



**Univerzita Karlova v Praze**

**Pedagogická fakulta**

**Katedra biologie a environmentálních studií**

**Vzorové příklady bezobratlých živočichů v  
učebnicích základních a středních škol**

Model examples of invertebrates in the primary and high schools'  
textbooks

Bakalářská práce

Autor: Alena Beránková

Vedoucí práce: prof. RNDr. Lubomír Hanel, CSc.

*Praha 2014*



## **Abstrakt**

Cílem této bakalářské práce je představit a analyzovat různé druhy učebnic pro základní a střední školy. Učebnice je důležitým didaktickým prostředkem, proto je potřeba, aby byla nejen přehledně členěná, ale také vhodná v textové i obrazové části. Práce je dělena do několika částí. Nejprve se zaměřuje na představení jednotlivých modelových skupin živočichů, které jsou v učebnicích prezentovány. V další části se zabývá pojmem učebnice a funkcí učebnic. Ve třetí části jsou jednotlivé učebnice zhodnoceny i s uvedením jejich vhodnosti pro výuku.

**Klíčová slova:** bezobratlí, učebnice, modelové příklady

## **Abstract**

The main purpose of this Bachelor thesis is introduce and analyse types of textbooks for primary and high schools. Textbook is important didactic mean, so is necessary good and well division, and suitable in picture and text section. The work is divided into several parts. At first we focus on introduction model species of invertebrates in textbooks. In other part it focus on meanings and function of textbooks. In the third section are textbooks with description of their suitability for learning.

**Key words:** invertebrates, schools' textbooks, model examples

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením prof. RNDr. Lubomíra Hanela CSc. s vyznačením všech použitých pramenů a spoluautorství.

Souhlasím se zveřejněním bakalářské práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, ve znění pozdějších předpisů.

Práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s uložením své bakalářské práce v databázi Theses.

V Praze dne 25. 6. 2014

Podpis

## **Poděkování**

Tímto bych ráda poděkovala prof. RNDr. Lubomíru Hanelovi CSc. za jeho čas, cenné rady a informace, které mi velmi pomohly k vypracování mé bakalářské práce.

## Obsah

1. Úvod .....	10
2. Metodika .....	11
3. Učebnice .....	12
3.1 Definice učebnice .....	12
3.2 Funkce učebnic.....	12
4. Charakteristika živočišných kmenů, nacházejících se v učebnicích základních a středních škol .....	14
4.1 Kmen: Vločkovci ( <i>Placozoa</i> ).....	14
4.2 Kmen: Houby/Houbovci ( <i>Porifera</i> ) .....	14
4.2.1 Systém houbovců .....	16
4.2.2 Houbovci v učebnicích základních škol.....	16
4.2.3 Houbovci v učebnicích středních škol .....	16
4.3 Kmen: Žahavci ( <i>Cnidaria</i> ).....	17
4.3.1 Systém žahavců .....	18
4.3.2 Žahavci v učebnicích základních škol .....	19
2.3.3 Žahavci v učebnicích středních škol.....	20
4.4 Kmen: Žebernatky ( <i>Ctenophora</i> ) .....	21
4.4.1 Žebernatky v učebnicích základních škol .....	21
4.4.2 Žebernatky v učebnicích středních škol.....	21
4.5 Kmen: Ploštěnci ( <i>Plathelminthes</i> ).....	22
4.5.1 Systém ploštěnců .....	23

4.5.2 Ploštěnci v učebnicích základních škol.....	24
4.5.3 Ploštěnci v učebnicích středních škol .....	25
4.6 Kmen: Pásnice ( <i>Nemertini</i> ) .....	27
4.7 Kmen: Hlístice ( <i>Nematoda</i> ) .....	28
4.7.1 Systém hlístic.....	28
4.7.2 Hlístice v učebnicích základních škol.....	29
4.7.3 Hlístice v učebnicích středních škol .....	29
4.8 Kmen: Měkkýši ( <i>Mollusca</i> ) .....	31
4.8.1 Systém měkkýšů .....	32
4.8.2 Měkkýši v učebnicích základních škol .....	35
4.8.3 Měkkýši v učebnicích středních škol.....	39
4.9 Kmen: Kroužkovci ( <i>Annelida</i> ).....	41
4.9.1 Kroužkovci v učebnicích základních škol.....	43
4.9.2 Kroužkovci v učebnicích středních škol .....	45
5. Zhodnocení jednotlivých učebnic .....	47
5.1 Učebnice pro základní školy .....	47
5.1.1 Přírodopis pro sedmý ročník základních devítiletých škol – Stanislav Horák, 1979 .....	47
5.1.2 Přírodopis v 6 ročníku základní školy – František Vilček, 1985.....	48
5.1.3 Přírodopis 6 – Jaroslav Jurčák .....	49
5.1.4 Přírodopis I pro 6. ročník základní školy – Luděk Jindřich Dobroruka, 2010 .....	50
5.2 Učebnice pro střední školy.....	51
5.2.1 Zoologie – Miroslav Papáček, 2000 .....	51

5.2.2 Biologie pro gymnázia – Jan Jelínek, Vladimír Zicháček, 2006.....	52
5.2.3 Biologie 1 : pro střední odborné školy: zemědělské, lesnické, rybářské, zahradnické, ochrany a tvorby životního prostředí – Jiří Bumerl, 2006 .....	53
5.2.4 Biologie v kostce – Hana Hančová, Marie Vlková, 2008.....	54
5.3. Shrnutí.....	55
6. Závěr.....	56
7. Použité zdroje.....	58
8. Přílohy .....	61

## 1. Úvod

Bezobratlí živočichové jsou nedílnou součástí přírody. Vyskytují se na celém světě, a i když si to vždy neuvědomujeme, setkáváme se s nimi prakticky denně. Vždyť právě bezobratlí tvoří většinu všech živočišných druhů vyskytujících se na naší planetě. Bezobratlým živočichům se díky jejich přizpůsobivosti podařilo osídlit všechna prostředí, ať už se jedná o pevninu, vodní prostředí nebo vzduch.

A právě pro velký význam těchto živočichů je důležité soustředit se, aby výuka bezobratlých ve školách byla prováděna správně, přehledně a efektivně. K tomu ve velké míře přispívá výběr vhodných učebnic. Těch je na našem trhu nepřeberné množství, ať už se jedná o učebnice pro základní nebo o střední školy. Samozřejmě, některé jsou vhodné více, jiné méně. Musíme také brát ohled na to, jestli je učebnice určena pro gymnázia nebo jiné typy středních škol. Proto se budu v této práci soustředit nejen na přiblížení jednotlivých skupin živočichů, vyučovaných na našich školách, ale hlavně se pokusím zhodnotit a zanalyzovat jednotlivé učebnice, z hlediska různých faktorů.

Soustředit se budu především na text, jeho rozložení, vhodnost, zda jsou v učebnicích odborné termíny, jestli používají latinské výrazy aj. Dále mě bude zajímat výběr zástupců jednotlivých skupin živočichů. Je totiž velmi důležité u demonstrovaných skupin zvolit správné zástupce a ukázat na nich vše co se uvádí v textu. Všimnout si budu i zastoupení našich a cizokrajných druhů. Dalším hodnotícím kritériem budou obrázky, jejich typy, zda se jedná o celé zobrazení živočicha nebo jen jeho části a jestli jsou obrázky vhodně volené pro výuku.

Vzhledem k rozsahu práce není možné popsat a charakterizovat jednotlivé skupiny bezobratlých živočichů dopodrobna. Proto bude uvedena jen jejich základní charakteristika. Systém živočichů je použit podle Sedláka (2006).

V bakalářské práci jsou zpracovány následující skupiny bezobratlých: vložkovci, houby/houbovci, žahavci, žebernatky, ploštěnci, hlístice, měkkýši a kroužkovci. Vzhledem k rozsahu práce jsem se rozhodla hodnotit jen tyto skupiny a ne další kmeny bezobratlých živočichů.

## 2. Metodika

Práce je rozdělena na několik částí. V první části jsou popsány jednotlivé skupiny bezobratlých živočichů a jejich zastoupení v učebnicích středních a základních škol. Ve druhé části se budu zabývat učebnicí jako didaktickým prostředkem. V poslední části práce jsou analyzovány jednotlivé učebnice. Zvolila jsem si čtyři učebnice pro základní školy a čtyři učebnice pro střední školy, kterými se budu zabývat. Jsou to tyto tituly:

Učebnice pro základní školy:

- Přírodopis pro sedmý ročník základních devítiletých škol - Stanislav Horák, (1979)
- Přírodopis v 6. ročníku základní školy – František Vilček, (1985)
- Přírodopis 6 – Jaroslav Jurčák, (1997)
- Přírodopis I pro 6. ročník základní školy – Luděk Dobroruka, (2010)

Učebnice pro střední školy:

- Zoologie – Miroslav Papáček, (2000)
- Biologie pro gymnázia – Jan Jelínek, Vladimír Zicháček, (2006)
- Biologie 1 : pro střední odborné školy: zemědělské, lesnické, rybářské, zahradnické, ochrany a tvorby životního prostředí – Jiří Bumerl, (2006)
- Biologie v kostce – Hana Hančová, Marie Vlková, (2008)

### 3. Učebnice

#### 3.1 Definice učebnice

Vymezit pojem učebnice není vůbec jednoduché. Můžeme říct, že se jedná o didaktickou pomůcku pro žáky a studenty, to ale úplně nestačí. Uvedu zde jednu z mnoha definic:

*„Ve vztahu k učebním osnovám lze učebnici charakterizovat jako konkretizaci projektu didaktického systému daného vyučovacího předmětu. Lze ji také charakterizovat jako základní vyučovací a učební prostředek, který konkretizuje výchovné a vzdělávací cíle učebních osnov, vymezuje rozsah a obsah učiva a poskytuje podklady pro vypěstování intelektuálních a praktických dovedností, stanovených učebními osnovami.“* (Kalhous, Obst, 2002).

Didaktický text – pod pojmem didaktický text si můžeme představit způsob ztvárnění didaktických informací. Jde o verbální nebo verbálně obrazový informační celek, který umožňuje didaktickou komunikaci. Typickým didaktickým textem je školní učebnice, která má specifické didaktické funkce a specifické vlastnosti (Průcha, 1987).

Podle vztahu učebnic k charakteru vyučovacího předmětu můžeme učebnice rozdělit na tyto typy:

Učebnice – učebnice jsou zaměřeny především na osvojování učiva. Obsahují výkladový text, text doplňující a text vysvětlující.

Cvičebnice – cvičebnice jsou pracovní sešity sloužící k procvičování probraného učiva nebo k samostatné práci žáků (Kalhous, Obst, 2002).

#### 3.2 Funkce učebnic

Funkcí učebnic neboli účelů a očekávání, která má učebnice splňovat je několik. Podle vztahů k subjektům, které učebnice využívají, rozlišujeme funkci učebnice pro žáky a funkci učebnic pro učitele. Žáci nebo studenti mají v učebnici důležitý pramen, s jehož pomocí se učí. Získávají nejen nové poznatky, ale i mnoho dalších dovedností, jako je práce s textem, tvorba hodnot, norem, postojů atd. (Průcha, 1998).

Klasifikace funkcí učebnic podle D. D. Zujeva: (převzato z Průcha, 1998, s. 19).

1. Funkce informační – *„Spočívá v tom, že učebnice vymezuje obsah vzdělávání v určitém předmětu či oboru vzdělávání, a to i pokud jde o rozsah a dávkování informací určených k osvojování pro žáky.“*

2. Transformační funkce – *„Je dána tím, že učebnice poskytuje přepracování (didaktickou transformaci) odborných informací z určitého vědního oboru, z určité technické či jiné oblasti tak, aby tyto transformované informace byly přístupné žákům.“*

3. Systematizační funkce – *„Učebnice rozčleňuje učivo podle určitého systému do jednotlivých ročníků či stupňů školy a vymezuje také posloupnost jednotlivých částí učiva.“*

4. Zpevňovací a kontrolní funkce – *„Učebnice umožňuje žákům pod vedením učitele osvojovat si určité poznatky a dovednosti, procvičovat je (upevňovat) a event. i kontrolovat (pomocí úkolů aj.) jejich osvojení.“*

5. Sebevzdělávací funkce – *„Učebnice stimuluje žáky k samostatné práci s učebnicí a vytváří u nich učební motivaci a potřeby poznávání.“*

6. Integrační funkce – *„Učebnice poskytuje základ pro chápání a integrování těch informací, které žáci získávají z různých jiných pramenů.“*

7. Koordinační funkce – *„Učebnice zajišťuje koordinaci při využívání dalších didaktických prostředků, které na ni navazují.“*

8. Rozvojově výchovná funkce – *„Učebnice přispívá k vytváření různých rysů „harmonicky rozvinuté osobnosti“ žáků (tj. např. k formování estetického vkusu aj.).“*

To, jak jsou tyto funkce v jednotlivých učebnicích zastoupeny se velmi liší. Záleží na tom, o jaký typ učebnice jde, jestli je pro základní školu nebo pro střední, pro jaký vyučovací předmět je učebnice určena atd. (Průcha, 1998).

## **4. Charakteristika živočišných kmenů, nacházejících se v učebnicích základních a středních škol**

V této části práce budou stručně (s ohledem na rozsah probírané látky) charakterizovány jednotlivé vybrané modelové skupiny bezobratlých živočichů, které jsou vyučovány na základních a středních školách.

### **4.1 Kmen: Vločkovci (*Placozoa*)**

Kmen vločkovců je zastoupen jediným druhem, vločkovcem plazivým (*Trichoplax adhaerens*). Tento druh byl náhodně objeven v roce 1883 v mořském akváriu v Rakousku. Vločkovci se vyskytují v pobřežním pásmu teplých moří. Živí se různými mikroorganismy. Tělo vločkovce je drobné, asi 2 mm velké, zploštělé. Jeho hřbetní část pokrývá vrstva buněk opatřených bičíky. Vrstva na břišní straně vločkovce je tvořena válcovitým epitelem obsahujícím bičíkaté buňky, ale jsou zde i buňky bez bičíků. Mezi oběma vrstvami se nachází mezenchym. Vločkovci nemají specializované orgány. Rozmnožují se pohlavně i nepohlavně, ale převládá nepohlavní dělení.

