Univerzita Karlova v Praze
Pedagogická fakulta

STRUČNÝ OBRAZOVÝ KLÍČ
k určování hlavních skupin vodních bezobratlých

Lubomír Hanel
Eva Lišková

Praha 2003

209.861
KRAJSKÁ KNIHOVNA
V PARDUBICÍCH
432551
59:37.016 1
592

Lektor: Doc. RNDr. Václav Ducháč, Ph.D.

ISBN 80-7290-131-1

Obsa

Úvod
Vyba
Zákla
Struč
Struč
Pozn
Kme
Kme
Kme
Kme
Kme
Kme
Kme
Kme
Kme
Tří
Tří
Kn
Tří
Tř
Kn
Po
Po
Ti
Ř
Ř
Ř
Ř
T
T
T
T
Ì
I

Obsah

Úvod 5
Vybavení pro hydrobiologickou exkurzi 6
Základní způsoby sběru vodních bezobratlých 7
Stručný obrazový klíč k určování hlavních skupin vodních bezobratlých 8
Stručný klíč k určování larev vodního hmyzu 31
Poznámky k uvedeným skupinám živočichů 37
Kmen: Houby (*Porifera*) 37
Kmen: Žahavci (*Cnidaria*) 38
Kmen: Ploštěnci (*Plathelminthes*) 38
Kmen: Pásnice (*Nemertinea*) 39
Kmen: Vířníci (*Rotifera*) 39
Kmen: Břichobrvky (*Gastrotricha*) 40
Kmen: Hlístice (*Nematoda*) 40
Kmen: Strunovci (*Nematomorpha*) 40
Kmen: Kroužkovci (*Annelida*) 41
Třída: Máloštětinatci (*Oligochaeta*) 41
Třída: Pijavky (*Hirudinea*) 42
Kmen: Měkkýši (*Mollusca*) 43
Třída: Plži (*Gastropoda*) 43
Třída: Mlži (*Bivalvia*) 44
Kmen: Členovci (*Arthropoda*) 46
Podkmen: Klepítkatci (*Chelicerata*) 46
Podkmen: Korýši (*Crustacea*) 47
Třída: Žábronožci (*Branchiopoda*) 47
Řád: Žábronožky (*Anostraca*) 47
Řád: Listonožky (*Notostraca*) 47
Řád: Škeblovky (*Conchostraca*) 48
Řád: Perloočky (*Cladocera*) 48
Třída: Klanonožci (*Copepoda*) 49
Třída: Kapřivci (*Branchiura*) 49
Třída: Lasturnatky (*Ostracoda*) 49
Třída: Rakovci (*Malacostraca*) 50
Řád: Bezkrunýřky (*Bathynellacea*) 50
Řád: Stejnonožci (*Isopoda*) 50
Řád: Různonožci (*Amphipoda*) 50
Řád: Desetinožci (*Decapoda*) 50
Podkmen: Vzdušnicovci (*Tracheata*) 51
Třída: Chvostoskoci (*Collembola*) 51
Třída: Hmyz (*Insecta*) 51
Řád: Jepice (*Ephemeroptera*) 51
Řád: Vážky (*Odonata*) 52
Řád: Pošvatky (*Plecoptera*) 53
Řád: Ploštice (*Heteroptera*) 54
Řád: Střechatky (*Megaloptera*) 55
Řád: Síťokřídlí (*Neuroptera*) 56
Řád: Brouci (*Coleoptera*) 57
Čeleď: Potápníkovití (*Dytiscidae*) 57
Čeleď: Plavčíkovití (*Haliplidae*) 59

Čeleď: Vírníkovití (*Gyrinidae*)..... 59
Čeleď: Vodomilovití (*Hydrophiliidae*)..... 59
Čeleď: Vodnářovití (*Elmidae*)..... 60
Čeleď: Mokřadníkovití (*Helodidae*)..... 61
Čeleď: Mandelinkovití (*Chrysomelidae*)..... 61
Řád: Chrostíci (*Trichoptera*)..... 61
Řád: Motýli (*Lepidoptera*)..... 62
Řád: Dvoukřídlí (*Diptera*)..... 63
Čeleď: Pakomárovití (*Chironomidae*)..... 64
Čeleď: Komárovití (*Culicidae*)..... 64
Čeleď: Koretrovití (*Chaoboridae*)..... 65
Čeleď: Pakomárcovití (*Ceratopogonidae*)..... 65
Čeleď: Muchničkovití (*Simuliidae*)..... 65
Čeleď: Tiplicovití (*Tipulidae*)..... 66
Čeleď: Přísalkovití (*Blephariceridae*)..... 66
Čeleď: Ovádovití (*Tabanidae*)..... 66
Čeleď: Bráněnkovití (*Stratiomyidae*)..... 67
Čeleď: Pestřenkovití (*Syrphidae*)..... 67
Kmen: Mechovky (*Bryozoa*)..... 68
Slovníček odborných termínů..... 69
Použitá a doporučená literatura..... 73

Úvod

Hydrobiologická exkurze patří k nejčastějším a také k nejzajímavějším typům terénních prací. Didakticky je cennější než exkurze na suché biotopy, protože se může uskutečnit v kteroukoliv roční dobu a za každého počasí, a přitom je možno vždy demonstrovat alespoň některé ve vodě žijící organismy typické pro dané prostředí a roční dobu.

Při správně vedené exkurzi se můžeme seznámit se základními principy práce v terénu, poznat nutné vybavení pro terénní práci, naučit se běžnému měření nejdůležitějších fyzikálních a chemických vlastností vody případně i substrátu dna.

Práce v terénu vyžaduje přípravu základní výzbroje (vybavení na sběr, fixační tekutiny – 4% roztok formalinu a 70% roztok etylalkoholu, nádoby na přenos vzorků), znalosti o způsobu sběru materiálu, jeho přechovávání a demonstrace v živém a fixovaném stavu, konzervování, ukládání, jeho využití pro další demonstraci ve stavu fixovaném, eventuálně zpracování do trvalého mikroskopického nebo tekutinového preparátu. Nejvhodnější dobou pro konání hydrobiologických exkurzí jsou jaro až začátek léta a podzim.

Tato skripta by měla umožnit zkvalitnění hydrobiologických exkurzí tím, že napomohou jednoduché determinaci hlavních skupin makroskopických vodních bezobratlých, a to i nespecialistům na tuto disciplinu, tedy i začátečníkům v hydrobiologii. Jsou zaměřena na určování živých bezobratlých přímo v terénu (pomocí lupy), případně dourčení ve škole pomocí dokonalejší techniky (stereolupa či mikroskop). Možnost identifikovat řadu typických taxonů přímo v terénu má pro žáky mimořádný význam a množství informací, kterou tímto současně získávají je výrazně vyšší než jen použití obrázku v učebnici. Mají často možnost sami v terénu materiál nasbírat a třídit, vidět v jakém biotopu se daný živočich vyskytuje, v které roční době ho můžeme nalézt a v jakém vývojovém stádiu. U mnohých živočichů lze přímo v přírodě pozorovat jejich základní životní projevy (např. způsob pohybu pijavek, vodoměrek, vírníků, způsob přijímání potravy některých predátorů, sledování adaptací na život v různém vodním prostředí).

Problém s určováním vodních bezobratlých naráží na obtížnost determinace pomocí vědecky zaměřených klíčů, kde musí uživatel dokonale zvládnout terminologii a často mít dlouhodobou praxi; v některých případech nezbývá než správné určení konzultovat se specialisty. Navíc bývají určovací klíče na různé skupiny součástí rozsáhlých monografií a samostatných publikací, takže využití v terénu je prakticky nemožné. Tato skripta vyplňují potřebu mít stručný orientační názorný obrázkový klíč na hlavní skupiny vodních bezobratlých, s jehož pomocí by pedagog mohl demonstrovat především vyšší taxonomické jednotky, v některých případech upozornit i na jasně rozpoznatelné rody či dokonce druhy.

U determinačně komplikovaných skupin (např.larvy dvoukřídlého hmyzu, brouků apod.) klíč končí pouze představením hlavních vzhledových typů dané skupiny a pro detailnější determinaci je nutné využít speciálních klíčů, které jsou uvedeny v seznamu použité a doporučené literatury. Obrázky v klíči jsou kresleny z hřbetní strany živočicha, případně zboku, pokud se jedná o pohled z břišní strany těla, je to výslovně v klíči uvedeno.

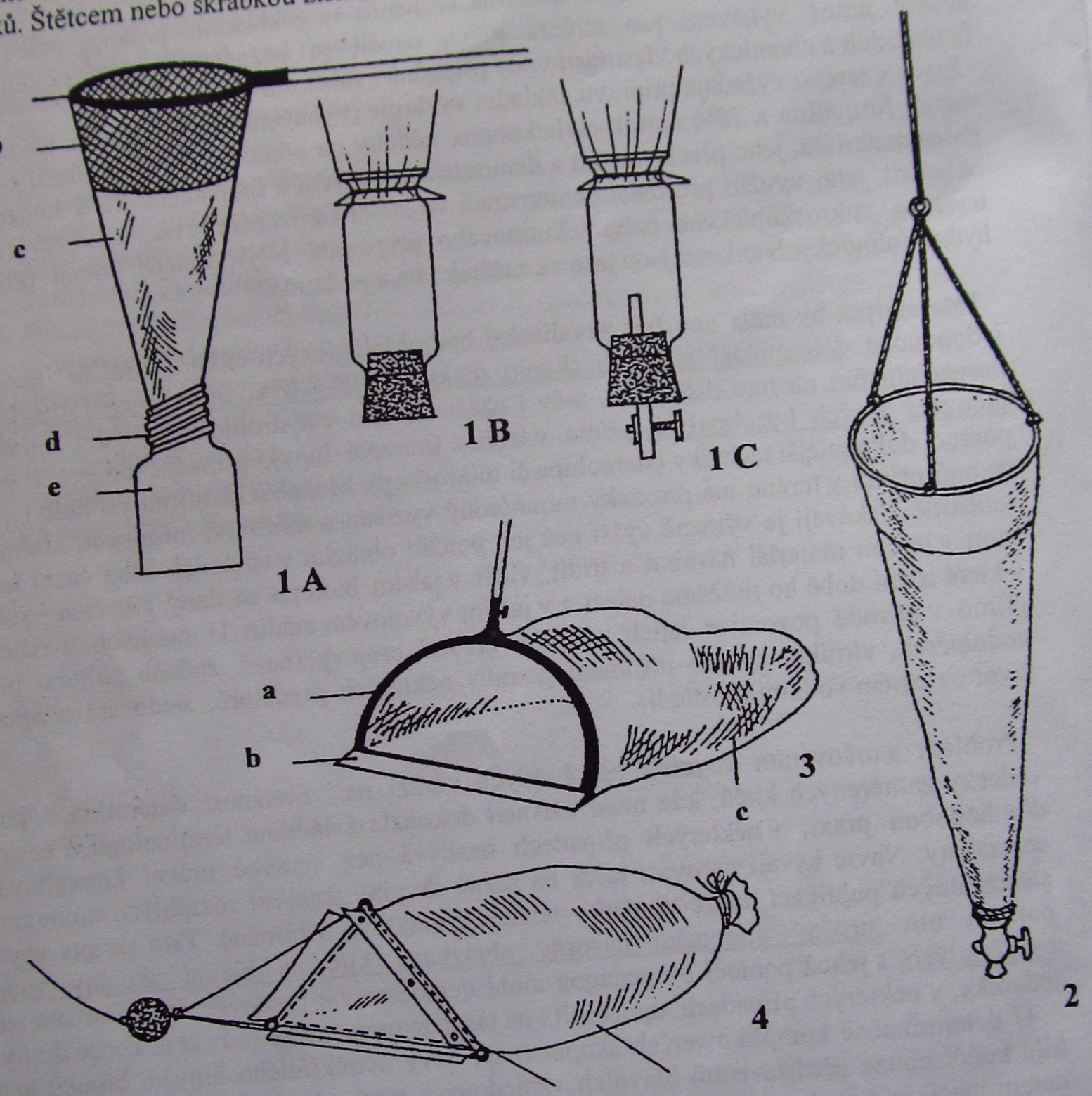
Informace v textové části lze použít na doplnění výkladu, orientaci v textu usnadní vysvětlení použitých odborných termínů.

Pokud tato skripta přispějí ke zkvalitnění hydrobiologických exkurzí, pak splnila svůj účel.

autoři

Vybavení pro hydrobiologickou exkurzi

Pro odběr vzorků vody a dna používáme širokohrdlé sklenice či plastové uzavíratelné nádoby různých velikostí, epruvety se zátkami, planktonní síť, husté síto, bílou fotomisku, měkkou pinzetu, pipetu s balónkem, lupu (zvětšení 8-12x), plastovou tašku a sáčky (na prázdné schránky měkkýšů, apod.); užitečná je i taška s mrazícími vložkami pro převoz vzorků. Štětcem nebo škrabkou získáme nárosty s povrchu kamenů.



Příklady vybavení pro hydrobiologickou exkurzi:
1A – planktonka, na tyči, celkový pohled (koncová část na závit), a – mosazný nebo duralový kruh, b – plátno, c – mlynářské hedvábí, monofil nebo uhelon, d – závit, e – nádobka, 1B – koncová část uzavíratelná zátkou, 1C – koncová část uzavíratelná zátkou s hadičkou a tlačkou, 2 – vrhací planktonka zakončená vybroušeným plynovým kohoutem , 3 – škrabka, a – kovový rám, b – ostrá kovová hrana, c – vak, 4 – dredž, a – kovový rám, b – vak

Základní způsoby sběru vodních bezobratlých

Základním nástrojem pro sběr živočichů ve vodě se volně vznášejících (tzv. plankton) je planktonní síť (tzv. planktonka). Upevňujeme ji obvykle na tyč a lovíme s ní táhlými osmičkovitými pohyby u břehu nebo ve vodních rostlinách, planktonku se šňůrou použijeme pro vrhání dále od břehu. Nikdy nenecháme planktonku klesnout ke dnu, abychom ji nezaplnili bahnem nebo rostlinným detritem. Každý vzorek planktonu umísťujeme do samostatné lahvičky a popíšeme na etiketu (datum, místo sběru, jméno sběratele). Píšeme obyčejnou tužkou nebo vodostálým fixem. Vzorek umístíme do tašky s mrazícími vložkami, aby byl v chladu (zejména při vyšších teplotách vzduchu).

Živočichy dna (bentos) lovíme pomocí obyčejného kuchyňského síta, nebo používáme dredž jako síť a vlečeme ji po dně. Obsah síta propereme ve vodě, vyklepeme na bílou fotomisku a postupně po malých částech rozplavujeme vodou a pinzetou nebo pipetou vybíráme živočichy. Přemísťujeme je do skleněných nebo plastových epruvet (tabletovek) a opatříme vzorky etiketou s označením lokality, data a jméno sběratele.

V tekoucích vodách se často živočichové ukrývají před proudem pod kameny či kusy dřev. I tato místa musíme zkontrolovat. Kámen vyjmeme rychle z vody, obrátíme a pozorně prozkoumáme jeho spodní stranu. Živočichy sbíráme měkkou pinzetou a umísťujeme k prohlédnutí na bílou fotomisku s trochou vody a pak do malé vzorkovnice, kterou opět jednotným způsobem popíšeme. Máme-li hranatou síťku na lov bentosu můžeme v tekoucí vodě postupovat také tak, že pod kámen po proudu vody umístíme síťku kolmo, aby přiléhala jednou hranou na dno, druhou rukou kámen na dně překlopíme a jemně rukou můžeme očistit pod vodou spodní stranu kamene a místo, kde původně ležel. Splavené živočichy pak najdeme v síťce, kam je zanesl proud.

Vzorky co nejrychleji převážíme do školy, kde je můžeme podrobněji zkoumat, případně je umístíme do lednice pro použití v dalších dnech.

V laboratoři se můžeme v klidu věnovat i přípravě trvalých mikroskopických preparátů celých objektů nebo z částí těl živočichů (tyto postupy jsou podrobněji popsány ve speciálních publikacích, např. LELLÁKOVÁ, 1992).

STRUČNÝ OBRAZOVÝ KLÍČ K URČOVÁNÍ HLAVNÍCH SKUPIN VODNÍCH BEZOBRATLÝCH

Tab.I.

Živočichové tvoří nepravidelné povlaky na různých předmětech ve vodním prostředí; zpravidla jde o kolonie utvářené z většího množství individuí.

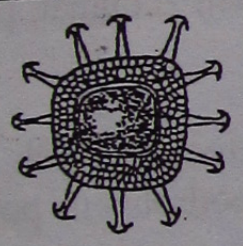
Živočichové žijí jako samostatná individua, jen výjimečně pučí na mateřském jedinci jeden nebo více jedinců dceřinných.
→ **Tab.II.**

Při pohledu lupou vidíme, že kolonie se skládá se světlých rourek, ve kterých sedí jednotliví živočichové s četnými obrvenými tykadly. Jednotlivá individua se mohou i s tykadly při podráždění zatáhnout do nitra kolonie. Velikost kolonie v cm až v dm.
MECHOVKY *(BRYOZOA)*

Při pohledu lupou nepozorujeme na nárostech trubičky s uvnitř sedícími živočichy s četnými obrvenými tykadly. Na podráždění kolonie nereaguje pohybem. Rozetřeme-li kousek kolonie mezi prsty, cítíme drsnost. Na povrchu těla vidíme lupou tenké jehlice. U živých kolonií je charakteristický zápach po bahně. Velikost kolonie až několik decimetrů.
HOUBY *(PORIFERA)*



Statoblast chvostnatky plazivé *(Plumatella repens)*



Statoblast bochnatky americké *(Pectinatella magnifica)*



Kolonie mechovky (rod *Plumatella*)



Houba rybniční *(Spongilla lacustris)*



Houba říční *(Ephydatia fluviatilis)*



Gemule houby rybniční s jehlicemi



Detail kolonie mechovky rodu *Plumatella*



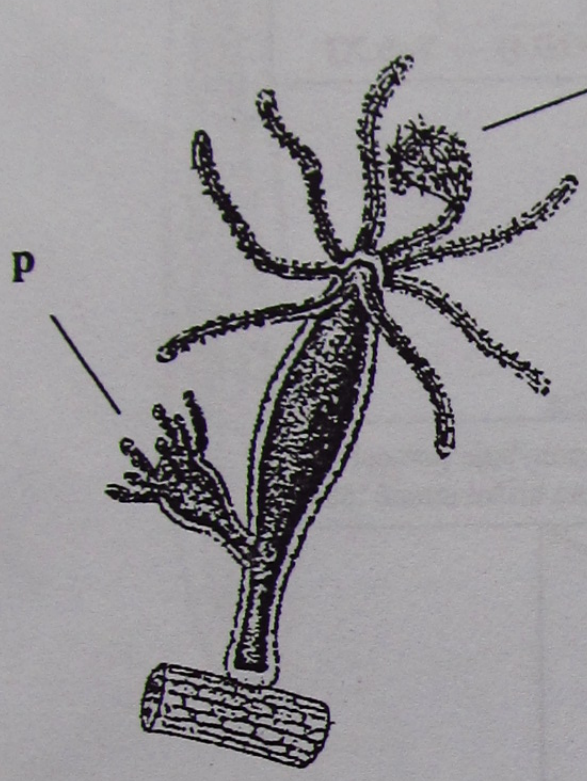
Schema gemule houby říční s dvojterčky

Tab.II

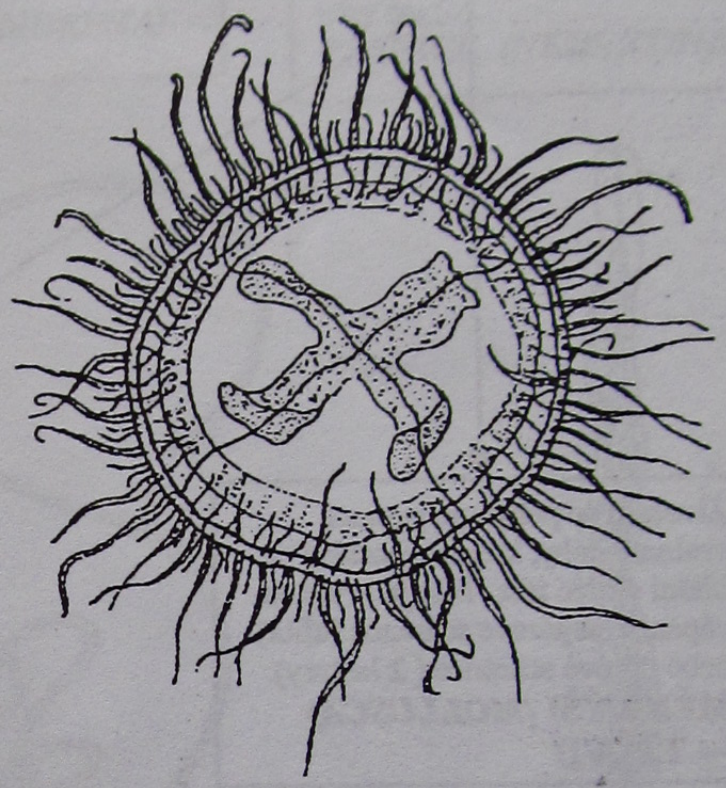
Pokračování z **Tab.I.**

Tělo živočicha paprsčitě souměrné, tzn. jeho části jsou rozmístěny v kruhu kolem hlavní osy souměrnosti, která probíhá středem těla, středem trávicí dutiny a středem přijímacího a vyvrhovacího ústního otvoru.
ŽAHAVCI *(CNIDARIA)*

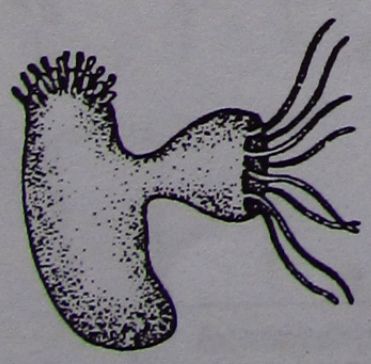
Tělo není paprsčitě souměrné, ale většinou dvoustranně souměrné nebo částečně asymetrické (např. plži, jejichž útrobní vak je na hřbetní straně svinut do spirály) → **Tab.III**



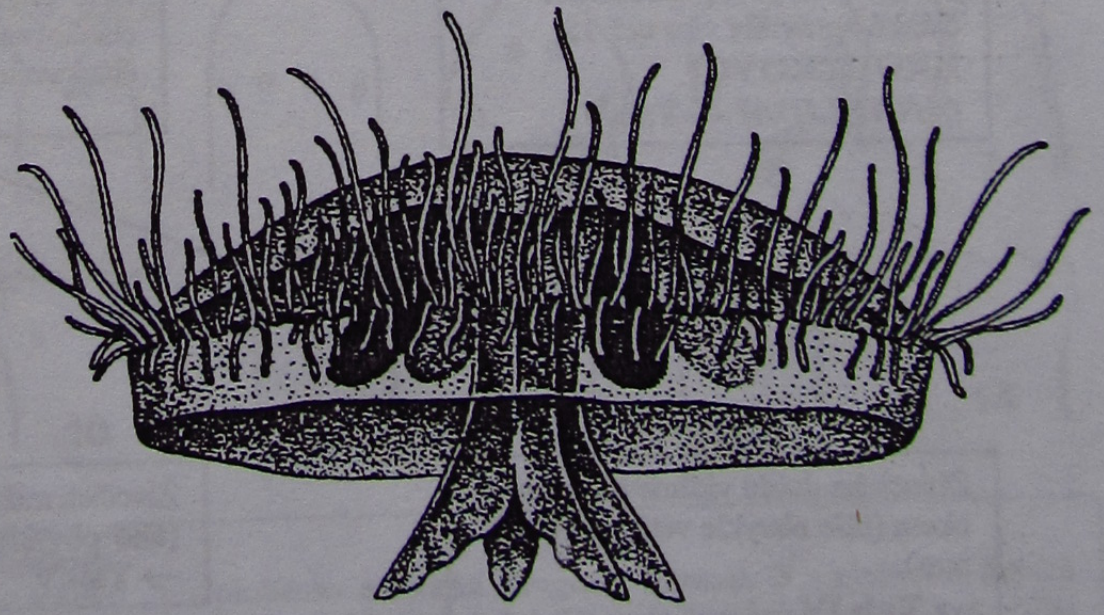
Nezmar s pučícím jedincem (p) a ulovenou potravou (k). Délka těla do 30 mm.



Dospělá medúzka sladkovodní *(Craspedacusta sowerbyi)*, pohled shora (průměr zvonu do 20 mm)



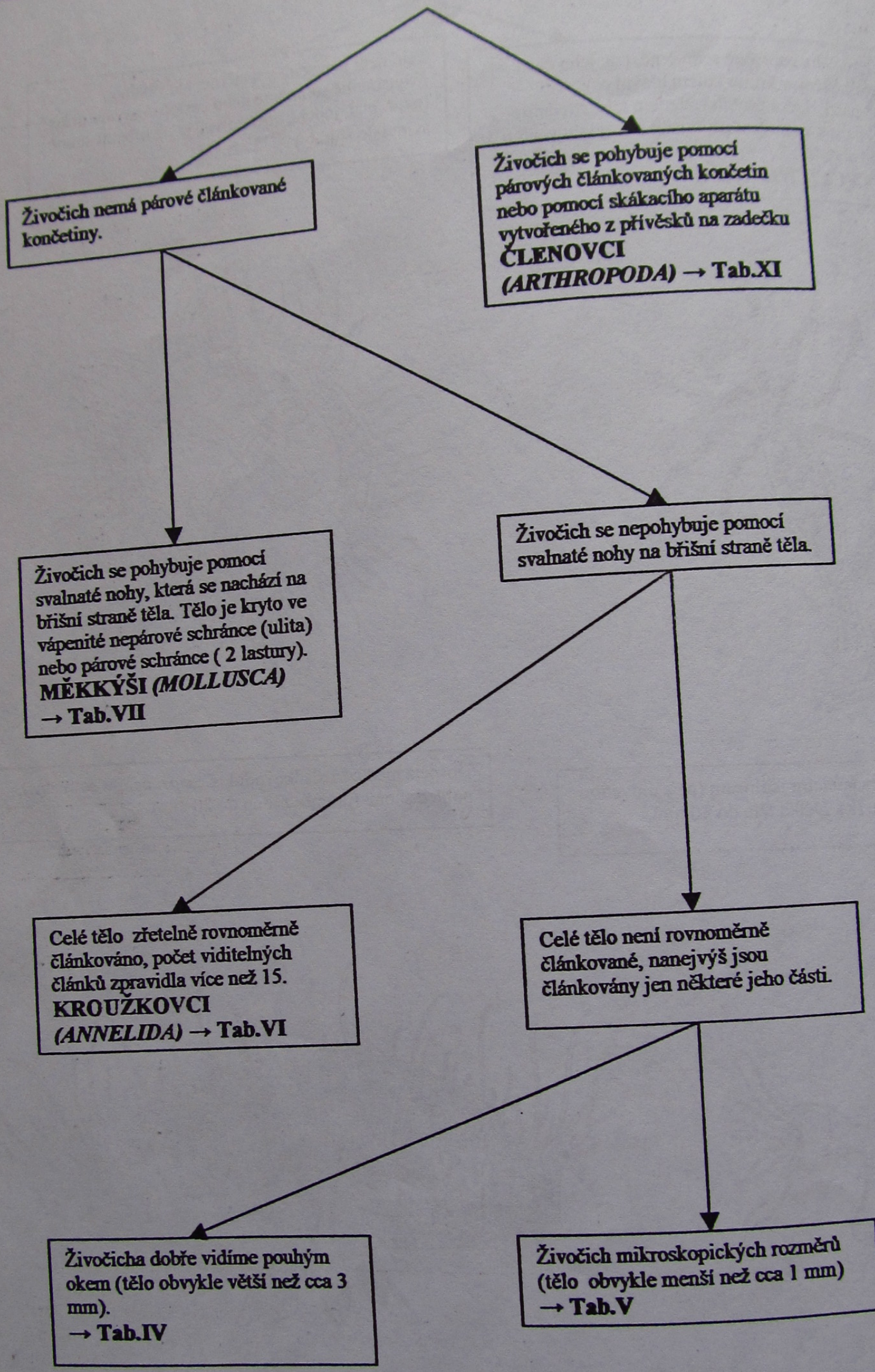
Polyp s pučící medúzkou sladkovodní (do 2 mm)



Pohled na medúzku sladkovodní z boku

Tab.III

Pokračování z Tab.II



Tab.IV.

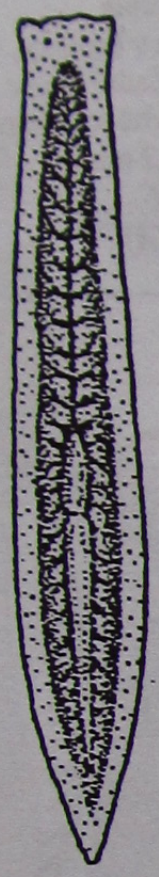
Pokračování z Tab.III

Tělo zřetelně shora zploštělé. Charakteristický je klouzavý, plynulý pohyb živočicha po podkladu.
PLOŠTĚNCI *(PLATHELMINTHES)* – Ploštěnky *(Turbellaria)*

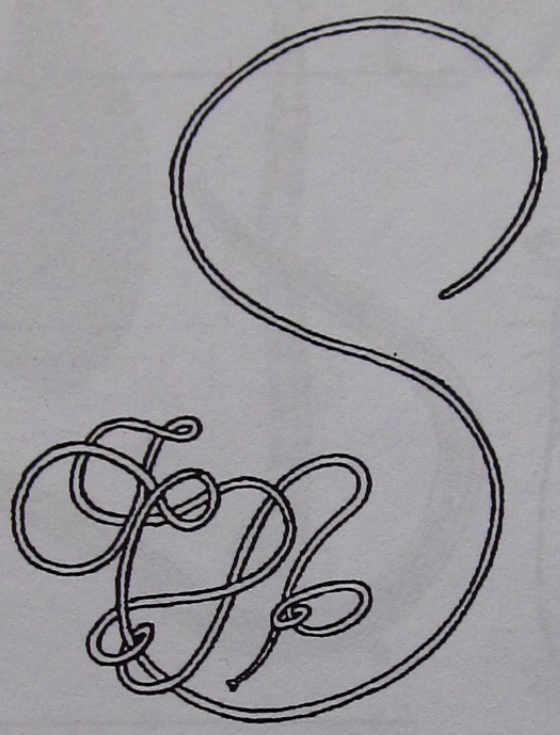
Tělo na průřezu kruhovité nebo jen mírně zploštělé.

Tělo neobrvené, tenké asi 1 mm a dlouhé až 40 cm. Oči chybějí.
STRUNOVCI *(NEMATOMORPHA)*

Tělo obrvené, dlouhé 10-25 mm a široké asi 2 mm. Na hlavové části 3 páry očí (o).
PÁSNICE *(NEMERTINEA)*



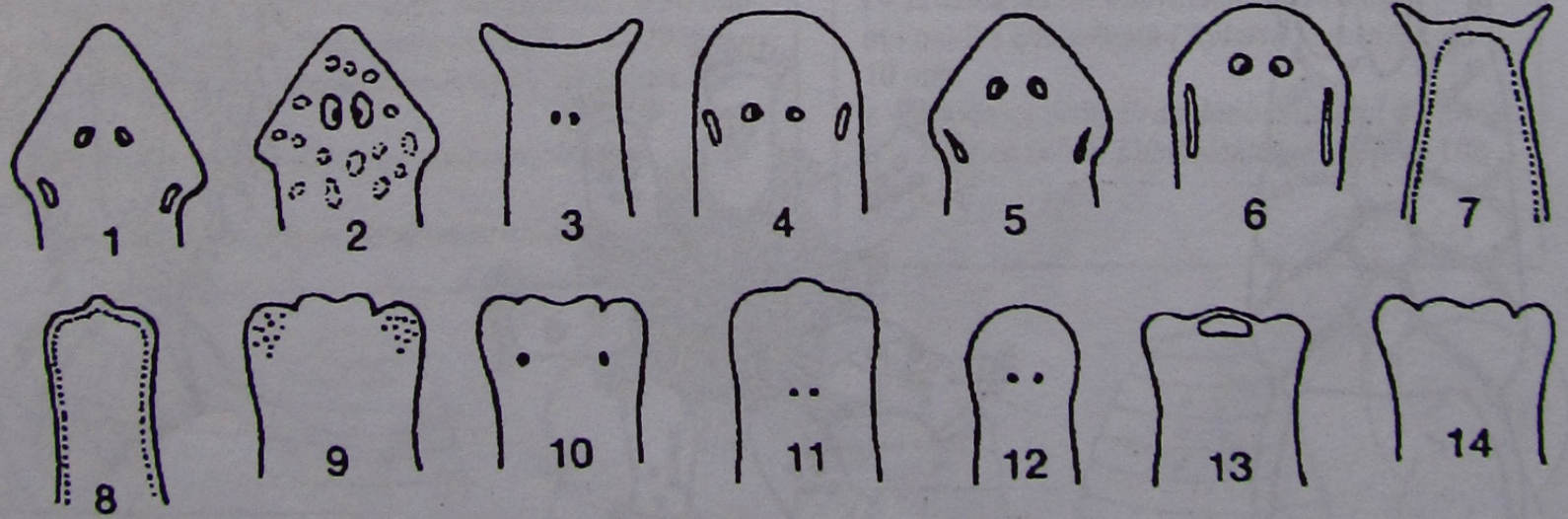
Ploštěnka mléčná *(Dendrocoelum lacteum)*, do 26 mm



Strunovec vodní *(Gordius aquaticus)*



Pásemnička sladkovodní (*Prostoma graecense*)



Hlavové konce těla některých našich ploštěnek:
1 - ploštěnka potoční *(Dugesia gonocephala)*, 2 - ploštěnka americká *(Dugesia tigrina)*, 3 - ploštěnka horská *(Crenobia alpina)*, 4 - ploštěnka tmavá *(Planaria torva)*, 5 - ploštěnka kalužní *(Dugesia lugubris)*, 6 - ploštěnka říční *(Dugesia polychroa)*, 7 - ploštěnka ušatá *(Polycelis cornuta)*, 8 - ploštěnka černá *(Polycelis nigra)*, 9 - ploštěnka mnohooká *(Dendrocoelum album)*, 10 – ploštěnka mléčná (*Dendrocoelum lacteum*), 11 - ploštěnka útlá *(Fonticola vitta)*, 12 - ploštěnka bělostná *(Fonticola albissima)*, 13 - ploštěnka slepá *(Dendrocoelum coecum)*, 14 - ploštěnka karpatská *(Dendrocoelum carpathicum)*

Tab.V

Pokračování z **Tab.III**

Živočichové mikroskopických rozměrů

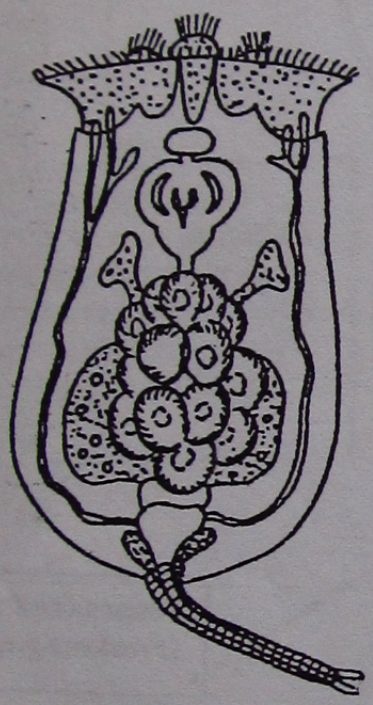
Tělo zpravidla rozčleněno na hlavu, trup a nohu. Na hlavě je vířivé ústrojí, trup bývá opatřen silným krunýřem. Noha může být rozčlánkována nebo i chybí. Hlava i noha mohou být zatažitelné do trupu.
VÍŘNÍCI *(ROTIFERA)*

Neobrvené nečlánkované tělo je kryto kutikulou. Na průřezu je zpravidla kruhovité, celkově tenké, protáhlé v podobě jakési pružné hůlky, na obou koncích zašpičatělé.
HLÍSTICE *(NEMATODA)*

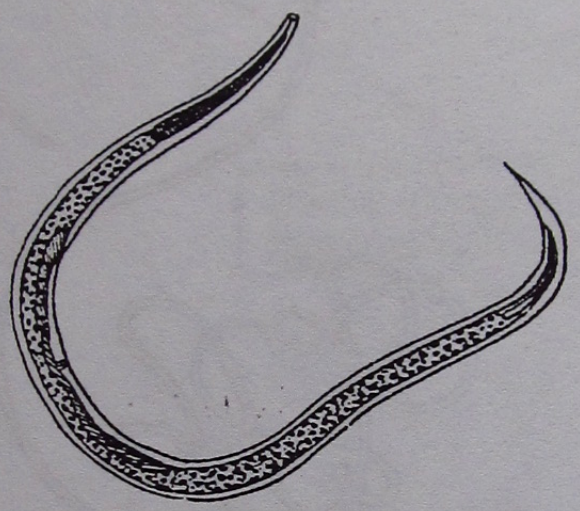
Tělo na břišní straně obrvené, na hřbetní straně je kutikula zpravidla rozčleněna v šupinky, vybíhající v ostny. Zadní konec těla obvykle vidlicovitě rozeklán (v). Délka těla do 0,2 mm.
BŘICHOBRVKY *(GASTROTRICHA)*



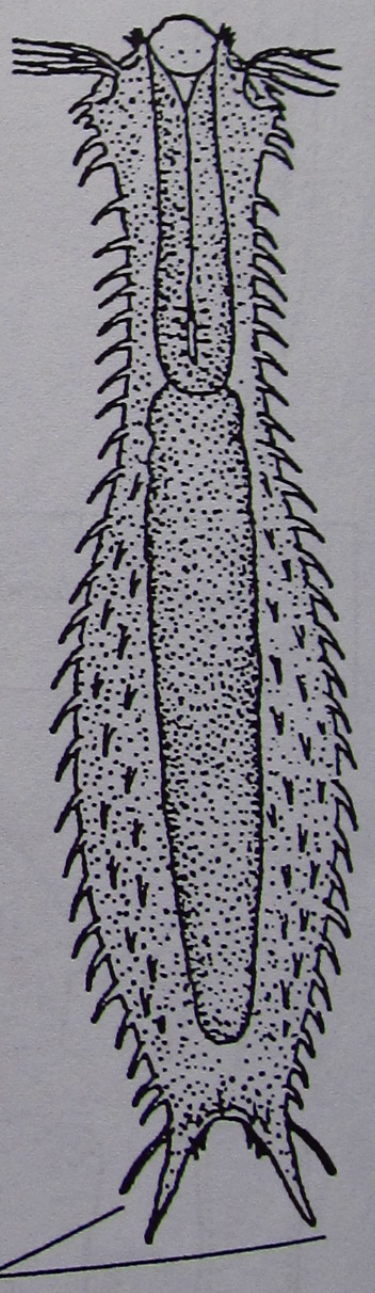
a



b

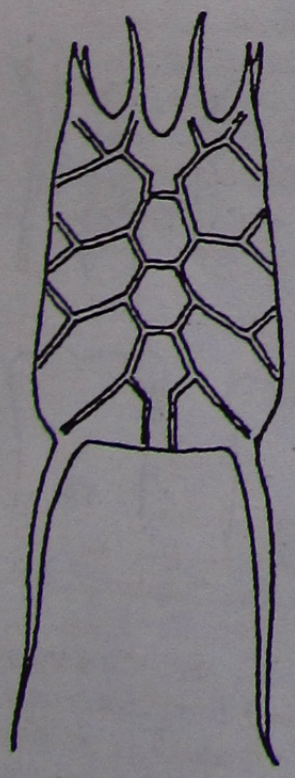


Hlístice rodu *Dorylaimus* (délka obvykle kolem 3 mm)

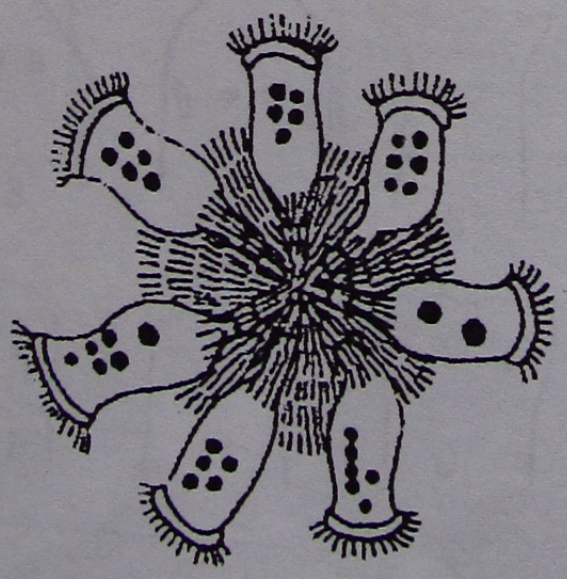


v

Vidlenka velká *(Chaetonotus maximus)*



c

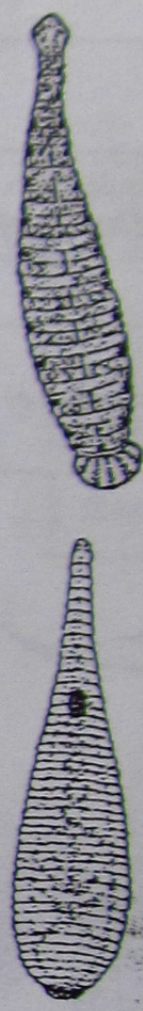


d

Příklady vířníků:
a - pijavenka rodu *Philodina* (0,5 mm), b - obrněnka rodu *Brachionus* (0,1-0,4 mm), c - hrotenka rodu *Keratella* (0,2 mm), d - kolonie válivky rodu *Conochilus* (průměr kolonie do 4 mm)

Tab.VI.

