae* a *Ilyocyprididae* (VAN MORKHOVEN, 1962).

Jamky (pits) jsou deprese různé velikosti a tvaru. Větší jamky (foveola) mohou pokrývat celou schránku, v tom případě pak mluvíme o foveolaci. Největší jamkovité deprese (fossae) se z vnitřní strany mohou projevovat jako hrbolky (HORNE et al., 2002). Pokud je schránka pokrytá malými jamečkami (punctum), je označovaná jako schránka s punktací (SYLVESTER-BRADLEY & BENSON, 1971).

3.3.2. Pozitivní prvky ornamentace

Muri jsou popisované jako valy nebo zdi okolo depresí. Z vnitřní strany se mohou projevovat jako drážky (HORNE et al., 2002). Pokud jsou mury perforované a vytváří se tak jakýsi můstek, nazýváme ho **fenestra** („okno“), obr. 17. (SYLVESTER-BRADLEY & BENSON,

1971). Termínem **bulbus** (bulbs) jsou označovány velké místní polokulovité útvary, obr. 18. (SYLVESTER-BRADLEY & BENSON, 1971).



Obr. 17. Mury (zdi) a fenestra („okno“), které společně vytváří pozitivní prvek ornamentace (podle SYLVESTER-BRADLEY & BENSON, 1971).



Obr. 18. Schématické znázornění prvku ornamentace nazývaného bulbus (podle SYLVESTER-BRADLEY & BENSON, 1971).

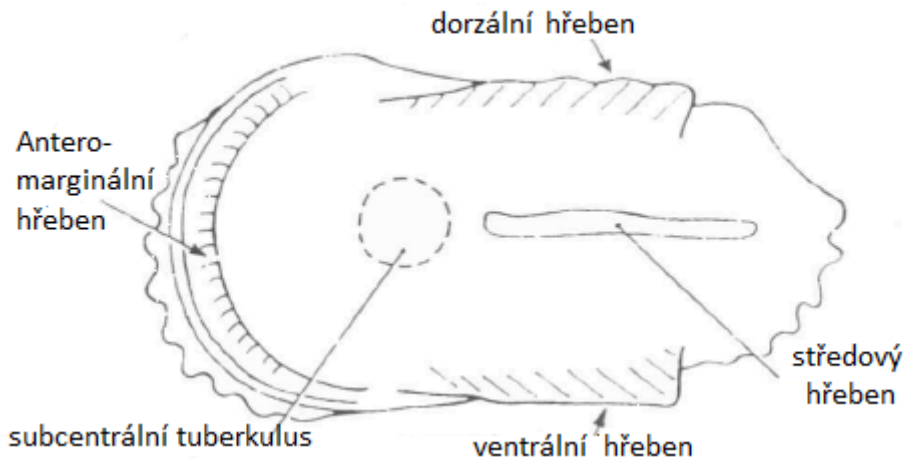
Výrazným pozitivním útvarem bývá **centrální hrbol** (subcentral tubercle, muscle-scar nodus), obr. 19. Je významný pro určování (MORKHOVEN, 1962) např. u rodu *Cythereis* (POKORNÝ, 1967d), obr. 4. Malé oblé výstupky se obecně označují jako **tuberkuly** (knobs), vyskytují se např. u rodu *Trachyleberis* (VAN MORKHOVEN, 1962).

Na schránce jsou často přítomné **trny** (spines). Od ostatních výčnělků se liší tím, že výška trnů výrazně převažuje nad jejich šířkou. Mohou se větvit nebo mohou nést trny druhého řádu. Malé výběžky jsou označovány **papily** (papillae). Papilace může být kombinovaná s foveolací (SYLVESTER-BRADLEY & BENSON, 1971).

Hřebeny (ridge, costae, carinae) jsou podlouhlé prvky, které mohou výrazně změnit vzhled schránky. Např. u rodu *Pleurocythere* se nachází nápadný podélný hřeben. Dělí se podle

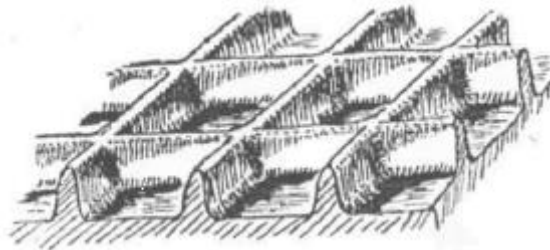
polohy na schránce a to na dorzální, mediální a ventrální, který může být doprovázený anteromarginálním hřebenem a subcentrálním tuberkulem, viz. obr. 19.

(VAN MORKHOVEN, 1962).



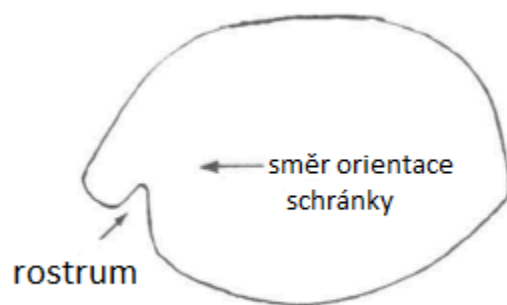
Obr. 19. Hřebeny (podle VAN MORKHOVEN, 1962).

Jako **žebra** (costae) označujeme podlouhlé slabší a uspořádané hřebeny např. u rodu *Pleurocythere*, kde mají typické uspořádání. Jemnějšími prvky pozitivní ornamentace je **striace** (striae) a **retikulace** (reticulation), obr. 20. (VAN MORKHOVEN, 1962).



Obr. 20. Schématické znázornění retikulace schránky
(podle SYLVESTER-BRADLEY & BENSON, 1971).

Na okraji schránky v anteriorní části může být přítomná tzv. **incisura**. Je to zářez ve schránce, kudy jsou vystrkovány antény a díky tomu je umožněn jejich veslovitý pohyb sloužící k pohybu. Incisura může být lehce překrytá „zobákem“ (**rostrum**), vyskytující se např. u rodu *Cypridina*, viz obr. 21.



Obr. 21. Výběžek schránky nazývaný rostrum (podle VON MORKHOVEN, 1962).