V učebnicích základních škol se s vločkovci neseťkáváme, co se týče těch středoškolských, můžeme na vločkovce narazit v některých biologích pro gymnázia. Zmiňují se o nich třeba v učebnici Biologie pro gymnázia (Jelínek, Zicháček 2006). Uvádí zde základní informace i zástupce *Trichoplax adhaerens*. V učebnici Biologie v kostce zmiňují dvě vrstvy buněk, bičíkaté a žláznaté, a také že jde o mořské živočichy. Více informací udává učebnice Zoologie od Miroslava Papáčka (2000). Popisuje tělo vločkovců, jejich výskyt a životní nároky.

### **4.2 Kmen: Houby/Houbovci (*Porifera*)**

Houby jsou výhradně vodní organismy, které žijí především v mořích, ale vyskytují se i ve sladkovodním prostředí. Mají jednoduchou stavbu těla, netvoří pravé tkáně. Houby bývají často označovány také jako houbovci. Tvar těla je pohárkovitý s plochým epitelem na povrchu. Tělní dutinu hub propojuje s okolím množství pórů (ostie). Ostiemi tyto živočichové nasávají vodu i s drobnými mikročásticemi, což jim umožňuje přijímat jak potravu, tak i kyslík.

Houby mají jeden vyvrhovací otvor oskulum. Uvnitř tělní dutiny se nachází vrstva límečkových buněk – choanocytů. Tyto buňky mají na svém volném konci jeden bičík, obklopený plazmatickým límečkem. Choanocyty slouží k získávání potravy. Bičík se pohybuje, čímž přihání vodu s drobnou potravou, která se zachycuje na límečku. Odtud je posunována do nitra buňky a následně fagocytována. Obě vrstvy těla (entoderm a ektoderm) odděluje mezoglea (mezohyl).

V mezoglee nalezneme několik druhů buněk. Pohyblivé amoebocyty, které jsou schopny rozvádět různé látky a živiny, fagocytují potravu, a také se podílí na odstraňování zplodin metabolismu. Spongocyty jsou buňky vytvářející sponginová vlákna, tvořící organickou kostru hub. Anorganická kostra hub sestává z vápenatých nebo křemičitých jehlic produkovaných buňkami sklerocyty. Porocyty tvoří stěny ostií. Kolencyty obsahují bílkovinu kolagen. Kolagen zpevňuje mezogleu a vyplňuje tělo houby. Nediferencované buňky archeocyty jsou velmi významné pro svoji schopnost změnit svůj tvar i funkci podle toho, co organismus právě potřebuje. Uplatňují se především při regeneraci a rozmnožování. Myocyty se nachází kolem oskula, kde umožňují regulaci průtoku vody tělem houby (Sedlák, 2006).

U hub můžeme pozorovat tři různé tělní typy, které se vyvíjely průběhem evoluce. Jsou to askon, sykon a leukon. Základním a nejjednodušším typem je typ askonní. U pokročilejších typů sykonového a leukonového se zvětšuje trávicí plocha tím, že se zvyšuje počet chodbiček a komůrek vystlaný límečkovými buňkami. U současných hub je nejvíce rozšířen leukonový tělní typ.

Houby se mohou rozmnožovat pohlavně i nepohlavně. Pohlavním rozmnožováním vznikají obrvené plovoucí larvy amfiblastuly. Larva opouští tělo houby a volně se pohybuje ve vodě. Po vytvoření gastruly si larva najde pevný podklad, vytvoří oskulum i ostie a žije přisedle. Nepohlavně se houby rozmnožují pučením neboli gemulací. Gemule (pupeny) jsou vytvářeny archeocyty. Jedná se o shluky buněk obalených sponginovým obalem a zpevněných křemičitými jehlicemi. Gemule dokáží přežít nepříznivé podmínky jako je sucho nebo mraz. Jsou tvořeny především sladkovodními houbami.

#### 4.2.1 Systém houbovců

##### Třída: Vápenatí (*Calcarea*)

Zástupci této skupiny mají jehlice z  $\text{CaCO}_3$ , patří sem například **houba voštinatá** (*Sycon raphanus*).

##### Třída: Křemití (*Hexactinellida*)

Tělo je tvořeno šestičetnými jehlicemi z  $\text{SiO}_2$ , například **houba pletená** (*Euplectella aspergillum*).

##### Třída: Rohovití (*Demospongiai*)

Křemičité jehlice nebo sponginový skelet bez jehlic. Tvoří jen leukonový typ. Př. **houba obrovská** (*Geodia cydonium*). (Sedlák, 2006)

#### 4.2.2 Houbovci v učebnicích základních škol

Na základních školách se živočišné houby nevyučují, proto je nenalezneme ani v učebnicích pro základní školy.

#### 4.2.3 Houbovci v učebnicích středních škol

Ve většině středoškolských učebnic najdeme základní informace o houbách. Uvádí výskyt hub, popis těla – ostie, oskulum, tělní typy hub, rozmnožování. Z buněk jsou nejčastěji uváděny choanocyty, archeocyty, amoebocyty, spongoblasty a sklerocyty. Porocyty většinou uvedeny nejsou.

Rozdělení do tří tříd není ve všech učebnicích pravidlem. Některé učebnice houby do tříd nedělí vůbec (Biologie v kostce, 2008; Zoologie, M. Papáček 2000). Nejčastěji uváděnými druhy jsou: **houba pletená** (*Euplectella aspergillum*), **houba mycí** (*Spongia officialis*) a z našich druhů **houba rybníčná** (*Spongilla lacustris*) a **houba říční** (*Ephydatia fluviatilis*).

### 4.3 Kmen: Žahavci (*Cnidaria*)

Žahavci jsou vodní bezobratlí živočichové. Vyskytují se jak ve sladkovodním prostředí, tak i v mořích a oceánech. Tělo žahavců je tvořeno ektodermem (epidermis) z jednovrstevného epitelu a entodermem (gastrodermis). Mezi ektodermem a entodermem se nachází rosolovitá mezoglea.

V ektodermu mají žahavci svalové, smyslové a nervové buňky, a také pro tuto skupinu typické buňky, podle kterých získali svůj název - žahavé buňky (knidocyty, nematocyty).

*„Žahavé buňky obsahují uvnitř pouzderko (knida) vyplněné tekutinou, z jehož horního pólu se dovnitř vchlipuje duté spirálně svinuté vlákénko. Nad povrch epitelu vyčnívá smyslová brva (knidocil). Jejím mechanickým podrážděním se vymrští vlákénko, které se zabodne do těla kořisti. Do jejího těla se vylévá tekutina váčku a omračuje ji.“* (Rosypal, 1992).

Nervová soustava žahavců je rozptýlená (difúzní). Trávicí dutinu mají polypovci celou vystlanou entodermem. Obsahuje bičíkaté cylindrické buňky a žlázkovité buňky, jejichž funkcí je vylučovat do trávicí dutiny trávicí enzymy. Trávení začíná v trávicí dutině, ale pokračuje ještě v bičíkatých buňkách, které následně zpracovávají natrávenou potravu (Rosypal, 1992).

U žahavců rozlišujeme dva tělní typy – polypa a medúzu. Polyp žije přisedle, přichycený k podkladu nožním terčem. Potravu přijímá přijímacím otvorem, který je zároveň otvorem vyvrhovacím. Kolem něho se tvoří několik chapadel. Polyp má slabou vrstvu mezogley a rozmnožuje se především nepohlavně.

Medúza se silnou vrstvou mezogley žije pelagicky a množí se pouze pohlavně. Tvar těla medúzy je zvonovitý, tvoří nožní terč. Její trávicí soustava je dokonalejší než soustava nezmara. Ze spodní strany těla vybíhá chobot, na jehož volném konci se nacházejí ústa, která vedou do centrální dutiny. I medúza má množství chapadel, jejichž počet je většinou násobkem čtyř. Některé medúzy mohou mít také plachetku neboli velum. Takovéto medúzy pak označujeme jako hydromedúzy. Mnohé skupiny žahavců mohou mít stadia polypa i medúzy, u jiných může být jen jedno stadium.

Rozmnožování probíhá nepohlavně (pučením) i pohlavně. Pohlavního procesu se účastní medúza. Ze zygoty vzniká pohyblivá larva planula, která přisedá k podkladu a

mění se v polypa. Z polypa následně strobilací (odškrcováním) nebo pučením vznikají mladé medúzy, které poté dospívají. Tento typ metageneze ale není pravidlem, existuje řada výjimek, protože může existovat pouze stádium polypa, jen stádium medúzy, nebo se ve vývinu objevují obě stádia.

#### 4.3.1 Systém žahavců

##### Třída: Korálnatci (*Anthozoa*)

Korálnatci jsou mořští žahavci tvořící jen stadium polypa. Jejich láčka obsahuje přepážky, tzv. septa. Sept může být různý počet – šest, osm nebo více (Rosypal, 2003). Korálnatci si často vytváří pevné schránky většinou z uhličitanu vápenatého. Korálnatce dále dělíme do dvou podtříd – osmičetní a šestičetní.

**Podtřída: Osmičetní** – Vyznačují se osmi septy v lácce a zpeřenými chapadly. Těch bývá především osm nebo násobek čísla osm. Mezi zástupce osmičetných korálnatců můžeme jmenovat například tyto druhy: **korál červený** (*Corallium rubrum*), **varhanitka** (*Tubipora*), **laločnice** (*Alcionium*) nebo **pérovník červený** (*Pennatula rubrum*). (Sedlák, 2006)

**Podtřída: Šestičetní** – Šestičetní korálnatci mají v lácce šest sept nebo násobky šesti a větší počet nezpeřených chapadel.

Řád sasanek netvořící kolonie nemá pevnou kostru. Obývají moře všech hloubek i teplot. Zástupci: **sasanka koňská** (*Actinia equina*), **sasanka hnědá** (*Anemonia sulcata*), **sasanka plášťová** (*Adamsia palliata*) – bývá v symbiotickém vztahu s poustevnickými raky.

Řád korálů obývá teplá moře do hloubky 300 metrů. Tito živočichové žijí v koloniích a vyznačují se tvorbou korálových útesů. Zástupci: **větevník mozkový** (*Diploria cerebriiformis*), **houbovník** (*Fungia*), (Sedlák, 2006).

##### Třída: Polypovci (*Hydrozoa*)

Polypovci nemají láčku členěnou přepážkami. U většiny druhů došlo k vymizení stadia medúzy a vyskytuje se u nich jen stadium nezmaru. Z našich druhů můžeme jmenovat několik nezmarů – **nezmar hnědý** (*Hydra oligactis*), **nezmar obecný** (*Hydra*

*vulgaris*), **nezmar zelený** (*Hydra viridissima*). Dalším významným druhem je **medúzka sladkovodní** (*Craspedacusta sowerbyi*), (Sedlák, 2006).

#### **Třída: Medúzovci (*Scyphozoa*)**

Medúzovci se obvykle vyznačují střídáním stadia polypa a medúzy, ale stadium medúzy převládá. Na rozdíl od polypů mají medúzy ropálie – seskupení smyslových orgánů. Typická je pro ně strobilace, odškrcování dalších stádií – volně plovoucích ephyr na svém apikálním konci (Sedlák 2006). Mezi zástupce můžeme jmenovat tyto druhy: **talířovka ušatá** (*Aurelia aurita*), **talířovka obrovská** (*Cyanea arctica*), **kořenoústka plicnatá** (*Rhizostoma pulmo*) a další.

#### **Třída: Čtyřhranky (*Cubozoa*)**

Čtyřhranky získaly své jméno podle tvaru svého zvonu, který je vyklenutý do čtyř hran. Mají čtyři chapadla, na nichž jsou výrazné plátky – pedalia (podle: Sedlák 2006). Čtyřhranky jsou dravé, potravu loví pomocí silně žahavých chapadel. Čtyřhranky jsou velmi nebezpečné lidem, především **čtyřhranka Fleckerova** (*Chironex fleckeri*), žijící v Indickém a Tichém oceánu, která bývá často mořskými proudy přiháněna k pobřeží Austrálie. Čtyřhranky byly vyčleněny do samostatné skupiny proto, že z jednoho polypa vzniká pouze jedna medúza.

### **4.3.2 Žahavci v učebnicích základních škol**

V učebnicích základních škol je výuka žahavců soustředěna především na popis morfologie těla. Zdůrazňují, že jde již o mnohobuněčné živočichy se dvěma vrstvami buněk. Je zde kladen důraz na popis láčky, chapadla a nožní terč, učebnice se více věnují stadiu polypa než medúzy. V žádné ze mnou hodnocených učebnic nebyl řez tělem medúzy, ale ve všech se nacházel řez tělem polypa.

Ve starších učebnicích (Horák 1979, Vilček 1985) jsou žahavci uvedeni pod názvem láčkovci. Všechny učebnice uvádí rozptýlenou nervovou soustavu, schopnost regenerace a rozmnožování pučením. Rozmnožování pomocí pupenů jsem ale našla jen ve starších titulech (Horák 1979, Vilček 1985). Všechny učebnice také zmiňují mořské žahavce.

Ze zástupců se v učebnicích základních škol nejčastěji uvádí:

- nezmar zelený (*Hydra viridissima*)
- nezmar hnědý (*Hydra oligactis*)
- korál červený (*Corallium rubrum*)
- sasanka koňská (*Actinia equina*)

### 2.3.3 Žahavci v učebnicích středních škol

V učebnicích středních škol jsou již informace o žahavcích více podrobné. Nechybí popis těla, je zde věnováno více prostoru žahavým buňkám a popisu rozmnožování. Objevují se termíny jako strobilace, planula, ektoderm, entoderm, mezoglea, peristom a další (Zicháček, Jelínek 2006, Hančová, Vlková 2008). Na rozdíl od učebnic pro základní školy je zde podrobněji popsáno i stadium medúzy.

V systému žahavců už se jednotlivé učebnice rozcházejí. Všechny dělí žahavce na třídy: korálnatci, polypovci a medúzovci. V některých je i třída čtyřhranky (Hančová, Vlková 2008, Papáček 2000).