Přísavky
koncích
Pijavky



Příklady
a - chobo
b - chobo
c - pijavk
mm
d - chobo
mm
e - chob



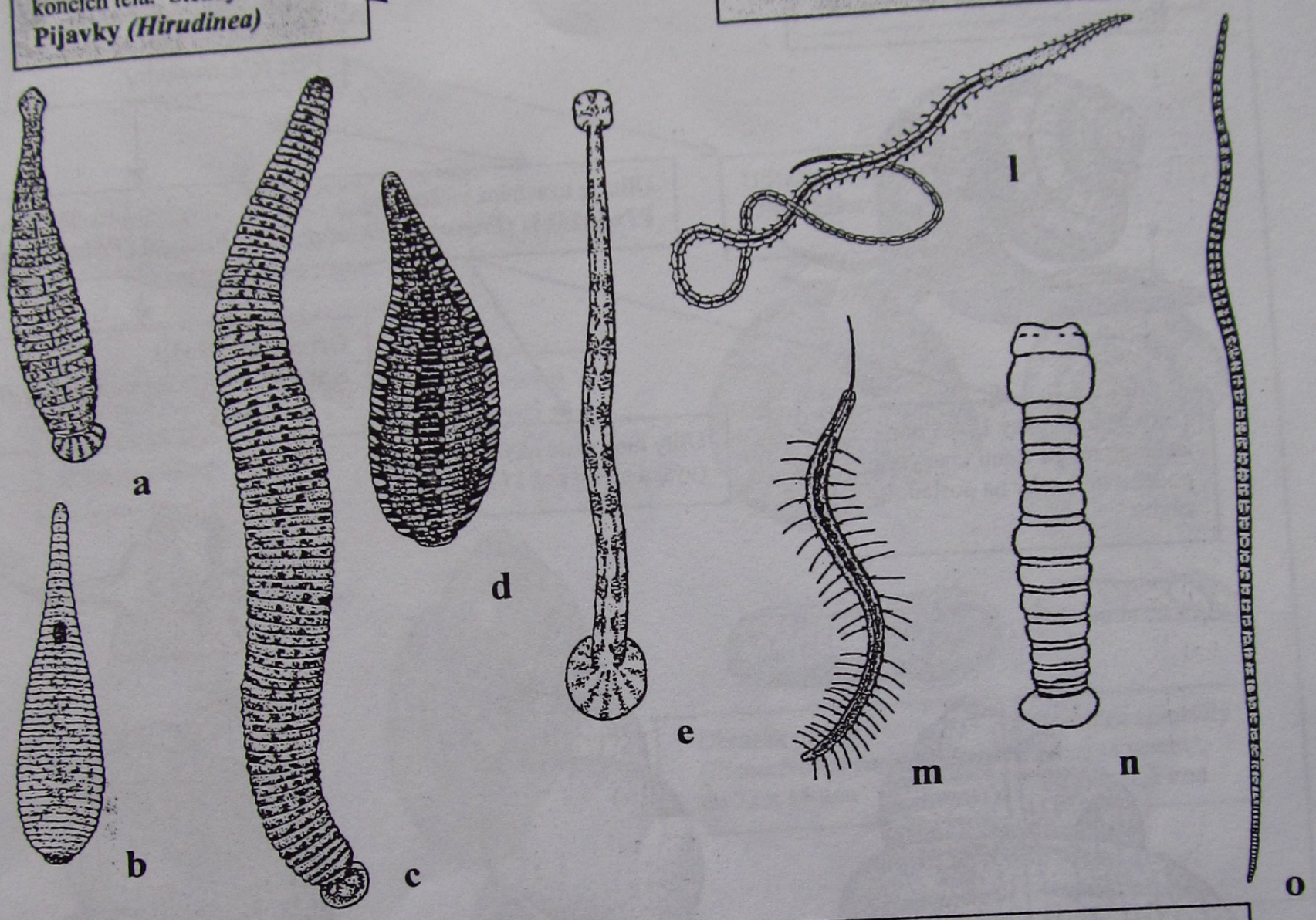
Uspořád
f - ústní
(Hemicle
complan

Tab.VI. Pokračování z **Tab.III**

KROUŽKOVCI ***(ANNELIDA)***

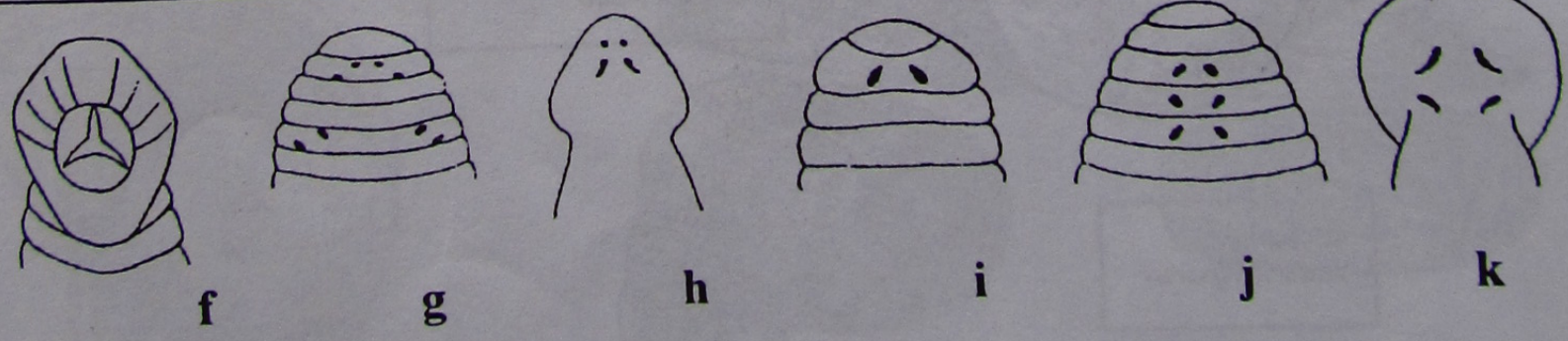
Přísavky jsou na obou koncích těla. Štětiny scházejí.
Pijavky ***(Hirudinea)***

Tělo bez přísavek (s výjimkou parazitických druhů, majících jednu přísavku na zadním konci těla), štětiny skoro vždy přítomny.
Máloštětinatci ***(Oligochaeta)***



Příklady pijavek:
a - chobotnatka zelená *(Hemiclepsis marginata)*, do 30 mm
b - chobotnatka štítkatá *(Helobdella stagnalis)*, do 20 mm
c - pijavka koňská *(Haemopis sanguisuga)*, až kolem 100 mm
d - chobotnatka plochá *(Glossiphonia complanata)*, až 30 mm
e - chobotnatka rybí *(Piscicola geometra)*, až 50 mm

Příklady máloštětinatců:
l - nitěnka čeledi Tubificidae (do 70 mm)
m - naidka chobotnatá *(Stylaria lacustris)*, do 10 mm,
n - potočnice rodu *Branchiobdella* (asi 10 mm)
o - žížalice čeledi *Lumbriculidae* (až přes 100 mm)



Uspořádání úst a očí u pijavek:
f - ústní přísavka pijavky lékařské *(Hirudo medicinalis)*, g - hltanovka rodu *Erpobdella*, h - chobotnatka zelená *(Hemiclepsis marginata)*, i - chobotnatka štítkatá *(Helobdella stagnalis)*, j - chobotnatka plochá *(Glossiphonia complanata)*, k - chobotnatka rybí *(Piscicola geometra)*

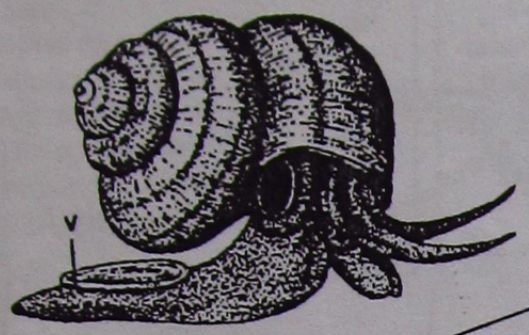
Tab VII.

Pokračování z Tab.III

MĚKKÝŠI
(MOLLUSCA)

Schránka se skládá ze 2 lastur, hlava není odlišena.
Mlži ***(Bivalvia)*** → **Tab.IX**

Jednodílná schránka je spirálovitě zatočena nebo má podobu čepičky. Hlava je odlišena.
Plži ***(Gastropoda)***



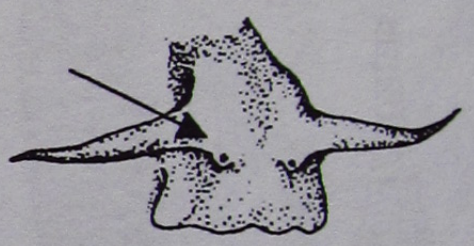
Ulita je uzavírána víčkem (v).
Předožábří ***(Prosobranchiata)***

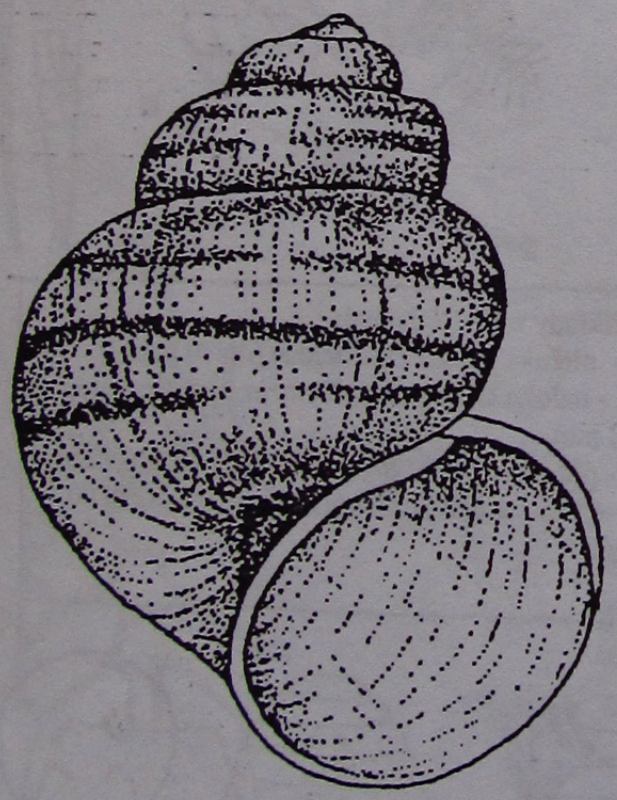
Ulita nemá trvalé víčko.
Plicnatí ***(Pulmonata)***

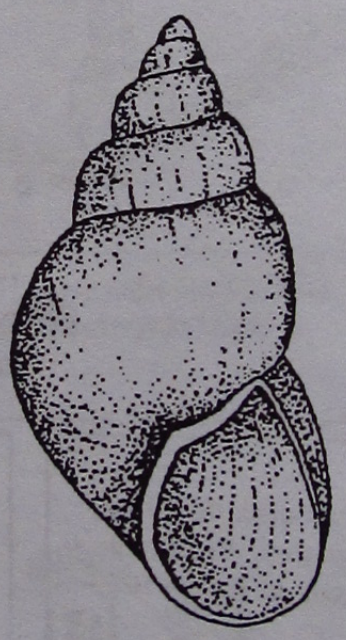
Oči na bázi tykadel.
Spodnoocí ***(Basommatophora)***
→ **Tab.VIII**

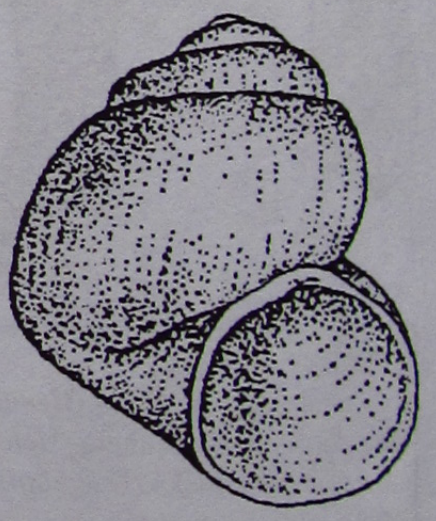
Ulity velké, výšky 17-45 mm, Zelenohnědé s třemi tmavými, podélnými pruhy na posledním závitu.

Ulity mají malé rozměry (výška menší než 17 mm).









Bahenka
rodu *Viviparus*

Bahnivka rmutná
(*Bithynia tentaculata*),
do 12 x 7 mm

Točenka kulovitá
(Valvata piscinalis),
do 6 x 5 mm



Praménka rakouská
(Bythinella austriaca),
(do 3,5 x 1,7 mm)

Tab.VIII

Pokračování z **Tab.VII**

Spodnoocí *(Basommatophora)*

Ulita zatočena spirálně.

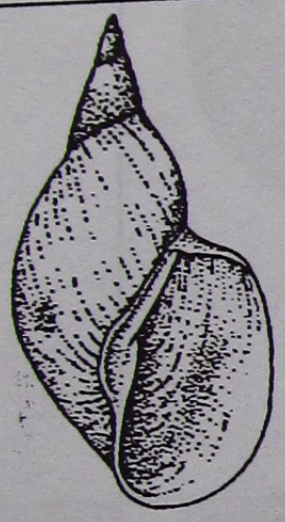
Ulita má tvar čepičky nebo štítku, je bez závitů. Vrcholek je dozadu mírně zahnutý.

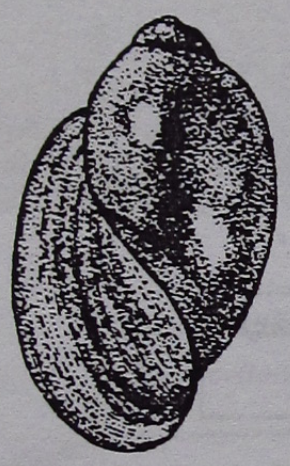
Schránka zatočena v podobě věžičky nebo kužele s větším či menším počtem závitů.

Ulita zatočena v jedné rovině.
Okružákovití *(Planorbidae)*

Ulita pravotočivá
Plovatkovití
(Lymnaeidae)

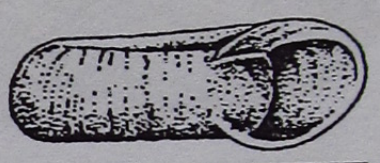
Ulita levotočivá
Levatkovití
(Physidae)













Plovatka bahenní
(Lymnaea stagnalis),
(do 60 x 30 mm)

Levatka říční
(Physa fontinalis),
do 11 x 6 mm

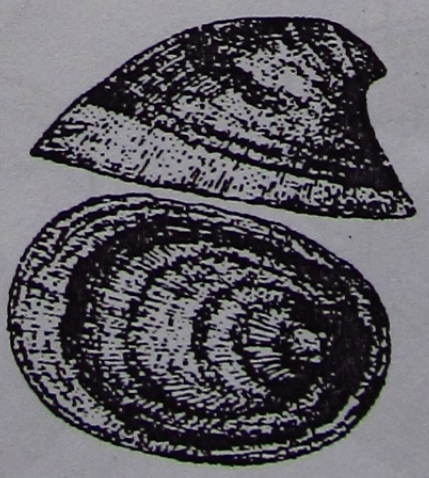
Okružák ploský
(*Planorbarius corneus*),
do 32 x 14 mm

Svinutec zploštělý
(*Anisus vortex*),
do 10 x 1,5 mm

Ulita okrouhle vejčitá.

Ulita ve tvaru štítu.







Plovatka nadmutá
(Lymnaea auricularia),
(do 30 x 25 mm)

Kamomil říční
(Ancylus fluviatilis),
do 7 x 3 mm

Člunice jezerní
(Acroloxus lacustris),
do 7 x 3,5 mm

Tab.IX

Pokračování **Tab.VII**

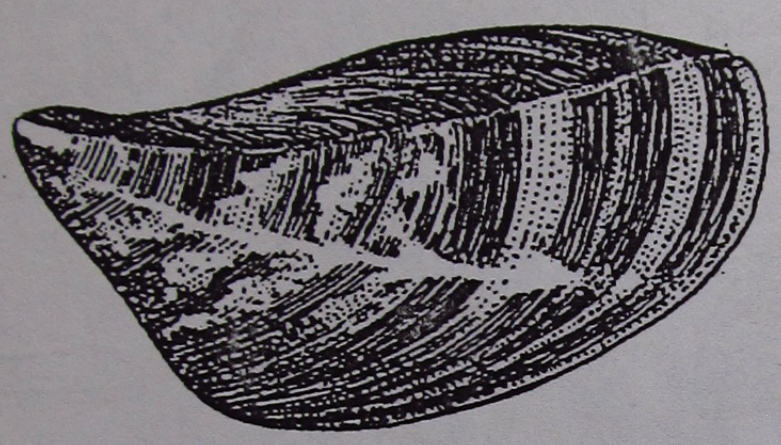
Mlži (*Bivalvia*)

Lastury trojúhelníkovité, zelenožluté s hnědými pruhy. Nápadný je chomáč byssových vláken, kterými se živočich přichycuje k podkladu. Často více jedinců společně.
Slávičkovití *(Dreissenidae)*

Lastury oválné nebo vejčité, byssová vlákna chybějí, živočich není pevně přichycen k podkladu.

Lastury delší než 40 mm, protažené do délky, s tmavým hnědozeleným zbarvením.
→ **Tab.X**

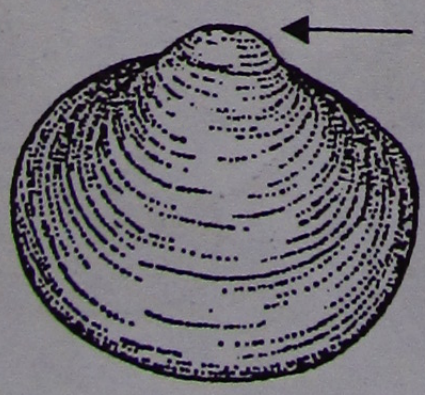
Lastury nevelké (do 20 mm), žluté, někdy s tmavými pruhy.



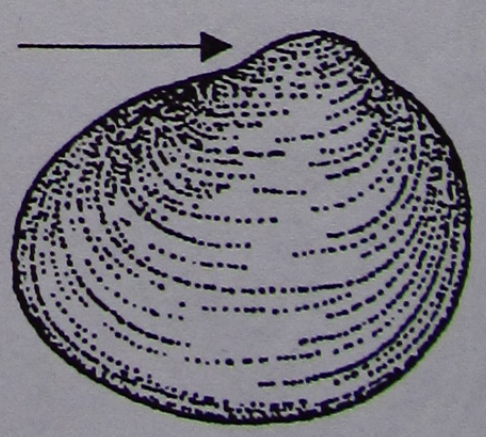
Slávička mnohotvárná *(Dreissena polymorpha)* (do 30 x 15 mm)

Vrcholy posunuty ke středu lastur, obrys kruhově eliptický, délka lastur 8-22 mm.

Vrcholy posunuty k zadnímu okraji lastury, délka lastur menší než 11 mm.



Okružanka rodu *Sphaerium*



Hrachovka rodu *Pisidium*

Tab. X.

Lastury
(1) i po
zuby,
hladký
zelený
10 cm.

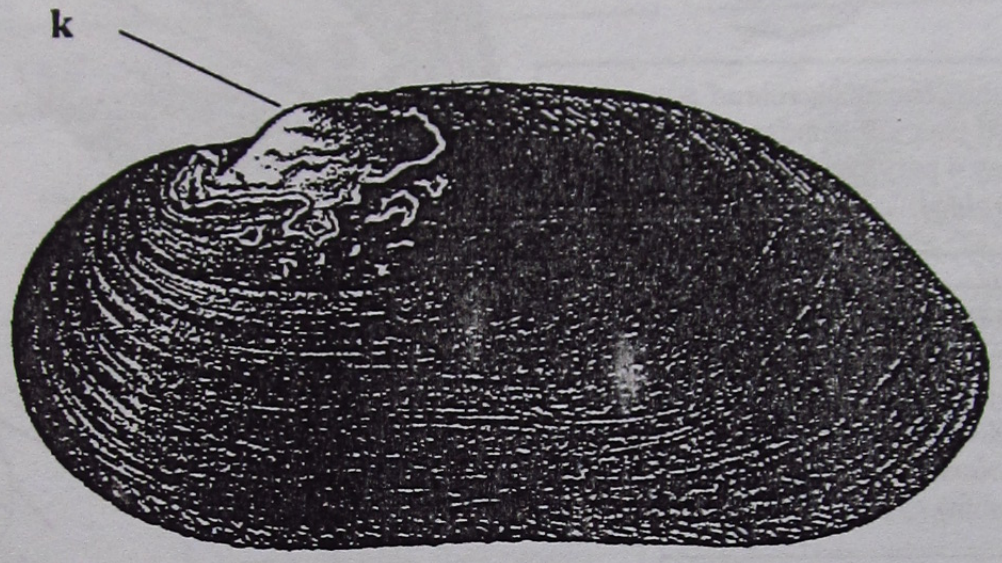
Tab. X.

Pokračování **Tab.IX**

Lastury silnostěnné.

Lastury tenkostěnné.

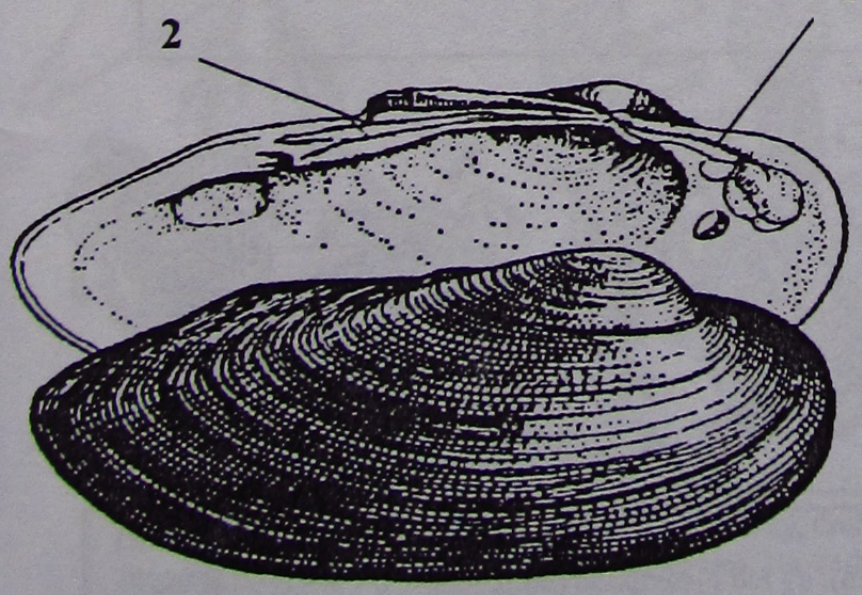
Lastury protáhle ledvinovitého tvaru, vytvořeny pouze hlavní zámkové zuby. Zbarvení tmavě hnědé až černé. V místě vrcholu (umbo) bývá lastura korodovaná (k). Délka lastur do 14 cm.



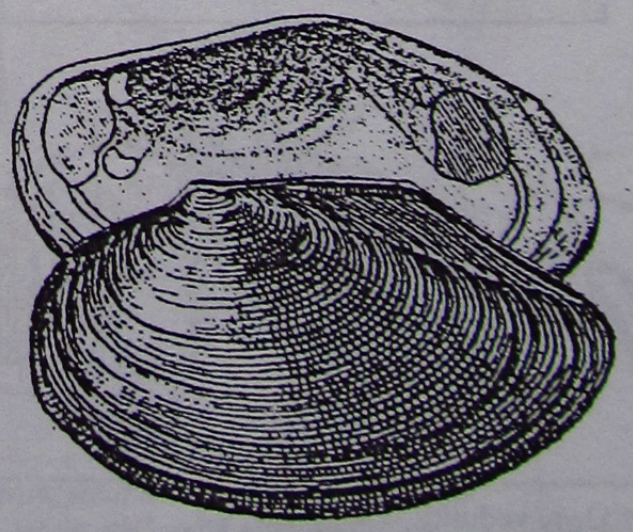
Perlorodka říční
(Margaritana margaritifera)

Lastury protáhle oválné s hlavními (1) i postranními (2) zámkovými zuby, vrchol vypouklý, povrch hladký, zbarvení převážně černé se zeleným nádechem. Délka lastur do 10 cm.

Lastury bez zámkových zubů, vrchol nízký. Zbarvení lesklé, tmavozelené s hnědým nádechem, délka lastur 7-22 cm.



Velevrub rodu *Unio*



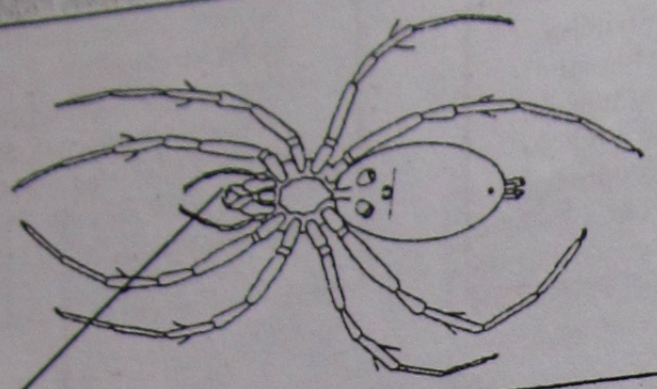
Škeble rodu *Anodonta*

Tab.XI

Pokračování z **Tab.III**

ČLENOVCI (*ARTHROPODA*)

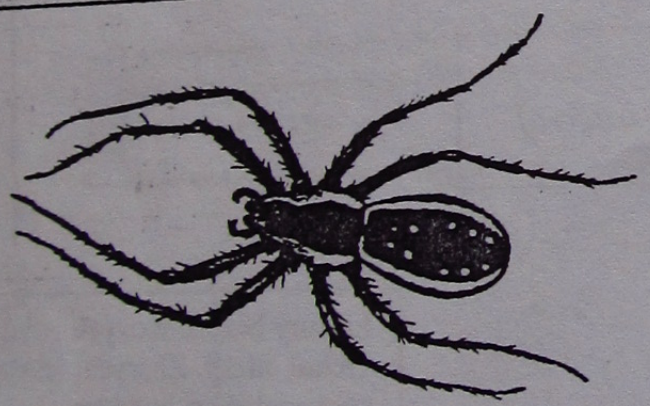
1.pár končetin přeměněn v chelicery (ch).
Pavoukovci (*Arachnida*)



ch

Tělo zřetelně rozčleněno na hlavohruď a zadeček, obě části jsou vzájemně spojeny tenkou stopkou. Přítomny 4 páry kráčivých nohou.
Pavouci (*Araneida*)

Pavouk hnědý až černý se 4 žlutými pruhy po stranách. Zadeček při potopení není stříbřitý. Objevuje se často na vodní hladině, někdy se i potápí.
Lovčík vodní *(Dolomedes fimbriatus)*,
(♂ 16 mm, ♀ 20 mm)

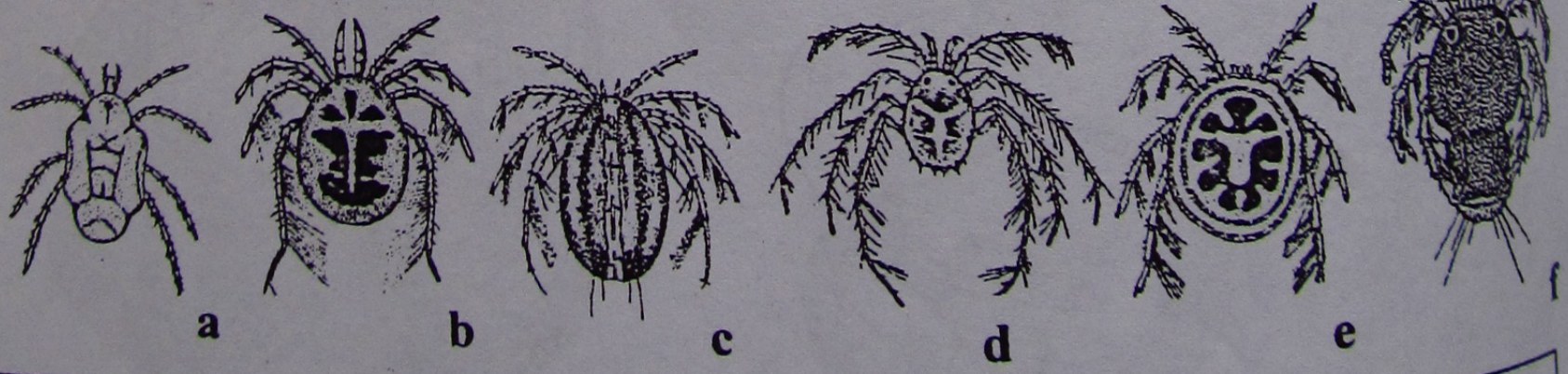


Pavouk černohnědé barvy, zadeček při potopení do vody stříbřitý. Vodouch stříbřitý *(Argyroneta aquatica)* se „zvonem“ (z) naplněným vzduchem,
(♂ 15 mm, ♀ 9 mm)



z

Tělo není článkováno (povrch může být hladký nebo s rýhami). Výjimečně až do 8-10 mm, většinou menší.
Roztoči (*Acarina*) → Vodule (*Hydracarina*)



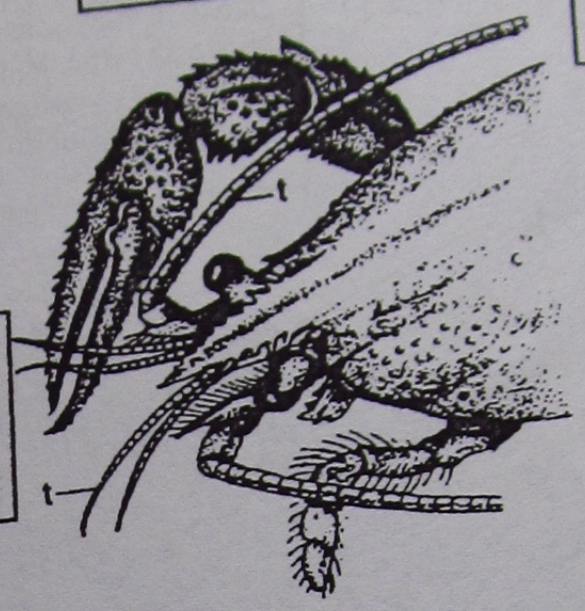
a b c d e f

Příklady vodulí:
a - rod *Limnochares* (4 - 5 mm), b - rod *Limnesia* (0,6 - 2 mm), c - rod *Frontipoda* (do 0,9 mm), d - rod *Unionicola* (0,7 - 1,5 mm), e - rod *Mideopsis* (do 0,9 mm), f - rod *Arrenurus* (0,5 - 1,3mm)

1.pár končetin přeměněn v tykadla.

Přítomen jeden pár tykadel
→ **Tab.XVII**

Přítomny dva páry tykadel (t).
Korýši (*Crustacea*)
→ **Tab.XII**



t

Tab.XII

Po stranách za
vaječné vaky,
žijících druhů
Zadeček zako
Klanonožci

Antenuly (a) krát
oboustranně zlus
v zachycovací or
vaječné váčky (v
**Buchanky (*Cy*

a

vv

Tab.XII

Pokračování **Tab.XI.**

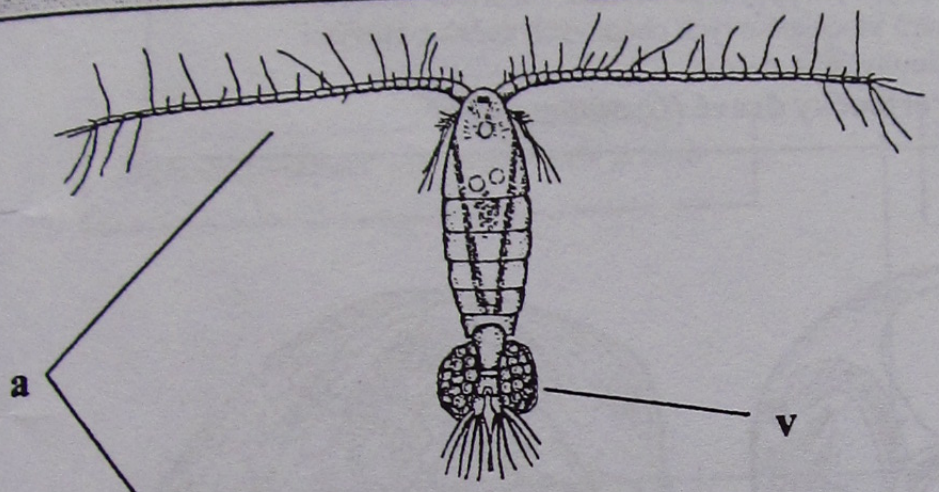
Po stranách zadečku u dospělých samiček 1-2 vaječné vaky, na hrudních článcích u volně žijících druhů 4-5 párů rozeklaných nožek. Zadeček zakončen vidličnatou furkou.
Klanonožci ***(Copepoda)***

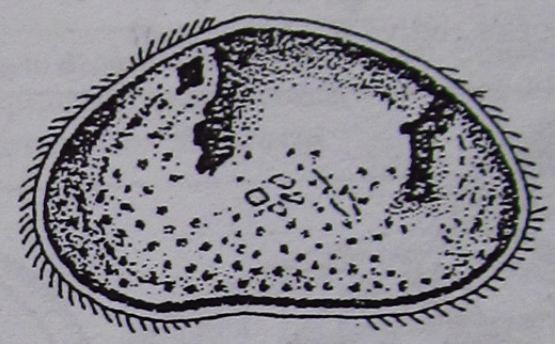
Na všech článcích těla jsou párové končetiny, na konci zadečku nejsou párové přívěsky ve formě vidlicovité furky. Krunýř nepokrývá celé tělo.
Rakovci ***(Malacostraca)*** → **Tab.XV**

Antenuly (a) krátké s 8-17 články, u ♂ oboustranně ztlustlé, přeměněné v zachycovací orgány; ♀ nosí 2 vaječné váčky (vv) po stranách zadečku.
Buchanky ***(Cyclopoida)***

Antenuly (a) nápadně dlouhé (24-25 článků), u ♂ na jedné straně ztlustlé; ♀ nosí jeden vaječný váček (v).
Vznášivky ***(Calanoida)***

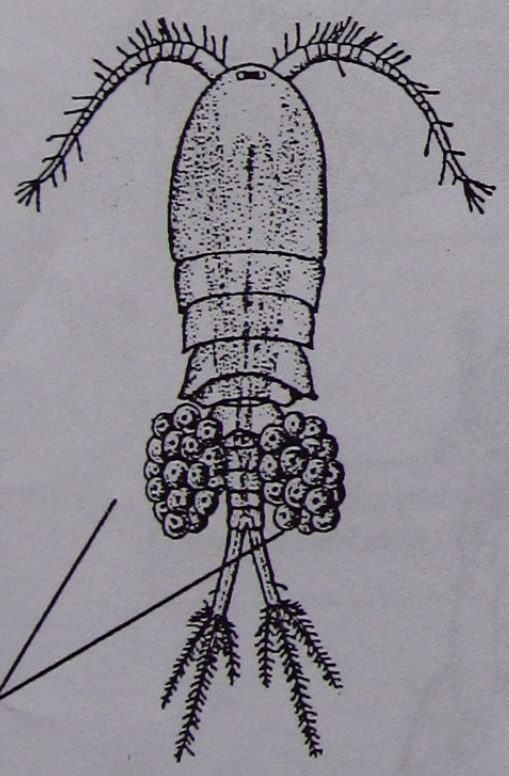
Celé tělo ukryto v dvouchlopňové skořápce, na celém těle nanejvýš 7 párů končetin, tělo končí vidlicovitou furkou. Tykadla krátká, oko malé. Velikost do 3 mm.
Lasturnatky ***(Ostracoda)***



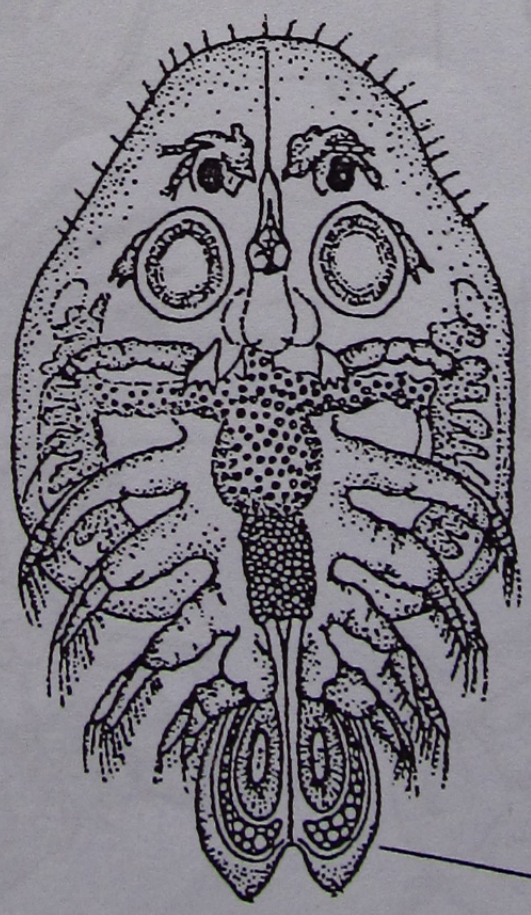


Lasturnatka rodu *Cypridopsis*

Vznášivka rodu *Eudiaptomus* (do 3 mm)



Buchanka obecná *(Cyclops strenuus)*, do 3 mm



Kapřivec rodu *Argulus* (pohled z břišní strany)

Tělo silně shora zploštělé, kryté průsvitným hřbetním štítem, dlouhé 5-13 mm. Zadeček přeměněn v lístkovitou ploutvičku (lp).
Kapřivci ***(Branchiura)***

Hrudní nožky většinou lupenité. 1.pár tykadel krátký, druhý dvojvětevný, sloužící k plavání. Hlava jasně znatelná a na její přední části velké složené oko. Na zadní části těla samic váčkovitá plodová dutina s vajíčky. Délka do 10 mm. **Žábronožci (*Branchiopoda*) → Lupenonožci (*Phyllopoda*) → Tab.XIII**

Tab. XIII

Pokračování z **Tab.XII**

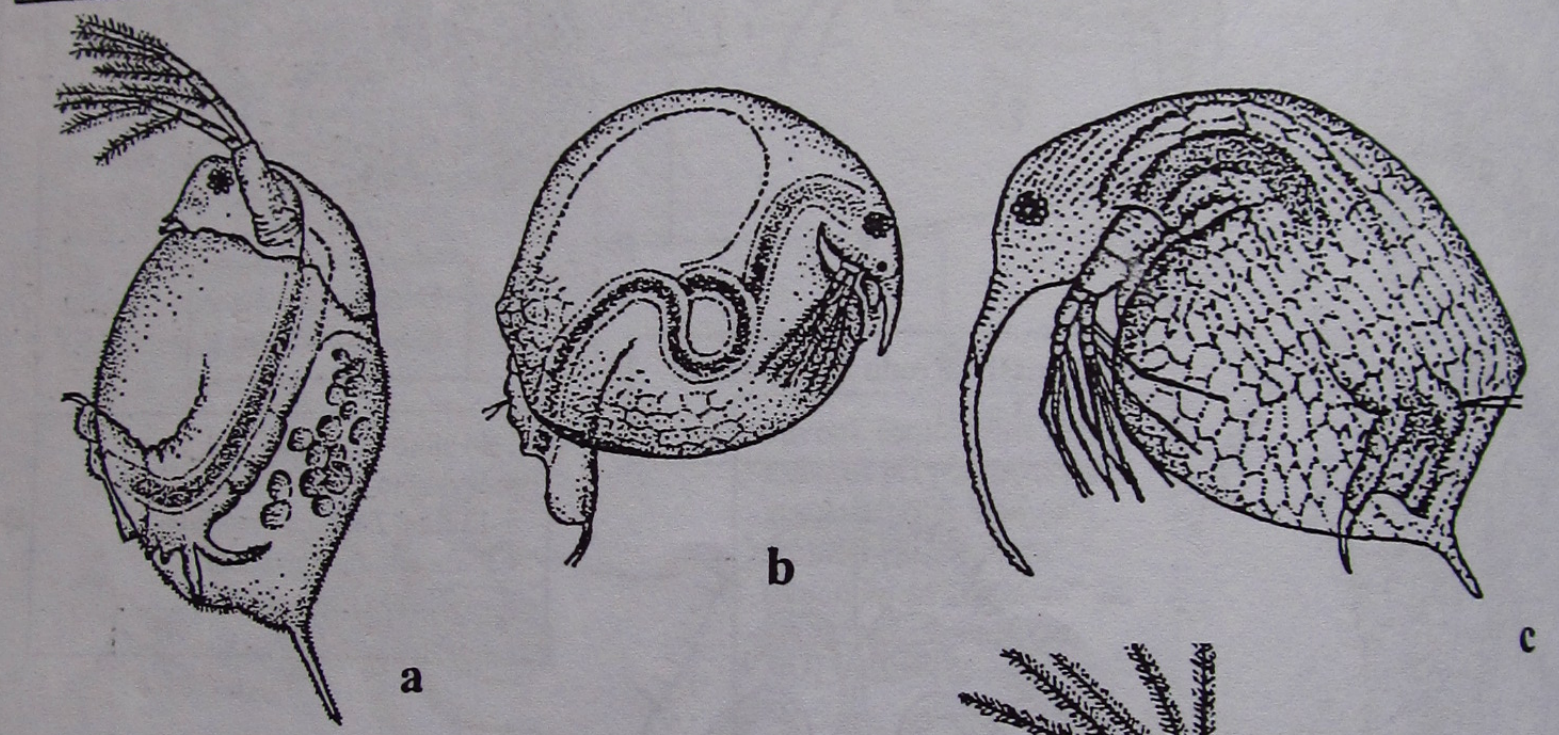
Lupenonožci *(Phyllopoda)*

Trup obvykle pokryt dvouchlopňovou skořápkou, hlava je oddělena (má samostatný krunýř). Hruď s 4-6 páry nožek.
Perloočky *(Cladocera)*

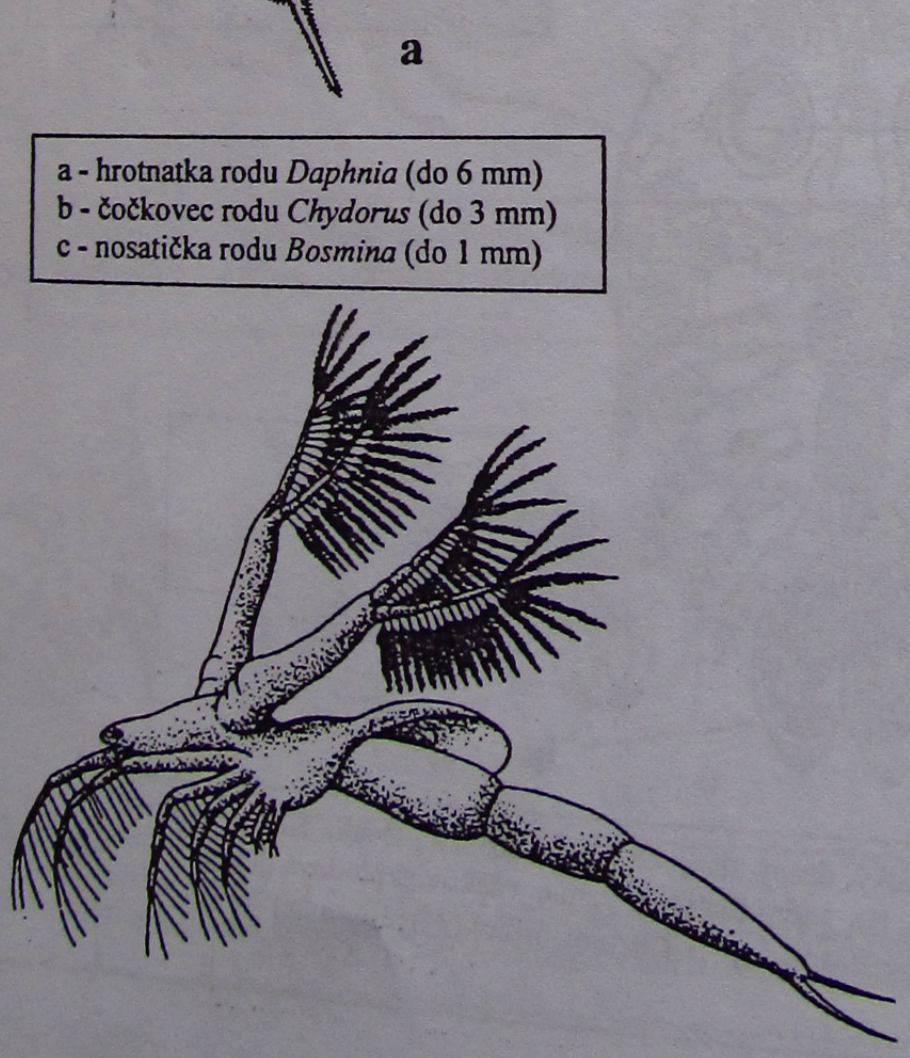
Tělo volné (bez skořápky) nebo chráněné skořápkou. Skládá se z velkého množství článků a nese nejméně 10 párů hrudních lupenitých nožek.
→ **Tab.XIV**

Dvouchlopňová, často průsvitná skořápka obklopuje tělo, trup nese 5-6 párů listovitých nekloubnatých nožek (obr. a - c).
Perloočky cedivé *(Calyptomera)*

Skořápka nepokrývá tělo, nýbrž visí na něm vzadu a je jen plodovým prostorem. Na břišní straně hrudi 4-6 párů vícečlánkových chápavých nožek s pravými klouby (obr. d - e).
Perloočky dravé *(Gymnomera)*



a - hrotnatka rodu *Daphnia* (do 6 mm)
b - čočkovec rodu *Chydorus* (do 3 mm)
c - nosatička rodu *Bosmina* (do 1 mm)



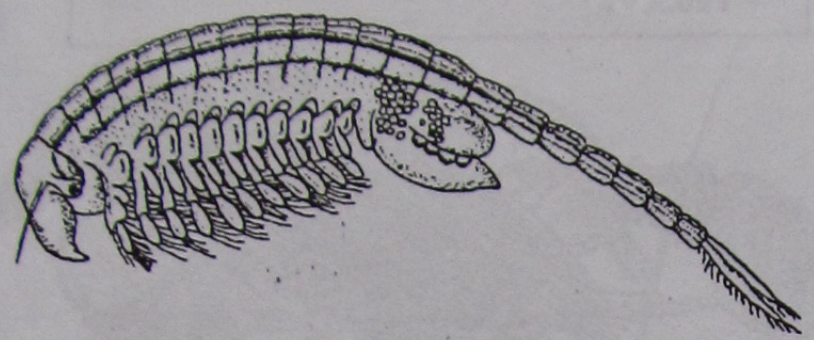


d - velkoočka rodu *Polyphemus* (do 2 mm)
e - raménka rodu *Leptodora* (do 9 mm)

Tab.XIV.