Kaudální výběžek (caudal process) je znázorněný na obr. 9. Je umístěn v zadní části schránky a umožňuje proudění vody uvnitř schránky. Vyskytuje se např. u rodu *Cytherura* (VAN MORKHOVEN, 1962).

Alární výběžky (alae, alar prolongations) jsou výběžky ve tvaru křídel, viditelné jsou na obr. 5. (HORNE et al., 2002). Vyskytují se např. u rodu *Pterygocythereis*. Z ventrálního pohledu vytváří celá lasturka tvar šipky. Tato křídla jsou vždy umístěná v zadní části schránky, mohou tedy pomoci s orientací schránky. Svoji přítomností nebo absencí mohou být určujícím znakem např. pro rod *Cytheropteron* (VAN MORKHOVEN, 1962). Funkčně nejspíš slouží k pohybu v měkkém substrátu (SYLVESTER-BRADLEY & BENSON, 1971).

3.3.3. Expresivita ornamentace a ji ovlivňující faktory

Ornamentace je ovlivňovaná nejen geneticky, ale také danými podmínkami prostředí. Proto ji lze použít v regionálních korelacích pro ekologické podmínky (VAN MORKHOVEN, 1962).

U svrchnokřídových lasturnatek je obvyklé, že daná skupina silně souvisí s určitým biotopem a reaguje i na nepatrné změny svého obvyklého prostředí. Tyto variace (morfologická a anatomická přizpůsobení) nám dovolují používat je k určování příslušné karbonátové platformy. Dál mohou být na základě aktologie použité k odhadu paleoekologických podmínek a paleogeografické polohy, a to dokonce bez detailního taxonomického určení. Používané parametry jsou hojnost, morfologické variace a uspořádání ve facii. V omezené míře se dá určit i trofická struktura (BABINOT, 1994).

Faktory ovlivňující ornamentaci jsou následující.

3.3.3.1. Substrát a hydrodynamika prostředí

Tvar a skulptura schránky bývá závislá na povaze substrátu. Jde o vlastnosti substrátu jako pevnost, velikost zrn a velikost pórů. Jedinci žijící v hrubším substrátu a v dynamickém prostředí mají schránku silnou a výrazněji ornamentovanou. Jedinci, kteří žijí jako infauna v písčitém substrátu, mají schránky malé, robustní a bez ornamentace. V jemnějším materiálu jsou naopak efektivní podlouhlé a hladké schránky, např. rod *Paradoxostoma*. Dalším příkladem jsou alární výběžky popsané v kapitole 3.3.2 (ARMSTRONG & BRASIER, 2005). Dynamičnost prostředí vyvolává potřebu silnější schránky a díky tomu je umožněná vyšší míra ornamentace (VAN MORKHOVEN, 1962).

Je možné odhadnout i dynamičnost prostředí, ve kterém docházelo k sedimentaci, právě díky míře zachování ornamentace schránky. Pokud má prostředí při sedimentaci velkou energii, je tedy hodně dynamické, nachází se zde zástupci se silnou a hodně ornamentovanou schránkou (BABINOT, 1994). To může také vypovídat o alochtonnosti fosílií. Naopak pokud sedimentární prostředí nebylo tolik dynamické, zachovávají se i slabší schránky a výrazné prvky ornamentace, jako jsou např. žebra a trny, které by se v dynamickém prostředí při přemístění odlomily (BABINOT, 1994).

3.3.3.2. Salinita

Fenotypové variace mohou být způsobené změnami v chemickém složení vody. Jedná se o paralelní změny u více taxonů, které jsou v geologickém časovém měřítku neměnné (KEEN, 1982). Výkyvy salinity mohou způsobovat změny v ornamentaci schránky lasturnatek (ARMSTRONG & BRASIER, 2005). Sladkovodní druhy mají schránku ve srovnání s mořskými převážně hladkou a v průřezu tenkou (POKORNÝ, 1954) nebo se slabou punktací (VAN MORKHOVEN, 1962). Brakické druhy pak mají schránku silnější a ornamentovanou, často s normálními pórovými kanálky a merodontním nebo amphidontním zámkem (ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

3.3.3.3. Hloubka a hydrostatický tlak

Pozorovatelná může být i závislost hydrostatického tlaku a stavby schránky. Lze určit pouze přibližnou hloubku. Mělkomořské druhy mívají obecně silnější schránky, výraznější oční hrbol, amphidontní zámek a jsou silně ornamentované. U těchto znaků má ale vliv také zrnitost substrátu. Zjednodušeně lze říci, že blíž k otevřeným hlubokomořským planinám jsou

schránky zástupců méně ornamentované (BABINOT, 1994), zámek se stává slabším a oční hrbol není tak výrazný nebo úplně chybí (ARMSTRONG & BRASIER, 2005).

3.3.3.4. Teplota

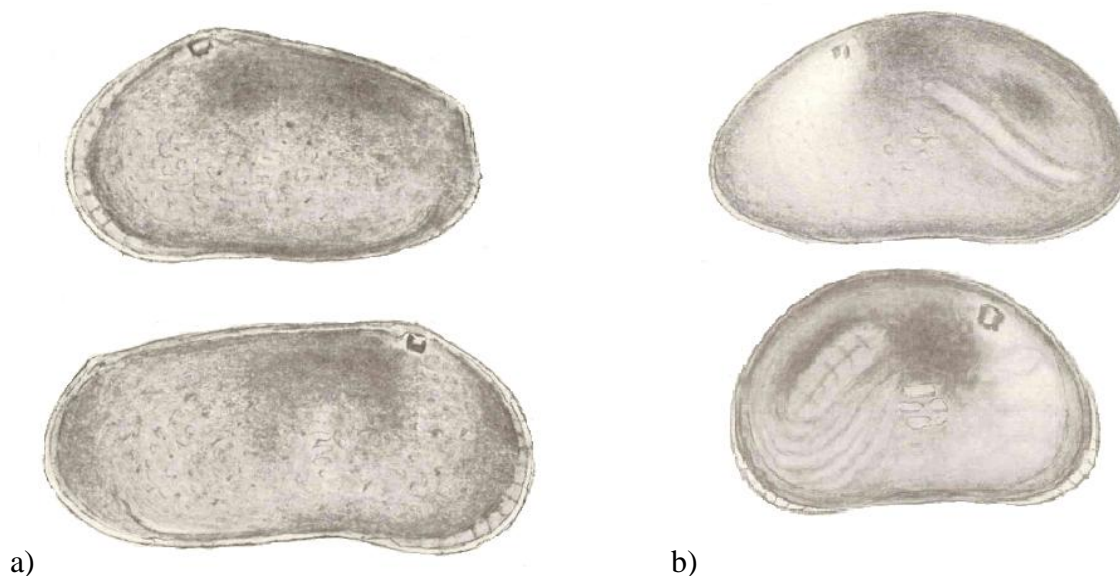
Závislost ornamentace schránky na teplotě ukazuje výzkum ostrakodů na australském pobřeží. Rozdílná teplota na zkoumaných místech ovlivňuje možnou míru kalcifikace schránky. V teplejší vodě jedinec snáze vytvoří silněji kalcifikovanou schránku než ve vodě studené. Opět platí vztah, že pokud je schránka více kalcifikovaná, je umožněná vyšší míra ornamentace. Díky těmto poznatkům je tedy možné ze stavby schránky odhadnout i teplotu vody (HARTMANN, 1982).