Ze zástupců se v učebnicích základních škol uvádí tyto druhy:

- nezmar obecný (*Hydra vulgaris*)
- nezmar hnědý (*Pelmatohydra oligactis*)
- nezmar zelený (*Chlorohydra viridissima*)
- medúzka sladkovodní (*Craspedacusta sowerbyi*)\*
- korál červený (*Corallium rubrum*)
- sasanka koňská (*Actinia equina*)
- sasanka plášt'ová (*Adamsia palliata*)
- větvevník mozkový (*Diploria cerebriiformis*)

- houbovník obecný (*Fungia fungites*)
- talířovka ušatá (*Aurelia aurita*)
- kořenoústka plicnatá (*Rhizostoma pulmo*)

\* v učebnici Biologie pro gymnázia od Zicháčka je u medúzky sladkovodní – správně *Craspedacusta sowerbyi* (Lankester, 1880), uveden chybný latinský název *Craspedacusta sowerbii*.

#### 4.4 Kmen: Žebernatky (*Ctenophora*)

Žebernatky jsou mořští živočichové, především volně žijící, s paprscitou souměrností. Jejich tělo se skládá z ektodermu a entodermu se silnou vrstvou mezogley. Na povrchu těla žebenatek se nachází několik žeber tvořených destičkami, které slouží k pohybu. Žebernatky se živí planktonem nebo loví drobné ryby pomocí chapadel s lepivými buňkami.

Fylogeneze žebenatek není zcela jasná, ale je možné, že tvořily společnou linii s žahavci, ale oddělily se od nich ještě před přechodem k přisedlému stylu života. Zástupcem tohoto kmene je **žebrovka vejčitá** (*Beroe cucumis*), která žije v Severním moři (Rosypal, 1992).

\*Podle pravidel nomenklatury nelze používat přehlasované samohlásky, správně má být tedy *Beroe*, v některých učebnicích je používána chybná transkripce *Beroě*.

##### 4.4.1 Žebernatky v učebnicích základních škol

Na základních školách se žebernatky nevyučují.

##### 4.4.2 Žebernatky v učebnicích středních škol

Ve všech mnou analyzovaných učebnicích pro střední školy se žebernatky objevují. V některých je jim věnována větší pozornost (Papáček, 2000; Zicháček, Jelínek, 2006; Hančová, Vlková, 2008). Tyto učebnice uvádí, že žebernatky nemají žahavé buňky, jejich tělo je pokryto destičkami a že jde o mořské dravce. Nejpodrobněji jsou popsány v Biologii pro gymnázia (Zicháček, Jelínek, 2006). Jediným problémem je uvedený latinský název, jelikož podle platných pravidel nomenklatury nelze použít přehlasované samohlásky, jako použili Zicháček s Jelínkem u druhu **žebrovka vejčitá** –

správně (*Beroe cucumis*), autoři Biologie pro gymnázia ale uvedli (*Beroë ovata*). Biologie v kostce v případě zástupců latinu vůbec neuvádí, Papáčkova učebnice u žebernatek nezmiňuje žádné zástupce. Jako velmi vhodné se mi zdá, že ve všech učebnicích kromě Hančové, Vlkové (2008) je i obrázek žebernatek, který umožní studentům si tyto málo známé živočichy představit.

#### 4.5 Kmen: Ploštěnci (*Plathelminthes*)

Ploštěnce a všechny následující kmeny řadíme do pododdělení Bilateralia, neboli dvoustraně souměrní. Kromě dvoustranné souměrnosti těla je pro ně typická přítomnost třetí zárodečné vrstvy mezodermu. Mezoderm vyplňuje parenchymatózní tkáň, která má funkci zásobní, opornou a také je důležitá pro látkovou přeměnu. Pro ploštěnce je typický kožně svalový vak krytý epidermis. Svalová vlákna jsou zde ve dvou vrstvách – vnější okružní a vnitřní podélná.

Dýchací ani cévní soustava není u ploštěnců vytvořena, dýchají celým povrchem těla. Pomocí párových protonefridií vylučují zplodiny organismu i přebytečnou vodu. Nervová soustava ploštěnců je gangliová, ve přední části těla tvoří zpravidla skupinu ganglií. Z nich vybíhají nervové provazce do celého těla, různě se propojují a vytváří složitou nervovou síť. Na nervových provazcích už se ale ganglia netvoří (Sedlák, 2006). Na rozdíl od předchozích skupin živočichů mají již ploštěnci vyvinuté pokročilejší smyslové orgány. U některých se vyvinula tzv. *inverzní očka*, umožňující orientaci v prostoru. Tato očka ještě nemají přílišné rozlišovací schopnosti, ale dokáží rozlišovat intenzitu světla, tzn. světlo, stín a tmu (Smrž, 2013).

Trávicí soustava ploštěnců je slepá. Začíná ústním otvorem, na něj navazuje hltan a ústí de střeva, což je její koncová část.

Téměř všichni ploštěnci jsou hermafrodité. Každý jedinec má oddělené samčí i samičí pohlavní orgány. I pohlavní orgány jsou složitější než u předchozích skupin živočichů. Kromě vlastních pohlavních orgánů je u nich vyvinuto i množství přídatných žláz.

Ploštěnci tvoří slepou vývojovou větev živočichů. Vývojově jsou ploštěnci příbuzní s předky dnešních láčkovců (Rosypal 1992).

#### 4.5.1 Systém ploštěnců

##### Třída: Ploštěnky (*Turbellaria*)

S ploštěnkami se můžeme setkat na různých místech. Známe vodní i suchozemské druhy, ale vodní druhy převažují. Vyskytují se jak ve slané, tak i ve sladké vodě. Mohou žít i ve vlhké půdě. Jedná se ve většině případů o volně žijící živočichy. Některé ploštěnky velmi citlivě reagují na kvalitu vody a množství kyslíku v ní. Proto slouží jako bioindikátory čistoty vod (např. ploštěnka potoční či ploštěnka horská).

Zástupci ploštěnek: **ploštěnka mléčná** (*Dendrocoelum lacteum*), **ploštěnka potoční** (*Dugesia gonocephala*), **ploštěnka horská** (*Crenobia alpina*), **ploštěnka černá** (*Polycelis nigra*), atd.

##### Třída: Motolice (*Trematoda*)

Do této třídy patří řada endoparazitických druhů, cizopasících v orgánech obratlovců. Pro tyto druhy jsou charakteristické složité životní cykly, ve kterých dochází ke střídání partenogeneze a oboupohlavního rozmnožování. Životní cyklus motolic je většinou vázán na vodní prostředí a objevuje se v něm několik vývojových stádií. Z vajíčka se ve vodě líhne obrvená larva miracidium, která žije volně ve vodě, než nalezne vhodného hostitele, kterým bývá většinou vodní plž. Uvnitř hostitele dojde k přeměně larvy na sporocystu. Sporocysta se dále vyvíjí buď na sporocystu druhé generace, nebo na pohyblivou larvu redii. Redie opouští tělo hostitele a vrací se do vodního prostředí, kde dochází k přeměně redie na larvu cercárie. Další vývoj je pak u různých druhů odlišný. U nejznámějšího zástupce motolic, **motolice jaterní** (*Fasciola hepatica*) je prvním hostitelem vodní plž **bahnatka malá** (*Galba truncatula*). Cercárie se zachycují na ponořených částech rostlin a vytváří cysty. Cysty pak bývají pozřeny definitivním hostitelem (Rosypal, 1992).

Ze zástupců můžeme uvést například tyto druhy: **motolice jaterní** (*Fasciola hepatica*), **motolice kopinatá** (*Dicrocoelium lanceolatum*), **motolice psí** (*Opisthorchis felineus*), **motolice střevní** (*Fasciolopsis buski*), **krevnička močová** (*Schistosoma haematobium*), atd.

### **Třída: Tasemnice (*Cestoda*)**

Tasemnice mají speciální přizpůsobení k endoparazitickému stylu života. Jejich tělo můžeme rozdělit na hlavičku (scolex), krček a články. Na hlavičce bývá různý počet přísavek, případně i háčky, sloužící k přichycení k hostiteli. Tasemnicím zcela chybí trávicí soustava, potravu vstřebávají celým povrchem těla. Jsou to hermafrodité, v každém tělním článku se nachází samčí i samičí pohlavní orgány.

Životní cyklus tasemnic bývá stejně jako u motolic značně složitý, využívající několik hostitelů, obvykle dvou mezihostitelů a jednoho definitivního hostitele. Přechod z jednoho hostitele na druhého je založen na potravních vztazích, kdy současný hostitel musí být pozřen hostitelem následujícím (Rosypal, 1992).

Zástupci tasemnic: **tasemnice dlouhočlenná (*Taenia solium*)**, **tasemnice bezbranná (*Taeniarhynchus saginatus*)**, **řemenatka ptačí (*Ligula intestinalis*)**, **škulovec široký (*Diphyllobothrium latum*)**, **měchožil zhoubný (*Echinococcus granulosus*)** a další.

#### **4.5.2 Ploštěnci v učebnicích základních škol**

V nejstarší ze mnou hodnocených učebnic (Horák, 1962) ještě není rozdělení na ploštěnce, hlístice a kroužkovce, ale všichni tito živočichové jsou souhrnně označováni jako červi. Z ploštěnců je zde uvedena pouze tasemnice dlouhočlenná a tasemnice psí. Informace jsou zde ale jen o tasemnici dlouhočlenné - rozdělení těla na hlavičku, krček a články, parazitický život i popis životního cyklu, který je popsán velmi přehledně a dobře pochopitelně.

V ostatních učebnicích jsou již ploštěnci samostatný kmen. Přírodopis od Horáka i Vilčeka (1985) popisuje ploštěnce na příkladu ploštěnky mléčné. Uvádí, že se již nejedná o přisedlé, ale o volně se pohybující živočichy. Nechybí výčet jednotlivých tělních soustav – nervová soustava provazcovitá s hlavovou nervovou uzlinou, trávicí soustava a svalová soustava. V Přírodopisu 6 od Jurčáka a Froňka (1997) chybí zmínka o vylučovací soustavě. Nejvíce prostoru, tři stránky, věnuje ploštěnkám právě Jurčákova učebnice, ale informace v ní obsažené se vyrovnají informacím z Vilčeka (1985) Přírodopisu 6. Nejméně informací je v Přírodopisu 1 od Dobroruky (2010), což je ale podle mne tím, že se zde snaží obsáhnout podrobněji poznatky také o tasemnicích a

motolicích, o kterých je toho v předchozích dvou publikacích naopak méně. Ve všech třech je i popis s obrázkem vývoje tasemnice. Podle mého názoru jsou obrázky u Dobroruky (2010) i Jurčáka a Froňka (1997), celkem povedené a dá se podle nich dobře zapamatovat životní cyklus tasemnice. Ve Vilčekovi (1985) mi obrázek nepřijde moc vhodný, protože na něm vůbec není zobrazena dospělá tasemnice v těle člověka. Dále z obrázku není poznat, že skot spásá rostliny kontaminované tasemnicemi. Ovšem v textu je to vše vysvětleno. Horák (1962) uvádí jako příklad tasemnici dlouhočlennou. Upozorňuje, že proti nakažení touto tasemnicí je důležitý důsledný zvěrolékařský dozor na jatkách a zdůrazňuje, že bychom měli jíst jen dobře propečené vepřové maso. Ostatní učebnice uvádí jako vzorový druh tasemnici bezbrannou a varují před nedostatečně tepelně upraveným hovězím masem.

#### **4.5.3 Ploštěnci v učebnicích středních škol**

Kromě výše uvedených informací jsou v učebnicích pro střední školy navíc tyto informace:

- ploštěnci jsou již řazeni do tří tříd, ploštěnky, motolice a tasemnice
- přítomnost tělní dutiny schizocoelu
- kutikula u parazitů
- protonefridie
- podkožně svalový vak, řasinkový epitel
- větší důraz na vylíčení různých parazitických ploštěnců včetně jejich životních cyklů

Nejvíce podrobností se dočteme v Zicháčkově (2006) Biologii pro gymnázia, nechybí řezy těl jednotlivých zástupců tříd s popisky, ale všechny učebnice se ploštěnci zabírají podrobně.

Zástupci ploštěnců uvedení v učebnicích středních škol:

Tab. 1

	<b>Zicháček, Jelínek, 2006</b>	<b>Papáček, 2000</b>	<b>Hančová, Vlková, 2008</b>	<b>Bumerl, 2006</b>
<b>ploštěnka mléčná</b> <i>(Dendrocoelum lacteum)</i>	Ano	Ano	Ano	Ne
<b>ploštěnka potoční</b> <i>(Dugesia gonocephala)</i>	Ano	Ano	Ano	Ne
<b>ploštěnka černá</b> <i>(Polycelis nigra)</i>	Ano	Ne	Ne	Ne
<b>ploštěnka horská</b> <i>(Crenobia alpina)</i>	Ne	Ne	Ano	Ne
<b>motolice jaterní</b> <i>(Fasciola hepatica)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>motolice kopinatá</b> <i>(Dicrocoelium dendriticum)</i>	Ne	Ano	Ano	Ano
<b>tasemnice dlouhočlenná</b> <i>(Taenia solium)</i>	Ano	Ano	Ano	Ne
<b>tasemnice bezbranná</b> <i>(Taeniarhynchus saginitus)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>tasemnice vrtohlavá</b> <i>(Multiceps multiceps)</i>	Ne	Ne	Ne	Ano
<b>měchožil zhoubný</b> <i>(Echinococcus granulosus)</i>	Ano	Ne	Ano	Ano

<b>škulovec široký</b> <i>(Diphyllobothrium latum)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>řemenatka ptačí</b> <i>(Ligula intestinalis)</i>	Ano	Ne	Ne	Ne
<b>krevnička močová</b> <i>(Schistosoma haematobium)</i>	Ano	Ano	Ano	Ne

#### 4.6 Kmen: Pásnice (*Nemertini*)

Pásnice jsou z velké části mořští bezobratlí živočichové dorůstající různých velikostí. Živí se dravě lovem různých bezobratlých živočichů, které loví pomocí chobotu opatřeného bodcem (Rosypal 1992). Mívají dva páry mozkových uzlin. Smyslové orgány jsou u pásnic vyvinuty různé – miskovité oči, hmatové buňky v pokožce, a také chemoreceptory. Dýchací soustava není u pásnic vyvinuta, dýchají celým povrchem těla. Jsou gonochoristé.

##### 4.6.1 Pásnice v učebnicích základních škol

Na základních školách se pásnice nevyučují.