Pokračování z **Tab.XIII**

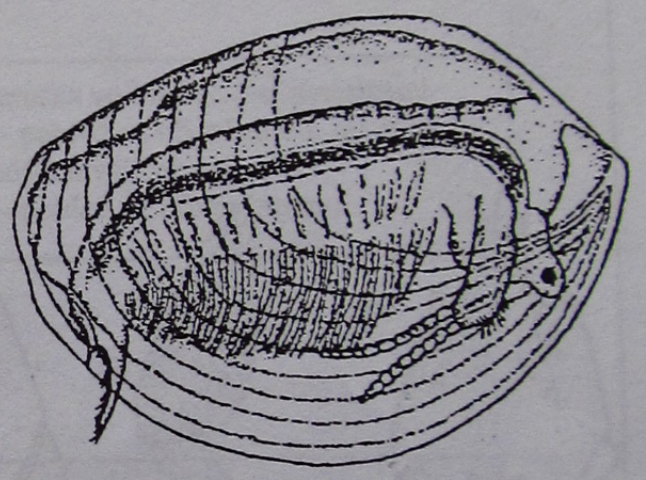
Tělo volné bez skořápky, dlouhé a článkované (více jak 10 článků), s 11 páry lupenitých nožek; oči na stopkách, délka těla asi 20 mm.
Žábronožky ***(Anostraca)***



Žábronožka sněžní *(Siphonophanes grubii)*

Tělo kryto hřbetním štítem nebo chráněno dvouchlopňovou skořápkou, která se na břišní straně vzadu otevírá. Oči nejsou na stopkách.

Tělo kryto dvouchlopňovou skořápkou. Celkem 10-32 párů lupenitých hrudních nožek. Velikost až 20 mm.
Škeblovky ***(Conchostraca)***

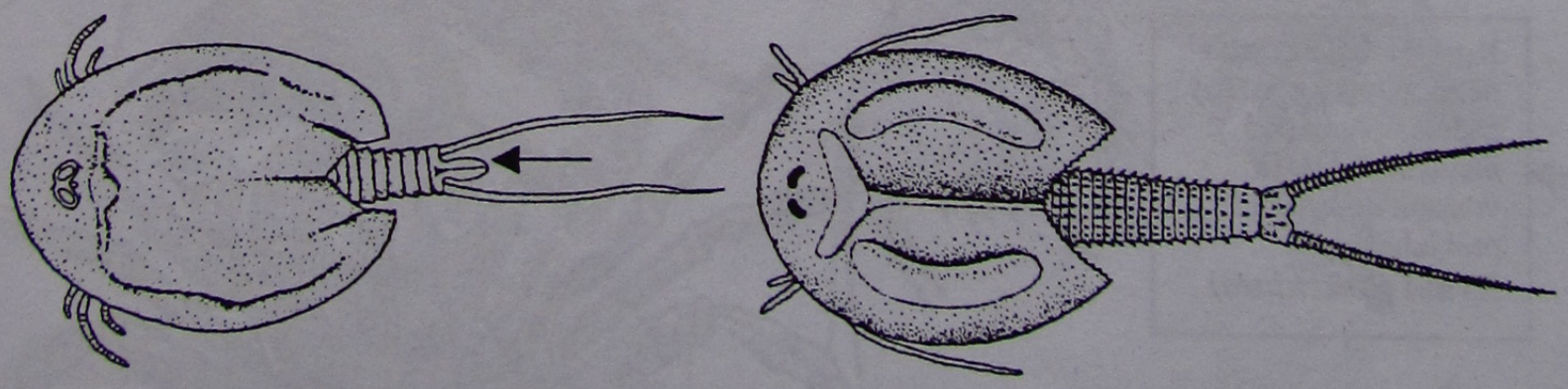


Škeblovka velká
(*Limnadia lenticularis)*

Tělo kryto klenutým nepárovým štítem vejčitého tvaru, z něhož vzadu vyčnívá jenom část zadečku se 2 dlouhými štěty. Dosahují délky až 50 mm (se štěty až 100 mm). Alespoň 40 párů hrudních nožek.
Listonožky ***(Notostraca)***

Konec zadečku protažen v nevelkou lupenitou destičku uloženou mezi štěty.

Na konci zadečku není lupenitá destička.



Listonoh jarní
(Lepidurus apus)

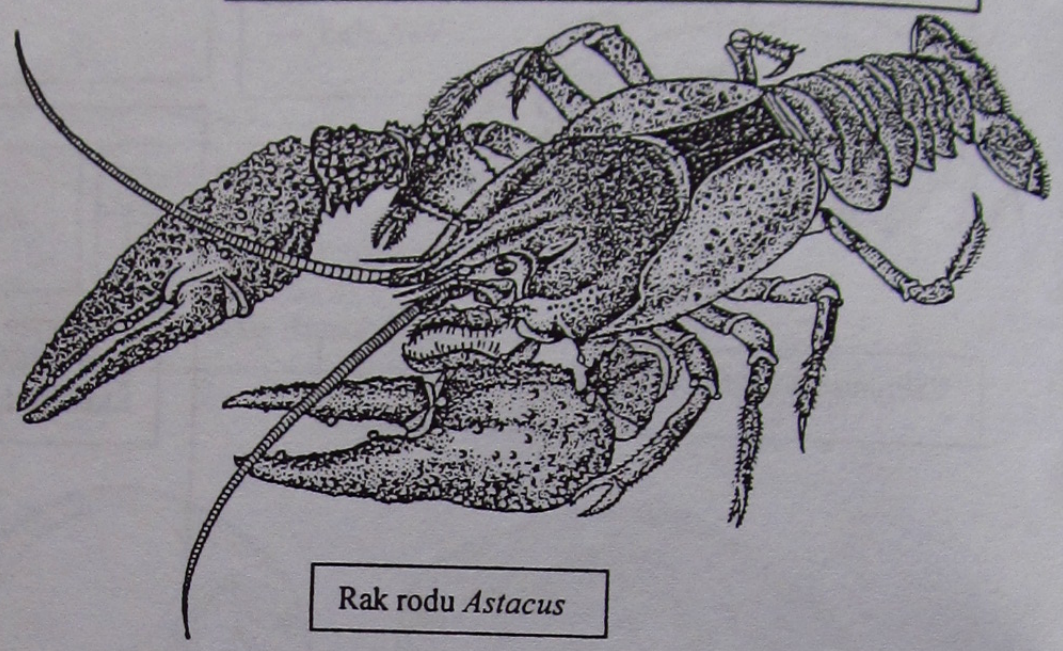
Listonoh letní
(Triops cancriformis)

Pokračování z Tab.XII

Rakovci *(Malacostraca)*

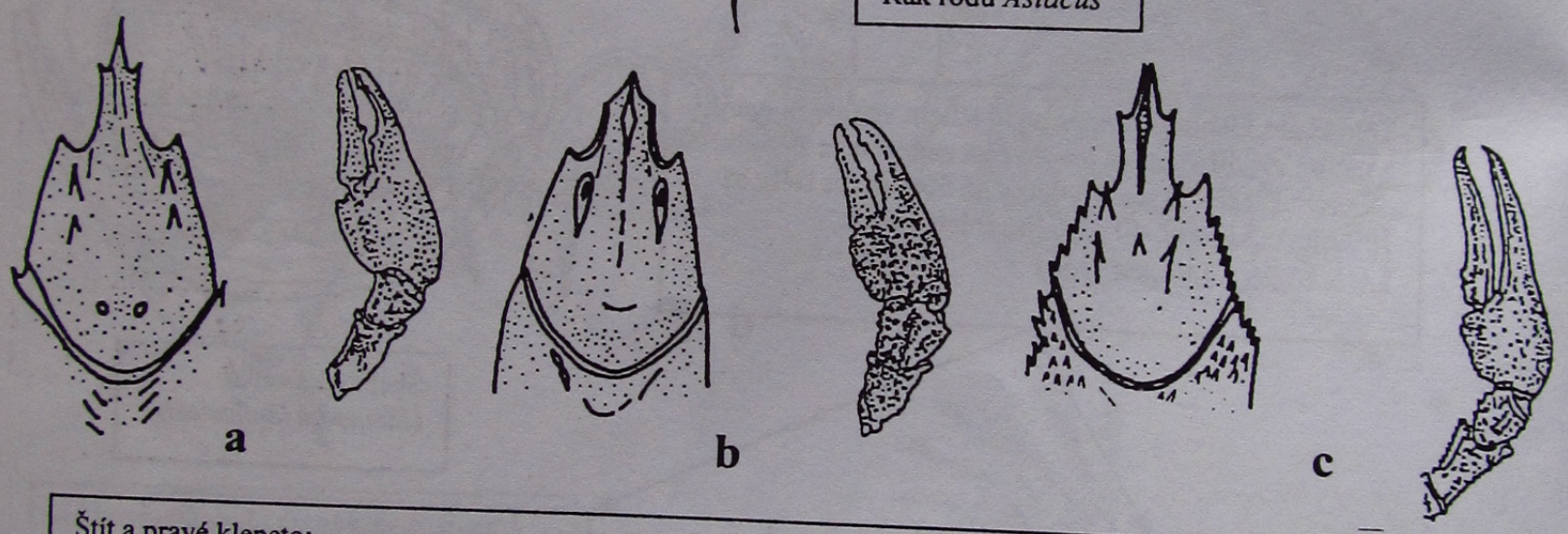
Velcí korýši. Pevný zvápenatělý krunýř pokrývá hlavohruď. Oči jsou na stopkách. 1. pár kráčivých noh s nápadně velkými klepety, 2. a 3. pár s klepítky, 4. a 5. pár s drápky.

Drobné druhy (1-20 mm) Tělo bez krunýře, hrudní články volné, nejsou srostlé s hlavou (kromě prvního článku). Oči přisedlé nebo chybějí. 1.pár kráčivých končetin bez klepet.
→ Tab.XVI



Rak rodu *Astacus*

Krunýř válcovitě protáhlý s dopředu vyčnívajícím hrotem. Zadeček rovný a dlouhý, zakončený širokou ocasní ploutvičkou.
Raci (*Astacura*)



a b c

Štít a pravé klepeto:
a - rak říční *(Astacus fluviatilis)*, do 20 cm, b - rak kamenáč *(Astacus torrentium)*, do 13 cm, c - rak bahenní *(Astacus leptodactylus)*, do 25 cm

Krunýř širší než jeho délka. Krátký a zúžený zadeček ohnut pod hlavohruď, kde je vtisknut do zvláštní prohlubeniny.
Krabi *(Brachiura)*



Krab říční (*Eriocheir sinensis*), do 7 cm

Drobní korýš
článkované s
po jednom p
Oči chybějí.
Bezkrunýř



Bezkruny
(Bathyne

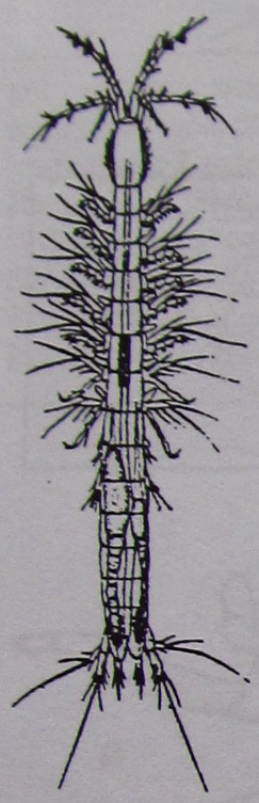
Tab.XVI

Pokračování **Tab.XV**

Drobní korýši dlouzí 1-2 mm; tělo válcovité, zřetelně článkované se 7-8 nesrostlými hrudními články nesoucími po jednom páru rozeklaných článkovaných nožek. Oči chybějí. Žijí v podzemních vodách.
Bezkrunýřky ***(Bathynellacea)***

Korýši větších rozměrů (10-20 mm).

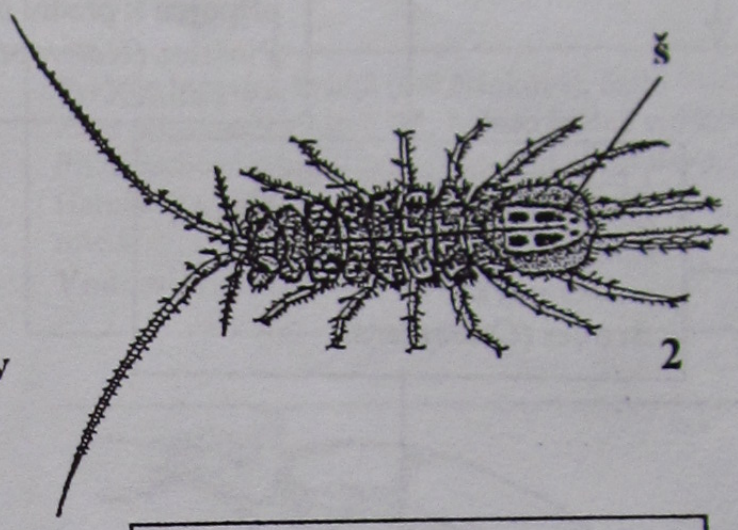
Tělo shora zploštělé, hřbet plochý, články zadečku srostlé a tvoří štítek (š). Pohybují se lezením.
Stejnonožci ***(Isopoda)***



Bezkrunýřka slepá
(Bathynella natans)



1



2

Beruška vodní *(Asellus aquaticus)*
1 - pohled na břišní stranu samičky se snůškou vajíček (v),
2 - pohled na hřbetní stranu

Tělo ze stran zploštělé a obloukovitě zahnuté (hřbetní strana vypouklá). Normální poloha je na boku, pohybují se často skákavě.
Různonožci ***(Amphipoda)***

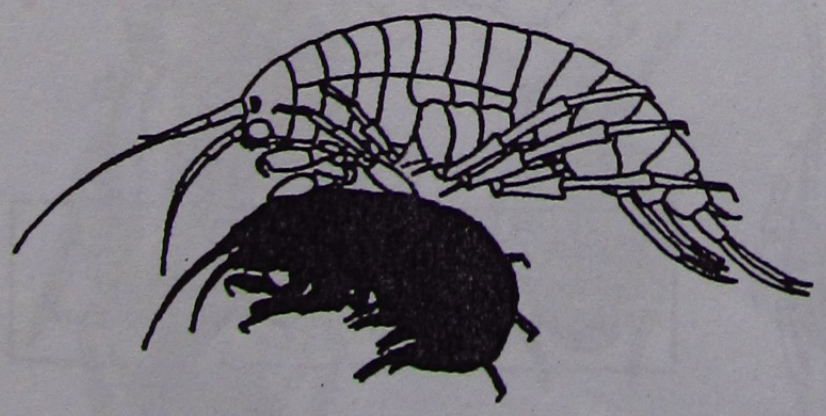
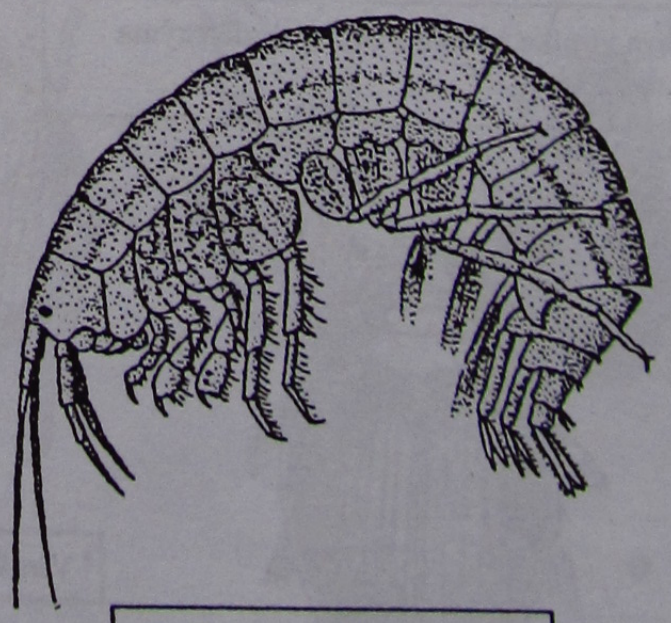


Schéma předkopulačního spojení blešivce (samička vybarvena černě)



Blešivec rodu *Gammarus*

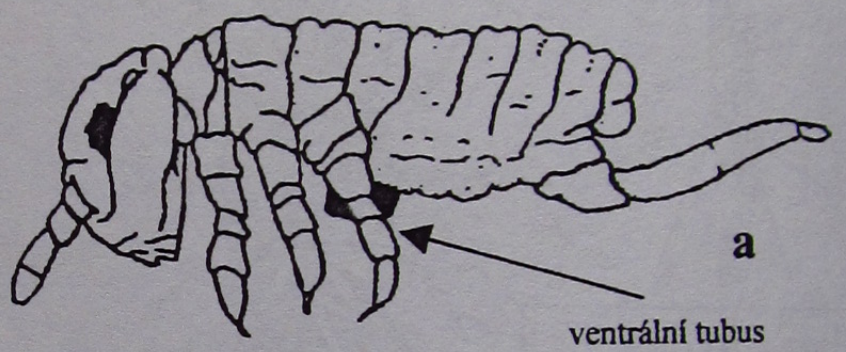
Pokračování z **Tab.XI**

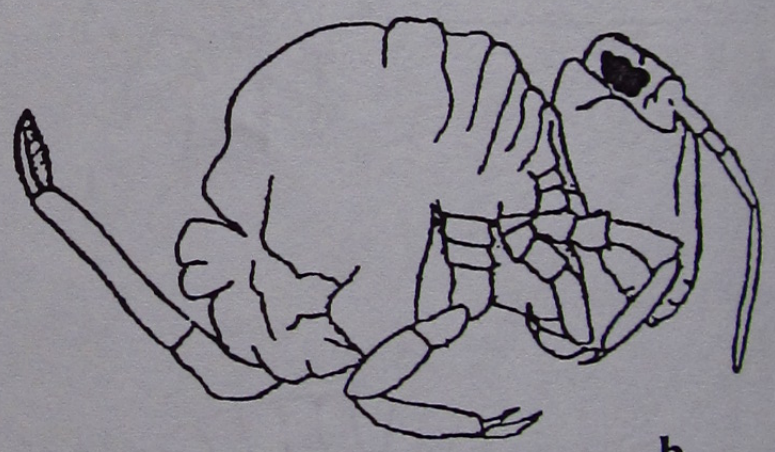
ČLENOVCI *(ARTHROPODA)*

1.pár křídel přeměněn v polokrovky (křídla mohou být zakrnělá). Nepárový sací chobot (sosák) připojen k přední části hlavy.
Ploštice *(Heteroptera)*
→ **Tab.XX**

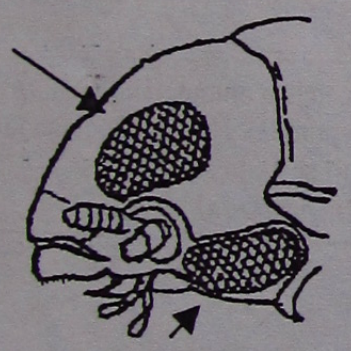
1.pár křídel přeměněn v krycí krovky bez žilek, druhý pár blanitý, složený pod krovkami (někdy redukovaný).
Brouci *(Coleoptera)*

Křídla nevyvinuta. Zadeček buď nezřetelně článkován nebo nanejvýš s 6 články. Naspodu zadečku přívěsky vytvářející skákací aparát Některé druhy žijí na vodní hladině. Velikost do 5 mm.
Chvostoskoci *(Collembola)*





Pohybují se většinou na hladině rejdivým pohybem. Přední nohy dlouhé (2x delší než 2. a 3. pár). Oči rozděleny na dvě části. Velikost 4-7 mm. Zbarvení tmavé s ocelově kovovým leskem.
Vírníkovití *(Gyrinidae)*



Hlava vírníka z boku s očima rozdělenýma do dvou částí



Vírník rodu *Gyrinus*

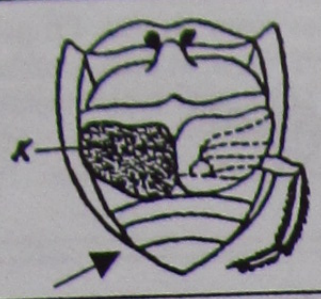
Příklady chvostoskoků:
a - mákovka vodní *(Podura aquatica)*
b - podrepka vodní *(Sminthurides aquaticus)*

Pohybují se většinou pod vodou, k hladině vystupují jen při nadechnutí. Přední nohy nejsou delší než nohy 2.a 3. páru. Oči nejsou rozděleny do dvou částí.
→ **Tab.XVIII**

Tab.XVIII

Pokračování z **Tab.XVII**

Zadní kyčle kryty destičkou (k)



Díky protažení zadních kyčlí v dlouhé destičkovité útvary jsou vidět při pohledu na spodní stranu zadečku jen poslední 3 zadečkové články. Tělo silně klenuté, člunkovitého tvaru.Tykadla desetičlánková. Plavou střídavým pohybem všech tří párů končetin. Při nadechování vystrkují na hladinu zadeček. Velikost do 5 mm délky.
Plavčíkovití ***(Haliplidae)***

Zadní kyčle nejsou kryty destičkou

Tykadla tenká, delší než makadla.
Při nadechování nad hladinu vystrkují zadeček.
→ **Tab.IXX**

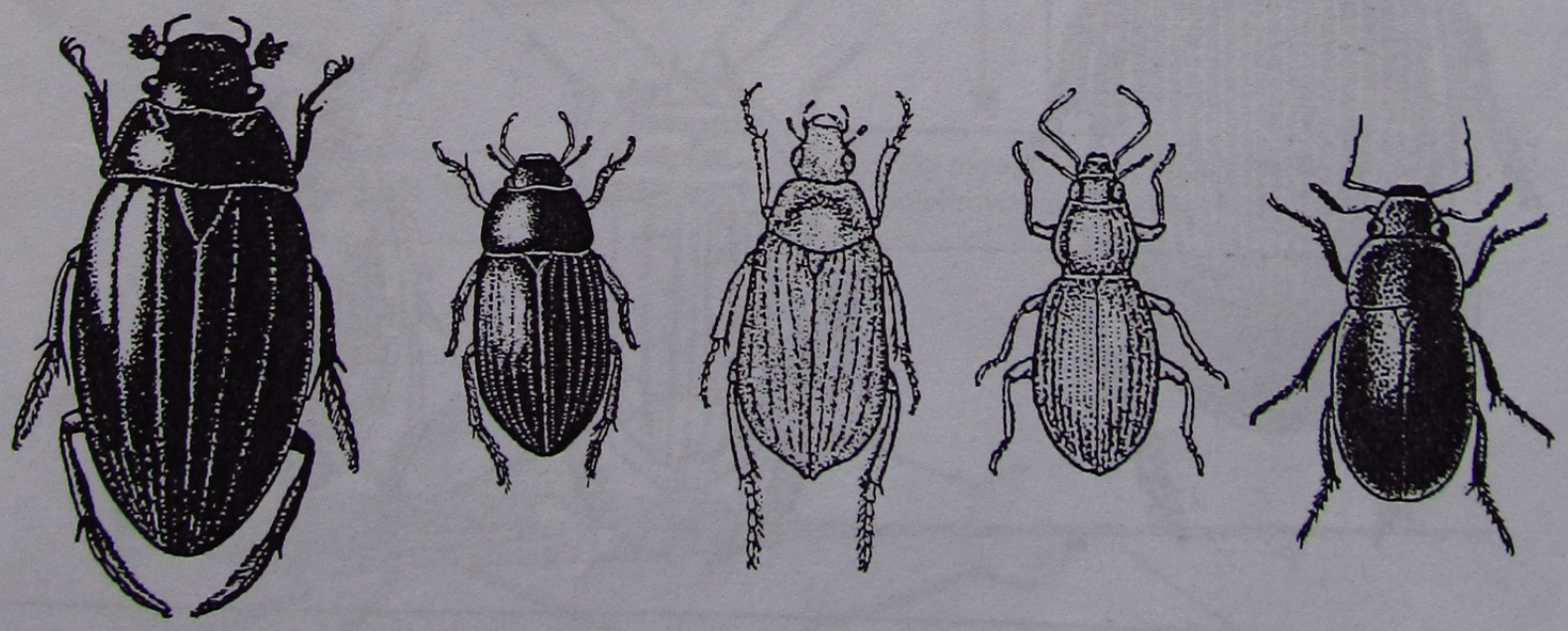
Tykadla kyjovitá, krátká (6-9 článková), často těsně přitisknuta k hlavě tak, že jsou špatně vidět. Při nadechování přibližují brouci k hladině hlavu. Horní strana těla je nápadně vypouklá, spodní rovná.
Vodomilovití ***(Hydrophilidae)***



Plavčík
rodu *Haliplus*



Nabírání vzduchu u hladiny vodomilem



a **b** **c** **d** **e**

Někteří zástupci vodomilovitých brouků:
a - vodomil černý *(Hydrous piceus)*, do 40 mm, b - vodník střevlíkovitý *(Hydrophilus caraboides)*, do 18 mm, c - brvonožec rodu *Berosus*, do 5 mm), d - vodan pobřežní *(Hydraena riparia)*, do 2,4 mm, e - prsorožec hnědý *(Helochares lividus)*, do 6 mm.

Tab.IXX

Pokračování z Tab.XVIII

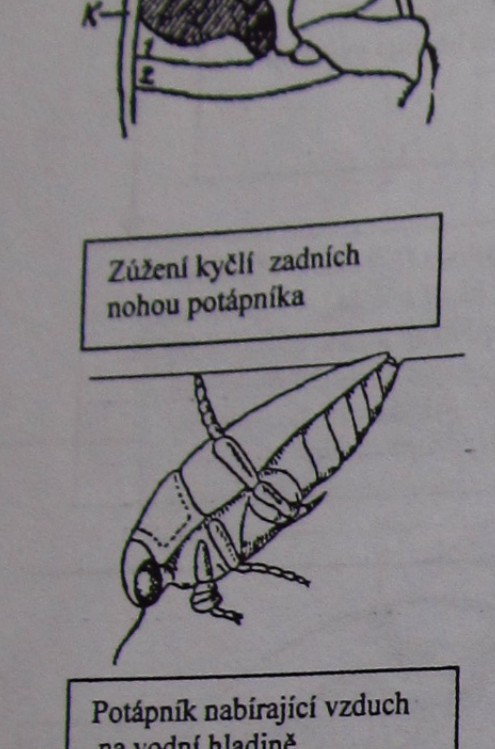
Tykadla tenká, štětinkovitá nebo nitkovitá bez kyjovité ztluštěniny, shora dobře patrná. Makadla jsou kratší než tykadla a méně viditelná. 3.pár noh slouží k veslovitému plavání. Při pohledu na břišní stranu těla kyčle zadních noh směrem dozadu zúžené (K) a nezakrývají 2.článek zadečku. Zadohruď tvoří mezi kyčlemi zadních noh klínovitý výběžek (KV).

Potápníkovití *(Dytiscidae)*



Zúžení kyčlí zadních nohou potápníka

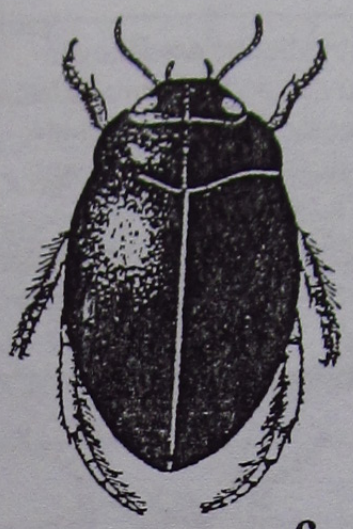
Potápník nabírající vzduch na vodní hladině



a



b



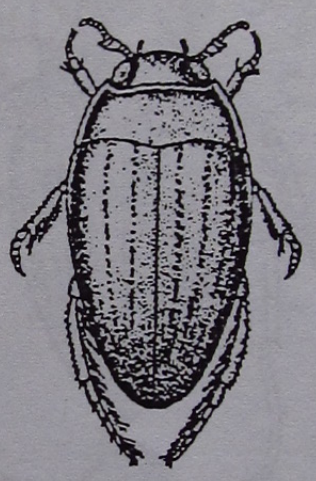
c



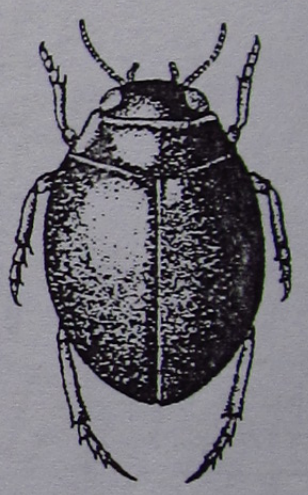
d



e



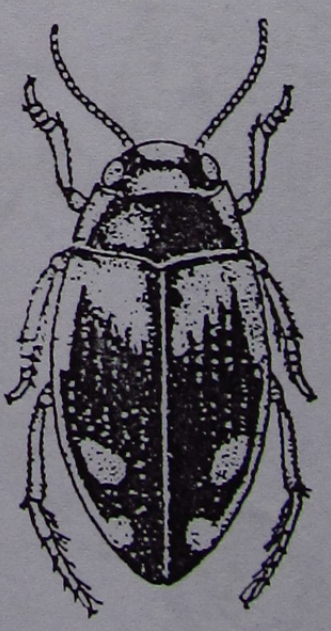
f



g



h



i

Někteří zástupci čeledi potápníkovitých:
a - potápník vroubený *(Dytiscus marginalis)*, do 35 mm, b - potápník *Platambus maculatus* (do 8 mm), c - potočník rodu *Agabus* (do 11 mm), d - hlubinník nestejný *(Hygrotus inaequalis)*, do 3 mm, e - potápník rodu *Laccophilus* (do 5 mm), f - vlhkomil tlustorohý *(Noterus crassicornis)*, do 4 mm, g - norec *Hyphydrus ovatus* (do 5 mm) , h - příkopník rodu *Acilius*, (do 18 mm), i - vodošlap bahenní *(Hydrophorus palustris)*, do 4 mm.

Tab.XX

Pokračování **Tab. XVII**

Ploštice (*Heteroptera*)

Pohybují se klouzavým pohybem na hladině. Tykadla jsou viditelná, delší než hlava. Podřád *Gerromorpha* → **Tab.XXII**

Pohybují se pod vodní hladinou. Tykadla krátká, ukrytá pod spodní stranou hlavy. Podřád *Nepomorpha*

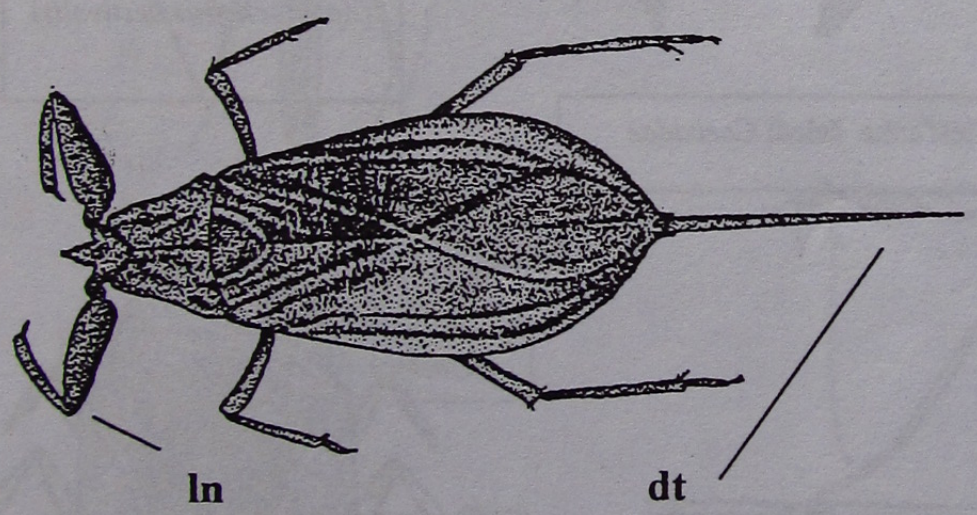
1.pár končetin přeměněn v loupeživé nohy (ln), podobně jako má kudlanka.

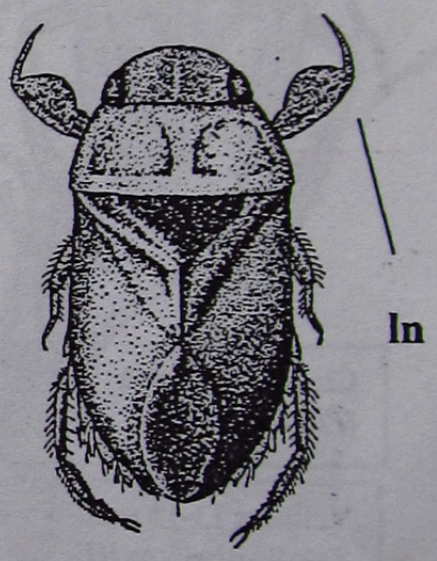
1. pár končetin není přeměněn v loupeživé nohy. → **Tab.XXI**

Na konci zadečku nápadně dlouhá dýchací trubička (dt). Pohybují se především lezením.

Na konci zadečku není nápadně dlouhá dýchací trubička. Pohybují se plaváním pomocí 3. páru končetin. Velikost do 15 mm.

Tělo široké, ploché, listovitého tvaru. Pod přiléhajícími polokrovkami ukryta šedorůžová křídla. Délka 16-22 mm.

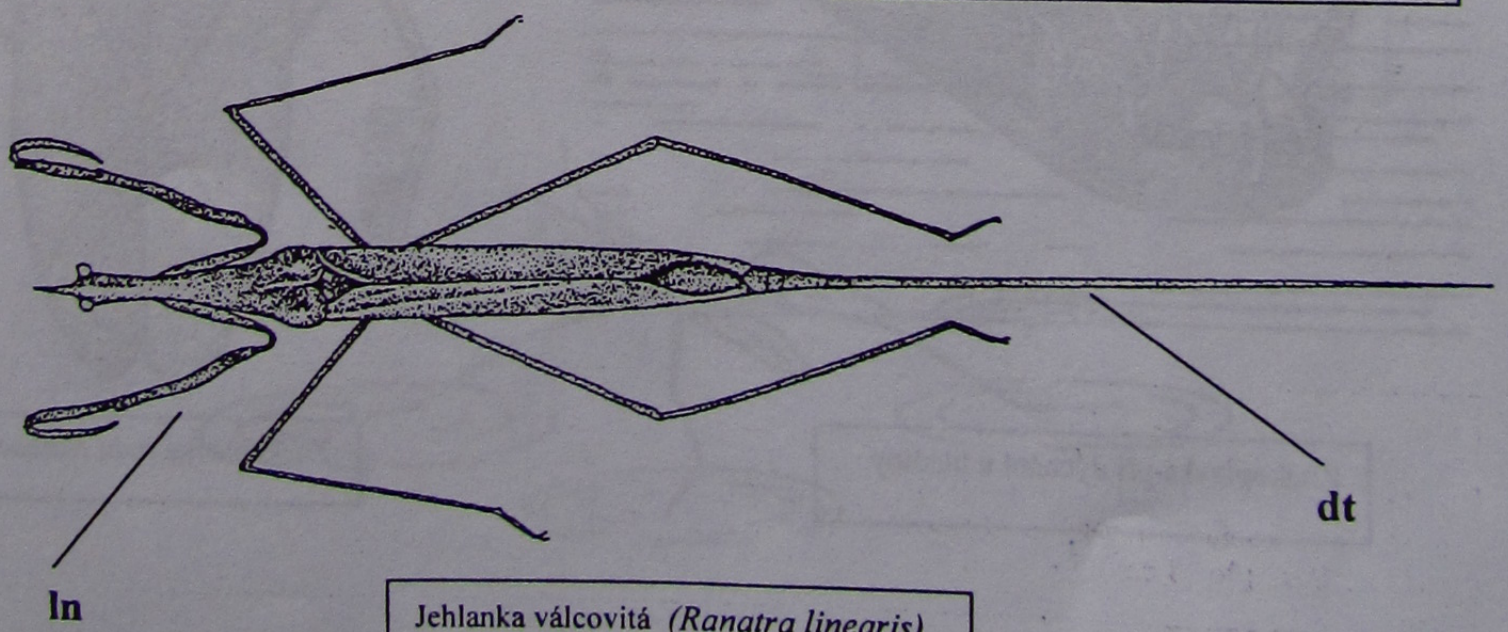




Bodule obecná *(Ilyocoris cimicoides)*

Splešťule rodu *Nepa*

Tělo nápadně štíhlé, válcovité. Křídla pod polokrovkami průhledná. Délka až 40 mm.