Je nutné pamatovat na to, že faktory vždy působí společně a jeden může převážit nad druhým a naopak.

3.4. Sexuální dimorfismus projevující se na schránce

Se sexuálním dimorfismem se u lasturnatek setkáváme běžně. Obvykle je sameček mohutnější a má delší schránku než samička, kvůli místu pro uložení pohlavních orgánů (HORNE et al., 2002). Samička má naopak vyšší schránku a posterodorzání okraj se tolik nesvažuje, viz. obr. 21 a).

Samičky některých druhů mají tzv. **plodiště** (brood pouch, brooding space), která jsou viditelná v posteriorní části při ventrálním pohledu. Slouží k uchování vajíček a někdy i prvního až druhého larválního stádia. Nejsnáze lze určit pohlaví na fosilizované schránce díky otiskům pohlavních orgánů, které ale nejsou vždy zachované a viditelné, viz. obr. 21 b) (VAN MORKHOVEN, 1962).



Obr. 21. Sexuální dimorfismus

- a) Odlišnost pohlaví v celkovém tvaru schránky: samička (nahore) je vyšší a kratší
 b) Rozdíly v otisku pohlavních orgánů na schránce: samička (nahore) s otisky vaječnicků (ovaries) a sameček (dole) s otisky varlat (testes) (podle SARS, 1928)

V ornamentaci mezi pohlavími nejsou výrazné rozdíly. Obecně ale lze říci, že samečci mají ornamentaci jakoby mohutnější a výraznější. U samic druhu *Loculicytheretta pavonia* se můžeme setkat s útvarem nazývaným **lokulus** (loculus). Jedná se o ztenčenou schránku v zadní části těla, která je viditelná při ventrálním pohledu (MORKHOVEN, 1962).

Obecně se tedy v rámci sexuálního dimorfismu jedná o rozdílnost schránek vzniklé díky uložení generativních orgánů (VAN MORKHOVEN, 1962). Jednotlivé příklady sexuálního dimorfismu jsou uvedené v tab. 1.

MYODOCOPA	Samička je obvykle kratší než sameček.
PLATYCOPA-Cytherellidae	Samičky mají u posteriorní části těla výrazně širší schránku než samečci.
PODOCOPA -Cyprididae	Obeně jsou samečci delší a nižší než samičky, v některých případech jsou i menší.
-Cytheridae	Samečci jsou obvykle delší a trochu nižší než samičky, samičky také mívají typicky se svažující posteriorní oblast.

Tab. 1. Příklady znaků sexuálního dimorfismu u jednotlivých skupin lasturnatek (podle VAN MORKHOVEN, 1962).

4. TAXONY SVRCHNÍ KŘÍDY POPSANÉ PROFESOREM V. POKORNÝM

V kapitole jsou sepsané rody, druhy a poddruhy svrchní křídly, kterými se prof. Pokorný zabýval. Čerpáno bylo z článků publikovaných prof. Pokorným v letech 1963 až 1989. Taxony jsou seřazeny podle klasifikace uvedené Hornem (HORNE et al., 2002).

Třída OSTRACODA (LASTURNATKY) Latreille, 1806

4.1. Podtřída Myodocopa Sars, 1866

4.1.1. rod *Conchoecia* Dana, 1849

Conchoecia? cretacea Pokorný, 1964, je první fosilní druh čeledi Halocyprididae popsany z české křídové tabule. Jedná se o dvě pyritem vyplněné tenkostěnné schránky z šedého vápnatého jílu coniackého stáří. Pochází ze strukturního vrtu Borek BK-1 v okolí města Holice ve východních Čechách z let 1961-1962 (POKORNÝ, 1964a).

4.2. Podtřída Podocopa Sars, 1866

4.2.1. Rod *Golcocythere* Gründel, 1968

Golcocythere calkeri Bonnema, 1941, *G. pygmata* Triebel & Malz, 1969 a *G. costanodulosa* Gründel, 1968 jsou druhy popsané z českého turonu a coniacu. Dva poslední druhy jsou v Německu známé pouze ze santonu, na našem území jsou nalezené už ve vrstvách coniacu. Autor vyslovuje domněnku tethydního původu rodu *Golcocythere* založenou na jeho geografickém a stratigrafickém výskytu (POKORNÝ, 1984).

4.2.2. Rod *Oerthella* Pokorný, 1964

Prof. Pokorný ustanovil nový rod *Oerthella* z čeledi Cytheridae s typickým druhem *Cythere reticulata*, Kafka, 1886. Zástupci rodu mají silně retikulovanou schránku, redukovaný dorzální hřbet a úzký anteriorní okrajový hřbet, mediální hřbet chybí. Zámek je amphidontní se slabou retikulací střední části a zubem na pravé lasturce. Antenální svalové vtisky leží před centrálními svalovými vtisky a mají tvar písmene V. Srůstová zóna je spíše úzká a na ní ležící okrajové kanálky jsou početné a nevětvené. Samečci jsou typicky delší než samičky, u rodu je také pozorovaná partenogeneze (POKORNÝ, 1964c).