##### 4.6.2 Pásnice v učebnicích středních škol

Ani v učivu středních škol nejsou pásnice vždy vyučovány. V Zoologii (Papáček, 2000) autor uvádí popis těla pásnic s popisem chobotu i bodce i s obrázkem pásemničky sladkovodní. Jako další vzorový druh je zde pásmovka veliká. Stejně zástupce najdeme i Biologii pro gymnázia (Zicháček, Jelínek, 2006). Ani v této učebnici nechybí obrázek, popis morfologie těla a navíc je zde i výčet tělních soustav pásnic a dravý způsob života. Pásnice jsou zde popsány podrobněji než v předchozím titulu. Biologie v kostce (Hančová, Vlková, 2008) ani Biologie pro střední odborné školy (Bumerl, 2006) se o pásnicích vůbec nezmiňují.

Zástupci pásnic v učebnicích středních škol:

- **pásmovka velická (*Linneus longissimus*)**
- **pásemnička sladkovodní (*Prostoma graecense*)**

#### **4.7 Kmen: Hlístice (*Nematoda*)**

Hlístice se vyznačují nečlánkovaným tělem protáhlého tvaru. Jsou to parazité rostlin, zvířat a člověka, ale také volně žijící živočichové. Mnohé z druhů mají i hospodářský význam. Jejich tělo má jednovrstevnou pokožku chráněnou kutikulou. Některé tělní soustavy u hlístic nejsou vyvinuty, nemají ani cévní ani dýchací soustavu. Vylučují buď kožními žlázami, nebo vylučovací soustava zcela chybí. Trávicí soustava je trubcovitá, na rozdíl od ploštěnců již průchozí, začínající ústním otvorem a končící otvorem řitním. Hlístice jsou převážně gonochoristé. Dělíme je do dvou tříd. (systém použitý podle Sedláka).

##### **4.7.1 Systém hlístic**

###### **Třída: *Adenophorea***

Do třídy *Adenophorea* řadíme tyto významné parazitické druhy se slabou kutikulou na povrchu těla:

- **svalovec stočený (*Trichinella spiralis*)**
- **tenkohlavec lidský (*Trichocephalus trichiurus*)**

###### **Třída: *Secernentea***

Zástupci třídy *Secernentea* se od předchozích liší silnou vrstvou kutikuly. Patří sem parazitické i volně žijící druhy, které můžeme najít hlavně v půdě a v bentosu vod.

Nejvýznamnější zástupci:

- **hád'átko řepné (*Heterodera schachtii*)**
- **hád'átko bramborové (*Heterodera rostochiensis*)**

- háďátko pšeničné (*Anguina tritici*)
- škrkavka dětská (*Ascaris lumbricoides*)
- roup dětský (*Enterobius vermicularis*)
- měchovec lidský (*Ancylostoma duodenale*)
- vlasovec mízní (*Wuchereria bancrofti*)

#### 4.7.2 Hlístice v učebnicích základních škol

Ne ve všech učebnicích pro základní školy se s hlísticemi setkáme. V nejstarší ze mnou hodnocených učebnic z roku 1979 – Přírodopis 6 od Horáka, jsou hlístice i s ploštenci a kroužkovci označováni jako jedna skupina červi. Tento termín se ale v současné zoologii jako platný taxon neuznává. Z hlístic uvádí tři druhy – škrkavku dětskou, roupa dětského a háďátko řepné. Popisuje nám, co všichni tito parazité způsobují a jak předejít jejich nákaze. Přírodopis 6 od Vilčeka z roku 1985 již vymezuje samostatnou skupinu hlísti. Je již podrobnější než předchozí titul, obsahuje i více informací. Popisuje hlísty jako živočichy odděleného pohlaví, mezi nimiž najdeme mnoho cizopasníků. Jako vzorové druhy uvádí škrkavku dětskou a roupa dětského. Přírodopis 6 od Jurčáka z roku 1997 hlísty vůbec neuvádí a po ploštencích se rovnou věnuje kroužkocům. V nejnovější ze mnou hodnocených učebnic – Přírodopis 1 od Dobroruky z roku 2010 je hlístům věnována největší pozornost. Hlísty dělí do dvou tříd: hlístice a vírníci. Hlístice pak dělí na tři třídy, háďátka, roupi a škrkavky. Hlístice popisuje jako cizopasníky zvířat, rostlin i člověka s protáhlým k oběma koncům zúženým tělem. U roupa dětského je zde uveden jeho životní cyklus i s upozorněním o dodržování hygienických zásad, abychom předešli jeho přenosu. Ze škrkavek jsou zde uvedeny tři druhy – škrkavka dětská, škrkavka psí a škrkavka koňská.

#### 4.7.3 Hlístice v učebnicích středních škol

V učebnicích středních škol se již dozvídáme o tom, že všichni tito živočichové mají nepravou tělní dutinu pseudocoel, jímž prostupuje trávicí trubice. Další znaky uváděné v učebnicích pro střední školy jsou jednovrstevná pokožka, přítomnost kutikuly, gangliová nervová soustava, vylučování protonefridiemi, pohlavní dimorfismus a velká nadprodukce vajíček. Se systémem je to trochu problematické. Většina učebnic (Zicháček, Papáček, Bumerl) uvádí kmen hlísti (*Nemathelminthes*) a třídu hlístice (*Nematoda*). Já se v charakteristice kmene řídila podle Sedláka (Sedlák,

2006). Všechny mnou zmíněné učebnice se také podrobněji zabývají chorobami, které hlístice způsobují. Zástupci hlístic uvádění v učebnicích středních škol jsou uvedeny v následující tabulce:

Tab. 2

	<b>Zicháček, Jelínek, 2006</b>	<b>Papáček, 2000</b>	<b>Hančová, Vlková, 2008</b>	<b>Bumerl, 2006</b>
<b>škrkavka dětská</b> ( <i>Ascaris lumbricoides</i> )	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>škrkavka prasečí</b> ( <i>Ascaris suum</i> )	Ne	Ne	Ne	Ano
<b>škrkavka koňská</b> ( <i>Parascaris equorum</i> )	Ne	Ne	Ne	Ano
<b>hád'átko řepné</b> ( <i>Heterodera schachtii</i> )	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>hád'átko pšeničné</b> ( <i>Anguina tritici</i> )	Ano	Ano	Ano	Ne
<b>hád'átko bramborové</b> ( <i>Globodera rostochiensis</i> )	Ne	Ne	Ano	Ano
<b>hád'átko zhoubné</b> ( <i>Ditylenchus dipsaci</i> )	Ne	Ne	Ne	Ano
<b>měchovec lidský</b> ( <i>Ancylostoma duodenale</i> )	Ne	Ne	Ne	Ano
<b>plicnivka obecná</b> ( <i>Muellerius capillaris</i> )*	Ne	Ne	Ne	Ano
<b>roup dětský</b> ( <i>Enterobius vermicularis</i> )	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>svalovec stočený</b> ( <i>Trichinella spiralis</i> )	Ano	Ano	Ano	Ano

<b>vlasovec mízní</b> ( <i>Wuchereria bancrofti</i> )	Ano	Ano	Ano	Ne
<b>vlasovec oční</b> ( <i>Loa loa</i> )	Ano	Ne	Ne	Ne
<b>řemenatka ptačí</b> ( <i>Ligula intestinalis</i> )	Ano	Ne	Ne	Ne
<b>srostlice trvalá</b> ( <i>Syngamus trachea</i> )	Ano	Ne	Ne	Ne

\*pozn. plicnivka obecná – správně *Muellerius capillaris* (Müller, 1889). V učebnici Jiřího Bumerla je uveden chybný latinský název *Müllerius capillaris*. Podle platné nomenklatury nelze používat přehlasované samohlásky (Houša, Štys, 1989).

#### 4.8 Kmen: Měkkýši (*Mollusca*)

Měkkýši patří mezi jeden z nejpočetnějších živočišných kmenů, čítá kolem 42 000 recentních druhů (Sedlák, 2006). Tělo měkkýšů se obvykle člení na hlavu, svalnatou nohu a útrobní vak, který vytváří plášť. Některé druhy vytváří schránku, skládající se ze tří odlišných vrstev. První nejsvrchnější vrstva periostrakum je pokryta proteinem konchiolinem. Je pružná, ale pevná a chrání ostatní vrstvy před mechanickými i chemickými vlivy. Střední vrstva, ostrakum je z uhličitanu vápenatého ve formě kalcitových sloupků. Tím se liší od vnitřní vrstvy nazývané hypostrakum (perleť), kterou tvoří uhličitan vápenatý ve formě aragonitových vrstviček. Schránky měkkýšů mají rozmanité tvary i velikosti. Jednodílná schránka – ulita, je typická pro plže, dvojitou schránku – lasturu mají mlži, ale schránka může být i redukována. Schránku tvoří buňky pláště.

Mezi pláštěm a útrobním vakem je umístěna plášťová dutina, ve které jsou uloženy důležité orgány – plíce nebo u vodních druhů žábry. Dále sem ústí vylučovací, trávicí a rozmnožovací soustava. Cévní soustava měkkýšů je již vyvinuta, je otevřeného typu, krev se volně vylévá do krevních dutin (lakun), s již utvořeným diferencovaným srdcem. Krev se mísí s lymfou, proto jí nazýváme též hemolymfa. Trávicí soustava začíná ústní dutinou, kde se nachází páska s chitinovými zoubky radula. Ta slouží k ostrouhávání potravy, která poté pokračuje hltanem do žaludku, do něhož vyúsťuje hepatopankreas. U vchodu do plášťové dutiny se pak nachází vývod střeva. Měkkýši vylučují metanefridiemi, tvořenými obrvenou nálevkou.

Nervová soustava je gangliová. V hlavě je párová hlavová uzlina, další čtyři páry ganglií se nachází v útrobním vaku a v noze měkkýšů. U starobylejších skupin mohou některá ganglia splývat, nebo jsou redukována.

Měkkýši jsou buď hermafrodité, nebo gonochoristé s vývojem přímým i nepřímým. V případě nepřímého vývoje se larva měkkýšů nazývá trochofora (Sedlák, 2006; Smrž, 2013).

#### **4.8.1 Systém měkkýšů**

Měkkýše dělíme do několika tříd. Jsou to červovci (*Aplacophora*), štítkonošci (*Polyplacophora*), přílipkovci (*Monoplacophora*), plži (*Gastropoda*), mlži (*Bivalvia*), hlavonožci (*Cephalopoda*) a kelnatky (*Scaphopoda*).

##### **Třída: Červovci (*Aplacophora*)**

Tato třída zahrnuje drobné mořské živočichy žijící na korálových útesech nebo na dně moří.

##### **Třída: Štítkonošci (*Polyplacophora*)**

Mořští živočichové s tělem krytým destičkami. Zástupcem je například **chroustnatka středomořská** (*Chiton olivaceus*), žijící ve Středozemním moři na skalách v příbojové zóně (Sedlák, 2006).

##### **Třída: Přílipkovci (*Monoplacophora*)**

Přílipkovci mají zploštělou schránku, která připomíná plže přílipku. Žijí na dně moří. Poprvé byli objeveni v roce 1952 expedicí Galathea. Mají více párů metanefridií, žaber a gonád (Smrž, 2013).

##### **Třída: Plži (*Gastropoda*)**

Plži představují velmi rozsáhlou a různorodou skupinu bezobratlých živočichů, vyskytujících se v různých prostředích. Žijí na souši, ale i v mořské a sladké vodě. Vodní druhy mají žábry, na rozdíl od suchozemských, kteří dýchají plicemi vzniklými přeměnou stěny plášťové dutiny. Mají dobře vyvinutou nohu umožňující pohyb, schopnou vylučovat sliz. Schránka plžů bývá spirálovitě stočená, jednodílná ulita. U nás žije 212 druhů plžů (Sedlák, 2006).

### **Podtřída: Předožábří (*Prosobranchiata*)**

Patří sem mořské i sladkovodní druhy, mající žábry umístěné v přední části plášťové dutiny před srdcem.

Zástupci předožábřích plžů: **přílipka (*Patella*)**, **ušeň mořská (*Haliotis tuberculata*)**, **zavinutec (*Cypraea*)**, **ostranka (*Murex*)**, **homolice (*Conus*)**, z našich druhů můžeme uvést **bahenku živorodou (*Viviparus contectus*)**.

### **Podtřída: Zadožábří (*Opisthobranchiata*)**

Do zadožábřích plžů řadíme především mořské druhy. Žábry mají umístěny v zadní části útrobního vaku za srdcem. Jako zástupce můžeme uvést **zeje obrovského (*Aplysia depilans*)**.

### **Podtřída: Plicnatí (*Pulmonata*)**

Plicnatí plži jsou převážně suchozemští živočichové, ale sekundárně také vodní, především sladkovodní. Patří k nim naše nejnámější druhy plžů, které ještě dělíme na dva řády stopkoocí (*Stylommatophora*) a spodnoocí (*Basommatophora*). Stopkoocí mají dva páry zatažitelných tykadel s očima na druhém páru tykadel. Spodnoocí mají oči umístěné na bázi jednoho páru nezatažitelných tykadel.

Zástupci stopkookých plžů: **hlemýžď zahradní (*Helix pomatia*)**, **páskovka (*Cepaea*)**, **závornatka drsná (*Clausilia dubia*)**, **plamatka lesní (*Arianta arbustorum*)**, **suchomilka (*Xerolenta*)**, **plzák lesní (*Arion empiricorum*)**, **slimák popelavý (*Limax cinereoniger*)**, **slimák žlutý (*Limax tennellus*)** a další.

Zástupci spodnookých plžů: **plovatka bahenní (*Lymnaea stagnalis*)**, **bahnatka malá (*Galba truncatula*)**, **okružák ploský (*Planorbis corneus*)**, **jantarka obecná (*Succinea putris*)**, **levatka říční (*Physa fontinalis*)**, **kamomil říční (*Ancylus fluviatilis*)** a další.