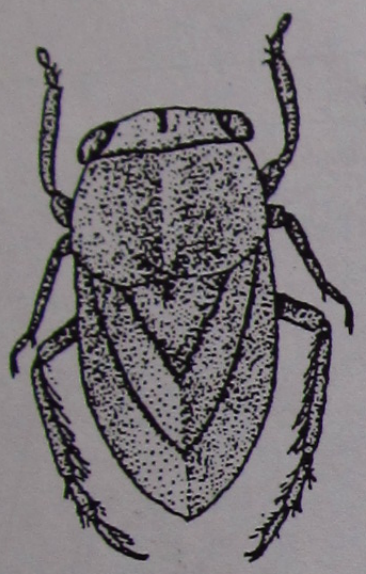
Jehlanka válcovitá *(Ranatra linearis)*

Tab. XXI

Pokračování z **Tab. XX**

Plavou břichem vzhůru. Tělo článkovité, hřbet vypouklý. Při nadechování vystrkují k hladině zadeček.

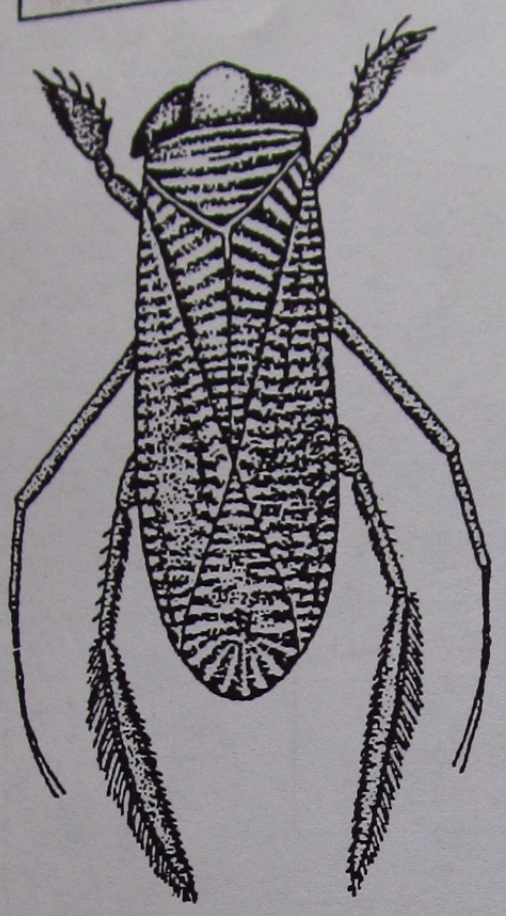
Velikost do 2,5 mm.
Člunovkovití
(Pleidae)



Člunovka obecná
(Plea atomaria)

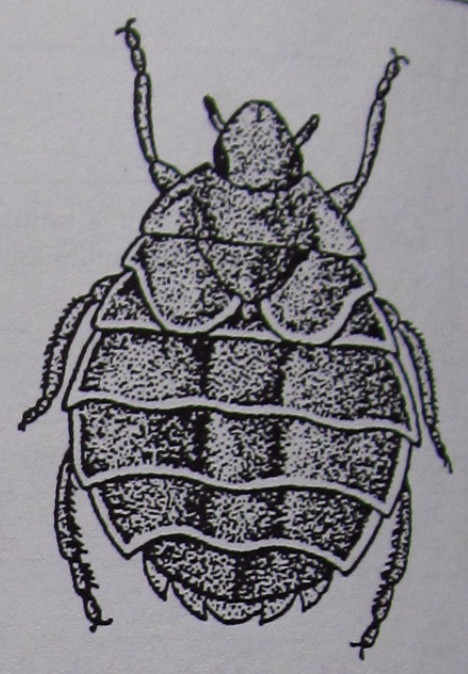
Velikost 13-16 mm.
Znakoplavkovití
(Notonectidae)

Plavou hřbetem vzhůru. Hřbet plochý. Velikost do 15 mm. Při nadechování vyplouvají k hladině hlavou napřed.

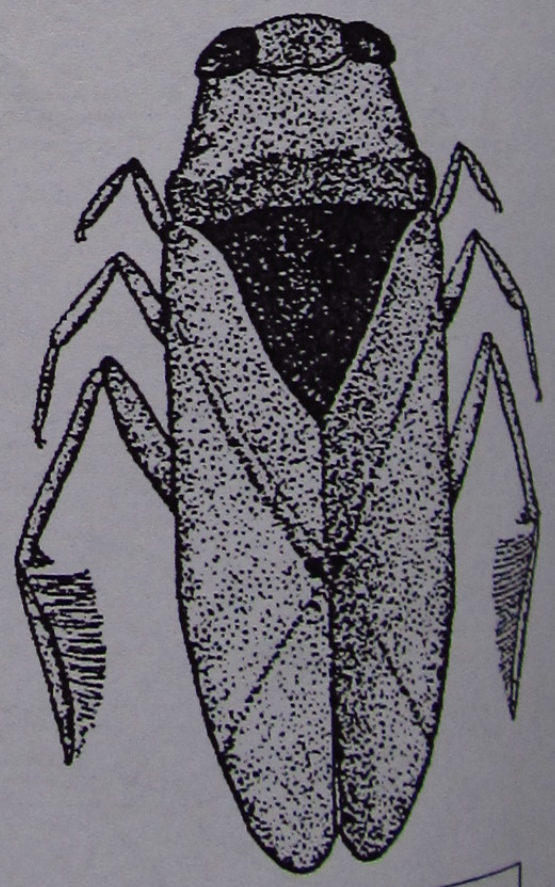


Klešťanka čeledi *Corixidae*

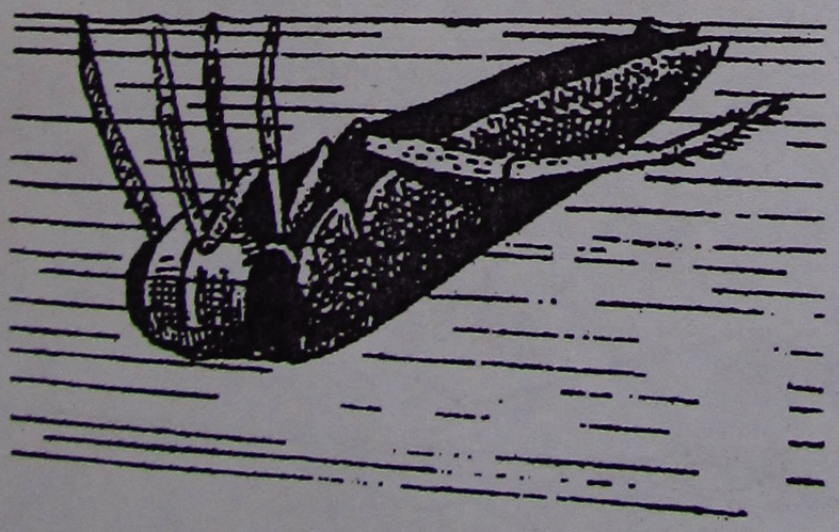
Pohybují se především lezením po dně, případně plavou pomocí 3. páru končetin. Tělo ploché, zakulacené. Nevynořují se k hladině. Velikost do 10 mm.



Hlubenka skrytá
(Aphelocheirus aestivalis)



Znakoplavka rodu *Notonecta*



Znakoplavka při dýchání u hladiny

Tab.XXII

Pokračování z **Tab. XX**

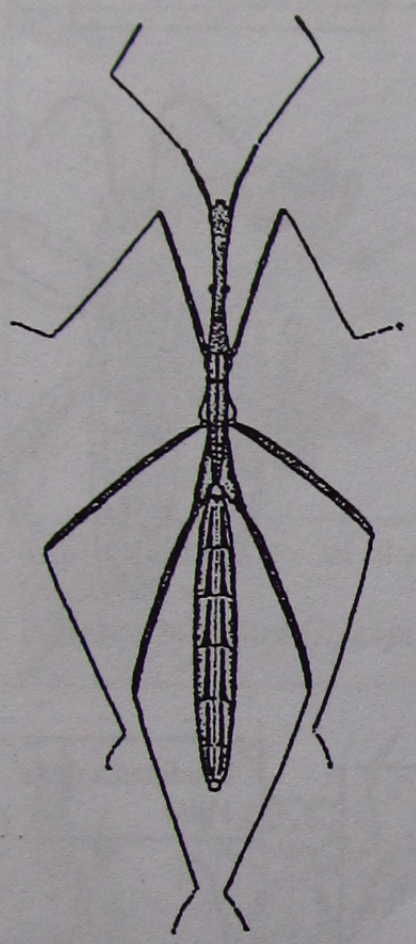
Gerromorpha

Hlava shora asi 4x delší než je její šířka. Tělo nápadně dlouhé a štíhlé. Přední nohy poněkud kratší než ostatní. Velikost do 12 mm.
Vodoměrkovití ***(Hydrometridae)***

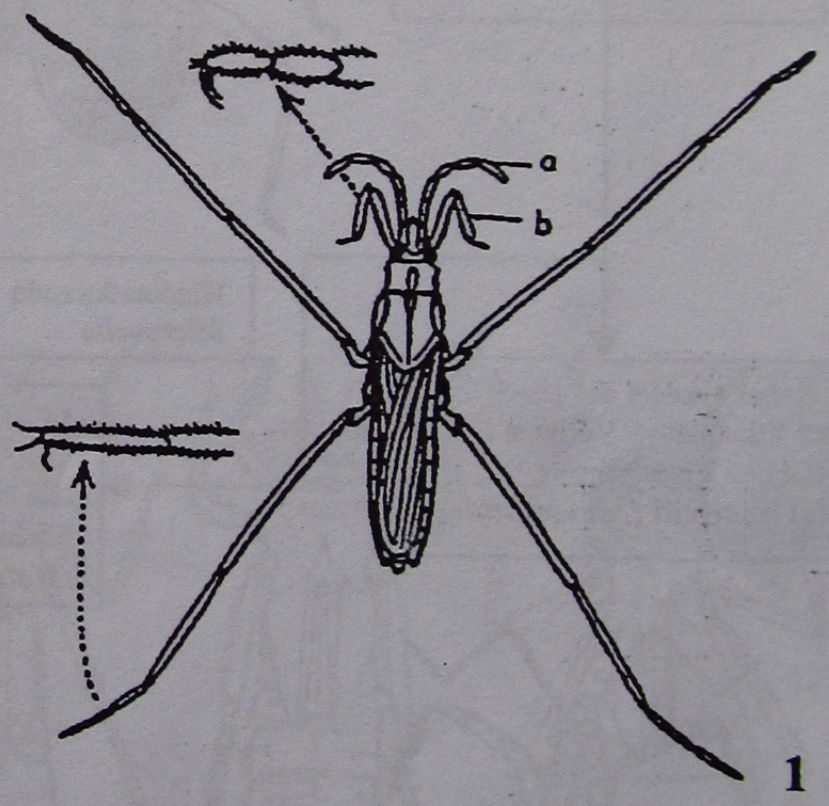
Hlava není nápadně delší než je její šířka.

1.pár noh není nápadně kratší než zbývající dva páry.
→ **Tab.XXIII**

1.pár noh nápadně kratší než zbývající dva páry. Velikost do 20 mm.
Bruslařkovití ***(Gerridae)***

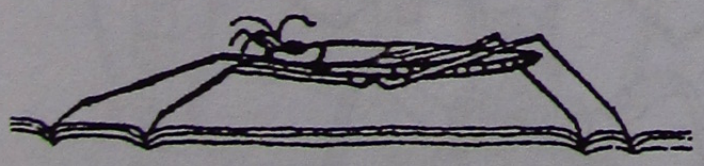


Vodoměrka rodu *Hydrometra*



1

1 - bruslařka rodu *Gerris*,
a - tykadla, b - chápavé končetiny,
2 a 3 - bruslařka na vodní hladině



2



3

Tab. XXIII

Pokračování z **Tab.XXII**

Drápky noh připojeny k vrcholu chodidel.

Drápky noh připojeny před vrcholem chodidel.
Hladinatkovití
(Veliidae)



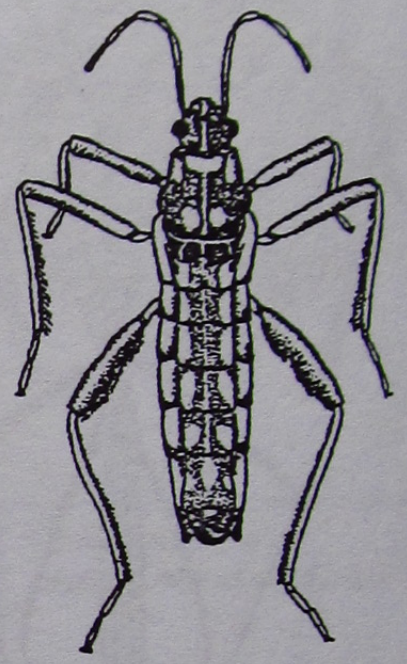
Velikost do 1,5 mm.

Velikost 4,5-5 mm.



Hladinatka rodu *Microvelia*

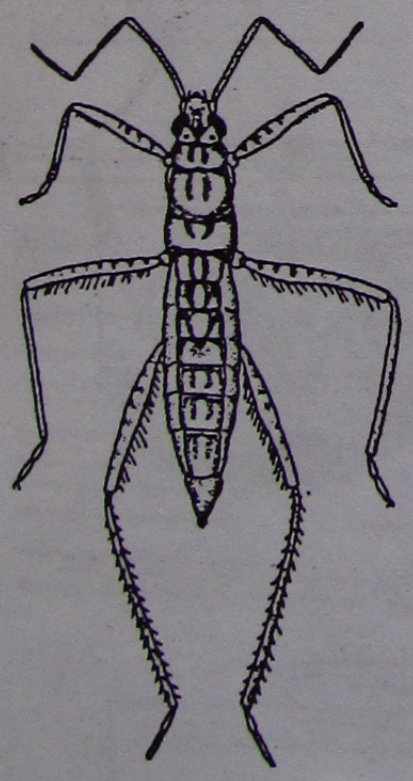




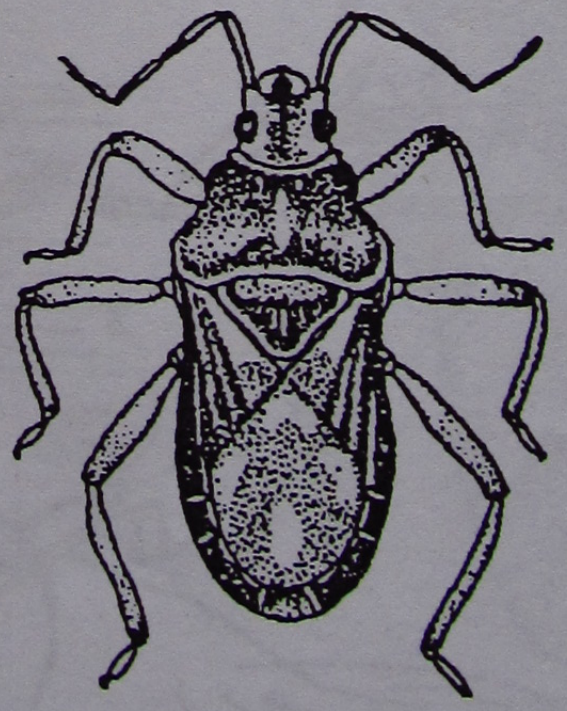
Hladinatka rodu *Velia*

1.článek tykadel delší než šířka hlavy. Velikost těla větší než 2 mm.
Nártnicovití ***(Mesoveliidae)***

1.článek tykadel kratší než šířka hlavy. Velikost těla menší než 2 mm.
Rašelinatkovití
(Hebridae)



Nártnice rodu *Mesovelia*



Rašelinatka rodu *Hebrus*

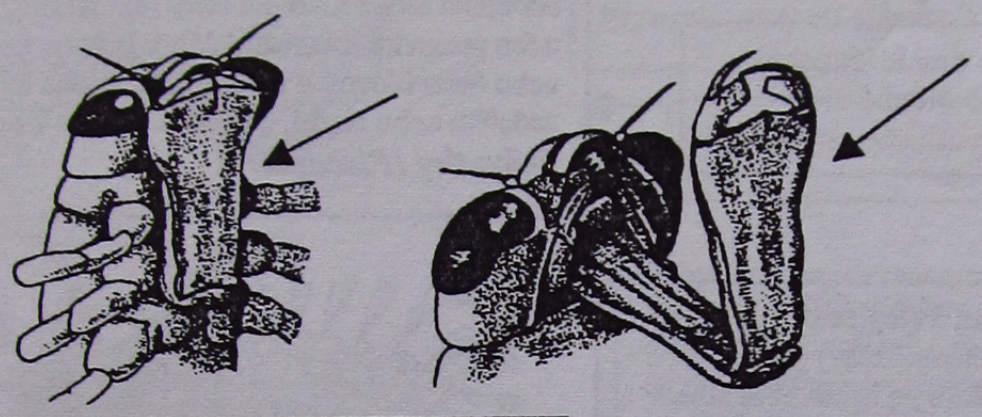
Tab.XXIV

STRUČNÝ KLÍČ K URČOVÁNÍ LAREV VODNÍHO HMYZU

Spodní pysk přeměněn na uchvacovací orgán, tzv. „masku".
Vážky *(Odonata)*

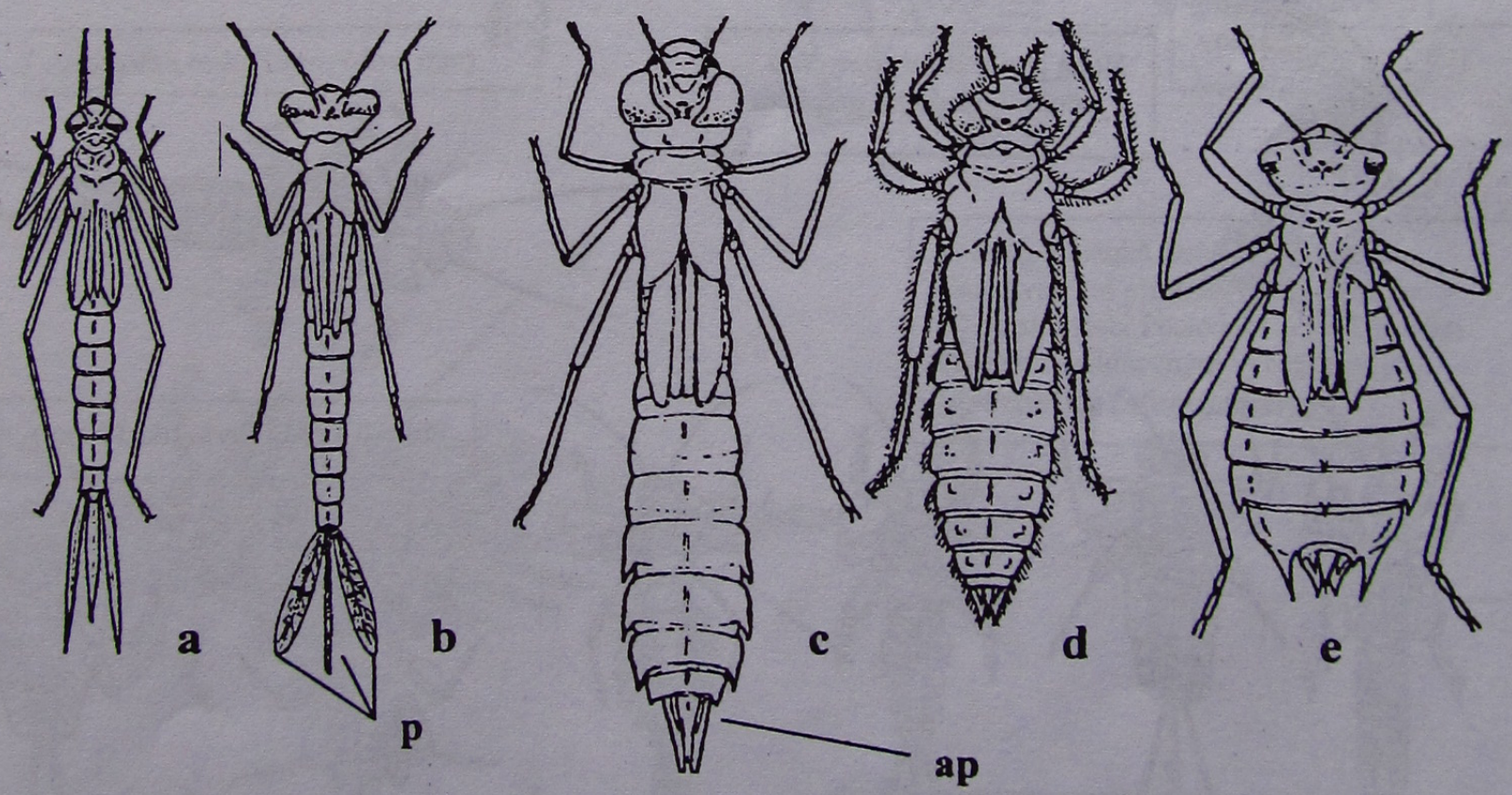
„Maska" není vytvořena, ústní ústrojí jinak utvářeno.
→ **Tab.XXV**

Na konci robustního těla krátké a tuhé trnovité výběžky, tvořící tzv. anální pyramidu (ap), obr. c -e.
Podřád: Šídla (*Anisoptera*)



Uchvacovací orgán nymfy vážky (složená a částečně vymrštěná „maska")

Na konci štíhlého těla tři dlouhé přívěsky (p), obr. a - b.
Podřád: Motýlice (*Zygoptera*)



Příklady některých rodů řádu vážek:
a - motýlice rodu *Calopteryx* (do 25 mm), b - šidélko rodu *Coenagrion* (do 23 mm), c - šídlo rodu *Anax* (do 60 mm), d - klínatka rodu *Gomphus* (do 30 mm), e - vážka rodu *Sympetrum* (do 17 mm)

Tab.XXV Pokračování z **Tab.XXIV**

Ústní ústrojí bodavě savé, ve tvaru článkovaného sosáku (sacího chobotu, ch), vybíhajícího z předního okraje hlavy a směřujícího šikmo dozadu nebo dopředu. Larvy vzhledově podobné dospělým.
Ploštice *(Heteroptera)*

Ústní ústrojí jiného typu, článkovaný sosák není vytvořen.


ch

Bez křídlových pochev, na konci zadečku nejvýše 2 krátké přívěsky nebo jeden nepárový přívěsek střední. Jsou-li vyvinuty přívěsky tři, pak nejsou článkované.
→ **Tab.XXVI**

Dospělé larvy s dobře patrnými křídlovými pochvami, na konci těla 2-3 dlouhé článkované přívěsky.

Na konci těla 2 niťovité štěty (š). Keříčkovité nebo prstovité tracheální žábry jsou na hrudi nebo mezi hlavou a předohrudí, zřídka na konci zadečku nebo chybí. Chodidla vždy s 2 drápky.
Pošvatky *(Plecoptera)*

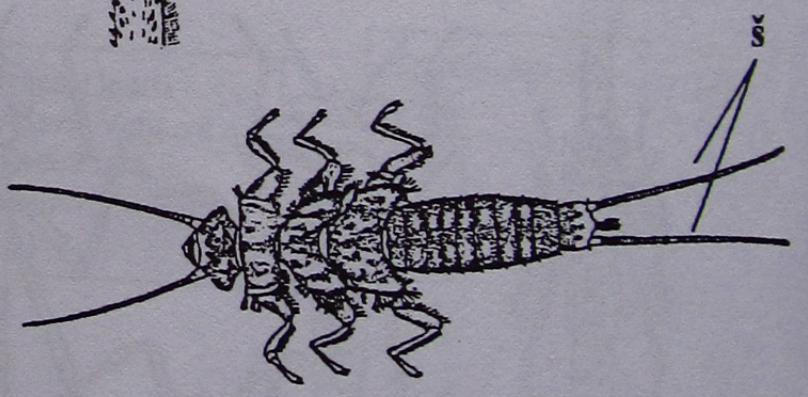
Na konci těla až na výjimku 3 (jepice peřejová má jen 2) niťovité štěty. Tracheální žábry jsou zpravidla na zadečku, zřídka i na hrudi. Na konci chodidel vždy jen 1 nepárový drápek.
Jepice *(Ephemeroptera)*



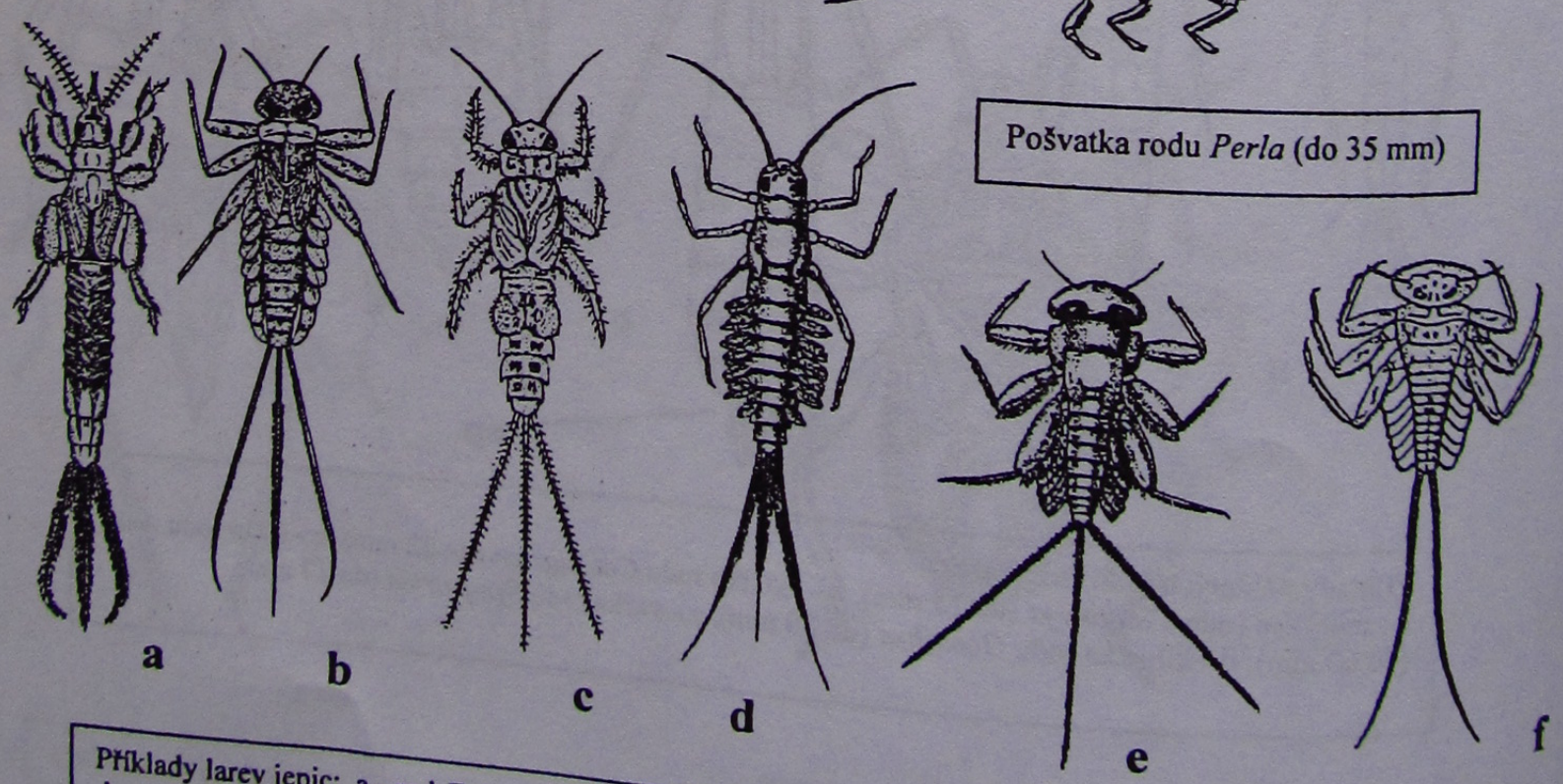
Noha pošvatky rodu *Taeniopteryx* s dvěma koncovými drápky



Noha jepice rodu *Isonychia* s jedním koncovým drápkem


š

Pošvatka rodu *Perla* (do 35 mm)


a b c d e f

Příklady larev jepic: a - rod *Ephemera* (do 23 mm), b - rod *Rhitrogena* (do 12 mm), c - rod *Caenis* (do 7 mm), d - rod *Cloeon* (do 9 mm), e - rod *Ecdyonurus* (do 15 mm), f - jepice peřejová *(Epeorus assimilis)*, až kolem 20 mm

Tab.XXVI

Pokračování z **Tab. XXV**

Na hrudních článcích 3 páry končetin

Hrudní články bez končetin, nanejvýš s nečlánkovanými panožkami.
Dvoukřídlí (*Diptera*) → Tab.XXVIII

Ústní ústrojí savého typu tvořené 2 dlouhými rourkami namířenými rovně dopředu (jsou nápadně delší než hlava).
Síťokřídlí *(Neuroptera)*

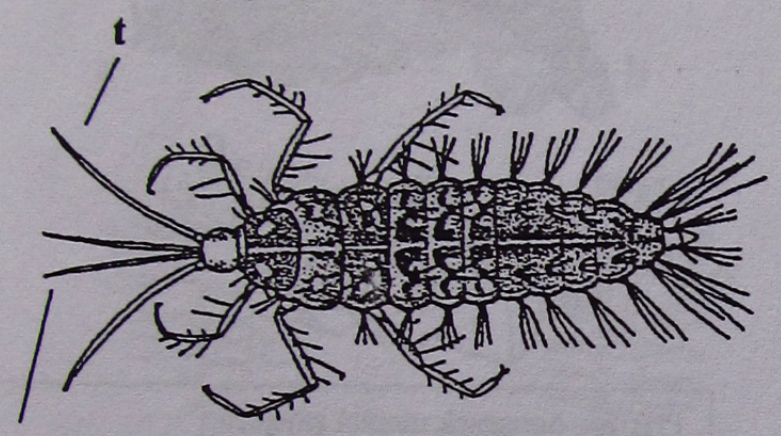
Kusadla kratší, nejvýše srpovitá, nikdy nápadně nepřesahují délku hlavy.



Kusadla (k) kratší než tykadla (t). Na spodní straně zadečku 7 párů ohnutých tracheálních žaber
Vodnářkovití *(Sisyridae)*

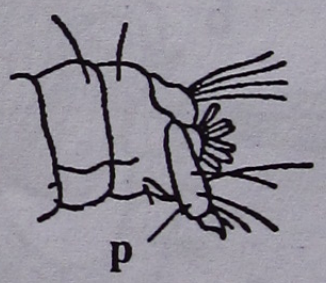
Kusadla delší než tykadla. Na břišní straně zadečku nejsou tracheální žábry.
Strumičníkovití *(Osmylidae)*

Strumičník rodu *Osmylus*.

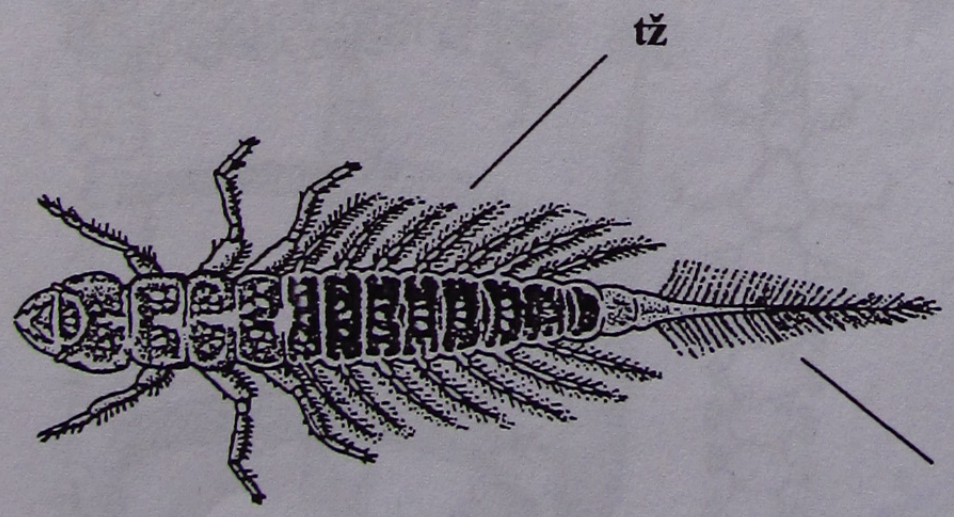


Vodnářka rodu *Sisyra* (do 6 mm)

Poslední článek zadečku nese pár tzv. pošinek (p), někdy opatřených drápky
→ Tab.XXVII



Poslední článek zadečku bez pošinek, larvy volné.



Střechatka rodu *Sialis* (do 26 mm)

Prvních 7 článků zadečku s párovými článkovanými přívěsky (tracheální žábry, tž) po stranách. Poslední článek s jedním dlouhým ochlupeným výběžkem (ov).
Střechatky *(Megaloptera)*

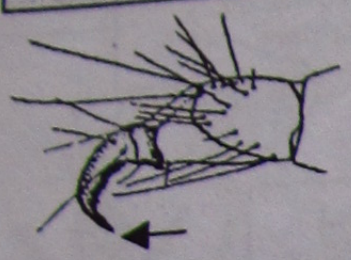
Články zadečku většinou bez postranních přívěsků (pokud jsou vytvořeny, pak nejsou článkované a poslední článek zadečku je jinak upraven).
Brouci *(Coleoptera)* → Tab.XXIX

Tab. XXVII

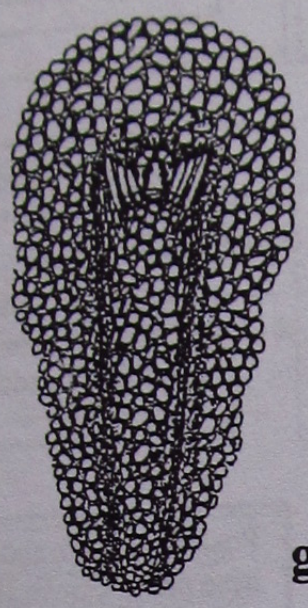
Pokračování z Tab.XXVI

Larvy bez panožek na zadečkových článcích, pošinky obvykle článkované na konci vždy s drápkem. Larvy si většinou staví pouzdra z různého materiálu.
Chrostíci *(Trichoptera)*

Na 3.-6.zadečkovém článku jsou 4 páry panožek s věncem háčků. Pošinky na konci zadečku nečlánkované, panožkovité, bez drápků na konci. Žijí v listech a stoncích, volně nebo si staví schránky z rostlinného materiálu. Velikost do 25 mm.
Motýli (*Lepidoptera*) → Zavíječovití (*Pyralidae*)



Pošinka s drápkem chrostíka rodu *Ecnomus*



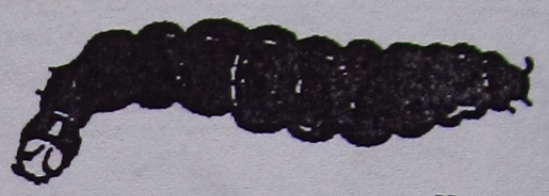
g



n



o



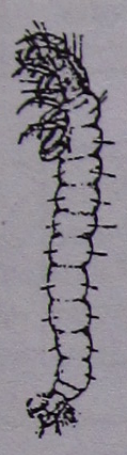
p



Příklady housenek motýlů zavíječů:
n - rod *Nymphula* (do 23 mm), o - rod *Paraponyx* (do 25 mm), p - *Cataclysta lemnata* (do 18 mm), larva volná a ukrytá v ochranném pouzdře.



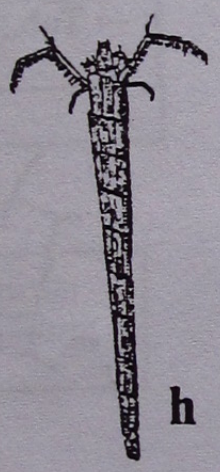
a



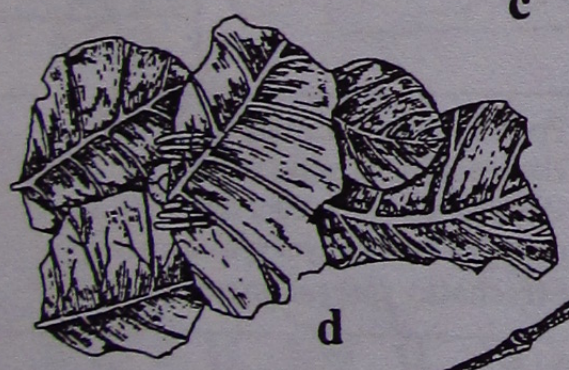
b



c



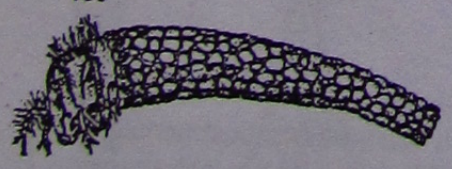
h



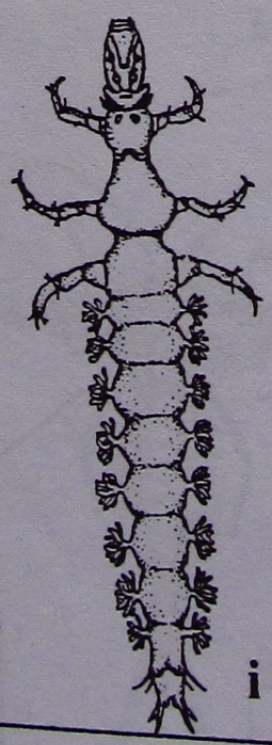
d



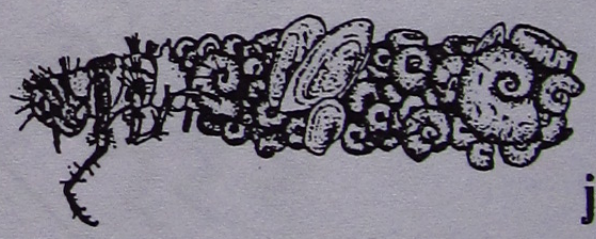
e



f



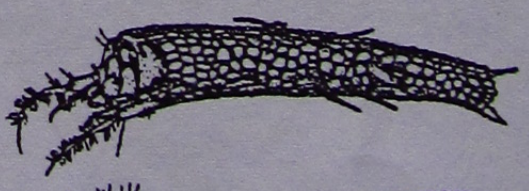
i



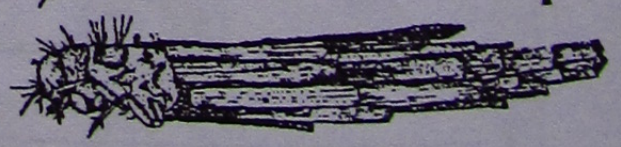
j



k



l



m

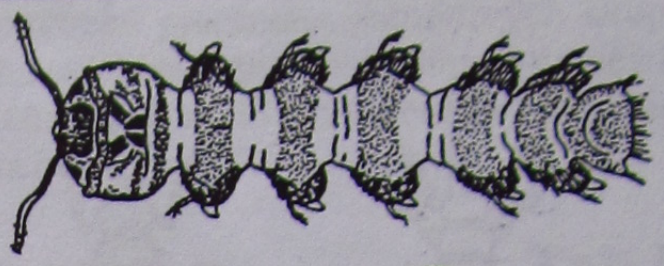
Příklady larev chrostíků:
a - *Hydropsyche* (do 20 mm), b - *Polycentropus flavimaculatus* (12-14 mm), c - *Phryganea grandis* (do 50 mm), d - *Glyphotaelius pellucidus* (do 23mm), e - *Anabolia nervosa* (do 23 mm), f - *Notidobia ciliaris* (12-16 mm), g - *Molanna angustata* (17-18 mm), h - *Triaenodes bicolor* (8,5-13 mm), i - *Rhyacophila nubila* (do 25 mm), j - *Limnephilus flavicornis* (do 25 mm), k - *Limnephilus vittatus* (10-13 mm), l - *Mystacides nigra* (8,5-11,3 mm), m - *Grammotaulius atomarius* (28-30 mm).