4.2.3 Rod *Spinicythereis* Pokorný, 1964

Spinicythereis je dalším novým rodem popsáným Pokorným v roce 1964 s typickým druhem *Cythere geinitzi* Reuss, 1874. Schránka rodu je v rámci skupiny malá a laterálně zploštělá. Anteriorní konec schránky je široký, posteriorní konec je ostře zakončený. Je přítomný oční hrbolek. Subcentrální hrbolek je silně vyvinutý. Je přítomný dlouhý dorzální hřbet, mediální hřbet chybí. Schránka má hrubou skulpturu a je také výrazně retikulovaná. Lasturky jsou spojeny amphidontním zámkem. Antenální svalové vtisky se nalézají před centrálními svalovými vtisky a mají tvar písmene U. Šířka srůstového pásma nepřesahuje 10 % délky schránky. Okrajové pórové kanálky jsou početné s jednoduchým průběhem, autor je označuje jako u konce větvenitě stočené (POKORNÝ, 1964c).

4.2.4. Rod *Asciocythere* Swain, 1952

Druh *Asciocythere bonnema* Deroo, 1966 byl podle Deroa uveden v roce 1966 jako nové označení pro druh *Eucythere brevis*, Bonnema, 1940. Po revizi originálního Bonnemova materiálu prof. Pokorný dospěl k závěru, že Deroo určil odlišný taxon. Sám uvádí, že podle zásad zoologické nomenklatury musí být taxonomické pojetí druhů totožné.

V české svrchní křídě se vyskytují ostrakodi patřící k tomuto druhu a to od spodního turonu do svrchního coniacu až santonu. *Asciocythere bonnema senior* Pokorný, 1986 je autorem popsáný poddruh ze spodního turonu. Od ostatních populací druhu se liší větší průměrnou délkou schránky a to u obou pohlaví. *A.bonnema brevior* Pokorný, 1986 je nový poddruh v práci charakterizovaný pomocí délkovýškového indexu schránky. Výsledkem srovnání je trend zkracování schránek směrem k mladším paleopopulacím. V práci jsou zpracované další populace druhu *Asciocythere bonnema* podobným způsobem, pozorují vývoj délkovýškového indexu schránky a jejich rozdíly mezi samečkami a samičkami. Autor navrhuje další výzkum v tomto směru, aby se zjistilo, zda je tento trend ve středním turonu všeobecně platný. Také vyslovuje naději, že statistickým zpracováním většího množství vzorků by bylo možné zjemnit biostratigrafické členění české křídě (POKORNÝ, 1986).

4.2.5. Rod *Costaveenia* Gründel, 1968

Prof. Pokorný popisuje nové druhy rodu *Costaveenia* Gründel, 1968 z české křídě: *Costaveenia soukupi* Pokorný, 1963, *C. fallax* Pokorný, 1963 a *C. delicatula* Pokorný, 1963. Tyto nálezy pochází z coniackých vrstev odpovídajících zóně *Inoceramus involutus* a vyšším vrstvám. Z oblasti boreální křídě jsou tyto druhy známy z vrstev santonu až maastrichtu.

Všechny druhy jsou v české křídě známy pouze z vrhu Kerhartice J-309 484 v severních Čechách. Český výskyt je v souladu s bavorským výskytem, kde jsou druhy popsány v časovém rozmezí cenomanu a turonu. Nejspíše tedy oba výskyty náležejí tethydni oblasti (POKORNÝ 1981).

4.2.6. Rod *Mosaeleberis* Deroo, 1966

Autor vyřazuje rod *Mosaeleberis* z čeledi Cytheridae a prozatím ji řadí do čeledi Protocytheridae. Autor popisuje tři druhy tohoto rodu. *Mosaeleberis interruptoidea* Veen, 1936 ve spodním a střední turonu a nově popsány rody *M. bohémica* Pokorný, 1980 a *M. crassa* Pokorný, 1980 z nejvyšší ostrakodové zóny coniacu, která zhruba odpovídá zóně *Volviceramus involutus* (POKORNÝ, 1980c).

4.2.7. Rod *Kamacythereis* Pokorný, 1976

Nový křídový rod *Kamacythereis* je autory řazen do čeledi Trachyleberididae. Uvádí podobnost k některým rodům čeledi Protocytheridae, např. *Hechticythere* a *Costacythere*. Čeledi se podobají ve způsobu utváření schránky. Autoři tedy předpokládají společný původ obou čeledí (POKORNÝ & COLIN, 1976).

4.2.8. Rod *Karsteneis* Pokorný, 1963

Autor stanovuje nový rod *Karsteneis*. Stratigraficky se vyskytuje ve svrchní křídě. V textu jsou uvedené rozdíly od ostatních rodů. Rod se vyznačuje redukcí povrchové skulptury a celkovým zmenšením rozměrů schránky během fylogeneze. Autor uvádí dvě možná vysvětlení tohoto trendu s upozorněním, že aktuální znalost nebyla dostatečná a jde tedy pouze o možné teorie. První domněnka ukazuje na změnu životního stylu z bentického na epifytní. Druhá také naznačuje změnu ekologického prostředí a to z mělkých stanovišť do větších hloubek s klidnějším vodním prouděním.

Popisovaný rod se vyznačuje redukcí skulptury schránky, která je hladká bez jamek či retikulace. Pouze z bočního pohledu mohou být viditelná tři hladká podélná žebra a centrální hrbolek spojený se středním žebrem. Zámek je popsán jako peramfidontní s hladkou střední částí. Centrální svalové vtisky se skládají ze čtyř svisle orientovaných vtisků. Přítomen je také otisk antenálních svalů ve tvaru písmene V. Při popisu okrajového pásma autor uvádí chybějící vestibulum, široké srůstové pásmo a četné, jednoduché okrajové kanálky. Podle popisu autora jsou samečci delší než samičky a populace jsou často partenogenetické.