### **Třída: Mlži (*Bivalvia*)**

Mlži jsou vodní živočichové, žijící ve slaných i sladkých vodách. Mají redukovanou hlavu, jejich tělo se skládá ze svalnaté nohy a dvoudílné schránky nazývané lastura, kterou spojuje pružný kolagenní vaz sloužící k otevírání schránky. Schránka může obsahovat zámek, systém lišt a prohlubní, které do sebe navzájem

zapadají. Z lastury vysunují mlži nohu, jejímž prostřednictvím se pohybují. Potravu přijímají filtrováním vody přes žábry, odkud se dostává obrvenými rýhami k ústům (Smrž, 2013). Většina mlžů má vývoj nepřímý přes volně plovoucí larvu veliger nebo larvu glochidium parazitující na rybách.

Zástupci našich mlžů: škeble rybníčná (*Anodonta cygnea*), velevrub malířský (*Unio pictorum*), perlorodka říční (*Margaritana margaritifera*).

Ostatní mlži: perlottvorka mořská (*Pinctada margaritifera*), kyjovka šupinatá (*Pinna nobilis*), slávka jedlá (*Mytilus edulis*), hřebenatka jakubská (*Pecten jacobaeus*), srdcovka jedlá (*Cardium edule*), ústřice jedlá (*Ostrea edulis*), střenka (*Solen*), skulař vrtavý (*Pholas dactylus*), a další druhy.

### **Třída: Hlavonožci (*Cephalopoda*)**

Hlavonožci jsou nejpokročilejší skupinou měkkýšů. Žijí výhradně v mořích. Mají zřetelnou hlavu, noha je přeměněna na chapadla a nálevku, sloužící k vylučování vody, která způsobuje zpětné plavání hlavonožců. Nálevka také spojuje plášťovou dutinu s vnějším prostředím. Chapadla slouží hlavonožcům k lovení kořisti. Díky nim a možnosti rychlého pohybu a orientace ve vodě jsou hlavonožci výbornými lovci. K plavání slouží také hlavová chapadla a ploutvičkovitý lem podél těla. V ústech mají zachovanou radulu a na rozdíl od ostatních měkkýšů mají také zobákovité čelisti. Schránka hlavonožců je zachována jen u některých primitivnějších skupin, například u loděnek. U ostatních může být schránka redukována nebo vymizela úplně.

Smysly hlavonožců jsou již mnohem pokročilejší. Mají velký mozek s mohutnými zrakovými laloky a velmi dobře vytvořeným komorovým okem. Pro zlepšení pohybu se u nich vyvinula speciální hvězdicová ganglia. Dalším progresivním znakem hlavonožců je přítomnost inkoustové žlázy. Tato žláza v případě ohrožení vylučuje tmavé barvivo, které zhorší viditelnost vody a hlavonožec může uniknout do bezpečí. U samců je vyvinut hektokotyl, zvláště přizpůsobené rameno, sloužící k oplodnění samice.

Zástupci hlavonožců: loděnka hlubinná (*Nautilus pompilius*), chobotnice pobřežní (*Octopus vulgaris*), sépie obecná (*Sepia officinalis*), oliheň obecná (*Loligo vulgaris*), argonaut pelagický (*Argonauta argo*), krakatice obrovská (*Architeuthis dux*) a další.

#### 4.8.2 Měkkýši v učebnicích základních škol

Všechny mnou hodnocené učebnice pro základní školy dělí měkkýše do tří tříd na plže, mlže a hlavonožce. Popisují členění těl všech těchto tříd i jejich specifické znaky. Začneme plži: Horák (1979) uvádí opět nejméně informací, plže popisuje na vzorovém druhu hlemýžďi zahradní - přítomnost útrobního vaku, slizových žláz, dýchání plicním vakem, dýchací otvor se nachází na spodní straně ulity a že je hlemýžď obojetník. Radula je zde označena jako pilníkovitý jazýček. Zmiňuje suchozemské i vodní plže.

Vilček (1985) již upozorňuje na plášť, plášťovou dutinu a její dýchací funkci, srdce, otevřenou cévní soustavu, nervovou soustavu tvořenou zauzlinami, přímý vývoj a tvorbu blanitého víčka. Nerozlišuje ještě plzáky a slimáky, jen že plži bez ulity jsou slimáci. V Jurčákovi (1997) jsou informace velice podobné.

Informace v Dobrorukovi (2010) jsou také podobné, navíc se věnuje upozornění, že měkkýši mají již pokročilejší smysly. Uvádí buňky čichové, hmatové i různé druhy zrakových orgánů.

Zástupci plžů uváděné v učebnicích základních škol jsou uvedeny v následující tabulce:

Tab. 3

	<b>Horák, 1979</b>	<b>Vilček, 1985</b>	<b>Jurčák, 1997</b>	<b>Dobroruka, 2010</b>
<b>hlemýžď zahradní</b> <i>(Helix pomatia)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>páskovka</b> <i>(Cepaea)</i>	Ne	Ano	Ne	Ano
<b>plzák lesní</b> <i>(Arion empiricorum)</i>	Ano	Ne	Ano	Ano
<b>slimák popelavý</b> <i>(Limax cinereoniger)</i>	Ne	Ne	Ne	Ano
<b>slimáček polní</b> <i>(Deroceras agreste)</i>	Ano	Ne	Ano	Ne

<b>okružák ploský</b> ( <i>Planorbis corneus</i> )	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>plovatka bahenní</b> ( <i>Lymnaea stagnalis</i> )	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>bahenka živorodá</b> ( <i>Viviparus viviparus</i> )	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>zavinutec tygrovaný</b> ( <i>Cypraea tigris</i> )	Ano	Ne	Ano	Ne
<b>homolice</b> ( <i>Conus</i> )	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>ostranka tenkoostná</b> ( <i>Murex pecten</i> )	Ne	Ne	Ano	Ne
<b>přilipka *</b> ( <i>Patella</i> )	Ne	Ne	Ano	Ne
<b>ostranka</b> ( <i>Murex</i> )	Ne	Ano	Ano	Ano
<b>křídlatec zlatý</b>	Ano	Ne	Ne	Ne
<b>křídlatka pelikání</b> ( <i>Aporrhais pespelicani</i> )	Ano	Ne	Ne	Ne

\* v Jurčákovi chybně pod názvem přílepka

Nejčastěji jsou uváděni zástupci naši vodních plžů a hlemýžď zahradní. Cizím (nepůvodním) druhům se věnuje více jen Jurčák (1997). Křídlatec zlatý a křídlatka pelikání se již v novějších titulech neuvádějí.

Mlži: Horák (1979) popisuje lasturu mlžů jako dvojdílnou schránku uvnitř s perletí, jejíž obě dvě části spojuje pružný vaz. Jako vzorový druh v jeho učebnici slouží škeble

rybničná. Uvádí, že se škeble živí drobnohlednou potravou, kterou přijímá přijímacím otvorem, dýchá žábrami, pohybuje se pomocí svalnaté nohy a že se rozmnožuje vajíčky, z nichž se líhnou drobné larvy, které cizopasí na rybách. Zmiňuje se i o několika mořských mlžích. Ve Vilčekovi (1985) jsou shodné informace, jen je zde navíc jako zástupce našich mlžů i velevrub malířský. Jurčák (1997) se mlžům věnuje asi nejvíce z těchto čtyř učebnic. Informace jsou shodné s předchozími, ale je zde uvedeno více zástupců i s jejich vyobrazeními. K našim druhům kromě velevruba a škeble počítá již také perlorodku říční. Dobroruka se mlžům téměř nevěnuje, uvádí jen jeden odstavec. Navíc u mlžů jsou již kresby hlavonožců, což je pro žáky trochu zavádějící. Ve Vilčekovi (1985), Jurčákovi (1997) i Dobrorukovi (2010) nechybí ani zmínka o vzniku perel. Jako příklad perlonosných mlžů uvádějí perlotvorku mořskou. Také popisují, jak taková perla vzniká. Nejprve se nějaké cizí tělísko, například zrno písku, dostane mezi plášť a lasturu mlže. Mlž poté začne vylučovat perleť, kterou tělísko obalí. Takto vznikne perla.

Zástupci mlžů uváděné v učebnicích základních škol jsou uvedeny v následující tabulce:

Tab. 4

	<b>Horák, 1979</b>	<b>Vilček, 1985</b>	<b>Jurčák, 1997</b>	<b>Dobroruka, 2010</b>
<b>škeble rybničná</b> <i>(Anodonta cygnea)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>velevrub malířský</b> <i>(Unio pictorum)</i>	Ne	Ano	Ano	Ne
<b>perlorodka říční</b> <i>(Margaritifera margaritifera)</i>	Ne	Ne	Ano	Ne
<b>ústřice jedlá</b> <i>(Ostrea edulis)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>srdcovka</b> <i>(Cardium)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>slávka jedlá</b> <i>(Mytilus edulis)</i>	Ne	Ano	Ano	Ano
<b>hřebenatka</b> <i>(Pecten)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano

<b>perlotvorka mořská</b> <i>(Pinctada margaritifera)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>okružanka</b> <i>(Sphaerium)</i>	Ne	Ano	Ano	Ne
<b>zéva obrovská</b> <i>(Tridacna gigas)</i>	Ne	Ne	Ano	Ne

Hlavonožci: Hlavonožcům všechny mnou hodnocené učebnice věnují z měkkýšů nejméně pozornosti. Zřejmě to bude hlavně proto, že u nás nežije žádný jejich zástupce. Horák (1979) hlavonožce popisuje na příkladu chobotnice hlubinné a sépie obecné. Uvádí, že jde o dravé živočichy, kteří se živí korýši a rybami, že mají nohu přeměněnou v nálevku, přítomnost ramen a dokonale vyvinutých očí. Ve Vilčekově (1985) učebnici jsou jen dva odstavce s minimem informací a jediným zástupcem – sépií obecnou. Jurčák (1997) nám už sděluje více. Na rozdíl od Horáka (1979) zmiňuje ještě, že hlavonožci mají výrazně rozlišené tělo většinou bez schránky a přítomnost „sépiové kosti“. Stejně informace jsou i v Dobrorukovi (2010).

Zástupci hlavonožců uváděné v učebnicích základních škol jsou uvedeny v následující tabulce:

Tab. 5

	<b>Horák, 1979</b>	<b>Vilček, 1985</b>	<b>Jurčák, 1997</b>	<b>Dobroruka, 2010</b>
<b>chobotnice pobřežní</b> <i>(Polypus vulgaris)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>sépie obecná</b> <i>(Sepia officinalis)</i>	Ano	Ne	Ano	Ano
<b>krakatice</b> <i>(Architeuthis)</i>	Ne	Ne	Ano	Ne
<b>loděnka</b> <i>(Nautilus)</i>	Ne	Ne	Ano	Ne
<b>oliheň</b> <i>(Loligo)</i>	Ne	Ne	Ne	Ano

Nejvíce uváděnými zástupci jsou chobotnice pobřežní a sépie obecná.

#### 4.8.3 Měkkýši v učebnicích středních škol

Kromě Bumerla (2006), dělí všechny mnou hodnocené středoškolské učebnice měkkýše na tři třídy – plže, mlže a hlavonožce. Bumerl hlavonožce neuvádí zřejmě proto, že se věnuje jen našim druhům. Na rozdíl od učebnic základních škol najdeme v učebnicích středních škol navíc tyto informace a pojmy:

- přítomnost osfradií, larvy trochofora, veliger a glochidie, statocysta, složení schránky, radula, hepatopankreas, komorové oči.

Zástupci měkkýšů uváděné v učebnicích základních škol jsou uvedeny v následující tabulce:

Tab. 6

	<b>Papáček, 2000</b>	<b>Zicháček, Jelínek, 2006</b>	<b>Bumerl, 2006</b>	<b>Hančová, Vlková, 2008</b>
<b>hlemýžď zahradní</b> <i>(Helix pomatia)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>páskovka</b> <i>(Cepaea)</i>	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>plzák lesní</b> <i>(Arion empiricorum)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>slimák popelavý</b> <i>(Limax cinereoniger)</i>	Ne	Ano	Ne	Ne
<b>slimáček polní</b> <i>(Deroceras agreste)</i>	Ne	Ano	Ano	Ne
<b>slimák žlutý</b> <i>(Limax tennellus)</i>	Ne	Ano	Ne	Ne
<b>okružák ploský</b> <i>(Planorbis corneus)</i>	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>plovatka bahenní</b> <i>(Lymnaea stagnalis)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>bahnatka malá</b> <i>(Galba truncatula)</i>	Ano	Ano	Ne	Ne

<b>jantarka obecná</b> ( <i>Succinea putris</i> )	Ano	Ano	Ne	Ne
<b>závornatka drsná</b> ( <i>Clausilia dubia</i> )	Ne	Ano	Ne	Ne
<b>bahenka živorodá</b> ( <i>Viviparus viviparus</i> )	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>zavinutec tygrovaný</b> ( <i>Cypraea tigris</i> )	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>homolice</b> ( <i>Conus</i> )	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>ostranka</b> ( <i>Murex</i> )	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>tritonka</b> ( <i>Charonia</i> )	Ano	Ne	Ne	Ne
<b>zej obecný</b> ( <i>Aplysia depilans</i> )	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>škeble rybníčná</b> ( <i>Anodonta cygnea</i> )	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>velevrub malířský</b> ( <i>Unio pictorum</i> )	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>perlorodka říční</b> ( <i>Margaritifera margaritifera</i> )	Ano	Ano	Ano	Ne
<b>ústřice jedlá</b> ( <i>Ostrea edulis</i> )	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>srdcovka</b> ( <i>Cardium</i> )	Ano	Ano	Ne	Ne
<b>slávka jedlá</b> ( <i>Mytilus edulis</i> )	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>hřebenatka</b> ( <i>Pecten</i> )	Ano	Ne	Ne	Ano

<b>perlotvorka mořská</b> ( <i>Pinctada margaritifera</i> )	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>zéva obrovská</b> ( <i>Tridacna gigas</i> )	Ano	Ne	Ne	Ano
<b>šášeň lodní</b> ( <i>Teredo navalis</i> )	Ne	Ano	Ne	Ne

#### 4.9 Kmen: Kroužkovci (*Annelida*)

Kroužkovců se na naší planetě vyskytuje až 15 000 druhů. Obývají suchozemské i vodní prostředí, žijí ve slaných i sladkých vodách. Dorůstají různých rozměrů, nejmenší druhy jsou velké v řádu milimetrů, největší mohou dosahovat až tří metrů. Pro kroužkovce je typické článkované tělo, kdy jednotlivé články jsou přerušeny septy (přepážkami). V jednom článku odděluje pravou a levou část přepážka vnitročlánková (mesenterium). Svalová soustava je tvořena kožně svalovým vakem. Na povrchu těla mají kroužkovci jednovrstevnou pokožku s tenkou vrstvou kutikuly. Deriváty pokožky jsou pro kroužkovce typické kutikulární štětiny. Jednotlivé tělní soustavy – cévní, dýchací a nervová prochází nepřerušeně celým tělem. Trávicí soustava kroužkovců se člení na hltan, jícn, vole, žaludek a střevo. V každém tělním článku kroužkovců se nachází metanefridie – vylučovací orgán, který odvádí zplodiny z krve. Cévní soustava je uzavřená, je tvořena dvěma hlavními dvěma cévami, hřbetní a břišní. Tyto cévy jsou po stranách spojeny komisurami (spojkami). Nervová soustava bývá označována jako žebříčkovitá, pojmenovaná podle dvou hlavních tělových nervů, vycházejících z cerebrálního centra. Tyto nervy jsou spolu spojeny párovými ganglii mezi články (konektivy), v každém článku spojují nervy komisury. Tato podoba nervové soustavy ale není u všech kroužkovců stejná, často dochází ke splývání konektiv. V prvních tělních člancích se nachází hlavní centrum nervové soustavy – cerebrální uzlina. Kroužkovce dělíme na dvě třídy, a to na máloštětinatce a mnohoštětinatce. Dříve k nim patřila ještě třída pijavky, která je nyní součástí třídy máloštětinatců (Campbell, Reece, 2006; Hošek, 2006, Smrž, 2013).