Pokračování z Tab. XXVI

Dvoukřídlí (*Diptera*) – larvy a kukly



1

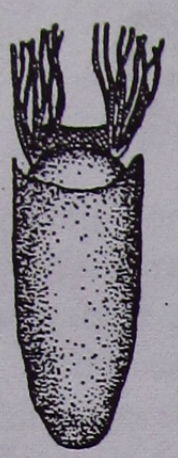


2

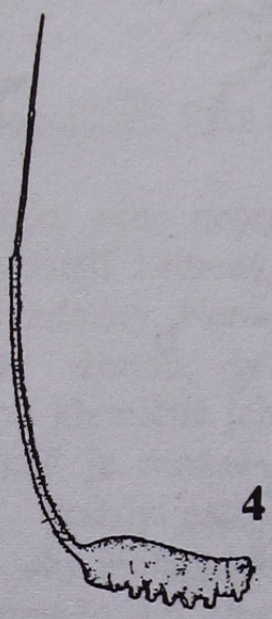


3

a



b

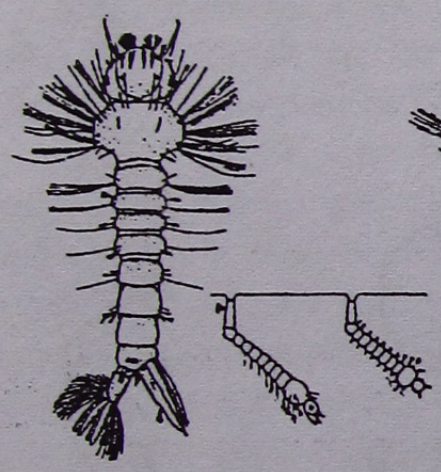


4

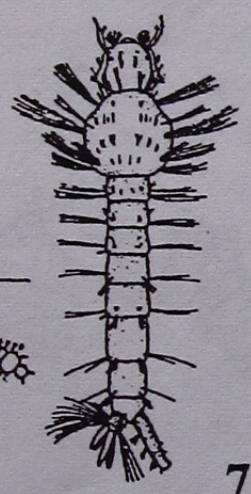


a b

5



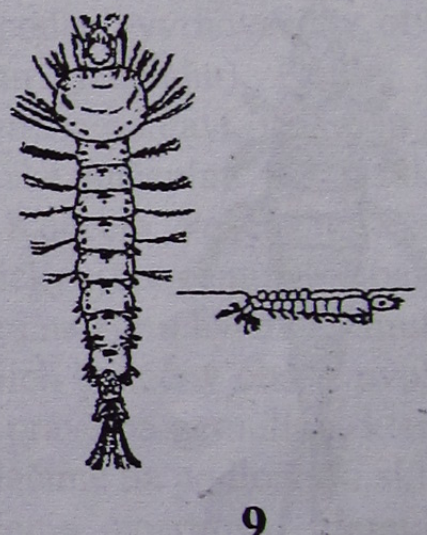
6



7



8



9



10



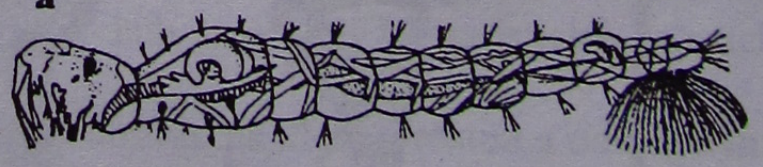
11



12



b



a

13

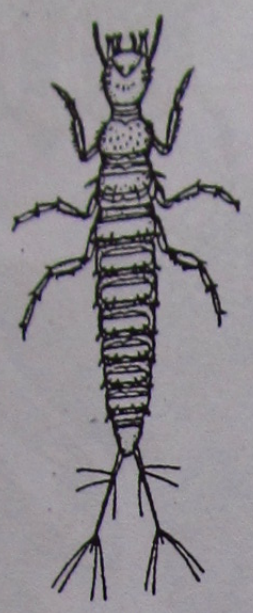
Příklady larev dvoukřídlého hmyzu (a – larva, b - kukla):
1 - pakomárec rodu *Ceratopogon* (do 18 mm), 2 - přísalka rodu *Liponeura* (do 9 mm), 3 - muchnička rodu *Simulium* (do 8 mm), 4 - pestřenka rodu *Eristalis* (do 25 mm), 5 - pakomár rodu *Chironomus* (až přes 20 mm), 6 - komár rodu *Aedes* (do 10 mm), 7 - komár rodu *Culex* (do 10 mm) 8 - kukla čeledi komárovitých *(Culicidae)*, 9 - komár rodu *Anopheles* (do 10 mm), 10 - tiplice rodu *Tipula* (do 40 mm), 11 - ovád rodu *Tabanus* (do 40 mm), 12 - bráněnka rodu *Stratiomys* (do 60 mm), 13 - koretra rodu *Chaoborus* (do 18 mm).

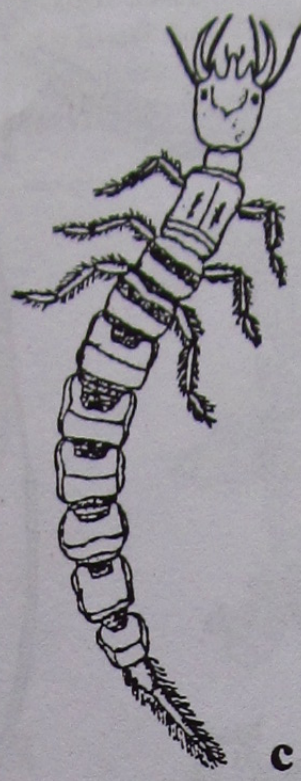
Tab.XXIX

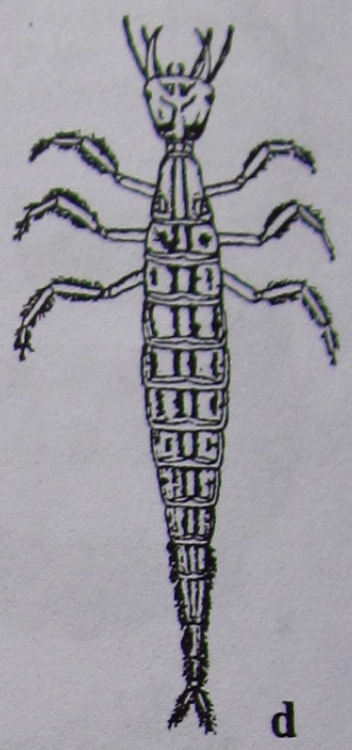
Pokračování z Tab.XXVI

Brouci (*Coleoptera*) - larvy


a


b


c


d


e

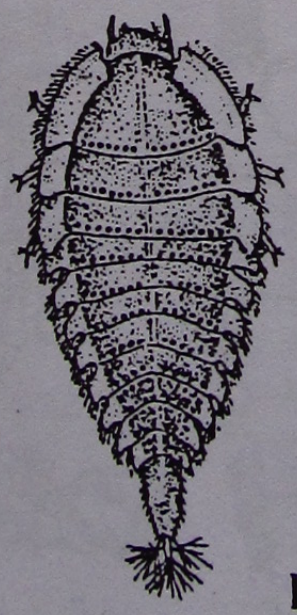

f


g

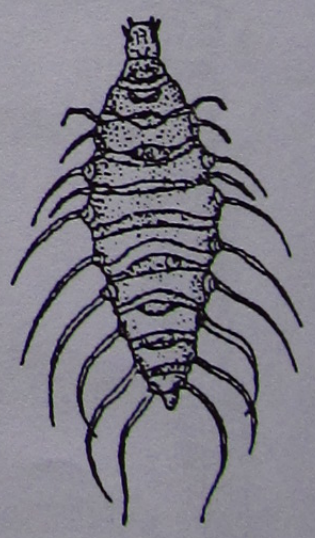

h


i


j


k


l


m

Příklady larev brouků:
a - příkopník rýhovaný *(Acilius sulcatus)*, do 30 mm, b - potočník rodu *Agabus*, do 20 mm, c - křepčík žlutolemý *(Cybister laterimarginalis)*, do 65 mm, d - potápník vroubený *(Dytiscus marginalis)*, do 65 mm, e - norec *Hyphydrus ovatus*, do 7,5 mm, f - vodomil černý *(Hydrous piceus)*, do 60 mm, g - larva rákosníčka rodu *Donacia*, pohled zboku, do 10 mm, h – vírník rodu *Gyrinus*, do 14 mm, i - plavčík rodu *Haliplus*, do 5 mm, j - vodník střevlíkovitý *(Hydrophilus caraboides)*, do 25 mm, k - vodnář rodu *Elmis*, do 4 mm, l - mokřadník rodu *Helodes*, do 10 mm, m - brvonožec rodu *Berosus*, do 7 mm.

Poznámky k uvedeným skupinám živočichů

V následujícím textu jsou uvedeny doplňující informace ke skupinám zmíněným v určovacím klíči, s tím, že jsou zaměřeny na další determinační (■) poznámky, upřesňující údaje o místu výskytu či nápadných životních projevech. Tyto informace mohou být využity při sběru hydrobiologických vzorků v terénu, při praktické prezentaci jednotlivých skupin živočichů či jako rozšiřující doplněk výkladu. Systematické zařazení zmiňovaných živočichů bylo použito dle MACKA (2001) a MOTYČKY A ROLLERA (2001). Slova vysvětlená podrobněji ve slovníčku odborných termínů jsou v textu označena (■).

Kmen: Houby* *(Porifera)* **Tab.I.**

* Někdy je používán i název kmene „Houbovci", viz SEDLÁK (2002).

Houby většinou vytvářejí korovité povlaky nebo nepravidelné hlízovité až keřovité trsy složené z mnoha splynulých jedinců. Porůstají kameny, stonky rákosin, kamenné hráze, výpustě, kůly na lodě a různé ponořené předměty. Nenajdeme je však na bahně a jemném pohyblivém písku. Houby mají barvu žlutou, šedou, někdy zelenou (přítomnost symbiotických řas). Vnitřní kostru jim tvoří křemičité jehlice spojené sponginem (chemicky je blízký hedvábí). Počet srostlých jedinců je možné zjistit podle vyvrhovacích otvorů (osculum), ústících na povrchu kolonie (každý patří jednomu živočichu). Houby jsou mikrofágové (■) živící se sestonem (■). Houby mohou být odděleného pohlaví, většinou jsou hermafroditi (■). Kromě pohlavního rozmnožování se množí také pučením. Ve sladkých vodách žijí jedinci jediné čeledi (houbovití - *Spongillidae*). Koncem vegetační sezóny vznikají uvnitř těla houby tělíska velikosti špendlíkové hlavičky (tzv.gemule) opatřená tlustým a pevným obalem. Na podzim vyplní celé tělo houby, která na zimu hyne a gemule se uvolní. Klíčivost gemulí je uchovávána až tři roky. Na jaře se jejich buněčný obsah uvolní a rychle se rozroste v novou kolonii. Přesné určení hub se provádí právě na gemulích, které se liší utvářením jehlic a dvojterčků (amfidisků). Gemuli trochu roztlačíme na podložním sklíčku a v kapce vody pozorujeme pod mikroskopem (lépe můžeme pozorovat gemuli v mikroskopickém preparátu připraveném např. v glycerolu, viz LELLÁKOVÁ a kol. 1992).

U nás je dosud prokázáno šest druhů sladkovodních hub. Houba rybniční (*Spongilla lacustris,* Tab.I) žije v tekoucích i stojatých vodách. Kolonie mají obvykle tvar prstovitých výběžků vybíhajících ze základu, který je přirostlý k podkladu. V klidných vodách mohou být velké až jeden metr, obvykle však dosahují velikosti sotva poloviční. Kolonie žijící ve tmě jsou šedé nebo nažloutlé, kolonie žijící na světle jsou zelené díky symbiotickým (■) řasám. Gemule tohoto druhu nemají typické amfidisky, ale na jejich povrchu jsou drobné rohlíčkovitě zahnuté jehlice. Houba říční (*Ephydatia fluviatilis,* Tab.I) tvoří spíše ploché, korovité porosty, které mají několik decimetrů v průměru. Její gemule jsou vyztuženy hvězdicovitými amfidisky. Všechny naše druhy hub mají charakteristický zápach, připomínající bahno.

Houby sbíráme jednoduše tak, že z vody vyjmeme substrát, na kterém rostou a odloupneme kus do nádoby. Vzorek udržujeme v chladu, jinak houby rychle zahnívají. Dlouhodobě je skladujeme v sušeném stavu nebo konzervované v 70% roztoku etylalkoholu nebo 4% roztoku formalinu.

Kmen: Žahavci *(Cnidaria)* **Tab.II**

Žahavci mají paprsčitě souměrné tělo pohárkovitého nebo trubicovitého tvaru. Na jeho horním konci je společný přijímací a vyvrhovací otvor vedoucí do trávicí dutiny – láčky. Potrava (např.drobní korýši) je do láčky vtahována celá a teprve v ní se rozpadá účinkem trávicích fermentů. Žahavci se zpravidla vyskytují ve dvou stadiích – jako polyp a medúza. Zvláštním zařízením žahavců jsou žahavé či lepivé buňky, rozmístěné na různých částech těla, nejvíce pak na chapadlech. Uspořádání těchto buněk slouží k přesné druhové determinaci (■). Nezmaři (Tab.II) se množí nepohlavně pučením i pohlavně. Vyskytují se jen ve stádiu polypa. Vyznačují se velkou regenerační (■) schopností. Žijí na vodních rostlinách a různých ponořených pevných předmětech ve stojatých a mírně tekoucích vodách. Nenajdeme je v bystře proudících vodách. U nás bylo nalezeno osm druhů. Dobře odlišitelný je drobný nezmar zelený (*Chlorohydra viridissima*), zbarvený od symbiotických řas, a hnědavě až žlutohnědě zbarvený nezmar podélník *(Pelmatohydra oligactis*) s chapadly 3-5x delšími než tělo.

Nezmary lovíme tak, že z vody vyjmeme vodní rostliny, vložíme do sklenice s vodou a necháme v klidu. Nezmaři bývají usazeni na rostlinách nebo na stěně v blízkosti hladiny, kde je dostatek kyslíku. Po určité době nezmaři natáhnou chapadla a pak je můžeme snadněji nalézt.

Kromě nezmarů se u nás vyskytuje pomístně i medúzka sladkovodní (*Craspedacusta sowerbii,* Tab.II), jejíž malé (asi dvoumilimetrové) polypové stádium je bez chapadel a její medúzové stádium se vznáší volně ve vodě. Teprve, když teplota vody v místě života polypů stoupne na určitou hranici (22-25° C), dojde k vývinu medúzek. V dospělosti je okraj klobouku lemován 200-400 chapadly. Medúzka se pohybuje smrštěním obvodu dolního okraje klobouku asi o polovinu. Tím se klobouk zúží a vysoce vyklene. Část vody se z prostoru klobouku vytlačí a reaktivní pohyb posune medúzku ve směru vyklenutí klobouku o několik milimetrů. Pohyb se rytmicky opakuje. Živí se drobnými korýši a většími vířníky. Medúzky jsou odděleného pohlaví. Polypi se mohou množit nepohlavně, a to pučením nebo tvorbou tzv. frustul, což jsou nepohlavně vzniklé rozmnožovací útvary schopné přenosu jak vodním proudem, tak i např. na těle vodních ptáků. Objevuje se ve stojatých vodách včetně údolních nádrží (např.Slapská) i některých protipožárních nádrží. Medúzku můžeme v létě (nejčastěji v srpnu) někdy získat při lovu planktonu. Při chycení do síťky je dobré medúzku z vody raději nevyjímat, ale ještě pod vodou ji umístit do přepravní nádobky či plastového sáčku, aby nedošlo k jejímu poškození. Polyp bývá přisedlý na různých vodních zařízeních (kůlech, pilotech apod.).

Kmen: Ploštěnci *(Plathelminthes *)* **Tab.IV**

*Někdy je používána i transkripce *Platyhelminthes,* viz SEDLÁK (2002).

Třída ploštěnek (*Turbellaria*), patřící mezi ploštěnce, zahrnuje živočichy s plochým nečlánkovaným tělem a rozvětvenou trávicí dutinou. Na hlavové části těla jsou soustředěny smyslové orgány (oči, hmatové výběžky) mozková uzlina a často i ústní otvor. Tělní pokryv tvoří velmi jemný vířivý epitel. V pokožkových buňkách jsou uloženy rhabdity, které může na ochranu živočich vypuzovat z pokožky. Ve vodě rhabdity bobtnají a slepují se v jakési sítě. Ploštěnky se vyznačují velkou regenerační (■) schopností. Množí se nepohlavně (dělením nebo pučením), pohlavně vajíčky. Jsou to obojetníci (hermafroditi ■). Oplozená vajíčka jsou často ukládána do chitinózních (■) kokonů kulovitého tvaru, sedících na stopce, kterou je kokon přitmelen k podkladu. Žijí v tekoucích i stojatých vodách, vzácněji i ve vlhké půdě.

Většinou jsou to dravci, živící se např. vodními máloštětinatci a korýši, při nedostatku živé potravy přijímají i detritus (■) a uhynulé živočichy. Nápadným druhem je ploštěnka mléčná *(Dendrocoelum lacteum,* Tab.IV), která má bílé či narůžovělé tělo s prosvítajícími slepými výběžky trávicí dutiny, zvláště jsou-li naplněny. Najdeme ji ve stojatých a mírně tekoucích vodách pod kameny nebo volně lezoucí na dně. Snáší i teplejší a více znečistěné vody, najdeme ji např. v Praze ve Vltavě. Často se objevuje ve společnosti berušky vodní *(Asellus aquaticus*). Naopak k druhům vyžadujícím velmi čisté vody patří ploštěnka horská *(Crenobia alpina,* Tab.IV), která je významným bioindikačním druhem (■). Ploštěnky rodů *Crenobia* a *Dugesia* jsou velké kolem jednoho centimetru a na hřbetní straně tmavěji (šedě, hnědě až černě) pigmentovány, zatímco břišní strana je světlejší. Ploštěnky rodu *Fonticola* (Tab.IV) jsou asi jeden centimetr dlouhé, bíle zbarvené, a žijí především v podzemních vodách a prameništích. Ploštěnka *Dugesia tigrina* (Tab.IV), pocházející ze Severní Ameriky, má nápadné hnědé nebo šedé skvrny. K přesnému určení ploštěnek používáme tvar hlavy, počet očí, někdy je však třeba ke spolehlivé determinaci (■) preparovat penis (■).

Ploštěnky sbíráme individuálně po vyjmutí kamenů a kusů dřev z vody (stínomilné ploštěnky nacházíme přes den na jejich spodní straně).

Kmen: Pásnice *(Nemertinea*)* Tab.IV

*Jiné používané názvy jsou např. *Nemertea, Nemertini*

U nás žije jediný zástupce tohoto kmene, a to pásemnička sladkovodní *(Prostoma graecense,* Tab.IV). Je to dravec živící se drobnými vodními živočichy, jak živými, tak i uhynulými. Pásemnička je hermafrodit (■) s přímým vývinem (■). Tento druh obývá většinou tekoucí vody, kde vyhledává místa na dně či mezi rostlinami.

Kmen: Vířníci *(Rotifera*)* Tab.V.

*Dříve se jednalo o třídu v rámci kmene hlístů (*Nemathelminthes*), dnes jde o samostatný kmen

Jsou to živočichové mikroskopických rozměrů, nejčastěji délky 0,2-0,5 mm. Jejich tělo je různého tvaru, pravidelně složené ze 3-4 oddílů: hlavy, krku, trupu a protáhlé nohy (ta někdy chybí). Povrch těla je kryt kutikulou (■), jež u některých druhů vytváří krunýř. Význačným znakem vířníků je vířivý ústroj na hlavě, složený ze dvou věnců různě silných brv. Slouží k plování a k přihánění částeček potravy k ústům. Zřídka tento ústroj chybí. Dalším typickým znakem je svalnatý žvýkací orgán (mastax), uložený za ústním otvorem. Vířníci jsou odděleného pohlaví, samečkové bývají mnohem menší než samičky. Často v přírodě nacházíme jen samičky množící se partenogeneticky (■). Většina druhů žije planktonicky (■) nebo přisedle na vodní vegetaci a ponořených předmětech. Některé druhy vytvářejí kolonie. Vyschnutí biotopu přečkávají ve stavu anabiózy (■). U některých druhů bylo popsáno morfologické přizpůsobení vyvolané různými podněty (např. změna délky ostnů krunýře byla vyvolána teplotou vody či množstvím potravy).

K planktonnním (■) druhům náleží např. krunýřenky rodu *Brachionus* (Tab.V), které patří mezi typické rybniční druhy. Žijí po celý rok ve značném množství ve velkých kaprových, malých lučních a polních i silně eutrofizovaných (■) rybnících. Některé druhy přisedají na perloočky, klešťanky apod. K planktonním druhům stojatých a mírně tekoucích vod patří také patří hrotenky rodu *Keratella* (Tab.V), vytvářející velké množství různých tvarových variet (■). K přisedle žijícím druhům patří např. pijavenky rodu *Philodina,* Tab.V (např.

narůžověle zbarvený druh *Philodina roseola*), které nalezneme na povrchu bahna či mezi rostlinami. K druhům žijícím v koloniích patří např. válivky rodu *Conochilus* (Tab.V), u nichž jednotliví živočichové vězí nohou ve společné rosolovité kouli.

Vířníky lovíme hustou planktonní síťkou nebo odběrem vzorků nárostů. Největší druhovou rozmanitost vířníků nacházíme v měkkých vodách s nízkou hodnotou pH. Zpomalení rychlého pohybu vířníků při pozorování mikroskopem můžeme vyvolat přidáním slabého roztoku želatiny, agaru (■) nebo klovatiny ke kapce vody pod krycí sklíčko.

Kmen: Břichobrvky *(Gastrotricha*)* Tab.V

*Dříve se jednalo o třídu v rámci kmene hlístů (*Nemathelminthes*), dnes jde o samostatný kmen

Ve vodě se někdy setkáváme s břichobrvkami, které mají hlavu zřetelně rozdělenu od trupu a na konci těla se zpravidla objevuje pár prstovitých přívěsků obsahujících lepivé žlázky. Na břišní straně nacházíme plošky s obrveným epitelem. Dorůstají do délky 0,1-0,25 mm. Žijí mezi vodními rostlinami nebo v jemném detritu na dně tůněk. Pohybují se po podkladu plynulým klouzavým pohybem pomocí břišních brv. Potravou jsou jim řasy, rozsivky, prvoci a organický detrit (■). Mezi rozkládajícím se detritem dokáží žít i při malých koncentracích kyslíku (pod 1 mg/l). Sladkovodní druhy se rozmnožují partenogeneticky (■), samci nejsou známi. Vývoj je přímý (■), z vajíčka vylíhlý jedinec je hned podobný vzhledem dospělci. Naším běžným druhem je břichobrvka velká *(Chaetonotus maximus,* Tab.V), která dokáže čile plavat pomocí brv. Žije na dně stojatých vod, zvláště v místech s napadaných listím. Snáší i více znečištěné vody. Nalezneme ji zejména v zimních měsících.

Kmen: Hlístice *(Nematoda*)* Tab.V

*Dříve se jednalo o třídu v rámci kmene hlístů (*Nemathelminthes*), dnes jde o samostatný kmen

Hlístice nemají hlavu oddělenu od trupu a tělo na konci postrádá prstovité výběžky. Na povrchu je kryto mnohovrstevnou pevnou a pružnou kutikulou (■) bez obrveného epitelu. Tělo je tvořeno konstantním počtem buněk (eutelie) a růst se děje pouze jejich zvětšováním. Hlístice se pohybují kontrakcemi ventrálního (■) a dorzálního (■) svalstva, tedy jakýmsi hadovitým pohybem. Živí se odumřelou rostlinnou i živočišnou potravou, některé druhy vysávají tekutiny z nabodnutých pletiv rostlin. Dravé druhy se živí prvoky, vířníky či jinými hlísty. Většinou jsou odděleného pohlaví. Samci bývají menší, konec jejich těla je zašpičatělý, zatímco u samic je oblý. Vajíčka jsou kryta chitinózním (■) obalem a líhne se z nich živočich podobný dospělcům. Hlísty najdeme ve velkém množství v detritu (■) a na rostlinách v rozmanitých typech vod. Určování je obtížné. Na Tab.V je jako příklad uvedena hlístice rodu *Dorylaimus*.

Kmen: Strunovci *(Nematomorpha*)* Tab.IV

*Dříve se jednalo o třídu v rámci kmene hlístů (*Nemathelminthes*), dnes jde o samostatný kmen

Dospělí strunovci žijí volně ve sladkých vodách nebo v bažinách a většinou se téměř nepohybují. Jejich larvy parazitují v různých členovcích, kde dorůstají v dlouhé strunovité

dospělce. Známým druhem je strunovec vodní (*Gordius aquaticus*, Tab.IV), který se vyvíjí v pulcích a dospívá v potápnících, kteří se pulci živí. Dospělé strunovce nacházíme nejčastěji v tůňkách na podhorských tocích. Jsou aktivnější v noci. Jejich pohyb je vcelku nenápadný. Kontrakcemi (■) podélného svalstva se postupně ohýbají nebo svíjejí, samci mohou i vlnovitě plavat ve volné vodě. Veškeré pohyby jsou vždy velmi pomalé. Jsou odděleného pohlaví. Samci po kopulaci (■) hynou, samice až po nakladení vajíček (snůška obsahuje až několik milionů vajíček)

Kmen: Kroužkovci *(Annelida)* Tab.VI

V našich vodách se setkáváme s dvěma třídami: méně zastoupenými mnohoštětinatci (*Polychaeta*) a opaskovci (*Clitellata*). Mnohoštětinatci mají na předním konci těla tykadla, (mimo rod *Hrabiella*), štětiny velice složité stavby jsou umístěny obyčejně na parapodiích (■), opasek (clitellum) není přítomen. U nás se objevuje zřejmě jen jediný druh *Troglochaetus beranecki* o délce těla 0,5 mm. Žije ve vodě v jeskyních či v podzemních dutinách okolo potoků. Byl zjištěn v Praze ve studních a Moravském krasu. Vzhledem k specifice výskytu a vzácnosti nebyla tato skupina zařazena do určovacího klíče a zmiňujeme se o ní pro úplnost v této textové části. Třída opaskovci (*Clitellata*) u nás zahrnuje dvě podtřídy: máloštětinatce a pijavice.

Třída: Máloštětinatci *(Oligochaeta)* Tab.VI

Máloštětinatci se vyznačují válcovitým, někdy zploštělým či hranatým pravidelně článkovaným tělem. Pohybují se kontrakcí podkožní svaloviny. Jako opora jim slouží štětiny, kterými se zachytávají na podkladu. Některé druhy mohou mrskavým pohybem plavat ve volné vodě. Rody *Pristina* a *Stylaria* plavou velmi dobře hadovitým pohybem, kdežto druhy rodu *Aelosoma* se pohybují ve vodě pomocí rychle kmitajících štětin na předním konci těla. U převážné většiny jsou na každém tělním článku (kromě prvního) čtyři svazky štětin – dva hřbetní a dva břišní (štětiny mají různý tvar a délku a tak dobře slouží k druhové determinaci). Druhy žijící v bahně na dně vod se živí detritem (■) a bakteriemi, přičemž potravu nevybírají, ale přijímají veškerý materiál, který prochází zažívací trubicí a nestravitelné zbytky jsou vyvrženy análním (■) otvorem. Některé druhy se ve velkém množství shromažďují na tělech uhynulých živočichů (ryb). Druhy žijící na rostlinách se živí detritem a řasami. Dravé druhy (např. rod *Chaetogaster*) požírají drobné korýše, vířníky, prvoky, larvy pakomárů a mladé vodule. Některé druhy žijí paraziticky. Potočnice čeledi *Branchiobdellidae* (Tab.VI) jsou podobné pijavce a živí se krví, krycími epitely nebo svalstvem raků. Mají vytvořenou jednu přísavku na zadním konci těla. Najdeme je nejspíše na břišní straně mezi končetinami nebo na žábrách (nejnověji jsou potočnice vyčleňovány do samostatné živočišné třídy). Máloštětinatci se rozmnožují často pohlavně (i partenogeneticky ■), někdy však i dělením mateřského jedince. Vodní druhy se vyskytují na povrchu dna nebo v bahně či písku dna. Písčitobahnité dno osídlují především nitěnky, některé druhy drobných naidek a příležitostně i náš největší vodní máloštětinatec kriodrilus *(Criodrilus lacuum)*, dorůstající do 12-32 cm. Má tělo na průřezu čtyřhranné, zbarvení je zelené s kovovým leskem. Žije v nížinných stojatých vodách a pomalu tekoucích vodách pod kameny, v bahně, mezi spadaným listím nebo mezi kořeny pobřežních rostlin. Žížalice pestrá *(Lumbriculus variegatus)* žije v náplavech se spadaným tlejícím dubovým nebo olšovým listím. Častěji se objevuje v lesních tůňkách nebo i vodách rašelinných. Některé drobné druhy máloštětinatců žijí na rostlinách a živí se nárosty mikroorganismů (např. rody *Stylaria* či *Nais*). Všeobecně známé jsou nitěnky (čeleď *Tubificidae*, Tab.VI), které se zavrtávají do dna, odkud jim vyčnívá jen zadní konec těla, pomocí kterého dýchá (sytost červeného zbarvení a rychlost komíhání zadečku odpovídá

množství rozpuštěného kyslíku ve vodě). Nitěnky se masově objevují zvláště v organicky silně znečištěných strouhách a příkopech v takových masách, že tvoří na dně velké souvislé červené polštáře. Při sebemenším vyrušení se bleskově zatahují do svých bahnitých rourek a červené skvrny na dně mizí. Při proplachování bahna můžeme najít také kokony nitěnek. Většinou jsou citronkovitého tvaru se dvěma kratičkými stopečkami. Uvnitř nalezneme buď vajíčka, nebo vyvíjející se embrya a malé jedince.

Vodní druhy sbíráme tak, že vzorky bahna nebo písku propíráme na sítku (s otvory 0,5-0,8 mm) vloženém do většího sítka s menšími oky (0,3 mm). Na jemnějším sítku propíráme materiál získaný důkladným propláchnutím řas, kořenů, stonků listů vyšších rostlin ponořených do vody, z vody vytažených kamenů, větévek apod. Živočichy vybíráme pinzetou a dáváme do zkumavky s vodou. Drobné druhy vychytáme malou pipetou, nejlépe z větší misky, na niž jsme vyklopili dobře propraný obsah sítka. Přitom jedince lezoucí a plovoucí dáváme zvlášť, protože způsob pohybu je pro určování některých druhů určovacím znakem (např.u naidek). Větší druhy (žížalice, Tab.VI) získáme individuálním sběrem zjara v periodických tůňkách mezi listím. Individuálně získáme i parazitické druhy z jejich hostitelů (raci, plovatky). V rybnících je běžným druhem naidka chobotnatá *(Stylaria lacustris* Tab.VI) s dlouhým čelním lalokem a svazečky dlouhých štětin na hřbetní straně těla.

Třída: Pijavky *(Hirudinea)* Tab.VI

U nás žije asi 20 druhů pijavek s typickým dorzoventrálně (■) zploštělým tělem na předním i zadním konci vybaveným přísavkou. Jejich velikost se pohybuje od 1-15 cm. Všechny naše druhy mají stejný počet tělních článků (33), zevně to však není patrné (různých zaškrcení a zářezů vidíme na povrchu živočicha více). Žijí na bahnitém i kamenitém dně stojatých či tekoucích vod, mnohé druhy najdeme mezi rostlinstvem ponořeným ve vodě. Nenacházíme je v rašelinných tůňkách. Pohybují se pomocí přední i zadní přísavky. Živočich se natáhne co nejvíce dopředu, přichytí se hlavovou přísavkou a přitáhne ostatní tělo dopředu a kaudální (■) přísavkou se přichytí hned za přísavkou hlavovou. Druhy čeledi *Glossiphoniidae* spíše lezou po substrátu. Někdy je vidíme i plavat (např.pijavku koňskou). Pijavky se živí buď dravě požíráním různých měkkýšů, máloštětinatců a korýšů (např.pijavky rodu *Glossiphonia*) nebo paraziticky sáním krve (chobotnatka rybí, *Piscicola geometra*, pijavka lékařská, *Hirudo medicinalis*). Pijavky jsou hermafroditi (■). Ploché, 3-4 mm dlouhé kokony lepí buď na rostliny *(Piscicola, Erpobdella*), kameny, lastury mlžů nebo jsou volně ukládány na bahno (*Hirudo, Haemopis*). U čeledi *Glossiphoniidae* jsou kokony tvořeny jen tenkým blanitým obalem a přidržovány na břišní straně těla mateřského jedince. Vývin všech našich druhů je přímý (■). Pijavky snesou po několik týdnů vyschnutí lokality a po dobu sucha jsou zahrabány v bahně. Přitom ztrácejí značné množství vody a vylučují kolem sebe slizový obal.

Pijavky získáme individuálním sběrem pomocí tvrdé pinzety. Chobotnatka rybí *(Piscicola geometra,* Tab.VI) žije v teplejších stojatých nebo tekoucích vodách, kde ji můžeme najít na kamenech a rostlinách, jak vyčkává s napnutým tělem až se k ní přiblíží nějaká ryba. Živí se krví ryb, kterou saje z kůže nebo žaber. Patří mezi ektoparazity (■). Největší škody způsobuje na rybách chovaných v rybnících, protože se tu často přemnožuje. Nejsnáze ji sbíráme z povrchu ulovených ryb. Chobotnatka zelená *(Hemiclepsis marginata,* Tab.VI) patří k našim nejpestřejším pijavkám. Nejčastěji ji najdeme ve stojatých vodách na kamenech a rostlinách. Živí se krví žab. Chobotnatka plochá *(Glossiphonia complanata,* Tab.VI) má tělo tvrdé, jakoby „chrupavčité“. Ve zbarvení převládá hnědá barva. Žije pod kameny, spadlou kůrou a v porostech stojaté i tekoucí vody. Živí se krví vodních měkkýšů. Chobotnatka štítkatá *(Helobdella stagnalis,* Tab.VI) má v přední části těla malou hnědou chitinózní destičku. Vyskytuje se takřka ve všech typech vod. Živí se larvami hmyzu, korýši a máloštětinatci.

Jedním z našich nejobyčejnějších druhů je velká pijavka koňská *(Haemopis sanguisuga,* Tab.VI), která žije ve stojatých i tekoucích vodách od nížin až po hory. Je dravá, živí se máloštětinatci, hmyzem apod. Někdy ji najdeme i na břehu mimo vodu. Pro úplnost doplníme ještě pijavku lékařskou *(Hirudo medicinalis)*, dlouhou až 150 mm, která má na hřbetě typickou žlutou až oranžovou kresbu. Živí se krví teplokrevných zvířat, zvláště dobytka. Při sání vypouští do rány hirudin, který brání srážení krve. Proto rány i po odpadnutí této pijavky ještě dlouho krvácejí. Dříve se používala v lidovém lékařství. Patří k velmi vzácným, ohroženým a dokonce celosvětově chráněným druhům. U nás se vyskytuje jen ojediněle na jižní Moravě.

Kmen: Měkkýši *(Mollusca)* Tab.VII-X

U měkkýšů je břišní strana těla přizpůsobena k pohybu (svalnatá noha), zatímco na hřbetní stranu je vysunut útrobní vak u vodních druhů vždy chráněný vápenitou schránkou (ulita nebo dvě lastury).

Na počátku trávicí trubice plžů je ve svalnatém hltanu typická radula; je to ústrojí schopné „strouhat" jemnými chitinózními „zoubky" potravu (mlži radulu nemají). Měkkýši se pohybují pomocí svalových kontrakcí (■) nohy, která na spodní straně vylučuje hlen usnadňující pohyb. Při lezení na hladinové blance se plži pohybují po hlenové pásce a kromě toho jsou k hladině tlačeni svou nízkou specifickou vahou (dosahují toho vysunutím větší části těla z ulity a roztažením vzduchu v plicní dutině). Mohou proto poměrně rychle stoupat k hladině. Tvar snůšek je charakteristický a můžeme podle něho i rozlišit některé rody plžů. Snůšky rodu *Lymnaea* jsou ploché, oválně protáhlé (3-4 cm dlouhé), rod *Planorbis* má snůšky ploché nepravidelně terčovité, *Galba* bochníkovité, točenka kulovitá *(Valvata piscinalis)* kuličkovité na tlusté stopce, točenka plochá *(Valvata cristata)* protáhle rohlíčkovité, užším koncem připevněné k podkladu.

Třída: Plži (*Gastropoda*) Tab.VII-VIII

Do třídy plžů patří podtřída předožábrých (*Prosobranchiata*), u nichž je ulita uzavírána trvalým víčkem; tvar, vzhled a velikost ulity jsou důležitými určovací znaky. Dýchají žábrami, které jsou vždy umístěny v plášťové dutině. Většina druhů je odděleného pohlaví (u nás až na rod točenka /*Valvata*/) a klade vajíčka na různé předměty (pouze bahenka je živorodá – vajíčka se u tohoto druhu vyvíjejí v rozšířeném konci vejcovodů a mláďata opouštějí vejcovod až ve velikosti 4-6 mm). Nejzřetelnější sexuální dimorfismus (■) nacházíme u bahenky *(Viviparus)*, jejíž samci mají ztlustlé pravé tykadlo, fungující jako kopulační orgán.

Větší plže sbíráme jednotlivě, drobné lovíme hustým sítem nebo sítí. Nacházíme je v litorálu (■) stojatých vod, mezi rostlinami a na ponořených předmětech. V tekoucích vodách se vyskytuje kamomil a člunice. Bahenku najdeme často ve stojatých a mírně tekoucích vodách na dně mezi spadaným listím nebo pod kořeny stromů rostoucích na břehu.

V klíči je uvedena bahenka rodu *Viviparus* (Tab.VII) z čeledi bahenkovitých (*Viviparidae*). Na našem území jsou známy následující tři druhy: bahenka živorodá *(Viviparus contectus)*, jejímiž stanovišti jsou odstavená ramena řek, tůně, pískovny, příkopy i močály. Zejména v oblasti nížin dosud poměrně hojný druh. Méně hojná je bahenka pruhovaná *(Viviparus viviparus)*, kterou najdeme obvykle na kamenech, bahně a méně na vegetaci ve větších řekách (Vltava, Berounka, Ohře, Sázava, Nežárka, Lužnice) a na jižní Moravě se vyskytující bahenka uherská *(Viviparus acerosus)*, kterou lze nalézt nejspíše v bahnitých pomalu tekoucích kanálech.

Praménka rakouská *(Bythinella austriaca,* Tab.VII) patří do čeledi praménkovitých *(Hydrobiidae).* V Čechách je vzácná s roztroušenými výskyty v oblasti východních Čech a např. v okolí Prahy. Na Moravě je hojnější. Nalézáme ji v prameništích a pramenných stružkách obvykle ve vápencových oblastech. Nejčastějším podkladem, na kterém je nacházena, je písek a štěrk.

Z čeledi bahnivkovitých (*Bithyniidae*) je zmíněna bahnivka rmutná *(Bithynia tentaculata,* Tab.VII). Je to jeden z našich nejhojnějších vodních plžů, žijící především v nižších polohách v nivách větších řek. Je však zajímavé, že chybí na většině území jižních Čech, severní Moravy a Slezska. Obývá vodní toky, kanály, odstavená ramena, tůně a pískovny. Sbíráme ji z různých předmětů ve vodě a na vegetaci.

Z čeledi točenkovitých (*Valvatidae*) je v klíči uvedena točenka kulovitá *(Valvata piscinalis,* Tab.VII). Z levé strany stropu plášťové dutiny vyrůstá pérovité žábro, které může být vystrčeno ven a na pravé straně je tykadlový výrůstek s hmatovou funkcí. Její výskyt je vázán na nižší polohy, a to zejména Polabí a dolní toky řek povodí Vltavy, Berounky, Moravy a Dyje. V Čechách je její výskyt řídký. Jejím stanovištěm jsou zejména pomaleji tekoucí vodní toky s bahnitými břehy.

Řád spodnookých (*Basommatophora*) patří mezi plicnaté plže (*Pulmonata*), u nichž plášťová dutina slouží zpravidla jako plíce. Naše druhy se občas vynořují nad hladinu, aby doplnily zásobu kyslíku. Na bázi tykadel mají jen jeden pár očí. U čeledi člunicovitých (*Acroloxidae*) a kamomila říčního *(Ancylus fluviatilis,* Tab.VIII) z čeledi okružákovitých (*Planorbidae*) je ulita redukována a má člunkovitý či čepičkovitý tvar bez závitů. Všichni spodnoocí jsou odděleného pohlaví. Z vajíček snášených ve tvaru bochánkovitých nebo podlouhlých snůšek se líhnou mláďata podobná dospělým. Jsou býložraví, někdy se však přiživují i na zbytcích uhynulých živočichů.

V klíči je uvedena z čeledi plovatkovitých (*Lymnaeidae*) pro příklad plovatka bahenní *(Lymnaea stagnalis),* která má ze všech u nás žijících plovatek (osm druhů) nejvíce zašpičatělou ulitu. Patří mezi naše nejběžnější vodní plže. Obývá pomalu tekoucí vodní toky, rybníky, pískovny, odstavená ramena a tůně, stejně tak i periodické tůně a mokřady. Ulitu uchovitě nadmutou má např. plovatka nadmutá *(Lymnaea auricularia,* Tab.VIII), která je běžným druhem nižších poloh. Obývá především větší stojaté vody obdobného typu jako plovatka bahenní.