Rod zahrnuje dva nové podrody. Prvním podrodem je *K. (Karsteneis)* s typovým druhem *Cytherina karsteni* Reuss, 1846. Druhým podrod je *K. (Prosteneis)* s typovým druhem *Cythere nodifera* Kafka, 1886, ke kterému přibyl později *Karsteneis (Prosteneis) radegasti* Pokorný, 1965 pojmenovaný podle slovanského boha Radegasta (Pokorný, 1965b). Autorem je popsáno několik odlišností obou podrodů. U podrodu *K. (Karsteneis)* nejsou žebra na schránce viditelná a střední hrbol chybí nebo se vyskytuje rudimentálně. U druhého podrodu *K. (Prosteneis)* je střední hrbol zřetelně vystouplý a spojený se středním ze tří viditelných žeber (POKORNÝ, 1963b; POKORNÝ, 1965).

4.2.9. Rod *Cythereis* Jones, 1849

Autor popisuje tři nové druhy, které všechny řadí do podčeledi Trachyleberidinae a stratigraficky do českého coniacu. Jsou to *Cythereis luzicensis* Pokorný, 1965, *C. chlomkensis* Pokorný, 1965, *C. peruni* Pokorný, 1965. Autorem jsou všechny druhy považované za stratigraficky významné a dobře použitelné pro mikrostratigrafické studie. Zajímavé jsou původy druhových jmen. Druh *Cythereis luzicensis* byl pojmenovaný po obci Lužice u Mostu, kde byl nalezený holotyp druhu. *C. chlomkensis* získal své druhové jméno podle vrchu Chlomek, který se nachází poblíž obce Lužice. Také se jedná o místo nalezení holotypu druhu. *C. peruni* byl pojmenován podle slovanského boha Peruna (POKORNÝ, 1965b).

Prof. Pokorný popisuje další tři nové druhy tohoto rodu. *Cythereis zygopleura* Pokorný, 1965 ze svrchního turonu, *C. paraglabrella* Pokorný, 1965 ze svrchního turonu a spodního coniacu a *C. perturbatrix* Pokorný, 1965 ze středního turonu. Nejzajímavějším se zdá poslední druh, u kterého se projevuje průměrné zmenšení velikosti směrem do mladších uloženin. Podobný trend autor sledoval u dalších linií podčeledi Trachyleberidinae. Nabízí vysvětlení ve změně obsahu živin ve vodě. Druh *C. perturbatrix* je také zmiňován v souvislosti se vysvětlením vzniku tzv. koštických plošek (POKORNÝ, 1965a). Jde o vrstevní plochy s akumulací malých organismů např. foraminifer a úlomků organismů větších jako např. úlomky schránek brachiopodů nebo malé žraločí zoubky. Vznik těchto poloh je vysvětlovaný vymýváním a přemísťováním schránek živočichů mořskými proudy (INTERNETOVÝ ZDROJ 3).

Prof. Pokorný v roce 1967 opisuje další křídové druhy, a to spodnoturonský druh *Cythereis chrastinensis* Pokorný, 1967 s typickou lokalitou Chraštín u Peruce, podle které dostal název. Dalšími lokalitami jsou podle autora Kamajka u Čáslavi, odkud se nachází nálezy ze spodního turonu, a vrt Košnice Ko-1. Autorem popsané zbývající dva druhy byly nalezeny jen

v Kamajce u Čáslavi. Jde o poměrně hojný druh *Cythereis kodymi* Pokorný, 1967 a naopak vzácný druh *Cythereis kamajcensis* Pokorný, 1967 (POKORNÝ, 1967d).

V práci prof. Pokorný po revizi druhu *Cythereis marssoni* Bonnema, 1941 popisuje příbuzné formy z uloženin české křídly. Současně je také sledována fylogenetická linie této skupiny. Autorem je jako izolující činitel v evoluci určena partenogeneze. Popsanými poddruhy v této práci jsou: *C. m. multipapillata* Pokorný, 1964, *C. m. longisculpta* Pokorný, 1964 a *C. m. anteglabra* Pokorný, 1964 (POKORNÝ, 1964b).

4.2.10. Rod *Platycythereis* Triebel, 1940

Autorem je popsána fylogeneze rodu *Platycythereis* a nový poddruh *Platycythereis cribrosa bohémica* Pokorný, 1967 uvedený jako jedna z primitivnějších forem rodu. To je zdůvodněné strukturou okrajového žebra, které je nepřerušované. Kvůli tomu a kvůli dalším odlišnostem ve skulptuře schránky byl uvedený rod vyčleněn jako podrod. Všechny nálezy tohoto druhu v české svrchní křídě patří k druhu *Platycythereis cribrosa* Triebel, 1940. Nejmladší popsání zástupci se nachází ve spodním turonu, na našem území přesahuje tento druh až do středního turonu. Konkrétně se jedná o nálezy z vrtu Koštice Ko-1. Autor navrhuje možnost mikrostratigrafického rozdělení na základě právě tohoto druhu (POKORNÝ, 1967b).

4.2.11. Rod *Curfsina* Deroo, 1966

V článku jsou popsány tyto druhy nalezené autorem ve vrstvách od spodního turonu po svrchní ostrakodové pásmo coniakku na našem území: *Curfsina senior* Pokorný, 1967, *C. kafkai kafkai* Pokorný, 1967, *C. kafkai* Pokorný, 1967, *C. subparva* Pokorný, 1967. Tři první jmenované druhy jsou považované za blízké příbuzné formy. Je u nich také pozorované zeslabení skulptury. Autor o tom uvažuje v souvislosti s přechodem do hlubšího a klidnějšího mořského prostředí. Dalším podkladem mu bylo to, že pozoroval podobný trend u dalších linií ostrakodů v těch samých vrstvách. U posledního uvedeného druhu *C. subparva* se autor domnívá, že je předkem druhu *C. parva* Bonnema, 1941 (POKORNÝ, 1967c).

4.2.12. Rod *Pterygocythereis* Blake, 1933

V článku jsou popsány čtyři nové druhy rodu *Pterygocythereis*. Jsou to: *Pterygocythereis spinigera* Pokorný, 1967, *P. caroli* Pokorný, 1967, *P. affcaroli* Pokorný, 1967, *P. annae* Pokorný, 1967. I z velkého množství prohlédnutých vzorků získal autor pouze málo zástupců

uvedených druhů. Přesto je v článku vyslovena domněnka o evoluční linii *P. caroli* sp. n. - *P. affcaroli* sp. n. – *P. spinigera* sp. n.