#### Třída: Máloštětinatci (*Oligochaeta*)

Třída máloštětinatci zahrnuje jak suchozemské druhy, tak i druhy sladkovodní. Na povrchu těla mají jemnou kolagenovou kutikulu, kterou ale jako celek nikdy nesvlékají. Na většině článků máloštětinatců vyrůstají čtyři páry štětinek, které ale chybějí u

pijavek. Tyto štětinky jsou chitinového složení a slouží k pohybu. Uvnitř jsou vybaveny drobnými svaly, proto dokáží měnit svoji polohu. Máloštětinatci se pohybují pomocí mohutně vyvinutého svalstva, které je tvořené okružní svalovinou i vrstvou podélných svalů uspořádaných do čtyř podélných pruhů. Dýchají především celým povrchem těla, ale některé vodní pijavky mají vytvořené jakési vnější žábry. Rozmnožování můžeme popsat na žížale obecné. Žížaly jsou hermafrodité, ale mají oddělené samčí a samičí pohlavní orgány. Ve stejnou dobu dozrávají samčí i samičí pohlavní buňky. Dva dospělí jedinci se k sobě přiloží hlavovými konci na opačné strany a vymění si spermie uložením do zásobních váčků (receptaculi semines). Dojde k dozrávání ovarií a tvorbě opasku. Opasek (clitellum) se posunuje po těle žížaly směrem k její hlavové části. Když se dostane k samičímu pohlavnímu otvoru, umístí se do opasku vajíčka. Opasek se dále posunuje, až přejde přes hlavu žížaly a stane se z něj kokon. Z kokonu se následně vyvíjí nový jedinec (Neil, Campbell, 2006; Smrž, 2013).

Podrobnosti o našich pijavkách lze nalézt v článku Sychra a Schenková (2009).

U nás se setkáváme s vodními i suchozemskými máloštětinatci. Z vodních jsou to především **nitěnky** (*Tubifex*), drobní kroužkovci žijící zavrtaní do dna vod. Nitěnky bývají používány akvaristy ke krmení akvariálních ryb. Z dalších vodních zástupců jsou to **naidky** (*Nais*). V České republice se vyskytuje 46 druhů žížal, z nichž můžeme jmenovat například náš nejběžnější druh **žížalu obecnou** (*Lumbricus terrestris*), **žížalu hnojní** (*Eisenia foetida*) nebo **žížalu podhorskou** (*Eisenia lucens*). Podtřída pijavek (*Hirudinea*) se liší od ostatních máloštětinatců přítomností dvou přísavek, jedné obústní a jedné koncové. Trávicí soustava je přizpůsobena hematofágnímu typu výživy přítomností bodavých nebo kousacích orgánů v ústní dutině a také hirudinem, antikoagulační látkou, tvořící sekret slinných žláz. Trávicí soustava také obsahuje velké množství slepých výběžků, které slouží pro ukládání velkého množství potravy. Mezi zástupce pijavek můžeme zařadit například **chobotnatku** (*Glossiphonia*), **hltanovku** (*Erpobdella*), **pijavku lékařskou** (*Hirudo medicinalis*) používanou dříve v medicíně nebo **pijavku koňskou** (*Haemopsis sanguisuga*).

Pijavky jsou velmi zajímavé. Používají se již od starověku a některé pijavice rodu *Hirudo* se používají i dnes. V roce 1954 bylo na našem území popsáno jedenáct druhů pijavic. Do dnešní doby u nás bylo zaznamenáno celkem dvacet čtyři druhů pijavic. Ty známější jsou již jmenovány výše, z méně známých můžeme zmínit například

**chobotnatku** *Glossiphonia nebulosa*, která se u nás vyskytovala jen na dolním toku řeky Dyje a dnes se vyskytuje na mnoha lokalitách v Čechách i na Moravě nebo **hltanovku** *Trocheta cylindrica* (Sychra, Schenková, 2009).

Mezi další zástupce patří například tyto druhy: **žížala obojživelná** (*Eiseniella tetraedra*), **žížalice pestrá** (*Lumbriculus variegatus*), **žížalice bahenní** (*Criodrilus lacuum*), **roupice** (*Enchytraeidae*), (Sedlák, 2006; Zrzavý, 2006).

#### **Třída: Mnohoštětinatci (*Polychaeta*)**

Mnohoštětinatci jsou převážně mořští kroužkovci. Jsou zvláštní díky přítomnosti parapodií, párovitých výběžků nesoucích štětiny. Mohou nést také smyslové orgány nebo žábry. Ze zástupců můžeme jmenovat **afroditku plstnatou** (*Aphrodite aculeata*) žijící ve Středozemním moři, **nereidku hnědou** (*Nereis pelagica*) nebo **palola zeleného** (*Eunice viridis*). Všechny tyto druhy žijí volně a živí se dravě. Jiné druhy žijí v chodbičkách v písku nebo v bahně. Těla mají přizpůsobena k příjmu mikroskopické potravy. K takovýmto druhům patří například **pískovník rybářský** (*Arenicola marina*) nebo **rournatec vějířový** (*Spirographis spalanzanii*), (Sedlák, 2006).

#### **4.9.1 Kroužkovci v učebnicích základních škol**

V Horákově Přírodopisu 6 (1979) řadí autor kroužkovce do skupiny červi spolu s ploštěnci a hlísty, kroužkovcům ale věnuje největší pozornost. Jako příkladový druh uvádí žížalu obecnou. Popisuje její článkované tělo, které se pohybuje pomocí dobře vyvinutých svalů, přítomnost štětin a opasku. Celkem podrobně popisuje i trávicí a nervovou soustavu. Uvádí, že žížala je obojetník a má důležitou funkci při provzdušňování půdy a tvorbě humusu. Má tedy velmi pozitivní význam pro zemědělství. Jako zástupce pijavek uvádí pijavku koňskou a pijavku lékařskou. Vilček (1985) se ve svém Přírodopisu 6 zabývá kroužkovci také celkem podrobně. Navíc od předchozího titulu jsou tu tyto informace: jednovrstevná pokožka, čtyři páry štětín na každém článku, dělení kroužkovců na máloštětinatce a mnohoštětinatce, vylučovací ústroje podobné párovitým nálevkám, uzavřená cévní soustava a přímý vývoj. Kroužkovce pro lepší přehlednost dělí na kroužkovce vodní a suchozemské. U suchozemských také zdůrazňuje vliv žížal na půdu. Z vodních kroužkovců uvádí pijavku lékařskou a chobotnatku rybí, u každé z nich nechybí krátká charakteristika druhu. O mnohoštětinatcích se zmiňuje jen okrajově, zástupce není v textu uveden, ale

na obrázku je nereidka, u které je poznámka, že jde o mnohoštětinatce. Jurčák (1997) je opět trochu podrobnější, ale ne příliš. Například u cévní soustavy zmiňuje krevní barvivo hemoglobin, podrobněji popisuje také rozmnožování žížal. Zástupce uvádí stejné: žížalu obecnou, nitěnky, pijavku lékařskou a pijavku koňskou. Dobroruka (2010) také dělí kroužkovce na máloštětinatce a mnohoštětinatce, u mnohoštětinatců uvádí i krátkou charakteristiku a zástupce nereidku hnědou a rournatce vějířovitého. Informace jsou velmi podobné jako v předchozích titulech, obrázky jsou propracovanější a je zde také uvedeno více zástupců. U pijavek zmiňuje většina učebnic pro základní školy - Horák (1979), Jurčák (1997) a Dobroruka (2010) a všechny středoškolské učebnice i dřívější velký význam pijavky lékařské v medicíně, kdy se tento druh používal k odsávání lidské krve při různých chorobách. Kvůli velkému používání pijavek pro tyto účely byla pijavka lékařská u nás téměř vyhubena (vyskytuje se na izolované lokalitě na jižní Moravě).

Zástupci kroužkovců v učebnicích pro základní školy jsou uvedeni v následující tabulce:

Tab.7

	<b>Horák, 1979</b>	<b>Vilček, 1985</b>	<b>Jurčák, 1997</b>	<b>Dobroruka, 2010</b>
<b>žížala obecná</b> <i>(Lumbricus terrestris)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>žížala hnojní</b> <i>(Eusedia foetida)</i>	Ne	Ne	Ne	Ano
<b>nitěnka obecná</b> <i>(Tubifex tubifex)</i>	Ne	Ano	Ano	Ano
<b>pijavka koňská</b> <i>(Haemopsis sanguisuga)</i>	Ano	Ne	Ano	Ano
<b>pijavka lékařská</b> <i>(Hirudo medicinalis)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano

<b>pijavka bahenní</b> ( <i>Erpobdella octoculata</i> )	Ne	Ne	Ne	Ano
<b>chobotnatka rybí</b> ( <i>Piscicola geometra</i> )	Ne	Ano	Ne	Ano
<b>neraidka</b> ( <i>Nereis</i> )	Ne	Ano	Ne	Ano
<b>rournatec vějířový</b> ( <i>Spirographis spalanzani</i> )	Ne	Ne	Ne	Ano
<b>afroditka plstnatá</b> ( <i>Aphrodite aculeata</i> )	Ne	Ne	Ne	Ano

#### 4.9.2 Kroužkovci v učebnicích středních škol

Papáček (2000), Zicháček (2006) i Bumerl (2006) dělí kroužkovce na opaskovce a mnohoštětinatce. V biologii v kostce se autorky drží staršího dělení na mnohoštětinatce, máloštětinatce a pijavky. Co se týče obsahu, nejpodrobněji se kroužkovci zabývá Zicháček (2006). I ostatní učebnice vykládají kroužkovce dost důkladně. Od informací z učebnic pro základní školy přibyly tyto informace:

- epiteliální řasa tyflosolis, exkreční epitel, metanefridie, schopnost regenerace, přepážky mezi články, jednovrstevná pokožka s kutikulou, podkožní svalový vak, chloragenní buňky, dýchání žábami nebo celým povrchem, larva trochofora

Zástupci kroužkovců v učebnicích pro střední školy jsou uvedeni v následující tabulce:

Tab.8

	<b>Papáček, 2000</b>	<b>Zicháček, Jelínek, 2006</b>	<b>Bumerl, 2006</b>	<b>Hančová, Vlková, 2008</b>
<b>žížala obecná</b>	Ano	Ano	Ano	Ano

<i>(Lumbricus terrestris)</i>				
<b>žížala hnojní</b> <i>(Eusedia foetida)</i>	Ne	Ano	Ne	Ne
<b>žížala podhorská</b> <i>(Eisenia lucens)</i>	Ne	Ano	Ne	Ne
<b>nitěnka obecná</b> ( <i>Tubifex tubifex</i> )	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>pijavka koňská</b> <i>(Haemopsis sanguisuga)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>pijavka lékařská</b> <i>(Hirudo medicinalis)</i>	Ano	Ne	Ano	Ano
<b>pijavka bahenní = hltanovka bahenní</b> <i>(Erpobdella octoculata)</i>	Ano	Ne	Ne	Ne
<b>chobotnatka rybí</b> <i>(Piscicola geometra)</i>	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>nereidka hnědá</b> <i>(Nereis pelagica)</i>	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>rouratec vějířový</b> <i>(Spirigraphis spalanzanii)</i>	Ano	Ano	Ne	Ne
<b>afroditka plstnatá</b> <i>(Aphrodite aculeata)</i>	Ano	Ano	Ne	Ano
<b>palolo zelený</b> ( <i>Eunice viridis</i> )	Ne	Ano	Ne	Ano
<b>potočnice račí</b> <i>(Branchiobdella astaci)</i>	Ne	Ano	Ne	Ne
<b>pískovník rybářský</b> <i>(Arenicola marina)</i>	Ano	Ne	Ne	Ne
<b>naidka chobotnatá</b> <i>(Stylaria lacustris)</i>	Ano	Ne	Ne	Ne

<b>roupice</b> <i>(Enchytraeidae)</i>	Ano	Ne	Ne	Ne
--	-----	----	----	----

## 5. Zhodnocení jednotlivých učebnic

### 5.1 Učebnice pro základní školy

#### 5.1.1 Přírodopis pro sedmý ročník základních devítiletých škol – Stanislav Horák, 1979

Učebnice od Stanislava Horáka pro základní školy je nejstarší učebnicí, kterou jsem hodnotila. Celkem má tato publikace 223 stránek a obsahuje zoologickou i botanickou část. Zoologická část je na začátku, botanická část je až ve druhé polovině učebnice, dnes se setkáváme spíše s tím, že se ve školách probírá nejprve botanika a až poté zoologie. Botanika tvoří větší část učebnice – 125 stránek, zoologie 81 stránek. Je to ale dané tím, že používá velká zobrazení rostlin na celou stránku. Z 81 zoologických stránek jich 62 zahrnuje bezobratlé živočichy, tudíž na ně tato učebnice klade velký význam a věnuje se převážně jim.