Z čeledi okružákovitých (*Planorbidae*) byl do klíče jako příklad zařazen největší druh čeledi, okružák ploský *(Planorbarius corneus,* Tab.VIII). Je to běžný druh zejména v nižších polohách. Obývá odstavená ramena, tůně, rybníky, pískovny i pomaleji tekoucí vodní toky. Jiným příkladem čeledi je svinutec zploštělý *(Anisus vortex,* Tab.VIII), který je také běžným druhem nižších poloh. Osídluje odstavená ramena a tůně, pískovny, ale i pomalejší toky. Do téže čeledi patří kamomil říční *(Ancylus fluviatilis,* Tab.VIII), jehož výskyt je znám od nížin až po horské polohy. Obývá rychle tekoucí vody prameništ' a prameništních stružek až po největší řeky. Většinou je nalézán na kamenech.

Jediným zástupcem čeledi člunicovitých (*Acroloxidae*) je člunice jezerní *(Acroloxus lacustris,* Tab.VIII). Běžně obývá stojaté vody (rybníky, pískovny, odstavená ramena a tůně) v nižších polohách. Méně často ji najdeme i v živinami bohatých vodních tocích.

Třída: Mlži (*Bivalvia*)

Tab.IX-X

Mlži jsou typičtí tím, že mají tělo uzavřeno do dvou miskovitých lastur spojených na hřbetní straně pružným vazem. Lastury jsou vylučovány pláštěm vystýlajícím v podobě lupenitých útvarů jejich vnitřní stranu. Dolní otvor v zadní části těla slouží jako přijímací, horním otvorem živočich vodu včetně exkrementů vypuzuje. Mlži se pohybují pomocí nohy, která se vysunuje ven z lastur přetlakem krve, zarývá se do dna a pak přitahuje stahem svalů lastury

s tělem. Tento pohyb je pomalý (u škeble 1,5-2 m/hod); často tak můžeme na volném dně pozorovat za mlžem vytvořenou brázdu. Jejich potravou jsou bakterie, fytoplankton (■) a především detritus (■).

Okružankovití (*Sphaeriidae*) jsou obojetníci, ale ostatní naši mlži mají oddělené pohlaví. Perlorodka a mlži čeledi velevrubovitých (*Unionidae*) jsou ve velkých vodách odděleného pohlaví, zatímco v malých a starých ramenech hermafroditi (■). Způsob rozmnožování je zajímavý. Oplozené vajíčko slávičky mnohotvárné *(Dreissena polymorpha*) se vyvíjí ve vodním prostředí v planktonní (■) larvu. Ta se po čase usazuje na dně a mění se v dospělého mlže. Perlorodka a velevrubovití mají zvláštní larvální stádium zvané glochidie, které parazituje určitou dobu na rybách. U okružankovitých larvální stádium chybí a z vajíček se líhnou živá mláďata podobná dospělým.

V klíči je z čeledi slávičkovitých (*Dreissenidae*) zmíněna slávička mnohotvárná *(Dreissena polymorpha,* Tab.IX*)*. Je to mlž s pravděpodobně původním rozšířením v povodí Moravy, do Čech byl zavlečen asi koncem 19.století. Později z Čech slávička vymizela, ale od roku 1979 je zaznamenáváno opět její šíření. Obývá vodní toky, nádrže i pískovny. Místy se vyskytuje v obrovském množství.

Z čeledi okružankovitých (*Sphaeriidae*) je uveden rod okružanka *(Sphaerium,* Tab.IX), ke kterému patří tři druhy se symetrickou schránkou (tzn.vrcholy jsou umístěny víceméně uprostřed horního okraje). Nejhojnějším naším druhem je okružanka rohovitá *(Sphaerium corneum),* která je hojná zejména v nížinách. Nejspíše ji najdeme v živinami bohatších (často i organicky znečistěných) vodních tocích, kanálech, odstavených ramenech, tůních a rybnících. Na některých lokalitách (■) vytváří na dně až několikacentimetrové vrstvy. Pro rod hrachovka (*Pisidium*, Tab.IX, u nás 13 druhů) je charakteristická nesymetrická schránka (vrcholy jsou posunuty směrem k zadní části lastur). Nejhojnějším druhem a jedním z nejběžnějších našich mlžů vůbec je hrachovka obecná *(Pisidium casertanum),* která obývá většinu vodních biotopů (■) od pramenišť přes větší toky až po drobné mokřady.

Z čeledi perlorodkovitých (*Margaritiferidae*) u nás žije jediný druh perlorodka říční *(Margaritifera margaritifera,* Tab.X). V současnosti se rozptýlené populace tohoto vzácného (zákonem chráněného a kriticky ohroženého) mlže objevují jen na několika lokalitách v jižním a západním pohraničí Čech), např. Blanici, Vltavě, Malši, Černém potoce; výjimečně je výskyt znám i ve vnitrozemí. Žije v chladných a málo úživných vodních tocích ve vyšších polohách. Na rozdíl od většiny našich měkkýšů se vyskytuje pouze v oblastech chudých na vápník. Hlavním hostitelem glochidií perlorodky je u nás pstruh obecný. Perlorodka je velmi náročná na vysoký obsah rozpuštěného kyslíku a nízkou teplotu vody. Dožívá se až přes 100 let.

V čeledi velevrubovitých (*Unionidae*) se u nás vyskytují tři druhy. Nejznámější je velevrub malířský *(Unio pictorum,* Tab.X), obývající tekoucí i stojaté vody, vzácnějšími druhy jsou velevrub nadmutý *(Unio tumidus)* a velevrub tupý *(Unio crassus).* Všechny druhy patří mezi zákonem chráněné.

V našich vodách se objevují čtyři druhy škeblí (jeden – škeble asijská */Sinanodonta woodiana/* – s nepůvodním výskytem), viz Tab.X. Nyní je nejrozšířenějším naším druhem škeble říční *(Anodonta anatina),* obývající vodní toky od potoků po největší řeky, objevuje se i v kanálech, odstavených ramenech a tůních. Silně ustupujícím druhem je škeble rybničná *(Anodonta cygnea),* nyní hojnější jen na jižní Moravě a pomístně i v Polabí. Naše původní druhy škeblí patří mezi zákonem chráněné živočichy.

Mlže sbíráme individuálně v mělkých vodách, nebo je lovíme vlečnou sítí, kterou pohybujeme po dně. Ke spolehlivému určení stačí prázdné lastury po uhynulých jedincích. Drobné druhy sbíráme pomocí hustého sítka a pak vybíráme pinzetou na misce.

Kmen: Členovci *(Arthropoda)* Tab.XI-XXIX

Název je odvozen od toho, že jejich tělo je článkované a každý článek nese jeden pár článkovaných přívěsků (končetin). Druhotně mohou být tyto končetiny zcela redukovány (■). Pokožka vylučuje na povrchu kutikulu (■), která slouží k ochraně, ale plní i funkci pevné vnější kostry, na kterou se upínají svaly.

Podkmen: Klepítkatci (*Chelicerata*) Tab.XI

Z podkmene klepítkatců žije ve vodě ze zástupců třídy pavoukovců (*Arachnida*) pouze vodouch stříbřitý *(Argyroneta aquatica,* Tab.XI). Dává přednost čistým, bohatě zarostlým stojatým vodám. Živí se drobným vodním hmyzem a korýši (zejména beruškami). Vodoucha lovíme síťkou mezi vodními rostlinami, kde si utkává kokon naplněný vzduchem. Pokud s rostlinami vyjmeme i jiné druhy pavouků, kteří žijí v příbřežní zóně, vodoucha poznáme podle toho, že má snahu se skrývat mezi rostlinami pod hladinou, zatímco ostatní druhy pavouků prchají po vodní hladině a po souši. Jako zajímavost lze uvést, že vodouchové produkují nejprudší jed ze všech našich pavouků a jejich kousnutí je značně bolestivé. Lovčík vodní *(Dolomedes fimbriatus,* Tab.XI) patří mezi naše největší pavouky (řadíme ho do čeledi lovčíkovitých, *Pisauridae*). Je značně vlhkomilný. Žije na březích stojatých vod, dovede se pohybovat na vodní hladině, ale i pod ní. Nestaví si sítě, ale kořist aktivně loví.

Ke klepítkatcům patří také vodule (*Hydracarina*), jejichž tělo je holé, naopak nohy jsou přizpůsobeny veslovacímu pohybu tím, že mají řady dlouhých a hustých brv. Tělo mají vodule často pestře zbarvené (červeně, žlutě, černě s bílou kresbou apod.). Ve stojatých vodách žijí poměrně velcí zástupci, kteří jsou opatřeni dlouhýma nohama s množstvím plovacích brv. Běžně zde nacházíme druh *Unionicola crassipes* (Tab.XI), který nejen plave, ale po určité době plavání roztáhne všechny čtyři páry silně obrvených nohou a velmi pomalu klesá „padákovitým" pohybem. Zde žije i největší vodule *Hydrachna geographica* (až 10 mm velká) – celý tento rod se vyznačuje červenou barvou těla (někdy s černými skvrnami). Velmi hojnými vodulemi jsou zástupci rodu *Eylais*, kteří při plavání vlečou čtvrtý pár nohou volně za sebou. K nejběžněji nacházeným vodulím stojatých (i mírně tekoucích) vod jsou zástupci rodu *Limnesia* (Tab.XI). Celé inkrustované (■) a drobné tělo, zpravidla nazelenalé barvy, mají druhy rodu *Arrenurus* (Tab.XI). Zástupci rodu *Mideopsis* (Tab.XI) mají okrouhlé, talířkovitě zploštělé a silně inkrustované tělo. Vedle plovoucích zástupců nacházíme mezi vodulemi i typy bez plovacích brv, kteří lezou na dně v detritu. Představitelem je např. druh *Limnochares aquatica* s tělem pětiúhelníkovitého tvaru, karmínově zbarveným. Hojný je především ve vodách se spadaným listím. V tůních a menších rybnících silně zarostlých vegetací nacházíme především rody *Arrhenurus, Limnesia* (Tab.XI), *Hydrachna, Eylais, Limnochares* (Tab.XI) apod. K jasně oranžově červeným vodulím patří druh *Hydrodoma despiciens*, který se někdy tak přemnoží, že voda v rybnících se zdá být zejména u břehu červeně zbarvená. Dorůstá do 1-2 mm. Larvy parazitují na pakomárech, dospělci loví malé korýše (uvádí se také, že konzumuje mrtvé živočichy).

Vodule z tekoucích vod nejsou tak nápadné svou velikostí. Nalézáme je i v prudkých tocích, kde žijí pod kameny, v porostech mechů a jatrovek při březích a v detritu tůněk. Mnohé druhy žijí v povrchové vrstvě dna. Jako příklad lze uvést rody *Hygrobates* či *Atractides.*

Zřejmě všechny vodule jsou v dospělosti dravé a živí se např. drobnými korýšky. Jsou to gonochoristé (■) s poměrně složitým vývinem. Larvy parazitují na hmyzu žijícím ve vodě;

např u rodu *Limnochares* se dostanou až na vodní hladinu a zde se přichytí na vodoměrkách, u rodu *Diplodontus* se přichycují na imaga pakomárů *(Chironomus)*. Při laboratorních pokusech se prokázala schopnost dlouhého hladovění vodulí (např. u druhu *Limnochares aquatica* až 10 měsíců bez zjevných poruch).

Vodule lovíme nejlépe síťkou v pobřežní zóně bohaté na vegetaci, případně rozebíráním vzorků sedimentů dna. Nejčastěji se vyskytují v letním období. V zimě jsou soustředěny v hlubších místech, kde přezimují.

Podkmen: Korýši (*Crustacea*) Tab.XI-XVI

Pro třídu korýšů je charakteristické rozdělení těla na hlavu, hruď a zadeček. Přitom část hrudních článků zpravidla splývá s hrudí a tvoří hlavohruď. Hlavové končetiny jsou dva páry tykadel (antenuly a antény), jeden pár kusadel a dva páry čelistí. Hrudních končetin je různý počet (2-70). Končetiny bývají často dvojvětevné, žábry jsou vytvořeny obvykle na nohách. Zadečkové končetiny jsou vytvořeny pouze u třídy rakovců.

Třída: Žábronožci *(Branchiopoda)* Tab.XIV

Řád: ŽÁBRONOŽKY *(ANOSTRACA)* Tab.XIV

Pohybovým orgánem žábronožek jsou exopodity (■) hrudních nožek, které vykonávají rychlý rotační pohyb, a také samotné hrudní nožky. Pro žábronožky je typické, že jsou při pohybu obráceny ventrální (■) stranou těla k hladině. Vedle plynulého plavání ve volné vodě mohou provádět náhlé skoky, při kterých se prudce odrazí obrvenou furkou (■) a zadečkem směrem dopředu (prudké pohyby jsou únikovou reakcí). Potravou žábronožek jsou částice detritu (■), rostlin a živočichů. Jsou to gonochoristé (■). Z vajíček se líhnou naupliové larvy.

Žábronožka sněžní *(Siphonophanes grubii,* Tab.XIV) je rozšířena např.v nížinách jihovýchodní Moravy a v okolí Olomouce. Žije v jarních periodických (■) tůňkách vzniklých na jaře táním ledu. Kromě této se můžeme setkat i s dalšími druhy, např. žábronožkou divorohou *(Streptocephalus torvicornis)* v periodických vodách a malých rybníčcích s kolísající hladinou vody (na tykadlech má mohutné lomené přívěsky). V nížinných, zejména letních periodických (■) tůních a mělkých rybníčkách můžeme někdy nalézt žábronožku letní *(Branchipus schaefferi)* u níž tykadla na bázi nesou tenké bičovité výrůstky. V periodických tůních pastvin a oranišť jižní Moravy a středních Čech lze místy nalézt žábronožku panonskou *(Pristicephalus carnuntanus)*. Pohyblivé žábronožky lovíme řídkou sítí, která rychle propouští vodu (nebo cedníkem na dlouhé tyči).

Řád: LISTONOŽKY *(NOTOSTRACA)* Tab.XIV

Tělo listonohů je kryto dorzálně (■) širokým štítem, na konci zadečku jsou dva dlouhé bičíkovité přívěsky. Pohybují se díky silně vyvinutým endopoditům (■) na prvém páru hrudních nožek, kterých používají při pohybu po substrátu (na dně, mezi listím nebo rostlinami). Pohyb ve volné vodě je vyvoláván undulačními (■) pohyby hrudních nožek, takže plavou plynulým klouzavým pohybem. Stejně jako žábronožky mohou provádět listonozi náhlé pohyby pomocí zadečku, který se ohne na ventrální stranu a prudce se odrazí od vody. Živí se drobnými živočichy nebo i rostlinnými zbytky. Listonozi mohou být gonochoristé i hermafroditi (■) a způsob rozmnožování závisí na zeměpisné šířce. V našich podmínkách převládá hermafroditismus a samci se vyskytují jen ojediněle. Z vajíček se líhnou naupliová stádia. Listonoh jarní *(Lepidurus apus,* Tab.XIV) žije v povodí velkých řek, většinou

v malých periodických tůňkách na okraji lesa. Líhne se na jaře po roztání sněhu a dospívá podle teploty vody koncem dubna a v květnu (teplota vody je kolem 10° C). Listonoh letní *(Triops cancriformis,* Tab.XIV) žije také v menších vodách, ale není tak vázán na záplavové území. Najdeme ho později v malých tůňkách, rybníčkách a různých nádržkách. Objevuje se, když teplota vody vystoupí na 10-15° C. K vývinu mu stačí i dešťové louže na cestách. Podmínkou výskytu listonohů jsou biotopy (■) bez ryb a jiných větších karnivorních (■) živočichů.

Tab.XIV

Řád: ŠKEBLOVKY *(CONCHOSTRACA)*

Škeblovky jsou typické tělem uzavřeným ve dvouchlopňové skořápce, ze stran více či méně zploštělé. Chlopně jsou hladké nebo vyznačené několika až mnoha přírůstkovými kruhy, které vznikají během růstu jedince z neúplně svléknutých skořápek. Hlava je většinou protažena v dlouhý rypec. Nese dvě složené, částečně splynulé oči, ležící blízko jejího hřbetního okraje. Pohybovým aparátem jsou dvouvětevná tykadla druhého páru končetin. Trup nese řadu nejprve pozvolna, pak náhle se zmenšujících párovitých listových nožek. Škeblovky dorůstají až do dvou centimetrů. Živí se drobnými organismy, zbytky rostlin nebo i detritem. Přítomnost odděleného pohlaví nebo hermafroditismu (■) závisí na zeměpisné šířce. Vývin jedince je složitý a prochází naupliovými stadii. Kromě v klíči uvedené škeblovky velké *(Limnadia lenticularis,* Tab.XIV), která žije v zarostlých tůních a plůdkových rybnících, je hojná na jižní Moravě např. škeblovka rovnohřbetá *(Leptestheria dahalacensis),* což je letní druh nalézaný od června do září v loužích na cestách nebo na zatopených lukách a polích. Obecně můžeme říci, že naše škeblovky jsou letními živočichy, výjimkou je *Cyzicus tetracarus*, který se objevuje v dubnu a v květnu a v červnu již mizí. Všechny druhy se vyskytují na podobných biotopech jako žábronožky a listonozi.

Tab.XIII

Řád: PERLOOČKY *(CLADOCERA)*

Článkování těla perlooček je většinou nezřetelné, protože celé jejich tělo je pokryto skořápkou otevřenou jenom na břišní straně úzkou štěrbinou. U dravých perlooček (čeledi raménkovití /*Leptodoridae*/, velkoočkovití /*Polyphemidae*/) je skořápka zakrnělá. Jejich kloubnaté nožky slouží k lovení drobných živočichů. První pár tykadel (antenul) je krátký, tykadla druhého páru jsou vždy větší a slouží pohybu. Na hlavě mají perloočky nápadně velké černé pohyblivé složené oko, obklopené „perličkami" kuželovitých krystalků. Perloočky žijí ve stojatých a mírně tekoucích vodách. Žijí v planktonu (■), mezi rostlinami, při hladině a dně vod, často v ohromném množství. Živí se filtrací drobného planktonu a detritu (■), seškrabováním nárostů a sedimentů (perloočky cedivé), některé jsou dravci (raménky a velkoočky). Po většinu roku se množí partenogeneticky (neoplozená vajíčka se vyvíjejí v plodové komůrce samičky). Samečkové se od samiček liší tvarem těla, nápadně dlouhými tykadly prvního páru a dalšími znaky. Na podzim a v zimě vytvářejí samičky sedélka (efipia) s trvalými vajíčky, což je složitý útvar obsahující zpravidla dvě vajíčka, která přečkávají nepříznivé období po uhynutí samičky.

K pelagiálním (■) druhům velkých nádrží patří např. *Daphnia cucullata, Bosmina coregoni, Limnosida frontosa*, v menších nádržích bez zárostů se objevují např. *Daphnia pulicaria.* Některé tvoří přechod k litorálním (■) druhům, tzn. že jejich rozvoj začíná v jarních měsících litorálu a později osídlují i oblast volné vody (např.*Daphnia longispina, Bosmina longirostris*). Celá čeleď *Chydoridae* je typická pro zarostlé vody nebo příbřežní části větších nádrží. Z bentických (■) druhů je nejznámější *Ilyocryptus sordidus.* Pro malé, organickými látkami znečistěné vody (např.návesní rybníčky) jsou charakteristické např. druhy *Daphnia*

magna, někdy *Daphnia pulex* či *Moina rectirostris.* S týmiž druhy se setkáme i v malých loužích a tůňkách, které se vytvoří na vozových cestách po deštích. Nejběžnější hrotnatkou je hrotnatka obecná *(Daphnia pulex),* která je nejčastěji žlutavě, hnědě, červenavě nebo zeleně zbarvená a dosti průhledná. Dorůstá do délky 1,5-4,5 mm. Největším naším druhem je hrotnatka velká *(Daphnia magna,* Tab.XIII), dorůstající do šesti milimetrů. Je to teplomilný druh. Typické cyklomorfózy (■) tvoří hrotnatka průhledná *(Daphnia longispina),* dorůstající do 2-3 mm. Dalším typickým rodem je nosatička (*Bosmina,* Tab.XIII). Má antenuly silně prodloužené a zahnuté na břišní stranu těla, takže mají tvar dlouhých chobotů. Běžná je nosatička obecná *(Bosmina longirostris)* velká asi 0,5 mm. Téměř okrouhlý obrys těla mají zástupci rodu čočkovec *(Chydorus,* Tab.XIII), nejrozšířenější perloočkou vůbec je čočkovec obecný *(Chydorus sphaericus),* dosahující do velikosti 0,5 mm. Velkoočka slatinná *(Polyphemus pediculus,* Tab.XIII) obývá litorál i pelagiál malých i velkých vod, raménka velká *(Leptodora kindtii,* Tab.XIII) je pelagiální druh žijící většinou v nížinách. Při hladině loví hlavně v noci.

Třída: Klanonožci *(Copepoda)* Tab.XII

Zástupci této podtřídy mají zpravidla štíhlé, zřetelně článkované tělo, které není uzavřeno ve skořápce. Je rozděleno na oválnou přední část, skládající se z hlavy a hrudi, a v silně zúžený, štíhlý zadeček. Poslední článek těla je zakončen zadečkovou vidlicí (furkou). U většiny druhů je vyvinuta pohlavní dvojtvárnost (až na plazivky se množí oboupohlavně). Samečkové mají první pár tykadel přeměněn v uchopovací orgán. Samičky nosí vajíčka ve váčcích na zadečku až do vylíhnutí mláďat. Z vajíčka se líhnou naupliové larvy. Klanonožci jsou součástí planktonu, některé druhy žijí paraziticky na rybách (např.chlopek obecný).

K běžným druhům řádu vznášivek (*Calanoida*) patří vznášivka obecná *(Eudiaptomus vulgaris,* Tab.XII), která je rezavě nebo tmavě modrozeleně zbarvená, hojná v letním planktonu (■) zarostlých tůněk a rybníků. Živí se planktonními řasami. Hojným druhem řádu buchanek (*Cyclopoida*) je buchanka obecná *(Cyclops strenuus,* Tab.XII), dosahující délky 2-3 mm. Najdeme ji celoročně ve stojatých vodách, masovější výskyt je na jaře.

Denní cyklus migrací probíhá tak, že za soumraku se živočichové stěhují k hladině a při rozednění klesají do hloubky. Proto budou úlovky planktonu blízko hladiny večer a za tmy vždy bohatší než ve dne.

Třída: Kapřivci *(Branchiura)* Tab.XII

Jsou to ektoparazité (■) ryb s dorzoventrálně (■) zploštělým tělem, krytým téměř kruhovitým štítem. Typický je zatažitelný bodec (přeměněné mandibuly) a dvě terčovité přísavky (přeměněné maxily). Ve volné vodě plavou kapřivci plynulým pohybem, který vyvolává pohyb hrudních nožek. Většinou je však najdeme přichycené na rybách, kde nabodávají pokožku hostitele (živí s epiteliálními buňkami). Jsou to gonochoristé (■). U nás žijí tři druhy kapřivců, z nichž nejběžnějším je kapřivec kapří *(Argulus pellucidus*), dorůstající do sedmi milimetrů (zástupce rodu *Argulus* je uveden na Tab.XII).

Třída: Lasturnatky *(Ostracoda)* Tab.XII

Lasturnatky dorůstají délky nanejvýš tři milimetry. Celé tělo mají kryto dvouchlopňovou skořápkou obdobně jako škeblovky (ty ale dorůstají do velikosti až dvou centimetrů). Většina druhů lasturnatek leze po dně nebo rostlinách. Některé formy jsou plovoucí (hlavním orgánem pohybu jsou antény a antenuly, případně i hrudní nožky). Některé druhy jsou hrabavé, případně jsou schopny se přichytit zvláštním sekretem k rostlinám. Většina lasturnatek je

všežravá a živí se různými zbytky rostlin a živočichů, detritem nebo i drobnými živými organismy. Jsou odděleného pohlaví. Larvální vývin probíhá osmi stadii. Lasturnatky nacházíme v periodických (■) i trvalých vodách, včetně podzemních. Typickými letními druhy jsou lasturnatky *Notodromas monacha* a *Dolerocypris fasciata*. Zástupce rodu *Cypridopsis* je uveden na Tab.XII.

Tab.XV-XVI

Třída: Rakovci *(Malacostraca)*

Tato třída zahrnuje korýše s velmi rozmanitou stavbou těla. Končetin je zpravidla 19 párů, krunýř neuzavírá celé tělo, někdy i zcela schází. Oči jsou obvykle složené, párové a často na stopkách. Vajíčka nosí samičky připevněna na těle. Vývin je přímý (■).

Tab.XVI

Řád: BEZKRUNÝŘKY *(BATHYNELLACEA)*

Naši zástupci této skupiny jsou drobní (do 1,5 mm délky), dobře adaptovaní k pohybu v drobných prostůrkách mezi zrnky písku. Objev tohoto řádu je spjat se jménem profesora Univerzity Karlovy v Praze, Františka VEJDOVSKÉHO (1849-1939), který bezkrunýřku slepou *(Bathynella natans,* Tab.XVI) poprvé našel v roce 1880 při výzkumu pražských studní. Tělo bezkrunýřky je článkované, zakončené furkální vidlicí. Nožky jsou dvouvětevné, oči chybějí. Dokáže dobře plavat. Živí se detritem (■), případně bakteriemi. Je odděleného pohlaví. Z vajíčka se líhne larva. Bezkrunýřka slepá je u nás nacházena občas ve studních, do kterých je stržena s proudící vodou z okolních vrstev.

Tab.XVI

Řád: STEJNONOŽCI *(ISOPODA)*

Stejnonožci mají tělo shora nápadně zploštělé. V České republice žije několik druhů čeledi beruškovitých (*Asellidae*), některé se objevují i v jeskynních vodách. Nejběžnějším druhem je beruška vodní *(Asellus aquaticus,* Tab.XVI). Je odděleného pohlaví, samci se od samiček liší větší velikostí. Najdeme ji především na dně stojatých či mírně tekoucích vod v místech se spadaným listím. Berušky jsou známé skeletizací listů, které ožerou tak, že z něj zůstane jen žilnatina.

Tab.XVI

Řád: RŮZNONOŽCI *(AMPHIPODA)*

Sem patří korýši s článkovaným, obvykle ze stran zploštělým tělem. Naše druhy nalezneme v prameništích, stružkách, potocích i v řekách, někteří se adaptovali na podzemní vody. Naším nejhojnějším druhem je blešivec potoční *(Gammarus fossarum,* Tab.XVI). Blešivci se zdržuji v čistých a chladných tocích (zejména pod kameny a kusy dřev) a patří mezi významné bioindikační (■) organismy. Blešivce ulovíme tak, že je nabereme společně se vzorkem sedimentů do nádobky z vodou z potoka či tůňky. Obsah vyprázdníme do misky a pipetou vybereme vhodné objekty pro další pozorování. Dále je můžeme získat také po odklopení kamene či dřeva na dně toku, kdy do podloženého síta proud vody spláchne blešivce i s ostatními organismy, které pak v misce roztřídíme. Podzemní vody obývají blešivci rodu *Niphargus.*

Tab.XV

Řád: DESETINOŽCI *(DECAPODA)*

Do čeledi rakovitých (*Astacidae*) patří známý rak říční *(Astacus astacus,* Tab.XV). Dospělí samečkové dosahují až 25 cm, samičky jsou menší (obvykle do 12 cm). Barvu mají nejčastěji šedou nebo olivově zelenou. Tento druh žije hlavně v nižších polohách, v řekách i rybnících

s čistou a dostatečně prokysličenou vodou. Přes den se zdržuje v různých úkrytech v březích, v noci vylézá na lov. Je všežravec. Rak bahenní *(Astacus leptodactylus,* Tab.XV) je velikostí podobný raku říčnímu, má však mnohem štíhlejší klepeta a měkčí krunýř. Není naším původním druhem, v r.1882 byl dovezen z Haliče, aby nahradil ztráty raka říčního, které vyvolal tehdy račí mor. Nově je řazen tento rak do rodu *Pontastacus*.

Naším nejmenším původním druhem je rak kamenáč *(Astacus /Austropotamobius/ torrentium,* Tab.XV), dorůstající do 8 cm. Žije velmi vzácně v podhorských rychle tekoucích potocích a říčkách s čirou a chladnou vodou a kamenitým dnem (v rámci České republiky je nyní známo již jen několik lokalit s jeho výskytem). Kromě raků uvedených v klíči k nám proniká z Německa ještě rak pruhovaný *(Orconectes limosus),* zvaný někdy též rak americký, původně žijící v Severní Americe. Ten je menšího vzrůstu (bez klepet dosahuje délky 10 cm). Je světle až středně hnědého zbarvení s typickými tmavě hnědými až rezavými příčnými pruhy na každém zadečkovém článku. Dobrým rozlišovacím znakem je hákovitý výčnělek u samců na třetím páru kráčivých nohou a u samic schránka mezi 4.-5.párem kráčivých nohou. Je nalézán v Labi a přítocích. Dalším k nám introdukovaným (■) rakem je rak signální *(Pacifastacus lemiusculus).* Podobá se raku říčnímu, od kterého se liší např. bílým až bělomodrým kloubem na klepetech. Aklimatizoval se v okolí Velkého Meziříčí i na některých dalších lokalitách.

Pozoruhodným druhem je krab říční *(Eriocheir sinensis),* který Labem pronikl i na naše území a dostal se až do Vltavy. Je všežravec. Jeho vzhled je patrný z Tab.XV.

Podkmen: Vzdušnicovci *(Tracheata)* Tab.XVII-XXIX

Třída: Chvostoskoci *(Collembola)* Tab.XVII

Chvostoskoci jsou drobní živočichové (do devíti milimetrů) s tykadly 4-6článkovými. Zadeček není článkován nebo obsahuje nanejvýš šest článků. Ústní ústrojí mají bodavě sací nebo kousací. Zadeček nese tři druhotně nepárové výběžky. Skákací aparát je tvořen skákací vidličkou (furka), kterou v základní poloze udržuje retinakulum (■). Silné svalstvo umožňuje vymrštění až do výšky několika centimetrů. Na prvním zadečkovém článku se nalézá ventrální tubus (kolofor), skládající se ze silné bazální válcovité rourky, z níž mohou být vytlačeny tlakem hemolymfy (■) dva váčky (tyto dva váčky jsou jediným místem na těle chvostoskoků, které je smočitelné vodou, což umožňuje jakési zakotvení na vodní hladině). Chvostoskoci jsou odděleného pohlaví. Vývin jedince prochází 5-7 stadii. Vodní (pleustonní ■) chvostoskoci se vyskytují nejhojněji v předjaří a začátkem jara, nebo naopak na podzim. Na vhodných místech je často nacházíme ve velkém množství. Mákovka vodní *(Podura aquatica,* Tab.XVII) obývá různé mokřady a jiné vlhké biotopy. Délka těla měří 1,1-1,3 mm. Při tání ledu ji můžeme nejčastěji pozorovat na hladině rybníků mezi vegetací. Podrepka vodní *(Sminthurides aquaticus,* Tab.XVII) dorůstá do délky jednoho milimetru. Tykadla má delší než hlava. Zadečkové a hrudní články srůstají a vytvářejí nápadně kulovitě vyklenutý útvar. Žije na hladině menších stojatých vod, zvláště tůní bohatě zarostlých vegetací. Sameček má tykadla pozměněna na příchytný orgán, kterým se dokáže pevně zachytit tykadel zřetelně větší samičky a poponést ji. V době rozmnožování sameček odkládá semenné pouzdro (spermatofor ■), přitahuje k němu samičku a pohybuje s ní v půlkruhu kolem, dokud na spermatoforu nesetrvá. Podrepka se živí pylovými zrnky a organickým prachem.

Třída: Hmyz (Insecta) Tab.XVII-XXIX

Řád: JEPICE *(EPHEMEROPTERA)* Tab.XXV

Dospělé jepice mají jemné, hladké a lesklé tělo, jeden až dva páry trojúhelníkovitých křídel a dva až tři tenké a dlouhé přívěsky (štěty) na konci zadečku (pokud jsou vytvořeny tři, prostřednímu se říká paštět). V klidu jsou křídla složena kolmo nad tělem. Proměna je nedokonalá (■). Imaga (■) žijí příslovečně krátkou dobu (od několika hodin po několik dní, výjimečně až dva týdny).

Nymfy (■) všech druhů žijí ve vodě. Dýchají tracheálními žábrami (■) zpravidla umístěnými na 1.-7.zadečkovém článku (někdy jsou i na čelistech či u kyčlí). Tracheální žábry nymf jepic jsou opatřeny vlastními svaly, takže mohou být dobře pohyblivé (častý je metachronický rytmický pohyb, tzn. že v obou řadách žaberních lupínků probíhá postupný pohyb odpředu dozadu, jednotlivé páry žaber tedy kmitají současně (např.rod *Cloeon*, Tab.XXV), u jiných druhů nacházíme střídavý pohyb (např. rod *Caenis*, Tab.XXV). Hrabavé nymfy se zahrabávají asi centimetr hluboko do bahnitého či písčitého dna, potom si vytvoří okrouhlou jamku kolem sebe a takto usazená nymfa začne pohybovat žábrami tak, že jejich pohyb vytvoří vlnu postupující zepředu dozadu a způsobuje proud vody téhož směru. Nymfy jsou běžnými obyvateli stojatých i tekoucích, čistých a dostatečně prokysličených vod, chybí však v silně znečištěných tocích. Jejich zbarvení je nevýrazné, dobře přizpůsobené podmínkám, kde se vyskytují. Rozlišujeme několik ekologických typů nymf jepic:

- typ plovací s tenkými nohami a převážně lupínkovitými žábrami. Zadeček se silně zužuje. Dlouhé, hustě po stranách obrvené zadečkové štěty tvoří účinnou plovací ploutvičku u larev ze stojatých vod (čeleď *Siphlonuridae*). Zdržují se mezi rostlinami ve stojatých vodách. Sedí na stoncích a listech rostlin a sbírají z nich organický detritus (■), ale i nárosty rozsivek a jiných řas a také drobné živočichy. Druhy z vod tekoucích mají štěty řídce obrvené a tenké nohy, jimiž se zachycují na kamenech a v rostlinstvu (čeleď *Baetidae*).
- typ lezoucí zahrnuje druhy se slabě zploštělým tělem, které je buď protáhlé (např.rod *Potamanthus*), nebo kratší a zavalité (čeledi *Ephemerellidae, Caenidae*). Nohy jsou krátké a silné. Štěty jsou pouze krátce a řídce obrvené. Larvy leží obvykle na dně nebo jím pomalu prolézají (např.rod *Caenis*). Jejich ochlupené tělo bývá dokonale maskováno drobnými částečkami bahna, které na něm ulpívají.
- typ hrabavý má válcovité tělo, přední nohy, přední okraj hlavy a kusadla jsou upravena k hrabání. Tracheální žábry jsou na hřbetu zadečku a nebrání tak pronikání larvy do substrátu; zároveň nedochází k poškození žaber. Tracheální žábry (■) mají tvar štíhlých dvojitých větví hustě pokrytých vláknitými výrůstky (např. rody *Ephemera* Tab.XXV, *Ephoron, Palingenia*)
- typ plochý zahrnuje proudobytné (reofilní ■) larvy, které mají široké, silně zploštělé tělo, přizpůsobené životu v proudu. Zvlášť plochá je hlava, kterou spolu se širokými nohami přitiskuje proud k podložce (např. *Oligoneuriella, Isonychia, Prosopistoma* – ta má celé tělo kryté plochým krunýřem)

Nymfy jepic nacházíme ve všech typech tekoucích i stojatých vod. Najdeme je pod kameny, na vodním rostlinstvu, v náplavech různého charakteru i v hlinitých březích. Volíme techniku sběru jak pro planktonní (■) tak bentické (■) organismy, včetně prohlížení trsů z vody vyjmuté makrovegetace (■). V tekoucích vodách sbíráme i ze spodních stran kamenů a potopených kusů dřev.

Řád: VÁŽKY *(ODONATA)*

Tab.XXIV

Dospělé vážky mají většinou štíhlé a nezřídka pestře zbarvené tělo a dva páry velkých, až na výjimky sklovitě průhledných křídel s hustou křídelní žilnatinou. Křídla se v klidu přikládají k sobě nebo jsou jen mírně rozevřena a vztyčena nad tělem kolmo k rovině hřbetní (podřád

motýlice, *Zygoptera*), nebo zůstávají zcela rozevřena v hřbetní rovině (podřád šídla, *Anisoptera*). Proměna je nedokonalá (■).

Nymfy jsou stejně dravé jako dospělci, kterým jsou tvarem těla dost podobní. Spodní pysk nymf je protažen v útvar zvaný „maska" (pysková makadla jsou přeměněna v drápovité nebo lžícovité kleště), která je v klidu složena pod hlavou. Náhlé vymrštění masky se děje místním zvýšením tlaku krmovízy. Do klidové polohy se dostává stahem svalů. Hlava je od hrudi oddělena, ale nepohyblivá, nohy jsou obvykle štíhlé a kráčivé. Zadeček nese na svém konci 3-5 přívěsků. Nymfy jsou zbarveny nejčastěji v různých odstínech zelené, žluté a hnědé a jsou schopné do určité míry barvoměny v závislosti na změnách podkladu.

Mladé nymfy dýchají zřejmě celým povrchem těla, starší pomocí tzv.rektálních žaber, což jsou podélné lišty vychlípené ze stěn konečníku a jsou tvořeny řadami jemných tracheálních lupínků. Pohybují se chůzí, během či plaváním horizontálními vlnivými pohyby těla s účinnou pomocí análni ploutvičky (podřád motýlic, Tab.XXIV). Pozoruhodný je „raketový" pohyb především šídel (podřád *Anisoptera,* Tab.XXIV) s využitím energie zpětného rázu respirační (■) vody prudce vystříknuté z análni dýchací dutiny. Larvy žijí v různých vodních biotopech (■), rybnících, močálech, rašeliništích, lesních a lučních periodických vodách, ve vodách tekoucích s výjimkou nejprudších torentilních (■) úseků. Některé nymfy se zahrabávají do dna (*Gomphidae, Cordulegastridae*) písku tekoucích vod. Délka života nymf kolísá dle druhu od několika týdnů (např.*Platycnemis pennipes*), měsíců (rod *Lestes*) až po několik let (rod *Cordulegaster*). Larvy se 10-15x svlékají. Spolehlivé určení do druhu je možné jen u dospělých larev s velkými křídlovými pochvami.

U naprosté většiny vážek se nymfy před líhnutím imaga zavěšují ve svislé poloze hlavou nahoru, anebo pod různými úhly až do vodorovné polohy hřbetem dolů (na stoncích rostlin, na keřích a stromech). Pouze nymfy klínatek (čeleď *Gomphidae*), které žijí zahrabány v bahně a písku vod mají tak slabé nohy, že nejsou schopné vylézat na svislou podložku, a proto zůstávají při posledním svlékání na zemi. Svlečky (exuvie ■) můžeme nacházet na březích i několik metrů od vody a tyto nálezy lze tak zahrnout do hydrobiologického průzkumu lokality (zachovalé svlečky lze determinovat podle klíče na určování larev).

Řád: POŠVATKY *(PLECOPTERA)* Tab.XXV

Dospělci mají dlouhé válcovité tělo a dva páry velkých blanitých křídel s výraznou žilnatinou. Tykadla jsou dlouhá, ústní ústrojí kousavé. Křídla jsou v klidu složena na plocho nad zadečkem. Zadeček je zakončen dvěma štěty. Obyčejně menší zástupci podřádu *Filipalpia* mají v dospělosti funkční ústní ústrojí a jsou býložraví, robustnější zástupci podřádu *Setipalpia* mají ústní ústrojí redukované a nepřijímají většinou již vůbec potravu. Proměna nedokonalá (■).

Nymfy jsou válcovité, podobné dospělcům. Tvar a rozmístění tracheálních žaber (■) na těle jeví značnou variabilitu (■); nebývají, jako je tomu u jepic, na zadečku. Tři páry nohou mají po dvou drápcích a jsou zpravidla široce rozkročeny do stran (nohy jsou kráčivého typu, i když některé druhy s nimi hrabou v měkkém dně). Na konci zadečku jsou vždy dva štěty. Nymfy procházejí až 30 larválními stadii a vývin může trvat až tři roky (rod *Perla*). Mezi nymfami nacházíme dravce živící se různým vodním hmyzem (podřád *Setipalpia*), jiné se živí takřka výhradně rostlinnou potravou (podřád *Filipalpia*). Většinou jsou fotofobní (■). Často se zdržují pod kameny, ve štěrku, mezi rostlinstvem či v různých štěrbinách. Patří mezi typické bentické (■) organismy, někdy jsou ale schopny vlnivým pohybem plavat ve volné

vodě. Obývají tekoucí vody, prameny a chladné stojaté vody v příbojové zóně jezer a hrází rybníků s kamenitým dnem. Jejich svlečky (exuvie) nacházíme hlavně na kamenech, pod mosty na pilířích apod. Nymfa rodu *Perla* je uvedena na Tab.XXV.