Druh *P. annae* je určený jako blízce příbuzný druh této linii. Autor v práci znovu vyobrazil holotyp rodu, což považoval za důležité vzhledem k tomu, že jde o rod v české křídě velmi hojný (POKORNÝ, 1967a).

Autor uvádí nové druhy ostnité druhy rodu *Pterygocythereis* ze svrchního coniacu až santonu české křídly. Jsou popsány *Pterygocythereis armata* Pokorný, 1987 a *P. mira* Pokorný, 1987. Autor přejmenovává svůj popsáný druh *P. spinigera* Pokorný, 1966 na *P. agarensis* nom. nov. a zároveň uvádí rozšíření jeho rozsahu již od středního turonu. Dříve byl výskyt tohoto druhu uváděn pouze ze svrchního turonu. Zároveň upřesňuje výskyt druhu *P. annae* Pokorný, 1967 uváděný pouze ze svrchního turonu. Nově určené rozmezí výskytu je od středního turonu do spodního coniacu včetně. Je také uvedený paleoekologický význam celého rodu. Horní hranice batymetrického výskytu recentních zástupců rodu *Pterygocythereis* je omezená zónou dosahu vlnění (POKORNÝ, 1987).

4.2.13. Rod *Spinoleberis* Deroo, 1966

Spinoleneris krejci Pokorný, 1969 je popsán z českého středního turonu až coniacu, je nejstarším známým druhem rodu *Spinoleberis* v té době. Vlastnostmi se velmi podobá čeledi Trachyleberidinae, ale kvůli několika odlišným znakům jej autor řadí do nové čeledi *Spinoleberidinae* subf. n. Odlišujícími znaky podle autora jsou: rozdělené úpony frontálních a svěracích svalů a přítomnost plošných síťovitých kanálků (POKORNÝ, 1969).

4.2.14. Rod *Phacorhabdotus* Howe & Laurencich, 1958

Autor provedl revizi druhu *Cytherina semiplicata* Reus, 1846 a zařadil ho do rodu *Phacorhabdotus*. Uvádí také opravy diagnózy rodu. Sledoval také fylomorfofogenické změny jako redukce skulptury a postupné rozšiřování srůstového pásma. Pozorování bylo založené na srovnávání morfologie zástupců českého coniacu a také srovnání s typovým zástupcem. Je zde také uvedena velká variabilita v poměru počtu pohlaví. V práci autor uvádí a doplňuje typické znaky pro celý rod jako různé výrazné hřbety téměř přes celou schránku. Typická je malá velikost schránek (POKORNÝ, 1963c).

4.2.15. Rod *Bairdopillata* Coryell, Sample & Jennings, 1935

Autorem popsáný nový poddruh *Bairdopillata cuvillieri omipraesens* Pokorný, 1978 je jedním z nejhojnějších zástupců ostrakodů v pelitických a prachových faciích svrchní české křídly. Poddruh vyčleňuje na základě odlišnosti tvaru obrysu schránky v kaudálním regionu. Další odlišností je větší sklon centroventrálního okraje schránky. U *B. cuvillieri omipraesens* se vyskytuje velká variabilita v délce schránky. Poddruh je známý ze spodnoturonských až koniackých vrstev (POKORNÝ, 1978a).

Z turonských až koniackých vrstev jsou autorem popsány tři taxony rodu *Bairdopillata* jako nové. Jsou to: *Bairdopillata acuticauda praecedens* Pokorný, 1980, *B. kamaicensis* Pokorný, 1980 a *B. litorea* Pokorný, 1980. Tyto tři pochází z mělkovodní facie spodního turonu.

Dalšími nalezenými druhy jsou *B. cuvillieri omipraesens* Pokorný, 1978 a *B. septentrionalis* Bonnema, 1940. Poslední jmenovaný druh autor označuje jako předka dnes velmi hojného druhu *B. hirsuta* Brady, 1880. Autor na základě originálního i nově nalezeného materiálu z vrstu NN-IV Krim v severním Holandsku tento druh revidoval (POKORNÝ, 1977). Určil ho jako heterogenní a nově ho přiřadil k rodu *Bairdopillata*. Druh byl nalezen také v českém coniacu, proto byl předmětem autorova zájmu.

V paleopopulacích u poddruhu *Bairdia supplanata bohemica* Pokorný, 1978 se projeví dvě charakteristické vlastnosti. Je to přítomnost samiček, které mají nízký délkovýškový index lasturek a jsou nadměrně velké. To je v článku vysvětleno výskytem partenogenetických populací, jejichž růst je ovlivněn sezónními podmínkami. Druhou charakteristickou vlastností je asymetrické rozložení délkovýškového indexu lasturek mezi dospělými exempláři. Jako pravděpodobné vysvětlení tohoto poznatku prof. Pokorný uvádí deformaci lasturek při kompakci sedimentu (POKORNÝ, 1978b).

4.2.16. Rod *Neonesidea* Maddocks, 1969

Autorem nově popsáný podrod *Neonesidea (Maddocksia)* n. subg. patřící do čeledi Bairdiidae. V článku jsou popsány dva druhy nalezené v křídových uloženinách Čech. *N. (M.) vinicensis* Šulc, 1932 z pelitických vrstev středního turonu až coniacu je typickým druhem podrodu *Neonesidea (Maddocksia)*. Druhým druhem je *N. (M.) dentifera* Veen, 1934 z příbojových facií spodního turonu. Obecně jsou druhy podrodu *Neonesidea (Maddocksia)* známy ze svrchnokřídových a recentních moří (POKORNÝ, 1980b).

4.2.17. Rod *Saipanetta* McKenzie, 1968

Autorem popisovaný druh *Saipanetta infraturonica* Pokorný, 1989 se vyskytuje ve spodnoturonských vrstvách lokality Kutná Hora-Kaňk. Rod byl v té době znám jen z recentních nálezů v prostředí mělkovodních biodetritických písků tropického pásma. To se velmi dobře shoduje s interpretací nalezeného fosilního zástupců (POKORNÝ, 1989).