Text učebnice je přehledně členěný do odstavců, názvy zástupců jednotlivých kmenů živočichů jsou pro lepší přehlednost uvedeny tučným písmem. Text není přehnaně složitý, myslím, že je vhodný pro žáky základních škol. Na konci jedné vyložené skupiny následují vždy tři otázky pro zopakování toho, co jsme se dozvěděli v textu. Vzhledem k tomu, že jde již o starší učebnici, chybí v ní samozřejmě nové biologické poznatky, jaké známe dnes. Hlísty, ploštěnce a kroužkovce ještě řadí do společné skupiny jako červy nebo žahavce označuje jako láčkovce, i když dnes už je tak převážně neoznačujeme. To že je učebnice staršího data vydání poznáme i při volbě zástupců jednotlivých skupin. Obecně můžeme uvést, že v učebnici je použito menší množství zástupců než v ostatních učebnicích, což podle mne není vždycky na škodu, myslím si, že je někdy lepší uvést méně zástupců, ale vhodně volených, než uvést velké množství zástupců, které si pak žáci základních škol stejně všechny nemohou pamatovat. Zástupce volí autor podle mého názoru většinou vhodné, i když například u měkkýšů použil křídlatce zlatého a křídlatku pelikání jako zástupce mořských plžů. Tyto druhy už se dnes v učebnicích neuvádí, navíc je zjevné, že název křídlatce zlatého

si autor vymyslel. U měkkýšů i žahavců se autor snaží uvádět i příklady cizokrajných druhů, ale celkově převažují naše druhy. Odborné termíny v učebnici převážně chybějí, když už zde jsou nějaké uvedeny tak jsou v závorce kurzívou. Latinské názvy nejsou uváděny vůbec.

Obrázky jsou v učebnici různé. Černobílých fotografií, barevných obrázků i černobílých nákresů těl živočichů je zde zhruba stejné množství. Fotografie nejsou vždy kvalitní, ale myslím, že ve své době sloužily svému účelu a musíme brát v potaz, že už jde o poměrně starou učebnici. Černobílé nákresy jsou většinou velmi pěkné, často lepší než nákresy v některých současných učebnicích. Jsou přehledné s popisky a zobrazují to co je opravdu důležité.

Po celkovém zhodnocení mi tato učebnice přijde velmi stručná, možná by mohla být trošku podrobnější, ale myslím si, že ve své době to byla dobrá učebnice vhodná ke studiu přírodopisu na základních školách. Kromě křídlatce zlatého jsem v ní nenašla žádné chyby.

### **5.1.2 Přírodopis v 6 ročníku základní školy – František Vilček, 1985**

Učebnice Františka Vilčeka je z roku 1985. Už když ji otevřeme je na ní znát, že je novějšího data vydání. Textu je více než v předchozím titulu, ale učebnice vypadá na první pohled velmi přehledně. Má 189 stránek, z nichž se všechny věnují zoologii. Bezobratlí živočichové pak zaujmají 72 stránek. Když to porovnáme s předchozím titulem, tvoří již bezobratlí živočichové menší polovinu učebnice. Toto tvrzení ale může být lehce zavádějící. Není to tím, že by zde bylo o bezobratlých živočiších méně informací, spíše naopak. Jen je zde mnohem více informací o obratlovcích než v předchozí učebnici, kde jich bylo minimum.

Jak již bylo řečeno výše, Vilčekova (1985) učebnice má velice přehledný text, s větším písmem, vše je členěné do odstavců. Názvy druhů jsou pro odlišení od zbytku textu a lepší přehlednost psány velkými tiskacími písmeny. Ani v této učebnici se neseťkáme s velkým množstvím odborných výrazů, je jich tu minimum, ale již jsou zde odbornější a podrobnější informace než v předešlé učebnici. Zástupců uvádí Vilček také více. Základní vzorové druhy jsou ale většinou stejné. Vilček se věnuje převážně našim druhům bezobratlých živočichů, cizokrajné uvádí jen u žahavců (i v této učebnici jsou

ještě pod názvem láčkovci), měkkýšů a mnohoštětinatců. Volí především naše nejznámější druhy, což je myslím pro učebnici základních škol vhodné. Také se již více věnuje parazitickým druhům, u kterých se většinou snaží uvést i obrázky životního cyklu parazita. Po stranách textu jsou vždy barevně oddělené sloupce, kde se nachází různé zajímavosti k tématu, a také otázky a úkoly pro zopakování učiva. Je vidět, že učebnice je již novější než předchozí, jelikož už rozlišuje kmeny jako kroužkovci, ploštěnci a hlísti.

Obrázky jsou jiné než v Horákovi, chybí zde fotografie. Většina obrázků je barevných, snaží se zobrazit živočichy v jejich přirozeném prostředí, což podle mne napomáhá žákům lépe si představit, jak a kde tyto živočichové žijí. Na dalších jsou pak řezy těly živočichů, popisující vnitřní stavbu těl těchto živočichů. Většina je celkem přehledná, mně se příliš nelíbí vnitřní stavba škeble rybníčné, která podle mne není příliš didakticky vhodná. Výhodou určitě je, že jsou obrázky velké. Grafické znázornění životních cyklů parazitů (tasemnice bezbranná a škravka dětská se mi také příliš nelíbí. Myslím, že nejsou moc vhodné. Určitě je ale dobře, že je v učebnici obrázků dost, ale zase ne na úkor textu.

Myslím, že v učebnici jsou dobře volené informace, je přehledná, jen obrázky jsou možná trochu méně kvalitní v případě životních cyklů parazitů, protože zde není dobře znázorněn parazit v těle hostitele, ale celkově ji hodnotím jako zdařilou učebnici.

### **5.1.3 Přírodopis 6 – Jaroslav Jurčák**

Přírodopis od Jaroslava Jurčáka je z roku 1997. Je opět o něco novější než předchozí titul, ale mě osobně trochu zklamal, čekala jsem od té učebnice víc. Učebnice má 127 stran, celá se zabývá zoologií a houbami, na konci ještě obsahuje laboratorní práce. Bezobratlí živočichové v ní zabírají 63 stran, ale učebnice už nezahrnuje obratlovce.

Text je celkem přehledný, členěný do odstavců. Názvy druhů i zajímavé pojmy nebo názvy tělních soustav živočichů označuje tučným písmem. Objevuje se zde již o trochu více odborných výrazů než v předešlých titulech. Latinské názvy chybí. Textu je celkově více, o jednotlivých skupinách je zde více zajímavostí i informací. Za textem se vždy nachází velké množství otázek (například jen k ploštěncům 35 otázek), podle mne

až příliš. Počet druhů u jednotlivých skupin živočichů je v této učebnici velmi nevyvážený. U měkkýšů je velké množství druhů, podle mého názoru je toto množství pro základní školy až nadbytečné. Oproti tomu u ploštěnců jsou uvedeny jen dva druhy – tasemnice bezbranná a ploštěnka mléčná, což si myslím, že je dost málo. Některé druhy nejsou vhodně volené, například terčovník kýlnatý, protože jde o málo běžný a málo známý druh. Autor navíc udělal chybu, když u mořských plžů uvedl přílepka místo přílipka, zřejmě ale šlo o překlep. Jinak je ale text dobře pochopitelný a informačně dostatečný.

Obrázky jsou pro mne nejslabší částí učebnice. Fotografii je zde minimum, což myslím nevádí, ale barevné obrázky jsou často až rozmazané. Nevím, zda šlo o vadný tisk, ale podle mého názoru jsou spíše tak nešikovně vystínované. V některých případech zobrazují nepodstatné věci, jako například slimáčka polního na houbě strmělce, kde slimáček není téměř vidět. Takový obrázek bych nahradila například obrázkem zobrazujícím rozdíl mezi plzákem a slimákem nebo kvalitním zobrazením našeho nejnámějšího plže hlemýždě zahradního, který je zde jen na malé fotografii, a to ještě zobrazen seshora. Řezy těly živočichů jsou většinou celkem pěkné, i když opět působí rozmazaně. Jsou ale dobře a přehledně popsány. Životní cyklus tasemnice je zde lépe zobrazen než v předešlém titulu.

Tato učebnice není úplně špatná, po textové stránce je myslím celkem vhodná, ale nelíbila se mi její obrazová část.

#### **5.1.4 Přírodopis I pro 6. ročník základní školy – Luděk Jindřich Dobroruka, 2010**

Učebnice přírodopisu od Luděka Dobroruky je z roku 2010, jde tedy o jednu z nejnovějších učebnic. Učebnice má 127 stran, neobsahuje pouze zoologickou část, ale najdeme v ní i kapitoly: Země – živá planeta, zabývající se obecnou biologií, dále pak kapitoly nižší rostliny, houby, bakterie a prvoci. Bezobratlým živočichům se věnuje na 56 stranách.

Tato učebnice mi přijde celkem přehledná, i když v některých případech je složitější se orientovat v systému živočichů. Název kmene tvoří hlavní nadpis a je odlišen barevně i velikostí písma. Názvy živočišných tříd jsou pak velkými tiskacími písmeny zvýrazněnými tučně. Názvy řádů jsou také tučně, ale normálním písmem. V textu to ale není příliš přehledné a myslím si, že se žáci v systému snadno ztratí. Je

dobré, že na konci každé kapitoly je tabulka, ve které je celý systém shrnutý. Možná by nebylo na škodu dát tuto tabulku hned na začátek kapitoly, aby se žáci mohli se systémem seznámit, ještě než začnou kapitolu číst. Názvy jednotlivých živočišných druhů jsou také zvýrazněny tučným písmem. Jinak tato učebnice na rozdíl od předešlých dává již na systém větší důraz, jak již bylo řečeno výše, dělí kmene na třídy i řády. Uvedené informace jsou opět o něco podrobnější než u předešlých dvou učebnic, ale text není nijak přehnaně složitý, myslím si, že pro základní školy tak akorát. Podél textu se nachází rámečky s různými zajímavostmi. Odborné výrazy jsou v učebnici zastoupeny přibližně stejně jako v minulém titulu, není jich tu příliš mnoho. Latinské názvy zde zcela chybí. Co se týče k zastoupení jednotlivých druhů živočichů, převažují naše druhy nad cizokrajnými, ale cizokrajných je uvedeno také dost, myslím, že tak akorát.

Obrázků je zde velké množství a jsou kvalitně zpracovány. U každého kmene živočichů jsou jak fotografie, tak i barevné obrázky a černobílé nákresy. Životní cykly parazitů jsou zde zobrazeny asi nejlépe ze všech hodnocených učebnic pro základní školy. Myslím si, že jsou vhodně zvolené, zobrazují podstatné druhy živočichů nebo třeba vnitřní anatomii těl živočichů s přehlednými popisky.

Tato učebnice je myslím vhodná pro výuku přírodopisu, velmi se mi líbila, jen by mohla být trochu přehlednější v textové části.

## **5.2 Učebnice pro střední školy**

Při výběru středoškolských učebnic jsem se snažila volit takové, které se od sebe nějak odlišují. Vybírala jsem schválně učebnice pro různé typy středních škol, zařadila jsem i jednu, která má stručně shrnout vše co student potřebuje k maturitě z biologie. V následujícím rozboru učebnic uvedu, jestli podle mého názoru učebnice vyhovují nebo nevyhovují svému účelu.

### **5.2.1 Zoologie – Miroslav Papáček, 2000**

Učebnice zoologie od Miroslava Papáčka je z roku 2000, ale jde o třetí přepracované vydání. Již v předmluvě autor vysvětluje, že učebnice je široce koncipována, jelikož v době, kdy učebnice vyšla, nebyly zcela jistě stanovené osnovy středoškolského učiva a osnovy předmětu biologie. Učebnice má 285 stran a tematicky pokrývá celou středoškolskou zoologii. Najdeme v ní tedy prvoky, bezobratlé živočichy i obratlovce. Na konci učebnice jsou ještě kapitoly zabývající se ekologií a etologií

živočichů, dále také souhrn všech živočišných orgánů a orgánových soustav. To je myslím velmi vhodné pro utřídění informací a zopakování získaných poznatků. Navíc jsou zde k většině soustav přehledné obrázky s popisky. Bezobratlými živočichy se autor přímo zabývá na 69 stranách. Text je rozlišen dvěma druhy písma, hlavní text je uveden písmem typu Times, rozšíření základního učiva je psáno bezpatkovým písmem. Text je celkem přehledný, názvy živočichů i živočišných rodů, nebo důležitých pojmů jsou vyznačeny tučným písmem. Odborné výrazy jsou většinou vysvětleny dobře a pochopitelně. V systému živočichů uvádí vždy latinské názvy.

U zástupců jednotlivých skupin jsou někdy představeny jen rody, jindy druhy, to podle mne není příliš vhodné. Myslím, že se hodí uvést jen rod v případě málo známých a méně podstatných zástupců, ale pokud se jedná například o zástupce našich plicnatých plžů nebo kroužkovců (rod plovatka, okružák, nitěnka aj.), uváděla bych vždy rodové i druhové jméno. Co se týče druhového složení, převažují v této učebnici spíše naše druhy, ale u každé skupiny je vidět snaha zařadit alespoň několik cizokrajných druhů.

Obrázky jsou v této učebnici pouze jednoho druhu – černobílé kresby. V některých případech jsou příliš malé nebo nepřehledně popsány. Legenda k obrázkům je většinou vedle obrázku ve sloupci zarovnaném do bloku, což není moc přehledné. Nejvíce obrázků je uvedeno u kmene měkkýšů. Jinak jsou obrázky celkem vhodné, možná by bylo vhodné zařadit do učebnice ještě obrázky s životními cykly parazitů.

Tato učebnice je podle mne dobře udělaná, ale mohla by být více přehledná v textové i obrazové části. Obsahově je i přes svoji vyšší náročnost vodná pro studenty středních škol, především gymnázií.