Řád: PLOŠTICE *(HETEROPTERA)* Tab.XX-XXIII, XXV

Dospělci jsou rozmanitě utvářeným hmyzem s tělem drobným až relativně velkým, zavalitým nebo štíhlým, zploštělým či vyklenutým, jindy nápadně protáhlým. Typická pro ploštice je nedokonalá proměna (■), ústní ústrojí bodavého a savého typu. U dospělců nacházíme dva páry křídel, z nichž první je v podobě polokrovek, druhý je blanitý. Blanitá křídla i polokrovky mohou být někdy značně redukovány. Nohy jsou původně kráčivé, případně je třetí pár přeměněn v plovací nohy – v tom případě jsou dobrými a rychlými plavci. U dravých druhů jsou přední nohy někdy přeměněny v loupeživý orgán většinou tak, že se holeň anebo holeň s chodidlem zavírá do žlábku na vnitřní straně stehna (po způsobu střenky kapesního nožíku).

Vodní ploštice mají až na výjimky otevřený tracheální systém a dýchají vzdušný kyslík (vynořují se na hladinu). Pouze hlubenka skrytá *(Aphelocheirus aestivalis,* Tab.XXI) dýchá rozpuštěný kyslík ve vodě a na hladinu se nevynořuje. Klešťanky vystupují k hladině na rozdíl od ostatních vodních ploštic hlavou a hrudí napřed (v hrudních článcích mají vzdušné komory). Bleskurychle prorazí povrchovou blanku a nabírají rychle vzduch do předních vzdušných komor. Při zanořování pod vodu se čerstvá bublinka vzduchu dostává do zadních vzdušných komor. Klešťanky (Tab.XXI) jsou také jediné naše vodní ploštice, které mohou startovat přímo z vody. Silnýma veslovitýma nohama se prudce odrazí, proniknou nad hladinu, rychle roztáhnou nesmáčivá křídla a odlétají. Větším druhem (13-15 mm) je klešťanka velká (= tečkovaná) *(Corixa punctata)*, která má na štítu za hlavou 15-20 nepravidelných světle příčných linek, na některých místech splývajících. Žije ve stojatých vodách s porosty rostlin od nížin až do hor. Příbuzné jsou klešťanky rodu *Sigara*, které dorůstají menších velikostí.

Bodule, znakoplavky a člunovky vystupují k hladině pro nadýchnutí zadečkem napřed. Na tyto ploštice si tak můžeme počkat připraveni se síťkou a jakmile vystoupají k hladině, rychlým mávnutím je můžeme ulovit. Jiný dostatečně účinný způsob je lov planktonní sítí či vyjmutí vodních rostlin a jejich postupné přebírání. Tyto ploštice nás hned upoutají svým pohybem, a to i na suchu. Bodule obecná *(Ilyocoris cimicoides,* Tab.XX) je výborný plavec, má plně vyvinutá křídla, avšak s tak slabou svalovinou, že není schopna létat. Její bodnutí je velmi bolestivé (je nazývána „vodní včelou"). Žije ve stojatých, bohatě zarostlých, čistých vodách, v rybnících a tůních pod kameny a mezi vodním rostlinstvem. Napadá poměrně velké larvy vodního hmyzu, plže i rybí potěr.

Znakoplavka obecná *(Notonecta glauca,* Tab.XXI) je nápadným vodním hmyzem. Žije ve stojatých nebo klidně tekoucích i kalných vodách při vodní hladině, někdy ve velkém množství. Její zbarvení znesnadňuje predátorům (■) rozpoznat znakoplavku, protože při pozorování shora ze vzduchu je viditelná jen její tmavá břišní část, naopak při pozorování zdola z vody proti obloze je viditelná jen světlá hřbetní část. Při neopatrném chycení do ruky mohou znakoplavky citelně bodnout. Ve vodě plave pomocí třetího páru veslovitých končetin, dobře leze a šplhá pomocí prvního. a druhého páru končetin. Při přeletu ji můžeme nalézt i v loužích, popř.v příkopech s vodou. Je běžná od nížin po pahorkatiny.

Člunovka obecná (*Plea leachi /=atomaria/,* Tab.XXI) žije všude ve stojatých vodách (rybnících a tůních) při hladině mezi rostlinami. Je dravá a loví přiměřeně velkou kořist (např.drobné korýše). Vyskytuje se od nížin až po pahorkatiny.

Splešťule a jehlanka dýchají jinak, než je uvedeno u předchozích druhů. Na konci zadečku mají štíhlý výběžek, kterým mohou naplnit vzdušnou komoru pod pochvami křídel. Většinou se pohybují mezi rostlinami či na břehu v takové hloubce, aby jim stačilo vystrčit konec dýchací trubičky z vody. Svoji pozici těla se snaží vždy upravit tak, aby dýchací trubička na konci těla byla trvale v kontaktu se vzduchem nad hladinou. Splešťuli blátivou *(Nepa cinerea,* Tab.XX) můžeme nacházet na bahnitých březích a individuálně sbírat (často je ani nepostřehneme pod nánosem detritu dokud se nedají do pohybu). Při vyrušení se staví mrtvou a dokonale připomíná vzhledem uschlý list. Jehlanku válcovitou (*Ranatra linearis,* Tab.XX) nejspíše najdeme v chumáči z vody vytažených rostlin. Musíme ale být pozorní, protože jehlanka se také staví mrtvou (katalepsie ■) a dokonale napodobuje malou uschlou větvičku. Někdy ji můžeme spatřit, jak si na svých dlouhých nohách vykračuje na hladině, využívajíc k hladině dosahujících listů vodních rostlin. Hlubenku skrytou *(Aphelocheirus aestivalis,* Tab.XXI) musíme lovit tak, že sítem nabereme písčitě štěrkovitý povrch dna, propereme jej a pak po troškách probíráme na misce. Hlubenky nás nejspíše upoutají svým pohybem, když vylézají z písku; jinak velmi dobře splývají zbarvením se dnem.

Většina ploštic je dravých a živí se různým vodním hmyzem a jeho larvami, člunovka se živí hlavně planktonními korýši. K býložravcům patří většina klešťanek. Jsou specializovány na vysávání vodních řas.

Samostatnou ekologickou skupinou jsou pleustonní (■) ploštice (vodoměrka, bruslařka, nártnice, rašelinatka, hladinatka). Všechny tyto druhy se pohybují po vodní hladině jakýmsi „bruslením". Pobyt a pohyb pleustonních ploštic je umožněn zvláštní specializací jejich noh. Kyčle mají oddáleny, takže nohy odstávají široce do stran a zajišťují dobrou stabilitu těla. Poslední chodidlový článek druhého a třetího páru noh (u vodoměrek všech tří párů) nese hustě obrvený výrůstek. Obrvení je hydrofobní (■). Všechny druhy jsou dravé a kořist loví na hladině vod. Živí se především hmyzem spadlým na hladinu. Bruslařky a hladinatky se pohybují po hladině po středním a zadním páru nohou. Přední nohy se hladiny nedotýkají a slouží k uchvácení a přidržení kořisti. Pouze vodoměrky kořist nabodávají, aniž by si ji přidržovaly předními nohama a pohybují se proto na všech třech párech noh. Vodoměrky a bruslařky nacházíme u břehů volných vodních ploch, rašelinatky (Tab. XXIII) a hladinatky (rod *Microvelia,* Tab.XXIII) žijí často na okřehku, přičemž rašelinatky (čeleď *Hebridae,* Tab.XXIII) se dovedou i potopit a lézt po spodní straně povrchové vodní blanky. Na listech vodních rostlin se často zdržují nártnice z čeledi *Mesoveliidae* (Tab.XXIII). Ploštice čeledi *Veliidae* (Tab.XXIII) dávají přednost menším tokům a lučním stružkám s mírným proudem. Vodoměrky nacházíme na mělčinách stojatých vod. Jsou aktivní především za soumraku. Při ohrožení se staví mrtvými. Běžným druhem je vodoměrka štíhlá *(Hydrometra stagnorum,* Tab.XXII), která se vyskytuje od nížin do hor. Páří se od jara do srpna, a proto se vyskytují vedle sebe po celou sezónu jak nymfy, tak i dospělí. Zimu přečkává na březích vod. Vodní ploštice jsou odděleného pohlaví a kladou vajíčka, z nichž se líhnou nymfy, které se postupně 5-6x svlékají než dospějí. Nymfy se podobají dospělým tvarem těla i způsobem života. U nás bylo nalezeno asi 60 druhů vodních a semiakvatických (■) ploštic z 11 čeledí.

Řád: STŘECHATKY *(MEGALOPTERA)* Tab.XXVI

Imaga mají poměrně měkké a tmavé tělo (délka kolem dvou cm), křídla tmavě zakouřená, v klidu střechovitě složená nad tělem, daleko přesahující zadeček. Žilky v křídlech střechatek jsou silné, poměrně husté, tmavohnědé až černé. Ústní ústrojí dospělců je kousací. Objevují se běžně na jaře a v časném létě na vegetaci kolem potoků, rybníků a tůní. Létají těžkopádně zpravidla před setměním. V dospělosti pravděpodobně nepřijímají potravu. Proměna je dokonalá (■).

Larva je protáhlá, s velkou, dobře sklerotizovanou, širokou hlavou. Ústní ústrojí má kousací (živí se larvami jiného hmyzu), kusadla i oči jsou dobře vyvinuté. Larva prodělává vývin až 10 larválními stadii (celkem to trvá dva až tři roky, imaga žijí jen tři až čtyři týdny). Poslední článek zadečku končí nečlánkovaným silně obrveným, dlouhým výrůstkem (Tab.XXVI). Prvních sedm zadečkových článků nese po stranách po jednom páru obrvených článkovaných tracheálních žaber (■). Jsou to dravci žijící na dně stojatých či mírně tekoucích vod. Zde loví hmyzí larvy, máloštětinatce a drobné měkkýše. Po dně se čile pohybují vlnivými pohyby těla. Dovedou se zahrabat do dna i svinout do kuličky. Kuklí se na břehu. Larvy střechatky obecné můžeme ve velkém množství sbírat zejména při podzimních výlovech rybníků na tvrdém písčitém dně při okrajích rybníků pod kameny, kam se koncentrují ve velkém množství z okolí. Najdeme ji také v jezerech, pomalých tocích a řekách v bahně. Střechatka obecná *(Sialis flavilatera)* má poměrně širokou ekologickou valenci, střechatka začoudlá *(Sialis fuliginosa)* je druh méně hojný, vázaný na čisté tekoucí vody středně rychlých toků, kde žije v bahně, písku a detritu.

Řád: SÍŤOKŘÍDLÍ *(NEUROPTERA)* **Tab.XXVI**

Dospělci mají většinou měkké, nenápadně zbarvené tělo a dva páry křídel, jejichž žilnatina je většinou hustá a síťovitá, nebo je žilnatina jednodušší – např. u vodnářek se větví jen podélné žilky a příčných žilek je jen několik. Křídla jsou zpravidla relativně velká, často skvrnitá, v klidu střechovitě složená nad zadečkem. Proměna je dokonalá (■). Z našich osmi čeledí jen u dvou nacházíme vodní larvy.

Z čeledi vodnářkovitých (*Sisyridae,* Tab.XXVI) je u nás nejhojnější vodnářka hnědavá *(Sisyra fuscata)*. Imaga jsou drobná, v rozpětí křídel mají nanejvýš 15 mm. Tělo i křídla jsou hnědavá. Křídelní žilnatina je bohatě větvená. Vodnářky jsou aktivní v noci, přes den sedí na vegetaci. Larvy mají tělo krátké, zavalité, nazelenalé barvy, čtyři až šest milimetrů dlouhé. Larva je hustě obrvená a zejména zadeček je hustě poset dlouhými chloupky vyrůstajícími na bradavkách. Larvy druhého a třetího instaru mají na spodní straně prvních sedmi zadečkových článků článkované tracheální žábry. Hlava je nápadně malá, tykadla jsou dlouhá, jehlovitá, dopředu namířená, délkou přesahují polovinu délky těla. Ústní ústrojí je savého typu, tvořené dvěma tenkými rourkami namířenými rovně dopředu a dosahující téměř délky tykadel. Obě savé trubičky ústí přímo do jícnu. Jimi larva nabodává měkké části těla hub a potravu nasávají trubičkami. Zažívací trakt je neprůchodný, takže nestravitelné zbytky jsou občas vyvrhovány ústy. Neobvykle dlouhá a tuhá tykadla larev vodnářek jsou pomocnými orgány pohybu. Jejich funkci lze přirovnat k chůdám. Larvy nejdříve zabodnou tykadla do podkladu před sebou, potom se na nohách i na tykadlech vzepřou a posunou vpřed. Takovýmto způsobem překonávají velmi nerovný povrch kolonie sladkovodních hub, z něhož navíc vyčnívají ostré křemičité jehlice. Velmi početné populace larev vodnářek lze najít zejména v rozpadajících se koloniích houby rybničné při zářijových a říjnových výlovech rybníků, na starých říčních ramenech apod. Při jejich sběru kusy kolonie vodních hub umístíme do misky s vodou a po určité době klidu můžeme pozorovat pohybující se larvy vodnářek (je známo, že se s larvami vodnářek můžeme setkat i na koloniích mechovek).

Z čeledi strumičníkovitých (*Osmylidae*) u nás žije jediný druh, strumičník zlatooký (= zlatolesklý) *(Osmylus fulvicephalus,* Tab.XXVI). Dospělci mají tělo dlouhé asi 2 cm a rozpětí křídel až 5 cm. Jejich křídla jsou průhledná s četnými skvrnami (více na předních křídlech). Žijí v blízkosti vody, především u mělkých potoků a bystřin s čistou vodou. Mají noční aktivitu, kdy loví drobný hmyz. Přes den sedí ve velkém počtu obvykle pod mosty. Imaga se vyskytují od května do srpna. Vajíčka jsou kladena na pobřežní vegetaci. Larva prvního instaru vyhledává vodní břeh. Starší instary jsou již semiakvatické (žijí pod kameny nebo

v mechu u vod). Larva má bodavé ústrojí ve tvaru dlouhých, dopředu namířených hrotů. Nitkovitá tykadla dosahují asi do poloviny délky savých trubiček. Nohy jsou kráčivé a larva je velmi pohyblivá. Na konci zadečku je zvláštní zatažitelný dvojlaločný orgán (urogomfy) hustě posázený tenkými háčky. Slouží jednak při pohybu vpřed a zejména k přidržení kořisti. Ulovená kořist je obratně nabodnuta nasávacím aparátem, přičemž oba jeho hroty jsou přitisknuty k sobě. Potom larva oba hroty od sebe trochu oddálí, takže bránící se kořist nemůže uniknout. Larvy strumičníka zlatookého žijí na březích lesních potoků a mohou se delší čas zdržovat ve vodě, nejsou však schopny plavat, takže jen lezou po dně a pátrají po kořisti. Dávají přednost místům s mírně tekoucí vodou a kamenitým dnem, kde se často zdržují pod kameny nebo trsy vodních rostlin a loví tam larvy různého vodního hmyzu, zvláště pakomárů. Larva dorůstá do délky 15 mm.

Řád: BROUCI *(COLEOPTERA)*

Tab.XVII-IXX, Tab.XXIX

Dospělci patří k dobře známým zástupcům hmyzu s tělem většinou nápadně sklerotizovaným a předními křídly přeměněnými v pevné krovky, z kterých vymizela žilnatina. Dokonale je vyvinuté ústní ústrojí kousacího typu. Původně kráčivé nohy jsou do různé míry přeměněny k vodnímu způsobu života. Proměna je dokonalá (■).

Potápníci a plavčíci náleží do podřádu *Adephaga* a jsou tudíž masožraví jak v larválním stádiu, tak jako dospělci. Potápníci a plavčíci mohou přezimovat na souši i ve vodě (někdy můžeme pozorovat pod ledem aktivní imaga, kterým stačí k dýchání v chladné vodě množství rozpuštěného kyslíku). Masožraví jsou také vírníci, jejichž imaga jsou adaptována na pohyb na vodní hladině (přezimují vždy na souši). Méně k vodnímu prostředí jsou adaptováni vodomilové (podřád *Polyphaga*), u nichž řada druhů žije na hranici vody a souše a existují i druhy vyloženě terestrické (■). Existují i brouci s vodními larvami, kteří v dospělosti žijí spíše na vlhké půdě, případně plovoucí makrovegetaci (*Helodidae, Dryopidae*).

Larvy vodních druhů mají dobře oddělenou hlavu, která bývá silněji sklerotizována než ostatní části těla. Tělo může být štíhle protáhlé (potápníci), nápadně ploché (čeleď *Elmidae*) či nápadně zavalité a krátké (rákosníčci).

Čeleď: Potápníkovití *(Dytiscidae)*

Tab.IXX, Tab.XXIX

Potápníci jsou nejpočetnější a nejznámější čeledí vodních brouků. Jsou dobře přizpůsobeni k životu ve vodě. Jejich tělo bývá často dokonale hydrodynamické, ploše vřetenovité, nohy jsou upraveny k veslování. Nápadným druhem je potápník vroubený *(Dytiscus marginalis,* Tab.IXX), dorůstající do délky 2,7-3,5 cm. Dospělí samci mají hladké krovky a přední chodidla rozšířená s okrouhlou destičkou s přísavkami (pomocí nich se přidržuje při kopulaci (■) samice). Ta má vroubené krovky (vzácně lze najít i samice s téměř hladkými krovkami). Zadní nohy slouží k veslování, jsou ze stran smáčknuté a opatřené dlouhými brvami, které se při pohybu nohy dopředu k ní přimknou a zmenší tak odpor, při záběru dozadu se naopak napřímí a zvětší tak plochu záběru. Potápníci tráví hodně času pod vodou, občas však musí vyplavat k hladině načerpat vzduch. Konec zadečku vynoří nad hladinu a zásobu vzduchu naberou pod krovky. Takto se musí zásobit čerstvým vzduchem 4-7x za hodinu. Brouci výborně létají a jsou tak schopni rychle osídlit nově vytvořené nádrže. Potápníky najdeme v příbřežní zóně, hustě zarostlé vegetací. Hlubokým a volným vodám se vyhýbají.

Na mnoha místech je nejhojnějším druhem mnohem menší potápníček (= vodošlap) bahenní *(Hydroporus palustris,* Tab.IXX), dorůstající do 0,4 cm. Kromě stojatých vod ho někdy najdeme i v pomalu tekoucích řekách (zvláště pak ve slepých a klidných bočních ramenech). Běžným druhem je též příkopník rýhovaný *(Acilius sulcatus,* Tab.XVIII) s délkou těla 1,5-1,8 cm. Samice mají na krovkách široké rýhy, krovky samců jsou hladké. Obě pohlaví skvěle ve

vodě plavou, ploché tělo vejčitého tvaru je totiž pro rychlý pohyb ve vodě dobře přizpůsobeno. Příkopník se objevuje především v malých zarostlých tůních, ale i v kalužích, kde se však dobře létající brouci zpravidla dlouho nezdrží. Brouci běžně přezimují ve vodních nádržích pod ledem, často ukryti v prázdných ulitách plžů. Živí se rozmanitými vodními živočichy.

Běžnými druhy jsou i potápníci rodu *Ilybius* s délkou těla kolem jednoho centimetru. Objevují se ve stojatých, bohatě vegetací zarostlých vodách. V zarůstajících tůňkách nacházíme drobné potápníky rodů *Laccophilus* (Tab.IXX). Imaga dovedou na pevném podkladu skákat. Převrátí se nejprve na hřbetní stranu a prudkými odrazy zadních nohou, jejichž holeně jsou opatřeny silnými ostny, jsou schopny provádět skoky až 5-6 cm vysoké a 10-15 cm dlouhé. Běžným druhem je také norec *Hyphydrus ovatus* (Tab.IXX) s klenutým rezavě červeným tělem. Jeho krovky jsou vzadu vytaženy vzhůru. Na tomto ohybu je vně zachycena respirační bublina vzduchu. Tuto rezervu může brouk zatáhnout pod krovky a opět vytlačit vně krovek. K drobným druhům patří i zástupci rodu *Noterus* (Tab.IXX).

Potápníci se rozmnožují vajíčky, která jsou kladena obvykle do rostlinných tkání. Larvy našich druhů žijí převážně ve vodách stojatých, méně často i v tekoucích, vzácně i v horských potocích. Larvy mají silné nohy, často dopředu natažené a připravené k uchopení kořisti. Jsou opatřeny lemem brv a slouží též k plavání. Také poslední dva zadečkové články jsou po stranách opatřeny řadami plovacích brv. Konec zadečku vybíhá často ve dva *(Dytiscus, Acilius,* Tab.XXIX) nebo i tři *(Hyphydrus,* Tab.XXIX) přívěsky, nebo může být bez přívěsků *(Cybister,* Tab.XXIX). Díky těmto přívěskům se larva lépe zakotví na hladině, využívajíc zde povrchového napětí. Larvy nadechují atmosférický kyslík na hladině otevřeným posledním párem zadečkových stigmat (■). Ve volné vodě se larvy pohybují jednak pádlováním obrvených nohou a jednak prudkými esovitými pohyby a skoky, které jsou právě umožněny švihem zploštělého těla, podpořeným ještě lemem plovacích brv na konci zadečku. V tuto dobu můžeme larvu snadno síťkou či cedníkem u hladiny ulovit, musíme ale být dostatečně rychlí, protože ostražitá larva je schopna se nečekaně rychle ponořit. Největší naší vodní larvu hmyzu má potápník *Cybister lateromarginalis* (s délkou až osmi centimetrů). Zřídka ji zastihneme ve volné vodě (špatně plave), a tak ji musíme hledat především na mělčinách hustě zarostlých makrovegetací. K hladině vystupuje pouze šplháním po vodních rostlinách. Larvy některých potápníků jsou bentické (některé druhy rodu *Agabus*, *Ilybius*). Larvy rodů *Rhantus* či *Colymbetes* tvoří přechod k plovoucím formám (mají úzký a řídký lem plovacích brv). Dobře přizpůsobené larvy nacházíme u druhu *Ilybius fenestratus*, které jsou nápadné bílými skvrnami na tmavém podkladu. Nezdržují se v litorálu (■) vodních nádrží, ale často až v samém středu mělkých rybníků, starých říčních ramen a jezer. Žijí mezi plovoucími listy rdestů a další makrovegetací. Zajímavé červovité larvy (připomínající larvy kovaříků) nacházíme u rodu *Noterus.* Žijí v bahně, kde hrabou po způsobu larev ovádů nebo slídilek. Zdržují se těsně u břehu tak, aby mohli konec zadečku vysunout na hladinu pro čerstvý vzduch.

Obecně lze tedy larvy potápníků rozdělit do čtyř ekologických skupin:

- lezoucí larvy žijící na dně tůní, rybníků i tekoucích vod (např. rod *Agabus,* Tab.XXIX)
- plovoucí larvy žijí v podobných biotopech, ale často proplouvají ve volné vodě a mezi rostlinstvem (např. rody *Ilybius, Colymbetes*)
- vznášející se larvy ve vodním sloupci anebo zakotvené na hladině (např. rody *Dytiscus, Acilius,* Tab.XXIX)
- hrabavé larvy žijí na dně na mělčinách u břehu (rod *Noterus*)

Kořistí potápníků a jejich larev jsou podle velikosti planktonti (■), vodní máloštětinatci, larvy některých druhů hmyzu, pulci obojživelníků, někdy i rybí plůdek. Po ulovení kořisti kanálky v kusadlech do ní natlačí žaludeční trávicí šťávy a tím ji v několika sekundách usmrtí. Potom natráví a rozpustí obsah těla kořisti, který je pak nasát kusadly do jícnu a žaludku larvy.

Imaga i larvy potápníků získáme odchytem planktonní sítí nebo sítem, vybíráním z vody vyjmuté makrovegetace, případně lovem u hladiny nadechujících se jedinců.

Čeleď: Plavčíkovití *(Haliplidae)* Tab.XVIII, Tab.XXIX

Plavčíci obývají jak stojaté, tak tekoucí vody. Většina našich druhů patří do rodu *Haliplus*, Tab. XVIII (nejhojnější je plavčík rudoštítý, *Haliplus ruficollis*). Imaga jsou drobná (2-4 mm), silně klenutého, článkovitého těla. Jsou charakteristická tím, že rezervu vzduchu nosí na břišní straně těla pod deskovitě rozšířenými kyčlemi zadních nohou. Zásoba vzduchu je obnovována systémem kanálků pod krovkami při proražení hladiny koncem zadečku. Od potápníků se liší tím, že plavou střídavým pohybem všech tří párů končetin (všechny nohy jsou opařeny plovacími brvami). Larvy (velké do 10 mm) nejsou schopny plavat a lezou po substrátu. Jsou dlouhé a tenké, často mají tracheální žábry (Tab.XXIX). Plavčíci jsou především fytofágní (■), živící se řasami, trhutkou, parožnatkou. Najdeme je nejspíše v pobřežní zóně stojatých vod v místech s bohatou vegetací, kde je ulovíme planktonní síťkou.

Čeleď: Vírníkovití *(Gyrinidae)* Tab.XVII

Dospělí vírníci nás ihned upoutají vířením v kruzích a spirálách na hladině stojatých vod nebo v tišinách vod mírně tekoucích. Často jich na jednom místě zpozorujeme několik. Potravu hledají na hladině (živí se hlavně mrtvým hmyzem), vysávají i různé vodní živočichy. Při ohrožení se bleskurychle potápějí. Imaga (Tab.XVII) velmi dobře létají (zvláště večer a v noci). Charakteristické je rozdělení očí na horní a spodní část. Spodní oči mají větší světelnost a slouží k vidění pod vodou, horní pak pozorují to, co se děje nad hladinou. Larvy (do 10 mm) jsou rovněž dravé, štíhlé s tracheálními žábrami. Potravu hledají na dně, pod kameny a mezi rostlinami. Nacházíme je dosti hluboko mezi vodními rostlinami. Nejhojnějším naším druhem je *Gyrinus substriatus*. Příbuzný a velmi podobný vírník obecný (*Gyrinus natator*) se liší od předchozího druhu tím, že má tečkování na ploše krovek shodné (*Gyrinus substriatus* má vnitřní řady teček na krovkách zřetelně jemnější než vnější řady). V tekoucích vodách žije druh *Orectochilus villosus* (KLAPÁLKEM zvaný pyskáč vlnatý), který je šedě pýřitý. Na rozdíl od ploše klenutých vírníků rodu *Gyrinus*, má rod *Orectochilus* tělo vysoko klenuté. Dokáže se udržet i ve velmi silném proudu. Je to druh noční, ve dne je schován pod kameny, listím, dřevem apod. V noci loví na hladině. Jeho larvy jsou výbornými plavci. Ostatní vírníci obývají většinou tiché a čisté, stojaté nebo pomalu tekoucí vody. Dospělé vířníky lovíme rychlým mávnutím síťky, protože jinak nám ostražití brouci mohou uniknout. Larvy (Tab.XXIX) nalezneme nejspíše při rozebírání makrovegetace či sedimentů vylovených z vody nebo dna.

Čeleď: Vodomilovití *(Hydrophiliidae)* Tab.XVIII, Tab.XXIX

Vodomilové jsou většinou středně velcí až drobní brouci, jen zřídka velcí. Tykadla jsou obrvená a na konci mají ztluštělou paličku. Smyslovou funkci tykadel přejímají dlouhá pysková makadla. Zásobu vzduchu mají na spodní straně těla díky nesmočitelnému obrvení.

Na rozdíl od potápníků vodomilové vystupují pro nadýchnutí k hladině přední částí těla. Brouk paličkovitými tykadly prorazí povrchovou vodní blanku a tím otevře spojení mezi zásobou vzduchu na břišní straně a ovzduším nad hladinou. Obrvené tykadlo tvoří jakousi osu vzdušného kanálku. Vajíčka vodomilové kladou v kokonu na rostliny, případně kokony nosí samičky pod zadečkem až do vylíhnutí larev.

K menším druhům patří např. vodomil *Helochares lividus,* Tab.XVIII (KLAPÁLKEM zvaný prsorožec hnědý) s délkou těla 0,5-0,6 cm. Brouci často plavou obráceni břišní stranou vzhůru. Je dravý, larvy i dospělci kořist vysávají. Naopak vodomil černý *(Hydrophilus /=Hydrous/ piceus,* Tab.XVIII) s délkou těla 4-5 cm patří k největším evropským broukům. Dnes je vzácný. Nejspíše bychom ho mohli ještě někde najít ve stojatých vodách s hustou vodní vegetací, v níž se pevně přichycuje stonků a listů. Před kladením vajíček samička spřádá na hladině plovoucí list do člunkovitého tvaru a dovnitř klade asi 50 vajíček. Nakonec zabezpečí vajíčkům stálý přívod vzduchu vytvořením komínkovité dýchací trubice. Celý tento útvar se vznáší na vodní hladině. Vodomilek kulovatý *(Coelostoma orbiculare)*, KLAPÁLKEM zvaný kruhohřbetník kulovatý, je běžným druhem takřka v každé kaluži nebo zatopeném příkopu, najdeme ho i při okrajích rybníků. Je černý se světlými končetinami, jeho velikost je 3,5-4,5 mm. Přezimuje ve vlhkém mechu.

Larvy vodomilů dýchají vzdušný kyslík, případně dýchají tracheálními žábrami (rod *Berosus*, Tab.XXIX, podle KLAPÁLKA česky brvonožec). Všechny larvy vodomilů jsou dravé (loví dle své velikosti planktonty, vodní máloštětinatce, larvy jepic, komárů, vodní plže, ale i plůdek), výjimkou je rod *Berosus*, jehož zástupci se živí řasami. Zajímavý je způsob přijímání potravy larvou vodomila. Jde o mimotělní trávení; požírání potravy je ale jiné než u potápníků, dochází k tomu totiž mimo vodu. Larva se zachytí na rostlině nebo jiném pevném předmětu těsně pod hladinou, poté vystrčí hlavu i s kořistí nad vodu a obalí ji vyvrženou černohnědou žaludeční tekutinou, trávicími šťávami. Těmi je tělo kořisti natráveno a rozpuštěno. Natrávená hmota je pak za krátkou dobu vysáta. Vyspělá larva opouští vodu a kuklí se na břehu.

Larvy i imaga nalovíme síťkou v mělkých vodách, odkud vyjmeme chumáč vodních rostlin, který pak na misce rozebereme.

Někdy je z čeledi vodomilovitých vyčleňováno několik rodů do samostatné čeledi *Hydraenidae (Ochthebius, Limnebius, Hydraena* Tab. XVIII, *Helophorus, Hydrochus),* vymezení čeledi ale není dosud ustáleno. Larvy těchto vyčleněných rodů jsou nanejvýš 10 mm dlouhé a na vodní prostředí jsou nejlépe adaptovány zástupci rodu *Hydrochus*, kteří žijí v tůňkách mezi rostlinami. Vodan vodní *(Helophorus aquaticus)*, KLAPÁLKEM zvaný pětiproužník vodní, je velký 2,2-2,4 mm. Žije ve stojatých a pomalu tekoucích vodách. Ve velkém množství se objevuje často v jarních náplavech. Jiné druhy vodanů žijí v tekoucích vodách potoků a bystřin.

Čeleď: Vodnářovití *(Elmidae)* Tab.XXIX

Vodnáři v dospělosti většinou nedokáží plavat a proto žijí na dně. Jsou většinou tmavě zbarvení, velcí 2-5 mm a žijí na kamenitém dně čistých tekoucích vod, často v prudce tekoucích horských tocích a bystřinách. Jsou býložraví. Larvy dýchají bohatě vláknitě třepenitými tracheálními žábrami. Typickým znakem je jednotně uspořádaný poslední článek těla, který má na své břišní straně tzv.operkulum. Zralé larvy se kuklí ve vlhké půdě a pod kameny. K „beruškovitému" typu larev patří rod *Elmis,* Tab.XXIX (ploché, příčně rozšířené larvy). Larvy žijí v pramenech, bystřinách, potocích a řekách pod kameny, na ponořené

vegetaci, zahnívajícím dřevě na dně. Běžným druhem je vodnář Latreillův (*Elmis latreillei*) dorůstající do 2,0-2,4 mm délky. Je to skrytě žijící brouček s rýhovaným štítem i krovkami. Žije v horských potocích ve štěrku a v mokrém mechu. Dospělec i larva se živí řasami.

Čeleď: Mokřadníkovití *(Helodidae)*

Tab.XXIX

Larvám rodu *Elmis* jsou podobní někteří zástupci čeledi mokřadníkovitých, od nichž se liší na první pohled nápadně dlouhými mnohočlánkovanými tykadly. Larvy jsou stínomilné, takže žijí na spodní straně kamenů, listů apod. Najdeme je v tekoucích i stojatých vodách. Larvy neplavou, ale pohybují se lezením. Často je můžeme pozorovat, jak lezou po spodní straně povrchové blanky na hladině mělkých, zarostlých vod. Dospělí mokřadníci jsou brouci 2-7 mm velcí, žlutaví, oválného tvaru a přilehle pýřitého těla. Žijí v blízkosti stojatých a tekoucích vod. Larva rodu *Helodes* je uvedena na Tab.XXIX.

Čeleď: Mandelinkovití *(Chrysomelidae)*

Tab.XXIX

K nejpozoruhodnějšímu vodnímu hmyzu patří rákosníčci, tvořící podčeleď *Donaciinae*. Larvy i kukly většiny těchto brouků žijí ve vodě. U rodu *Haemonia (Macroplea)* – u nás *Haemonia appendiculata* – žijí dokonce i imaga ve vodě na rdestech, sítině apod. Larvy a kukly rákosníčků žijí na kořenech a oddencích vodních rostlin, zahrabány na dně. Dýchají však vzdušný kyslík, který získávají z mezibuněčných prostor rostliny, a to velmi neobvyklým způsobem. Larva má na osmém zadečkovém článku dva zvláštní, silně chitinizované (■) trnité výrůstky, opatřené kanálky, na jejichž bázi ústí tracheální stigmata (■). Těmito trny se larva zaboří do pletiva rostliny a přivádí vzduch z rostlinných pletiv do trachejí larvy. Larva je velmi těžkopádná a málo pohyblivá. Před zakuklením vytváří kokon připevněný na rostlinu, vyžere do pletiva rostliny otvor a odtud čerpá vzduch, kterým kokon naplní. Kuklou spotřebovaný kyslík je doplňován difúzí z rostlinného pletiva. Larva rákosníčka rodu *Donacia* je uvedena na Tab.XXIX.

Řád:CHROSTÍCI *(TRICHOPTERA)*

Tab.XXVII

Dospělí chrostíci mají většinou poměrně štíhlé tělo, které je nenápadně zbarvené v různých odstínech hnědé až černé barvy a dva páry jemně ochlupených křídel, složených v klidu střechovitě nad zadečkem. Křídelní žilnatina je jednoduchá s hlavními podélnými žilkami a s malým počtem příčných žilek. Najdeme je v blízkosti stojatých i tekoucích vod. Většina je aktivní v noci, za dne sedí na vegetaci nebo na různých vodních stavbách. Spojení křídel umožňuje synchronizaci pohybu při letu (podobně jako u motýlů). Tykadla jsou dlouhá, nitkovitá. Ústní orgány jsou kousacího typu se zakrnělými kusadly. Patří mezi hmyz s proměnou dokonalou (■).

Tělo larev se skládá z hlavy, hrudi a zadečku. Tykadla jsou většinou zakrnělá, ústní ústrojí je kousací. Většina larev si staví přenosná pouzdra z rostlinného nebo anorganického materiálu. Lehčí rostlinné schránky jsou častěji u druhů stojatých vod, těžší minerální naopak u druhů žijících v tekoucích vodách. Rozlišujeme dva podřády. Do podřádu *Annulipalpia* patří chrostíci s kampodeoidními larvami s prognátní hlavou (osa hlavy je prodlouženou osou těla, ústní ústrojí směřuje dopředu). Zadečkové články jsou od sebe zřetelně odděleny. Pošinky jsou dlouhé, jejich drápky jsou zahnuté dolů. Žijí buď volně nebo v přenosných pouzdrech nebo jemných sítích budovaných ze sekretu slinných žláz. Podřád *Integripalpia* má eruciformní (housenkovité) larvy s hlavou, jejíž osa svírá s osou těla pravý nebo tupý úhel - ústní ústrojí je tedy obráceno dolů), zadečkové články jsou přitisknuty k sobě. Žijí

v přenosných trubkovitých pouzdrech. Pošinky jsou krátké, s drápky obrácenými do stran. Do této skupiny patří i larvy přechodného typu (hlava postavená šikmo k ose tělní a s hlubokými zářezy mezi zadečkovými články – čeleď *Phryganeidae*). Až na výjimky (rod *Enoicyla*) žijí larvy chrostíků ve vodě.

Larvy s pouzdry se pohybují pomalu kráčením nebo lezením po podkladu. Larvy s těžkými schránkami se pohybují pomalu s předním koncem těla vysunutým z pouzdra. Drápky panožek drží tělo ve schránce. Pomocí velkých slinných žláz na spodním pysku produkují lepivý sekret, kterým jsou jednotlivé součásti schránky lepeny k sobě. Jak larva roste, přistavuje schránku na předním konci. Za normálních podmínek si larvy téhož druhu vybírají vždy stejný materiál a stavějí schránku stejným způsobem. Larvy rodů *Brachycentrus* nebo *Oligoplectrum*, které upevňují schránky trvale na kamenech v potocích s předním otvorem obráceným proti proudu, se schránkou nepohybují. Některé larvy plavou mezi rostlinami (např. druhy *Triaenodes bicolor* Tab.XXVII, *Setodes tineiformis*). Larvy rodu *Molanna* (Tab.XXVII) činí krátké skoky pomocí předních nohou. Široká křídla pouzdra přitom poněkud zpomalují jeho klesání při skoku. Zajímavý je druh *Anabolia nervosa* (Tab.XXVII), který si staví schránky z písku s dlouhými podélně vloženými úlomky větviček (délka větviček má vztah k rychlosti vody – čím je rychlejší proud, tím jsou větvičky kratší). Současně jde zřejmě o adaptaci zabraňující pstruhům, aby tohoto chrostíka i se schránkou pozřel. Volně žijící larvy (čeledi *Polycentropidae, Hydropsychidae*) rychle běhají po dně nebo ve svých sítích. U volně žijících larev rodu *Rhyacophila* (Tab. XXVII) a u čeledi *Polycentropidae* se schopnost plavat udržuje po celý život larvy. Obecně období stavby schránky je pro larvu chrostíka nebezpečné, protože nemá možnost se pohybovat a je snadno zpozorovatelná. Proto staví schránky v úkrytu nebo při soumraku či za svítání, výjimku tvoří larvy prvního stádia některých druhů, které si hned po vylíhnutí staví rychle provizorní schránky a teprve potom následuje stavba schránky konečné. Během zimy leží larvy stočeny ve svých „domcích". Larvy chrostíků se svlékají podle druhu 4-6krát. Vzrostlá larva upevní schránku na pevný podklad a oba otvory uzavře blankou nebo rostlinnými zbytky a pískovými zrny. Volně žijící larvy si před zakuklením stavějí schránku a uvnitř tkají kokon. Kukla chrostíků je volná (pupa liberta), je aktivní a provádí pohyby ve schránce i ve volné vodě. Kukla některých druhů se před vylíhnutím dospělce musí dostat mimo vodu, jiné druhy se líhnou na hladině.

Mezi larvami nacházíme typy rostlinožravé, detritožravé, dravé i všežravé. Sbíráme je individuálně, případně přebíráním na misce propraného substrátu či chomáče vodních rostlin vyjmutých z vody. V rychleji tekoucích vodách se zaměříme na sběr ze spodních stran kamenů.

Řád: MOTÝLI *(LEPIDOPTERA)*

Tab.XXVII

Dospělci mají většinou štíhlé vřetenovité tělo a dva páry blanitých křídel. Křídla i tělo jsou hustě pokryty šupinkami. Ústní ústrojí je savé. Proměna je dokonalá (■). Dospělci našich druhů, mající vodní larvy, dosahují velikostí 6-13 mm. Jedná se o několik málo druhů čeledi zavíječovitých (*Pyralidae*) a čeledi *Acentropidae*. Jejich larvy mají protáhlé tělo, jsou typicky housenkovitého tvaru a mají vyvinuty panožky na zadečkových článcích. Dosahují délky nanejvýš 25 mm. Zbarvení je většinou světlé, na hřbetní straně poněkud tmavší, šedé, někdy s podélnými pruhy. Jen u rodu *Cataclysta* je zbarvení tmavě hnědé až černé. Ústní ústrojí je kousací, na hlavě ústní ústrojí směřuje kolmo dolů.

Samičky vílenky leknínové (= zavíječe leknínového) *(Elophila nymphaeata)* kladou vajíčka po spáření na spodní okraj plovoucích listů vodních rostlin, aniž sestupují pod vodu. Vylíhlé larvičky se zprvu zdržují u hladiny a minují v listech či stoncích. Motýl má délku předního křídla 1,2-1,6 cm. Křídla jsou bílá se žlutohnědou kresbou. Obě pohlaví usedají na pobřežní vegetaci s hlavou obrácenou dolů. Motýl má dvě generace (první v červnu, druhou v srpnu až září). Samci poletují za soumraku těsně nad hladinou a hledají neoplozené samičky. Housenka se objevuje v červenci až srpnu a druhá generace od září do května. Trochu menší vílenka zevarová (*Nymphula stagnata*) má výraznější kresbu na křídlech.

Housenky vílenky okřehkové *(Cataclysta lemnata,* Tab.XXVII) si zhotovují z lístků okřehku spojených jemným pavučinovým předivem plochá přenosná pouzdra. Housenky tohoto zavíječe přezimují v pouzdrech upevněných na rostlinách nad vodní hladinou, dobře snášejí i zamrznutí v ledu i s pouzdry v povlacích okřehku.