4.2.18. Rod *Pussella* Danielopol, 1976

Autorem popisovaná *Pussella infraturonica* Pokorný, 1989 se také vyskytuje ve spodnoturonských vrstvách lokality Kutná Hora-Kaňk. V té době byl rod znám jen z kvartérních nálezů a stejně jako rod *Saipanetta* je známý z recentních v prostředí mělkovodních biodetritických písků tropického pásma. To se shoduje s interpretací nalezeného fosilního zástupce v Čechách (POKORNÝ, 1989).

5. STRATIGRAFIE ČESKÉHO TURONU A CONIAKU NA ZÁKLADĚ OSTRAKODŮ

Prof. Pokorný shrnuje své výzkumy z let 1964-1979 a pokouší se na základě ostrakodů stanovit mikrobiostratigrafii českého turonu a coniak. Vyjadřuje ale nutnost jejího srovnání a se stratigrafií na základě makrofosilií. A to zvláště pokud by toto členění mělo být použité pro korelaci s podobnými výskyty vrstev. V turonu a coniaku Čech je vymezeno osm ostrakodových pásem. Český region je od ostatních odlišný ve stratigrafických regionech ostrakodů svrchní křídy, bentózní ostrakodi jsou silně faciálně vázáni. Ve schematické tabulce určuje hranici turon/coniak jako hranici vrstev Xc/Xd. V tab 2. jsou uvedeny příklady druhů a poddruhů, které v práci prof. Pokorný použil pro svou stratigrafickou tabulku a které jsou popsány v kap. 4. této práce. Autor v článku zmiňuje možnost členění středního turonu do dvou zón na základě ostrakodů. Není ale jasné, jak by tato hranice korelovala s hranicí inoceramových zón *Inoceramus lamarcki*/*Inoceramus costallatus* (POKORNÝ, 1979).

	Turon			Coniak			
	spodní	střední	svrchní	Ca	Cb	Cc	Cd
<i>Bairdia supplanata bohémica</i>	-----						
<i>Bairdiopplata acuticauda</i>	-----						
<i>Bairdiopplata litorea</i>	-----						
<i>Curfsina senior</i>	-----	-----					
<i>Mosaeleberis interruptoidea</i>	-----	-----	- -				
<i>Spinoleberis krejci</i>	-----	-----	-----	-----	-----		
<i>Pterygocytheris caroli</i>	-----	-----					
<i>Curfsina karkai</i>			-----	-----			
<i>Pterygocytheris annae</i>				-----			
<i>Golcocythere calkeri</i>				-----	-----		
<i>Phacorhabdotus semiplicatus</i>				-----	-----	-----	
<i>Karsteneis (Prosteneis)</i>				-----	-----		
<i>Cythereis luzicensis</i>					-----		
<i>Oertliella reticulata</i>					-----	-----	
<i>Costaveenia</i>							-----
<i>Mosaeleberis</i>							-----
<i>Golcocythere costanodulosa</i>							-----
<i>Golcocythere pygmata</i>							-----

Tab. 2. Vybrané rody a druhy popsané a stratigraficky vyjádřené prof. Pokorným (podle POKORNÝ, 1979).

5. ZÁVĚR

Lasturnatky jsou významnou fosilní skupinou, používanou pro rekonstrukci ekologických a geografických podmínek v paleontologické minulosti. Jsou také použitelné pro stratigrafii, zvláště jsou významné, pokud chybí významnější vůdčí fosílie. Pro všechna tato využití je nezbytné určit příslušné taxony lasturnatek. V práci jsou proto shrnuté znaky, podle kterých se určují tyto taxony. Jsou to hlavně tvar a ornamentace schránky, svalové vtisky, srůstové pásma a zámečky.

Lasturnatkami české křídové pánve se zabýval profesor Pokorný. V práci jsou uvedeny skupiny, jejich stručný popis a také je nastíněna možnost stratigrafie českého turonu a coniacu na základě ostrakodů.

Toto téma a stejně tak sbírky a literatura prof. Pokorného jsou velmi dobrým podkladem pro další zpracování problému. Ve sbírkách prof. Pokorného jsou mimo jiné i dnes už těžko dosažitelné vzorky z vrtů. Tyto i ostatní materiály zanechané po panu profesorovi mohou být po zpracování velmi dobrým základem pro studium ostrakodů v české křídové pánvi.

6. POUŽITÁ LITERATURA

ARMSTRONG, H. A. & BRASIER, M. D. 2005. *Microfossils*. 2nd ed. Blackwell, Malden. 296pp.

BABINOT, J. 1994. Patterns of variability on ostracode species and communities from the late Cretaceous carbonate platforms: a report for ecozonal modelling and the study of ambient conditions. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* (119), 93-106.

HARTMANN, G. 1982. Variation in surface ornament of the valves of free ostracod species from Australia. In BATE R. H., ROBINSON E. & STEPPARD, L. M. (Eds.): *Fossil and recent ostracods*. Ellis Horwood, Chichester, 365-380.

HORNE, D. J., COHEN, A. & MARTENS, K. 2002. Taxonomy, Morphology and Biology of Quaternary and Living Ostracoda. In HOLMES, J. A. & CHIVAS A. R. (Eds.): *The Ostracoda Applications in Quaternary Research*. American Geophysical Union, Washington, DC. 5-35

KEEN, M.C. 1982. Intraspecific variation in Tertiary ostracods. In BATE R. H., ROBINSON E. & STEPPARD, L. M. (Eds.): *Fossil and recent ostracods*. Ellis Horwood, Chichester, 381-405.

POKORNÝ, V. 1954. *Základy zoologické mikropaleontologie*. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 646 s.

POKORNÝ, V. 1963a. The revision of *Cythereis ornatissima* (Reuss, 1846) (Ostracoda, Crustacea). *Rozpravy Československé akademie věd, Rada matematických a Přírodních věd* 73(6), 1-59.

POKORNÝ, V. 1963b. *Karsteneis* gen.g. (Ostracoda, Crustacea) from the Upper Cretaceous of Bohemia. *Časopis pro Mineralogii a Geologii* (8), 39-44.