Housenka vílenky leknínové (= zavíječe leknínového) *(Elophila nymphaeata)* dorůstá do 18-22 mm, je hnědavě zelenavá s třemi podélnými tmavými pruhy na hřbetě. Housenky žijí na vodní hladině v ploché schránce (20-25 mm), složené ze dvou oválných úkrojků listů spojených vlákny (např. z rdestu, leknínu, stulíku, rdesna, zevaru apod.). Housenky vílenky leknínové na podzim klesají i s pouzdry ke dnu a přezimují na povrchu bahna.

Vílenka zevarová *(Nymphula stagnata,* Tab. XXVII) má housenky dlouhé 17-20 mm, jejich zbarvení je žlutavě bílé se širokým podélným šedavým pruhem na hřbetě. Žije na vodní hladině ve schránce ze dvou úkrojků listu zevaru, stulíku apod. Hojně ji nalezneme v klidných vodách s bohatou vegetací.

Pozoruhodným druhem je vílenka bílá (= zavíječ vodomilný) *(Acentropus niveus),* řazený do samostatné čeledi *Acentropidae*. Motýl má žlutošedá, téměř průsvitná křídla (délka předních je 0,5-0,6 cm). Motýli létají v červnu až srpnu. Housenka se objevuje od července a po přezimování až do června. Je dlouhá 15-17 mm, bělavě zelená s hnědozelenou hřbetní linií. Žije pod vodní hladinou, ve vrcholové špičce nebo volně spředených listech vodního moru, růžkatce, rdestu či parožnatky. Úkrojky listů jsou přiloženy naplocho k sobě. Pouzdra jsou vždy naplněna vzduchem. Zajímavostí je, že kromě normálně okřídlených dospělých samiček existují také samičky se zakrnělými křídly, které se podobající kuklám chrostíků a zůstávají trvale ve vodě. Jsou nesmočitelné a zdržují se těsně pod hladinou. Vystrkují pouze přední část těla z vody, aby se orientovaly, zatímco okřídlení samečkové poletují nízko nad hladinou s tykadly těsně u hladiny nebo přímo ve vodě. Při setkání páru vysouvá samička z vody zadeček a tak může dojít ke spáření. Bezkřídlé samičky jsou mnohem hojnější než okřídlené. Tento pozoruhodný druh najdeme velmi hojně v různých typech klidných a stojatých vod.

Řád: DVOUKŘÍDLÍ *(DIPTERA)*

Tab.XXVIII

Dospělci mají tělo velmi různého tvaru a zbarvení, vždy však mají vytvořen pouze přední pár křídel, zatímco druhý je přeměněn v tzv. kyvadélka. Ústní ústrojí je bodavě savé nebo lízavě savé. Proměna je dokonalá (■).

Vodní larvy nalezneme u nás ve 27 čeledích dvoukřídlého hmyzu. Larvy jsou tvarově velmi proměnlivé a neexistuje u nich naprosto jasný znak, který by je odlišoval od všech larev ostatního hmyzu. Jediným znakem, který můžeme použít, je nepřítomnost článkovaných hrudních noh (ale tento znak neplatí výlučně pro dvoukřídlé). Tělo vodních larev je nejčastěji červovité, válcovité často zploštělé, někdy s dlouhými vláknitými nebo lupínkovitými přívěsky a výrůstky. Zbarvení bývá špinavě bílé či nažloutlé, šedé až černé, vzácněji zelenavé, namodralé nebo jasně červené. Podle úpravy hlavy dělíme larvy na tři skupiny:

• typ eucefalní s dobře vyvinutou hlavou, zřetelně oddělenou od ostatního těla, ústní ústrojí je kousacího typu. Tykadla zřetelná (čeledi *Chironomidae, Culicidae, Simuliidae*). Nápadný je hlavový oddíl u přísalek, kde velká „hlava" vznikla splynutím původní hlavy, všech hrudních článků a prvního zadečkového článku
• typ hemicefalní s hlavou silně redukovanou a více méně redukovanými ústními orgány i tykadly. Hlava může být zatažitelná (čeleď *Tipulidae*)
• typ acefalní s hlavou nezřetelnou, úplně potlačenou. Tykadla redukovaná (rod *Eristalis*, čeleď pestřenkovitých /*Syrphidae*/)

Dále se zmíníme jen o několika nejvýznamnějších čeledích.

Tab.XXVIII

Čeleď: Pakomárovití *(Chironomidae)*

Pakomáři jsou nejbohatší čeledí vodního hmyzu (u nás žije přes 1000 druhů). Kvantitativně tvoří 60-80% makrofauny dna většiny našich vod. Imaga jsou nebodavá, dospělý hmyz žije krátce (několik hodin až dnů), protože má ústní ústrojí silně zakrnělé. V letu se samci (poznáme je podle hustě zpeřených tykadel) často shlukují do obrovských hejn. Larvy pakomárů jsou eucefalní. Pohybují se pomocí párových panožek na prvním hrudním článku a páru štíhlých pošinek na posledním zadečkovém článku. Dýchají vesměs celým povrchem těla. Některé larvy jsou dravé, jiné žijí paraziticky na vodních houbách, jiné minují v listech vodních rostlin, požírají vláknité řasy, mikrofloru (■) či detrit. Larvy, konzumující mikrofloru a detrit, žijí vesměs v trubicovitých pouzdrech v bahně nebo na povrchu dna i pevných předmětů, nebo si budují přenosná pouzdra různého typu. Kukly pakomárů žijí většinou na dně, zpravidla v pouzdrech, vybudovaných larvami ještě před zakuklením.

Pakomáry nacházíme jak ve stojatých vodách, tak i tekoucích (včetně nejprudších peřejí), rovněž i v periodických (■) tůňkách a kalužích. Běžným druhem je např. pakomár kouřový *(Chironomus plumosus,* Tab.XXVIII). Červené červovité larvy žijí na dně vod v pouzdérkách z bahna. Akvaristé je často loví jako potravu pro ryby (nazývají je „patentky"). Červené zbarvení larev je způsobeno eryrtrokruorinem. Získáme je po proprání bahnitého substrátu dna. Některé druhy pakomárů v larválním stádiu indikují čisté, prokysličené vody, jiné naopak jsou příznačné pro vody znečištěné.

Tab.XXVIII

Čeleď: Komárovití *(Culicidae)*

Komárovitých žije v naší fauně asi 45 druhů. Tato čeleď zahrnuje komáry bodavé (samičky se živí krví teplokrevných zvířat, samečkové sají pouze sladké rostlinné šťávy). Imaga se vyznačují prodlouženým až vyloženě dlouhým sosákem. Samci mají tykadla s hustými dlouhými brvami, samice jen s krátkými brvami. Mají eucefalní larvy a dýchají atmosférický kyslík. Také kukly mají velmi pohyblivé se silně zvětšenou hrudí. Jednotlivá na hladinu nakladená vajíčka se shlukují v malé skupinky (u rodu *Anopheles*), u rodu *Aedes* jsou vajíčka kladena také jednotlivě na dno vysychajících nebo již vyschlých periodických tůněk. U jiných rodů jsou vajíčka přímo slepována svými bočními stěnami k sobě tak, že vytvářejí charakteristické člunkovité snůšky, plovoucí na hladině. Larvy a kukly se často nacházejí ve vysychajících biotopech a s jeho vysycháním dochází k mimořádnému zahuštění populace, která potom tvoří hustou masu zmítajících se těl, ve snaze se dostat k vodní hladině a ke vzduchu.

Na lidská sídliště je vázán komár pisklavý *(Culex pipiens,* Tab.XXVIII), jehož larvy a kukly se vyvíjejí v nejrozmanitějších drobných vodách (nádrže pod okapy, sudy s dešťovou vodou, okapové roury, louže na cestách apod.). Imaga přezimují ve sklepích a jiných tmavých

místech. Samičky sají hlavně na ptácích (drůbež), člověka samičky tohoto druhu nenapadají. Larvy komára druhu *Taeniorhynchus richardii* jsou pozoruhodné tím, že svým dýchacím sifonem navrtávají pletivo rostlin a čerpají z něj vzduch k dýchání. K nejhojnějším druhům našich komárů patří komár útočný *(Aedes vexans,* Tab.XXVIII), u nějž samička napadá člověka často i ve dne, zejména ve vlhku a stínu a pobyt v takovýchto místech je často nesnesitelný.

Larvy rodu *Anopheles* (Tab.XXVIII) žijí těsně u hladiny se zavěšují se na ni vodorovně (larvy rodu *Culex* jsou zavěšeny šikmo). Živí se filtrací z povrchu hladiny, z planktonu nebo seškrabáváním mikroorganismů a detritu z různých předmětů ve vodě.

Larvy a kukly komárů získáme snadno cedníkem a síťkou. Dobré je v klidu počkat, až se větší množství nahromadí u hladiny při nadechování a pak je snadno chytíme. Některé druhy se objevují pravidelně v dendrotelmách (■), např. *Aedes geniculatus* či *Anopheles plumbeus.* Z obtížně přístupných stromových dutin zaplněných vodou lovíme larvy a kukly pomocí širokých pipet s gumovým balónkem.

Čeleď: Koretrovití *(Chaoboridae)* Tab.XXVIII

Patří mezi komáry nebodavé. Imaga se vyskytují nejčastěji v blízkosti vod. Sosák mají krátký. Dravé larvy rodu *Chaoborus* (Tab.XXVIII) jsou dobře přizpůsobeny k životu v planktonu. Mají průhledné tělo, takže většinou vodorovně se vznášející larvy najdeme především podle tmavých očních skvrn a stříbřitých, hojně pigmentovaných tracheálních měchýřků. Hlavním pohybovým orgánem je vějířovitý útvar, složený z mnoha dlouhých zpeřených brv, umístěný na hřbetní straně posledního zadečkového článku. Larvy dýchají celým povrchem těla, takže se nemusejí vynořovat k hladině. Zimu larvy přečkávají zahrabány v bahně dna vodních nádrží. Plovoucí larvy získáme snadno lovem planktonní síťkou.

Čeleď: Pakomárcovití *(Ceratopogonidae)* Tab.XXVIII

Tato čeleď zahrnuje drobné dvoukřídlé, s tělem obvykle jen dva až tři milimetry (nanejvýš sedm milimetrů) dlouhým. Křídla mají v klidu úplně přes sebe přeložená, překrývající celý zadeček. Larvy pakomárců jsou červíkovitého vzhledu. Larvy některých druhů žijí trvale u dna a jsou málo pohyblivé, přemísťující se plazením. Jiné larvy vykonávají rychlý hadovitý pohyb, který jim umožňuje plavání. Nacházíme je v tekoucí i stojaté vodě. Druhy žijící v písčitém dnu můžeme získat tak, že vyklopíme propraný vzorek na mísu bez vody, vystavíme ho slunci a pinzetou chytáme larvy, které se snaží uniknout z přehřívaného vzorku. Plovoucí larvy získáme při lovu planktonní síťkou. Larva rodu *Ceratopogon* je uvedena na Tab. XXVIII.

Čeleď: Muchničkovití *(Simuliidae)* Tab.XXVIII

Drobná tmavá imaga (délka těla 2-5 mm) jsou obtížným bodavým hmyzem (samičky sají krev, samečci se živí rostlinnými šťávami). Bodnutí je velmi bolestivé. Larvy jsou eucefalní s válcovitým tělem (Tab.XXVIII). Na posledním zadečkovém článku mají velkou plochou přísavku s háčky, kterými se larva zakotvuje na substrátu. Larvy jsou schopny píďalkovitého pohybu, své stanoviště mohou změnit také tím, že se nechají odnést vodním proudem, přičemž na původním stanovišti jsou zakotveny pavučinkovitým vláknem ze sekretu slinných žláz. Po tomto vláknu se larva může dostat zpět na své původní stanoviště (takto se larvy chovají především v noci). Ústní ústrojí larev je přeměněno v pasivní filtrační aparát. Larvy muchniček žijí především v čistých tekoucích vodách. Mohou žít na rostlinách, kamenech či

pod kameny. Kukly zpravidla sedí v „pantoflíčkovitých" kokonech (Tab.XXVIII). Imaga opouštějí exuvii (■) pod vodou. Jsou obalena bublinkou vzduchu, která je vynese k hladině. Larvy se živí organickým detritem, řasami, prvoky, drobnými živočichy, známý je i kanibalismus (■).

Larvy najdeme na předmětech vytažených z vody nebo je můžeme sbírat setřením s kamenů a splavením proudem vody přímo do hustší síťky.

Tab.XXVIII

Čeleď: Tiplicovití *(Tipulidae)*

Imaga tiplic mají nápadně dlouhé nohy, hlava je rypákovitě protažena, křídla jsou dlouhá a úzká, někdy skvrnitá. Létají poměrně těžce a jen na krátkou vzdálenost. Jsou obyvateli luk, lesů a okolí vod. Dospělci, zejména samci nepřijímají potravu, samičky sají nektar z květů. Žijí krátce, a to asi jeden až dva dny.

Larvy mají štíhlé, válcovité tělo se slabě chitinizovanou hlavou, částečně zatažitelnou do hrudi. Poslední zadečkový článek vybíhá v šest paprsčitě uspořádaných obrvených výrůstků. Ve vodních biotopech žijí např. larvy tiplice velké *(Tipula gigantea,* Tab.XXVIII). Řada druhů tiplic se vyvíjí ale na souši, vždy však v místech bohatých na organický materiál (vodní larvy byly nalezeny asi u 30 druhů). Všechny vodní druhy jsou fytofágní (■) a živí se rozkládajícími se zbytky rostlin. Nacházíme je v pobřežní zóně stojatých i tekoucích vod. Zde je také získáme individuálním sběrem nebo rozebráním pobřežní vegetace a substrátu po vytažení z vody.

Tiplicím jsou podobná imaga bahnomilek (čeleď *Limnobiidae*). Příkladem je bahnomilka obrovská (*Pedicia rivosa*) dorůstající do 25-28 mm. Má zadeček se širokými bělavými pásy na bocích a trojúhelníkovité hnědé kresby na křídlech. Dospělý hmyz sedává na vegetaci podél vod. Larvy bahnomilek jsou rovněž podobné tiplicím. Výrůstky na konci těla vybíhají v tenké, řídce ochlupené, dlouhé výběžky, které ale nejsou uspořádány hvězdicovitě a je jich vždy méně než šest. Larvy bahnomilek žijí v bahně a písku.

Čeleď: Přísalkovití *(Blephariceridae)* Tab.XXVIII

Imaga přísalek vzhledem připomínají tiplice nebo komáry. Dospělci žijí u tekoucích vod, kaskádovitých potoků a říček, a to hlavně v horách, ale i v nižších polohách. Larvy mají velmi charakteristicky utvářené tělo, které je členěno na sedm oddílů, spojených navzájem krčkovitými zúženinami (Tab.XXVIII). Na přídi hlavového oddílu je jeden až dva páry tykadel, která mohou být i nápadně dlouhá. Larvy žijí v bystrých, převážně horských potocích a říčkách s čistou, dobře prokysličenou vodou. Larvy se pevně přidržují šesti přísavkami na kamenech nebo skálách v prudkém proudu, v peřejích i vodopádech a na stejných místech se i kuklí. U nás bylo zjištěno sedm druhů přísalek.

Čeleď: Ovádovití *(Tabanidae)* Tab.XXVIII

Ovádi jsou mouchy dosti velké (až do 3 cm), jejichž samice mohutným sosákem sají krev převážně teplokrevných obratlovců. Samci nebodají (jsou typicky holoptičtí ■), samice pak dichoptické (■). K statným a hojným druhům patří např. ovád hovězí *(Tabanus bovinus)* dorůstající do 19-24 mm. Larvy některých zástupců tohoto obtížného bodavého hmyzu žijí ve vodě, často na rozhraní souše a vody. Larvy ovádů jsou vesměs válcovité, vřetenovité, 11článkové. Na obou koncích se tělo zužuje, takže články jsou částečně do sebe teleskopicky zatažitelné (Tab.XXVIII). U vodních larev rodů *Chrysops* a *Tabanus* tvoří poslední články zatažitelnou dýchací rourku. Zatažitelná je také malá špičatá hlava se silnými hákovitými kusadly. Často larvy do sebe naberou tolik vzduchu, že plavou na hladině či se zde zdržují

mezi vodními rostlinami, kde loví kořist. Prstencovité ztluštěniny na 4.-10. tělním článku, nesou zpravidla osm párů vychlípitelných parapodií, která usnadňují larvám hbitý pohyb nejen v bahně a jemném písku, ale i mezi chuchvalci řas. Larvy loví různý hmyz (např. larvy komárů), ale i měkkýše a máloštětinatce. Larvy ovádů nacházíme nejčastěji v nánosech bahna při březích potoků a řek nejrůznějších typů, v bahně a mezi kořeny rostlin pobřežní zóny rybníků, slepých říčních ramen a zaplavených lužních lesů.

Čeleď: Bráněnkovití *(Stratiomyidae)* Tab.XXVIII

Bráněnky patří k našim nejozdobnějším mouchám, dosahujících délky těla 2,5-18 mm. Často mají žluté nebo bílé proužky nebo skvrny na tmavém podkladu, mnohé jsou kovově lesklé. Typický je široký a plochý zadeček a trnovité výběžky na hrudi, stejně jako křídla v klidu ploše přes sebe přeložená. Jsou hojné na květech, především na mokrých loukách a v blízkosti vod.

Larvy bráněnek žijí v mokré půdě na rozhraní vody a souše nebo přímo ve vodě. Jejich kutikula je vyztužena uhličitanem vápenatým. Vodní larvy jsou většinou protáhlé, poněkud dorzoventrálně (■) zploštělé, jejich prodloužený osmý zadečkový článek tvoří dýchací rourku, na jejímž konci ústí pár stigmat (■). Stigmatická destička je obklopena věncem ozubených nebo zpeřených nesmočitelných brv, které se rozloží po proražení povrchové blanky povrchovým napětím po hladině. Larvy bráněnek (zejména rodů *Stratiomys* Tab.XXVIII a *Eulalia*) najdeme často ve velkém množství zvláště brzy na jaře v malých čistých tůňkách, prameništích, lučních stružkách a podobných vodách, zarostlých vláknitými řasami nebo měkkou vodní makrovegetací. Většinu času tráví zavěšeny koncem těla na hladině. Při vyrušení stahují věnec brv, vytlačí přebytečný vzduch z těla a klesají ke dnu, kde se případně zahrabají do bahna. Nazpět k hladině se larva dostane tak, že vytlačí z respirační komory bublinky vzduchu (zvětší objem) a vznese se k hladině. Larvy se živí zbytky rostlin, organickým detritem (■), různými řasami, především rozsivkami, které shrabují z listí rostlin nebo ze dna, případně je filtrují z vody. Často larvy nacházíme jak volně, ale bez aktivního pohybu plavou po hladině stojatých vod. Larvy žijí nejčastěji při zarostlých březích tůní a rybníků, často je najdeme i v naplaveném rostlinném materiálu.Ve stojatých vodách nacházíme např.larvy rodů *Stratiomys, Odontomyia, Nemotelus*, v pramenech a v čistších stojatých vodách žijí larvy rodu *Oxycera.* Předpokládá se, že 34 druhů našich bráněnek má vodní larvy (což je zhruba polovina všech na našem území zjištěných druhů).

Čeleď: Pestřenkovití *(Syrphidae)* Tab.XXVIII

Čeleď pestřenek zahrnuje tvarově i barevně velmi různorodé mouchy. Některé zbarvením připomínají vosy, čmeláky či jiný blanokřídlý hmyz. Významnou vlastností pestřenek je schopnost stát ve vzduchu na jednom místě a bleskurychle měnit polohu. Pouze larvy podčeledi *Eristalinae* jsou adaptovány k vodnímu životu. Typickým představitelem je rod *Eristalis* (Tab.XXVIII). Má válcovité svalnaté tělo kryté tenkou průsvitnou kutikulou (■), posázenou chitinózními osténky (zbarvení bylo pozorováno jen u druhu *Eristalis nemorum* – ten má hřbetní stranu těla pigmentovanou s mřížovitým vzorkem hnědých políček). Na spodu těla je sedm párů zatažitelných panožek. Na konci těla je dlouhá dýchací rourka, složená ze tří dílů, které jsou do sebe teleskopicky zatažitelné. Rourka je několikrát delší než tělo. Ve vodě se larvy této pestřenky zdržují zpravidla na dně nebo jsou zahrabány v bahně, přičemž jim ční dýchací rourky kolmo k hladině. Vyhledávají proto mělčí místa. Často jsou larvy překompenzovány vzduchem, takže vyplouvají k hladině. Zde jsou schopny do jisté míry plavat vlnovitým šviháním těla. Larvy pestřenek rodu *Eristalis* mohou žít i ve zcela anaerobním prostředí (■), jako jsou žumpy, hnojůvky a kaliště. Živí se bahnem, z něhož

odfiltrovávají částečky organického detritu (■). Nacházíme je nejčastěji při březích stojatých i mírně tekoucích vod a na hnojištích. Úplný vývin mohou larvy v optimálních podmínkách dokončit již za 10 dnů. Zralé larvy se kuklí mimo vodu.

Zajímavé chování nacházíme u larev pestřenky rodu *Chrysogaster*, jejíž larvy mají na konci těla ostrý bodec. Žijí v bahně a bodcem nabodávají rostlinná pletiva, aby si opatřily vzduch k dýchání.

Kmen: Mechovky* (*Bryozoa*) Tab.I

* SEDLÁK (2002) používá název „Mechovci"

Mechovky jsou starobylou skupinou vodních živočichů. Ze sladkovodních mechovek je v naší fauně zastoupeno 10 druhů. Tvoří různotvaré kolonie složené až z několika tisíc drobných jedinců. Velikost kolonie je proměnlivá od několika centimetrů až po několik čtverečních metrů. Kolonie vyrůstají tam, kde světlo není příliš intenzivní. Tělo každého jedince je ukryto ve vlastním chitinovém pouzdérku, které bývá průhledné nebo obalené detritem a zrnky písku, často inkrustované vápencem. Za klidu vysouvá živočich z pouzdra příď těla s dutými obrvenými tykadly (chapadélky) seřazenými kruhovitě nebo umístěnými na podkovovitém nosiči (tzv. lofofor), který obklopuje ústa (Tab.I). Při vyrušení se živočich zatahuje hbitě do pouzdra. Jsou to hermafroditi (■) živící se drobným sestonem (■). Z vajíčka se líhne obrvená larva, která žije planktonním (■) způsobem života. Po krátké době přisedá na podklad a vzroste v počáteční dvojici živočichů, která tvoří základ budoucí kolonie. Množí se též nepohlavně pomocí zimních pupenů (tzv. statoblastů, Tab.I). Ty jsou opatřeny pevným chitinovým obalem a obvykle i prstencem vzduchových komůrek, které uvolněný statoblast nadnášejí, nebo je statoblast opatřen různými typy kotvic, kterými se zachycuje na řasy a vodní rostliny. Statoblasty jsou schopny přežít vyschnutí i vymrznutí.

Mechovky se vyskytují ve všech typech stojatých a mírně tekoucích vod. Za podklad jim slouží stonky nebo spodní strany listů vodních rostlin, ulámané větve a kořeny stromů, kamenné tarasy rybničních hrází, výpustná zařízení rybníků, pilíře mostů a přístavišť. Mohou porůstat i živý podklad (okřehek, rákos, škeble). Tvar kolonie se často přizpůsobuje podkladu. Kolonie většiny druhů mechovek na podzim odumírají a zimu přečkávají jen statoblasty. Kolonie mívají bochníkovitý (rod *Pectinatella*), keříčkovitý (rod *Paludicella*) nebo korovitý (rod *Plumatella,* Tab.I) tvar. Mohou být měkké, rosolovité nebo i inkrustované. Zbarvení bývá hnědé, žlutohnědé nebo zelené (přítomnost symbiotických řas). Velké kolonie jsou nepohyblivé, některé druhy ale mají schopnost u malých kolonií nepatrného pohybu (do dvou centimetrů za 24 hodin). Kolonie se nevyskytují ve znečištěných vodách a tam, kde nasycení kyslíkem klesá po delší dobu pod 30%. Většina roste do hloubky jednoho metru. Maxima růstu dosahují obvykle při teplotách vody 19-23° C. Kolonie začínají odumírat na podzim, když teplota klesá pod 10° C (zástupci rodu *Pectinatella* hynou již při poklesu teploty na 16° C).

Slovníček odborných termínů

Adultní - dospělý
abdominální - zadečkový
agar - rostlinný polysacharid získaný z mořských řas, hlavně ruduch
akvatický - vodní
amfibický hmyz - hmyz, který část života prožívá ve vodě (larvální stádium), dospělec žije na souši
anabióza - klidové stádium. Schopnost přečkat nevhodné období (např. příliš vysoké či nízké teploty) ve stavu snížení všech životních funkcí na minimum. Živočichové se přestávají pohybovat, jsou strnulí a nejeví známky života
anaerobní prostředí – prostředí bez přítomnosti kyslíku
anální - řitní
antenuly - první pár tykadel korýšů
antény - druhý pár tykadel korýšů či tykadla u hmyzu
apterní - bezkřídlý
bentos - společenstvo organismů žijících na dně
bioindikační druh - organismus, který nám svým výskytem ukazuje díky své ekologické valenci na určitou kvalitu prostředí
biotop - charakteristické prostředí, tvořené společenstvem organismů (biocenózou) a jejich neživým (abiotickým) prostředím
brachypterní - s redukovanými (zkrácenými) křídly
byssus (byssové vlákno) - hedvábí vylučované zvláštní žlázou na břišní straně nohy u mlžů
cerci (cerky) - viz štěty
cyklomorfóza - periodicky se opakující sezónní změny vnějšího tvaru planktonních organismů během ročního cyklu generací
dendrotelmy - periodické vody v dutinách a rozsochách stromů
determinace živočichů - určování živočichů na základě podobnosti nebo odlišnosti znaků, např. ve stavbě těla
detritus (detrit) - částice vzniklé rozkladem organismů, vznášející se ve vodě nebo usazené na dně nebo na jiném pevném podkladu
dichoptické oči - oči vzájemně se nedotýkající, oddělené čelem
dichroismus - viz dimorfismus sexuální
dimorfismus sexuální - odlišnost samce a samice téhož druhu, zejména tvarem. Odlišují-li se pouze barvou hovoříme o dichroismu
dorzální - hřbetní
dorzoventrální - směřující od hřbetní strany k břišní
dorzoventrální zploštění - zploštění těla z hřbetní a břišní strany
ekologie - nauka o vztazích mezi organismy a prostředím a mezi organismy navzájem
ekologická valence - rozpětí mezi minimem a maximem určitých abiotických a biotických faktorů, v kterém může daný organismus žít
ektoparazit - organismus parazitující na povrchu jiného organismu
endoparazit - organismus parazitující uvnitř těla jiného organismu
endopodit - vnitřní článkovaná větev rozeklané končetiny korýšů
epidermis - pokožka; u bezobratlých tvořena jednou vrstvou buněk
eruciformní - housenkovitý
eutrofizace vod - zvyšování množství živin (zejména obsahu fosforu a dusíku) ve vodách, obvykle provázená rozvojem sinic a některých druhů řas
exopodit - vnější článkovaná větev rozeklané končetiny korýšů
exuvie - svlečka. Oddělená a svlečená stará kutikula jednotlivého stádia nebo instaru

filament - nepárový článkovaný přívěsek posledního článku zadečku (např. u jepic, larev střechatek apod.)
fotofobní - temnomilný, vyhýbající se světlu
furka - dva přívěsky na konci zadečku u korýšů
fytofágní - živící se rostlinami
fytoplankton - rostlinné organismy planktonu
gonády - pohlavní ústrojí
gonochorista - druh mající jedince odděleného pohlaví
hemimetabolie - nedokonalá proměna. Ontogenetický vývin hmyzu, při němž nedospělé stadium (nymfa), které má již základy vnějších znaků dospělce (křídla, kladélko apod.), neprodělává před dosažením dospělosti stadium kukly
hemolymfa - krvomíza, u organismů s otevřeným cévním systémem dochází zpravidla ke značnému mísení krve a mízy
hermafroditismus - oboupohlavnost; přítomnost samčích i samičích pohlavních orgánů v jednom jedinci
holometabolie - dokonalá proměna. Ontogenetický vývin hmyzu, při němž nedospělé stadium (larva), postrádající vnějších znaků dospělce (křídla, kladélko, nohy složené oči apod.), musí prodělat před dosažením dospělosti klidové stadium zvané kukla
holoptické oči - velké oči stýkající se na čelní straně hlavy
hydrofobní povrch - pro vodu nesmáčivý povrch
hypognátní - postavení hlavy, kdy čelo svírá s tělem pravý nebo ostrý úhel a ústní ústrojí je namířené dolů nebo dozadu
chelicery - první pár příústních končetin pavoukovců česky zvaný klepítka
chitin - základní látka hmyzí kutikuly, vylučovaná z epidermis, empirického vzorce $(C_8H_{13}O_5N)x$
imago - dospělé stadium hmyzu
inkrustace - ukládání anorganických látek do buněčných stěn, např. oxidu křemičitého nebo vápenatých solí
instar - etapa ve vývinu hmyzí larvy, ohraničená zpravidla dvojím svlékáním kutikuly
introdukce - úmyslné nebo neúmyslné přenesení organismu do nového prostředí mimo původní areál výskytu
juvenilní - nedospělý
kanibalismus - požírání příslušníků vlastního druhu
karnivor - živočich živící se potravou živočišného původu
karnivorní - masožravý
katalepsie - ochranný postoj živočichů, při němž se přestávají pohybovat a staví se mrtvými (jde o ochranu před predátory, kteří často loví jen pohybující se kořist)
kaudální - zadní, ocasní
končetiny - párovitě uspořádané přívěsky těla; u členovců zpravidla článkované (např. nohy, tykadla)
kontrakce - stahování, smršťování
kopulace - pohlavní spojení, páření
kutikula - pevný vnější pokryv těla bezobratlých vylučovaný pokožkou a tvořící zevní kostru, zpravidla obsahující chitin a někdy i uhličitan vápenatý
larva hmyzu - nedospělé stadium s dokonalou proměnou bez vnějších základů imaginálních orgánů
laterálně zploštělý - ze stran zploštělý
lenitické prostředí - prostředí stojaté či jen pomalu proudící vody

litorál - pobřežní pás charakterizovaný u kontinentálních vod nejnižším a nejvyšším stavem hladiny během roku. Je definovaný také tak, že jde o příbřežní zónu vodních nádrží, charakterizovanou dostatkem světla pro fotosyntézu vodních rostlin
lokalita - místo výskytu nebo nálezu druhu, společenstva; obecně určité konkrétní místo
lotické prostředí - prostředí rychle tekoucí vody (potoky, řeky)
makrovegetace - vyšší cévnaté rostliny nebo mechy, ve vodním prostředí též parožnatky, ruduchy apod. (jiný název též makrofyty)
mikrofágové - živočichové živící se mikroskopickou potravou
mikroflora - různé druhy mikroskopických nižších rostlin (např.zelené řasy, sinice, rozsivky); jiný název též mikrofyty
mikropterní - se silně zmenšenými a nefunkčními křídly
nekton - živočichové pelagiálu, kteří jsou schopni samostatného pohybu (např. ryby, potápníci apod.)
nepřímý vývin - vývin jedince s larválním stádiem
neuston - životní společenstvo v povrchové blance vody
nymfa hmyzu - nedospělé stadium hmyzu s nedokonalou proměnou s vnějšími základy imaginálních orgánů (složené oči, křídla, pohlavní orgány)
ontogeneze - individuální vývin organismu zahrnující období zárodečného vývinu, dospívání, rozmnožování, často i péči o potomstvo, stárnutí a smrt
ootéka - pouzdro vytvořené kolem vajíček
opistognátní hlava - hlava směřující ústním otvorem dozadu směrem pod vlastní tělo
ortognátní hlava - hlava směřující ústním otvorem kolmo k rovině, na níž živočich stojí
parapodium - párovitý přívěsek těla, charakteristický pro kroužkovce - mnohoštětinatce
parazit - cizopasník, organismus, který využívá jiné organismy (hostitele) jako zdroj své potravy i jako stálé nebo dočasné životní prostředí a svému hostiteli tak přímo nebo nepřímo škodí
partenogeneze - samobřezost. Způsob pohlavního rozmnožování bez účasti samčího pohlaví (z neoplozených vajíček)
paštět - viz filament
pedipalpy - druhý pár končetin pavoukovců zvaný též makadla
pelagiální - vázaný na volnou vodu
penis - samčí pohlavní orgán sloužící k vnitřnímu oplození
periodické tůně - dočasně, v určité části roku vysychající tůně
plankton - soubor organismů vznášejících se ve volném vodním prostředí (jsou neschopné plavat proti proudu)
plastrón - jemné struktury nebo krátké, husté ochlupení, fungující jako zásobárna vzduchu a jakési fyzikální žábry u vodních bezobratlých organismů
pleuston - společenstvo organismů žijících na hladině vod
predátor - „požírač“, dravec
prognátní hlava - hlava směřující ústním otvorem dopředu v ose živočicha
proměna nedokonalá (u hmyzu) - ve vývinu jedince chybí stádium kukly
proměna dokonalá (u hmyzu) - ve vývinu jedince je přítomno stádium kukly
přímý vývin - vývin jedince bez larválního stádia
pygopody - párové přívěsky posledního desátého zadečkového článku larev chrostíků a střechatek, často článkované, s drápkem
regenerace - nahrazení ztracených nebo odumřelých částí organismu novými
reofilní druh - proudomilný druh, upřednostňující tekoucí vody
respirace - dýchání

retinakulum - součást skákacího aparátu u chvostoskoků. Ten se skládá ze závěsného zařízení (retinakulum) a skákací vidlice (furka). Uvolněním furky z retinakula funguje furka jako pero a vymrští celého živočicha.
semiakvatický - vázaný na rozhraní vody a souše
seston - souhrn planktonu a ve vodě se vznášejících nerozpuštěných organických i anorganických částic
sexuální dimorfismus - pohlavní dvojtvárnost
sosák (sací chobot) - končetiny ústního ústrojí přizpůsobené k sání potravy (např.u ploštic)
spermatofor - pouzdro, vzniklé z utuhlého sekretu přídatných žláz samčích pohlavních orgánů, obsahujících sperma
stádium - kvalitativně odlišná fáze ve vývinu hmyzu: vajíčko, nymfa nebo larva, kukla, imago
stigmata - průduchy
symbióza - soužití různorodých organismů k oboustrannému prospěchu
štěty (= cerci) - pár jednoduchých nebo článkovaných přívěsků na posledním zevně patrném zadečkovém článku
terestrický - vázaný na souši
terminální - koncový
torentilní (= torentikolní) - žijící v rychle proudící a dobře prokysličené vodě potoků a bystřin
tracheální žábry - žaberní vychlípeniny pokožky umožňující dýchání ve vodním prostředí; neslouží k rozvádění kyslíku prostřednictvím tělních tekutin (krvomíza), ale bezprostředně navazují na systém trachejí (vzdušnic), jenž ho vede až k jednotlivým tkáním ve stavu plynném
undulace - vlnění
urogomfy - párovité, pohyblivé i nepohyblivé, článkované i nečlánkované výběžky devátého zadečkového článku larev brouků
variabilita – proměnlivost
varieta - odchylka (odrůda)
ventrální - břišní

Použitá a doporučená literatura
(z pramenů označených * byly použity obrázky do určovacího klíče)

*ALTMANN A., LIŠKOVÁ E. 1979: Praktikum ze zoologie. SPN Praha, 318 str.

BERAN L. 1998: Vodní měkkýši ČR. Metodika Českého svazu ochránců přírody č.17. ZO ČSOP Vlašim, 114 str.

BERAN L. 2002: Vodní měkkýši České republiky – rozšíření a jeho změny, stanoviště, šíření, ohrožení a ochrana, červený seznam. Sborník přírodovědeckého klubu v Uh.Hradišti, Supplementum 10, 258 str.

*BRANDL Z., 1992: Meduska sladkovodní ve Slapské údolní nádrži. Sborník vlastivědných prací z Podblanicka, 32: 51-55.

*BUCHAR J. 1966: Zoologie prvoků a bezestrunných. Obrazová část.Skriptum UK Praha, 222 str.

BUCHAR J. 1991: Stručný přehled zoologie bezobratlých. Skriptum UK Praha, 116 str.

*BUCHAR J., DUCHÁČ V., HŮRKA K., LELLÁK J. 1995: Klíč k určování bezobratlých. Scientia s r.o., Praha, 288 str.

*CLAUS C. 1932: Lehrbuch der Zoologie. 10.vydání přepracované K.Grobbenem a A.Kühnem. Berlin, Wien, Verlag Julius Springer, 1124 str.

HANEL L., ZELENÝ J. 2000: Vážky. Výzkum a ochrana. Metodika Českého svazu ochránců přírody č.9. ZO ČSOP Vlašim, 240 str.

*HŮRKA K. 1978: Rozmnožování a vývoj hmyzu. SPN Praha, 224 str.

CHEJSIN J.M. 1955: Stručný klíč k určování sladkovodních živočichů. SPN Praha, 180 str.

*JAVOREK V. 1978: Kapesní atlas ploštic a křísů. SPN, Praha, 400 str.

KLAPÁLEK F. 1903: Atlas brouků středoevropských. I. a II.díl, I.L.Kober, Praha, 462 a 382 str.

*KOVAŘÍK F. a kol., 2000: Hmyz. Chov, morfologie. Madagaskar, Jihlava, 296 str.

KOZÁK P., POKORNÝ J., POLICAR T., KOUŘIL J. 1998: Základní morfologické znaky k rozlišení raků v ČR. Edice metodik, č.56. Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický Jihočeské univerzity se sídlem ve Vodňanech, 20 str.

LANG J., PRAVDA O., DOSKOČIL J., HŮRKA K. 1971: Zoologie I.díl pro pedagogické fakulty. SPN Praha, 384 str.

*LELLÁK J. a kol. 1972: Biologie vodních živočichů. Skriptum Fakulty přírodovědecké UK Praha, SPN Praha, 220 str.

LELLÁKOVÁ F. a kol. 1992: Zoologická technika. Univerzita Karlova Praha, 120 str.

LOSOS B., GULIČKA J., LELLÁK J., PELIKÁN J. 1985: Ekologie živočichů. SPN Praha, 318 str.

MACEK J. 2001: Bezobratlí 2. Svět zvířat XI, Albatros Praha, 172 str.

*MAŘAN J. 1963: Naši brouci. Edice OKO, SNDK, Praha, 408 str.

MOTYČKA V., ROLLER Z. 2001: Bezobratlí 1. Svět zvířat X, Albatros Praha, 172 str.

*PASTERNAK R.K. a kol. 1988: Žizň životnych, II. Molluski, iglokožie, pogonofory, ščetinkočeljustnyje, poluchordovyje, chordovyje, členistonogie, rakoobraznyje. Moskva, Prosveščenie, 448 str.

POULÍČKOVÁ A. a kol. 1998: Ochrana horských a podhorských toků. Úvod do studia jejich biocenóz. Metodika Českého svazu ochránců přírody č.18. ZO ČSOP Vlašim, 128 str.

RIECHHOLF-RIEHMOVÁ H. 1997: Hmyz a pavoukovci. Knižní klub ve spolupráci s nakladatelstvím Ikar, Praha, 288 str.

ROSYPAL S. a kol. 1992: Fylogeneze, systém a biologie organismů. SPN Praha, 746 str.

*ROZKOŠNÝ R. (red.) a kol. 1980: Klíč vodních larev hmyzu, ČSAV Praha, 522 str.

*RYBAK J.I. 1971: Przewodnik do rozpoznawania niektórych bezkręgowych zwierząt słodkowodnych. Państwowe wydawnictwo naukowe, Warszawa, 76 str.

SEDLÁK E. 2002: Zoologie bezobratlých. Skriptum Masarykovy univerzity, Přírodovědecké fakulty Brno, 337 str.
SCHUBERT A., LELLÁK J. 1973: Život ve sladkých vodách. SPN Praha, 278 str.
SLÁDEČEK V., SLÁDEČKOVÁ A. 1997: Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod. Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, Sdružení oboru vodovodů a kanalizací ČR, Ministerstvo zemědělství ČR.
*STERBA G. 1983: The Aquarist's Encyclopaedia. Leipzig, 608 str.
*STERBA G. 1988: Aquarienkunde. Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin, 488 str.
*ULIČNÝ J. 1891: Škeble českomoravské. Vesmír, 20,7: 77-78.
*WEINZETTL V. 1885: O nezmaru (*Hydra*). Vesmír 15,1: 1.
WESENBERG-LUND C. 1943: Biologie der Süsswasserinsekten. Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag Kopenhagen, Verlag J.Springer, Berlin, Wien.
*ZLATNÍK A. a kol. 1973: Základy ekologie. SZN Praha, 284 str.

Náz
Aut

Vyd
For
Poč
Rok

ISB

odovědecké

odárenství,
ospodářská
R.

Boghandel,

Název: Stručný obrazový klíč k určování hlavních skupin vodních bezobratlých
Autoři: RNDr. Lubomír Hanel, CSc.
RNDr. Eva Lišková, CSc.
Vydává: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta.
Formát: A4
Počet stran: 74
Rok vydání: 2003

ISBN 80-7290-131-1

Univerzita Karlova v Praze
Pedagogická fakulta

STRUČNÝ OBRAZOVÝ KLÍČ

k určování hlavních skupin vodních bezobratlých

Lubomír Hanel
Eva Lišková

Praha 2003