POKORNÝ, V. 1963c. The genus *Phacorhabdotus* Howe & Laurencich, 1958 (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Acta Universitatis Carolinae – Geologica* 1963(1), 67-82.

- POKORNÝ, V. 1964a. *Conchoecia? cretacea* n.sp., first fossil species of the family Halocyprididae (Ostracoda, Crustacea). *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1963(2), 175-181.
- POKORNÝ, V. 1964b. The phylogenetic lines of *Cythereis marssoni* Bonnema, 1941 (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Acta Universitatis Carolinae – Geologica* 1964(3), 255-274.
- POKORNÝ, V. 1964. *Oertiella* and *Spinicythereis*, new ostracode genera from the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Věstník Ústředního Ústavu Geologického Praha* (39), 283-284.
- POKORNÝ, V. 1965a. New species of *Cythereis* (Ostracoda, Crustacea) from the Turonian of Bohemia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1965(1), 75-89.
- POKORNÝ, V. 1965b. New Trachyleberidinae (Ostracoda, Crustacea) from the Coniacian of Bohemia. *Časopis pro mineralogii a geologii* (10), 51-56.
- POKORNÝ, V. 1967a. New species of *Pterygocythereis* (Ostracoda, Crustacea) from the Upper Cretaceous of Bohemia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1966(4), 305-320.
- POKORNÝ, V. 1967b. The genus *Platycythereis* Triebel, 1940 (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1967(3), 291-296.
- POKORNÝ, V. 1967c. The genus *Curfsina* (Ostracoda, Crustacea) from the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1967(4), 345-364.
- POKORNÝ, V. 1967d. New *Cythereis* species (Ostracoda, Crustacea) from the Lower Turonian of Bohemia, Czechoslovakia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1967(4), 365-378.
- POKORNÝ, V. 1969. *Spinoleberis krejci* sp.n. (Ostracoda, Crustacea) from the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1968(4), 375-389.
- POKORNÝ, V. 1977. Revision of *Bairdia septentrionalis* (Ostracoda, Crustacea) from the Upper Cretaceous of the Netherlands. *Acta Universitatis Carolinae* 1975(3), 237-248.

- POKORNÝ, V. 1978a. The Bairdiinae (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. Part 1. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1975(4), 321-338.
- POKORNÝ, V. 1978b. The Bairdiinae (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. Part 2. The occurrence of two size groups of female-like individuals in paleopopulations of *Bairdia bohémica* subsp. n. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1967(3), 219-233.
- POKORNÝ, V. 1979. Ostracode Biostratigraphy of the Turonian and Coniacian of Bohemia, Czechoslovakia, 243-251. In POKORNÝ, V. *Paleontological Conference, Charles University, Prague, February 10-11, 1977*. Charles University, Prague.
- POKORNÝ, V. 1980a. The Bairdiinae (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. Part III. The Genus *Bairdoppilata*. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1977(3-4), 345-366.
- POKORNÝ, V. 1980b. The Bairdiinae (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. Part IV. *Neonesidea (Maddocksia)* n. sub. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1978(1-2), 53-64.
- POKORNÝ, V. 1980c. The genus *Mosaeleberis* (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1978(1-2), 145-161.
- POKORNÝ, V. 1981. The genus *Costaveenia* (Ostracoda, Crustacea) in the Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Časopis pro Mineralogii a Geologii* (26), 241-249.
- POKORNÝ, V. 1984. The Genus *Golcocythere* (Ostracoda, Crustacea) in the Late Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1983(3), 137-146.
- POKORNÝ, V. 1986. *Asciocythere bonnemai* (Ostracoda, Crustacea) in the Boreal Upper Cretaceous of Europe. *Acta Universitatis Carolinae-Geologica* 1984(4), 309-329.
- POKORNÝ, V. 1987. Spinose species of *Pterygocythereis* (Ostracoda, Crustacea) in the Upper Cretaceous of Bohemia, Czechoslovakia. *Časopis pro Mineralogii a Geologii* (32), 337-343.
- POKORNÝ, V. 1989. *Pussela and Saipanetta* (Ostracoda, Crustacea) in the Lower Turonian of Bohemia, Czechoslovakia. *Časopis pro Mineralogii a Geologii* (34), 225-237.

POKORNÝ, V. & COLIN J. P. 1976. *Kamajcythereis* gen. n. (Ostracoda, Crustacea) and the parallelism in the phylogeny of the Protocytheridae and the Trachyleberididae. *Časopis pro Mineralogii a Geologii* (21), 23-30.

PURI, H. S. & DICKAU, B. E. 1969. Use of normal pores in taxonomy of Ostracoda. *Gulf Coast Association of Geological Societies Transactions* (19), 353-357.

SAMUEL, O., BORZA V., ČINČUROVÁ, E., FORDINÁL, K., GALLE, A., HOLEC, P., CHLUPÁČ, I., MICHALÍK, J., ODREJIČKOVÁ, A., OŽVOLDOVÁ, L., PAPŠOVÁ, J., PEVNÝ, J., PIPÍK, R., REHÁKOVÁ, D., ŠTORCH, P., TUBA, L., VAŇOVÁ, M., ZÁGORŠEK, K., ŽÍT, J., 2000. *Geologický slovník - Zoopaleontológia*. Vydavateľstvo Dionýza Štúra, Bratislava, 525 s.

SARS, G. 1928. *An account of the crustacea of Norway*. Bergen museum, Bergen. 271 pp.

SYLVESTER-BRADLEY P. C. & BENSON R. H. 1971. Terminology for surface features in ornate ostracodes. *Lethaia* (4), 249-286.

VAN MORKHOVEN, F. P. C. M. 1962. *Post-paleozoic ostracoda: Their Morphology, Taxonomy and Economic Use, Vol. I*. Elsevier publishing company, Amsterdam-London-New York, 204 pp.

INTERNETOVÝ ZDROJ 1: toreb.org/Arthropoda; 6.5. 2013, v 17:40 hod

INTERNETOVÝ ZDROJ 2: toreb.org/Crustacea/2529; 6.5. 2013, v 17:40 hod

INTERNETOVÝ ZDROJ 3: <http://lokalita.geology.cz/1341>, 21.6.13, 15:15