### **5.2.2 Biologie pro gymnázia – Jan Jelínek, Vladimír Zicháček, 2006**

Učebnice Biologie pro gymnázia je, jak už říká její název, určena pro studenty gymnázií. Obsahuje celé středoškolské učivo biologie. Tato učebnice pořád vychází, já hodnotila osmé rozšířené vydání z roku 2006. Celkem má učebnice 575 stran, je velmi objemná a celkem těžká, což může ovlivnit to, jestli si ji student pořídí nebo ne. Její pořizování je také více finančně nákladné. Bezobratlými živočichy se autoři zabývají na 44 stranách. Učebnice je rozdělena na části – biologie skupiny Prokaryota, rostlin a hub, Chromista a prvoci, biologie živočichů, biologie a fyziologie člověka, vybrané kapitoly

z obecné biologie a praktická část. Text je pochopitelný, souvislý – ne v bodech. Autoři učebnice zde uvádí latinské názvy druhů i různých pojmů. Nejdůležitější odborné termíny i názvy druhů jsou zvýrazněny tučným písmem.

Některé pojmy nejsou dostatečně vysvětleny, místy je učebnice až příliš odborná, když uvážím, že se z ní neučí jen ti, co chtějí z biologie maturovat. Jinak je zde obsaženo velké množství odborných pojmů a nových poznatků.

Co se týče uvedených zástupců u jednotlivých skupin živočichů, jsou v učebnici zastoupeny spíše naše druhy, ale najdeme zde i velké množství druhů cizokrajných. Množství druhů je dostatečné. Autoři učebnice se snažili rozložením textu udělat učebnici co nejvíce přehlednou, což se jim zčásti povedlo, ale ne zcela. Podle mne je zde kladena nedostatečná pozornost na taxonomické rozdělení živočichů. Vždy je uveden kmen, eventuálně podkmen, ale další rozdělení je ve většině případů provedeno jen odrážkami, které navíc někde i zcela chybí. Dále mi zde vzhledem k velkému počtu odborných výrazů schází nějaký slovník pojmů na konci učebnice.

Obrázky jsou ve formě nákresů, nákresů s popisem, různé řezy těly se zobrazením vnitřní anatomie živočichů i jen jejich části, v barevné příloze pak nalezneme obrázky vzorových druhů. Většinou jsou vhodné a dobře volené. Myslím, že jde o kvalitní obrázky.

Tato učebnice je podle mne velmi vhodná pro výuku biologie na gymnáziích, nicméně i v ní jsem našla chybu u latinského názvu medúzky sladkovodní – správně je to *Craspedacusta sowerbyi* (Lankester, 1880), protože druhové jméno je vytvořeno podle příjmení Sowerby. V učebnici je chybně uvedeno *Craspedacusta sowerbii*

### **5.2.3 Biologie 1 : pro střední odborné školy: zemědělské, lesnické, rybářské, zahradnické, ochrany a tvorby životního prostředí – Jiří Bumerl, 2006**

Tuto učebnici jsem volila z toho důvodu, protože jsem chtěla zhodnotit také učebnici pro jiný typ školy, ne jen pro gymnázia. Učebnice je z roku 2006, a jak je uvedeno v jejím názvu, je určena pro školy zemědělské, lesnické, rybářské, zahradnické a ochrany a tvorby životního prostředí. Má 221 stran, bezobratlí živočichové jsou přímo probíráni na 17 stranách. Učebnice zahrnuje cytologii, botaniku, zoologii a praktická cvičení. Text je členěn velmi přehledně, je proložen obrázky a je dobře srozumitelný.

Odborné termíny, názvy živočichů, kmenů, tříd i řádů jsou pro odlišení a přehlednost psány tučným písmem. Vědecké názvy se objevují u názvů druhů, rodů, tříd i kmenů, jen u několika případů (například u třídy motolic), chybí u vědeckého jména závorka, ale jde zřejmě jen o překlep.

Jako zástupci jsou často voleny zcela jiné druhy než u ostatních učebnic, což samozřejmě vyplývá ze zaměření učebnice. Je dán velký důraz na druhy hospodářsky prospěšné nebo naopak na škůdce a parazity. Jako příklad můžeme uvést háďátka zhoubné (*Ditylenchus dipsaci*) nebo tasemnici vrtohlavou (*Multiceps multiceps*), což jsou méně známé druhy, které jsou ale hospodářsky významné. Cizokrajné druhy neuvádí vůbec, zmiňuje se jen o našich druzích. Například hlavonožci v učebnici chybí úplně. Vzhledem k zaměření učebnice je to ale pochopitelné.

Obrázky jsou v této učebnici podle mého názoru velmi dobré a kvalitně udělané. Jedná se o černobílé kresby s popisky i bez. Obrázky jsou dostatečně velké i přehledné. Myslím si, že tato učebnice je pro svůj účel velmi dobrá, ale i v ní se vyskytuje chyba v přehlásce ve vědeckém názvu. U plicivky obecné – správně *Muellerius capillaris* (Müller, 1889), je uveden chybný vědecký název *Müllerius capillaris*. Podle platné nomenklatury nelze používat přehlasované samohlásky (Houša, Štys, 1989).

#### **5.2.4 Biologie v kostce – Hana Hančová, Marie Vlková, 2008**

Hodnotila jsem přepracované vydání této učebnice z roku 2008. Podle mého názoru není biologie v kostce pro střední školy ke studiu příliš vhodná. Často bývá prezentována jako učebnice, která má stručně shrnout celé středoškolské učivo biologie. Chybí zde mnoho základních informací, vše je popsáno pouze v bodech. Myslím si, že tato učebnice může sloužit jako pomůcka pro zopakování probraného učiva. Je zde obsaženo celé středoškolské učivo biologie. Učebnice má celkem 176 stran, bezobratlými se přímo zabývá na 15 stranách, ale v dalších kapitolách jsou vysvětlovány jednotlivé orgánové soustavy. Text je velmi jednoduchý, nepoužívá celé věty, a jak již bylo uvedeno výše, vypichuje jednotlivé informace v bodech. Odborné termíny často ani nevysvětluje. Také uvádí mimo text různé vysvětlivky a zajímavosti. Vědecké výrazy v textu chybí, objevují se jen u názvů kmenů a tříd. Názvy živočichů učebnice často velmi zjednodušuje tím, že neuvádí druhová jména, ale jen rody.

Autorky učebnice si všímají stejně našich druhů i cizích. Druhy jsou voleny vhodně, je jich dostatečné množství. Obrázků se v této učebnici nenachází příliš, jde o černobílé kresby, ale většinou jsou voleny vhodně a dobře poslouží výukovým účelům. Jen u některých je ale napsáno, co se na obrázku vůbec nachází. To by podle mě mělo být u všech obrázků. Některé obrázky jsou zřejmě převzaté z Biologie pro gymnázia od Jelínka a Zicháčka (2006), například řez tělem houby, ulita plže aj., ale nikde to zde není uvedeno.

Já bych si tuto učebnici ke studiu asi nezvolila, ale myslím si, že jako doplňková učebnice ještě k nějaké další učebnici zoologie nebo pro zopakování učiva může posloužit.

### 5.3. Shrnutí

Celkově si myslím, že učebnice dopadly v celkovém hodnocení dobře, žádná z nich nebyla vyhodnocena výslovně nepoužitelná nebo špatná. Příkladové druhy byly ve většině učebnic voleny vhodně a v přiměřeném množství. Z dnes aktuálních druhů, které by se ještě stálo za to do učebnic doplnit lze připomenout například plzáka španělského (*Arion vulgaris*), což je invazivní druh, který se nyní vyskytuje v hojné míře na našem území. U těch druhů, kde autoři učebnic uvádějí i vědecké názvy, bývají v učebnicích často chyby, což by se myslím nemělo stávat a noví autoři učebnic by si na to měli dát pozor a vyvarovat chyb. V žádné ze mnou hodnocených učebnic nebylo zdůvodněno, proč vědecké názvy uvádí. Jejich obecný význam je přitom jasný – vědecký (latinský) název se používá celosvětově a umožňuje snadno vyhledávat informace o jednotlivých druzích i v zahraničních publikacích. Samozřejmě jejich povinné učení na této úrovni výuky nepovažuji za vhodné.

Obrázky jsou v učebnicích převážně vhodné, někdy jsou ale příliš malé nebo mají nepřehledné popisky. Je škoda, že učebnice nemají u obrázků nějaké měřítko nebo poznámku, jak je ten který živočich velký ve skutečnosti, určitě by to prospělo a žáci a studenti by si ho pak lépe představili. U starších titulů je někdy zhoršená kvalita obrázků, to ale lze připsat době vzniku a nekvalitnímu tisku. Jinak je v učebnicích obrázků velké množství.

Pokud bych měla nějakou učebnici doporučit, vybrala bych z učebnic pro základní školy Přírodopis I pro 6. ročník základní školy od Lud'ka Dobroruky z roku 2010. Tato učebnice je praktická, má formát A4, není příliš těžká, takže se dobře přenáší, obsahuje velké množství obrázků, ale ne na úkor textu, který je přehledný a čtivý. Neobsahuje ani žádné chyby.

U středoškolských učebnic je to trochu složitější, myslím si, že je jich na našem trhu mnohem menší množství než těch pro základní školy. I přes cenovou náročnost a nepraktičnost (bývají dost těžké a silné) bych doporučila Biologii pro gymnázia od Jana Jelínka a Vladimíra Zicháčka. Zdá se mi celkem přehledná a myslím si, že jsou v ní všechny informace, které student na gymnáziu ke studiu biologie potřebuje. Sama jsem ji na gymnáziu také používala a můžu proto i z vlastní zkušenosti doporučit.

## **6. Závěr**

Pro úspěšné studium na základní i střední škole je potřeba mít vhodnou učebnici. Proto vznikla tato bakalářská práce, aby se pokusila zhodnotit a porovnat různé druhy učebnic pro základní a střední školy z různých hledisek. Na začátku práce jsem chtěla poukázat na to, jaké skupiny bezobratlých živočichů jsou v učebnicích zastoupeny. Zvolila jsem jen vybrané modelové skupiny živočichů, protože rozsah práce mi nedovolil zhodnotit všechny kmeny bezobratlých.

U některých druhů jsem narazila i na problémy, například u křídlatce zlatého v Horákově Přírodopisu pro základní školy (1979), kterého jsem nikde nedokázala najít, natož pak zjistit jeho vědecký název. Nakonec vyšlo najevo, že si zřejmě autor učebnice neověřil, jestli tento druh má již zavedený český název zaveden a tak vznikl nový název s nejasností, o jaký druh vlastně ve skutečnosti jde.

Ukázalo se, že v učebnicích se objevují i chyby, nejčastěji spojené právě s nesprávnou transkripcí vědeckých názvů. Autoři učebnic si zřejmě nezjistili, že se ve vědeckých názvech neuvádí přehláskované samohlásky, nebo se možná jen spletli. Tato chyba se v učebnicích objevuje několikrát. Obecně by autoři učebnic měli věnovat více pozornosti správnému (aktuálnímu) českému, případně i vědeckému názvosloví (v čase totiž může docházet k určitým změnám).

Jinak si ale myslím, že náš trh nabízí velké množství učebnic, a ty, které jsem měla možnost hodnotit byly všechny k výuce vhodné. Proto dnes není problém si vybrat tu správnou učebnici, která nám bude dobrým průvodcem světem biologie a která bude pedagogovi i žákovi vyhovovat.

## 7. Použité zdroje

1. BUMERL, J. Biologie 1 : pro střední odborné školy: zemědělské, lesnické, rybářské, zahradnické, ochrany a tvorby životního prostředí. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 2006. 221 s. ISBN 80-7235-314-4.
2. CAMPBELL, N. A., REECE, J. B. Biologie. Brno: Computer Press, 2006. 1332 s. ISBN 80-251-1178-4.
3. DOBRORUKA, L. J. Přírodopis I pro 6. ročník základní školy. Praha: Scientia, 2010. 127 s. ISBN 978-80-86960-59-3.
4. HANČOVÁ, H., VLKOVÁ, M. Biologie v kostce. Praha: Fragment, 2008. 176 s. 978-80-253-0606-2.
5. HORÁK, S. Přírodopis pro sedmý ročník základních devítiletých škol. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1979. 223 s.
6. HOUŠA, V., ŠTYS, P. Mezinárodní pravidla zoologické nomenklatury, 3. vydání. (Překlad International Code of Zoological Nomenclature. Third Edition.). Praha: Academia, 188 s. ISBN 21-103-88.
7. JELÍNEK, J., ZICHÁČEK, V. Biologie pro gymnázia. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2006. 575 s. ISBN 80-7182-217-5.

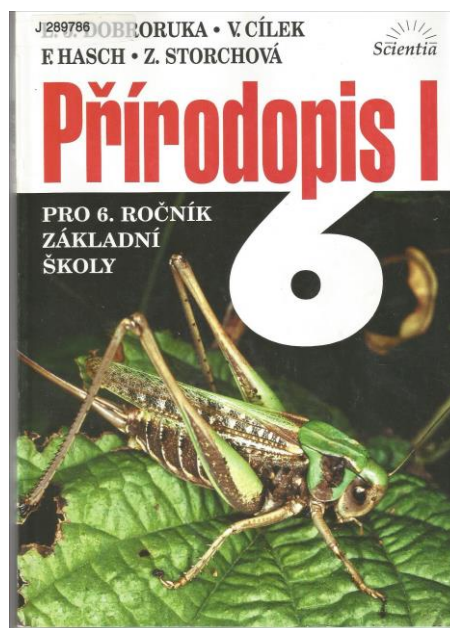
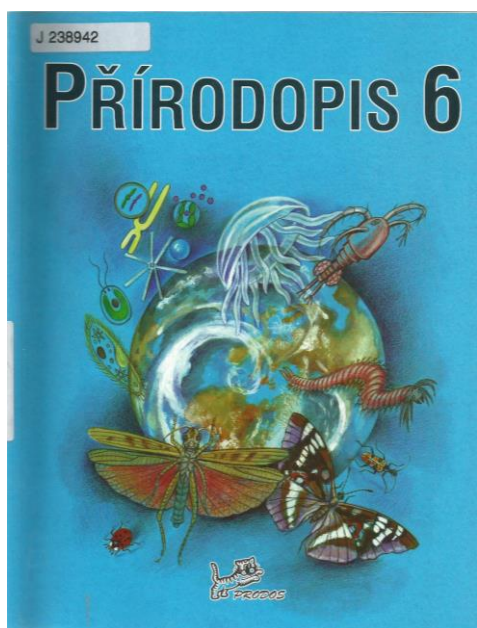
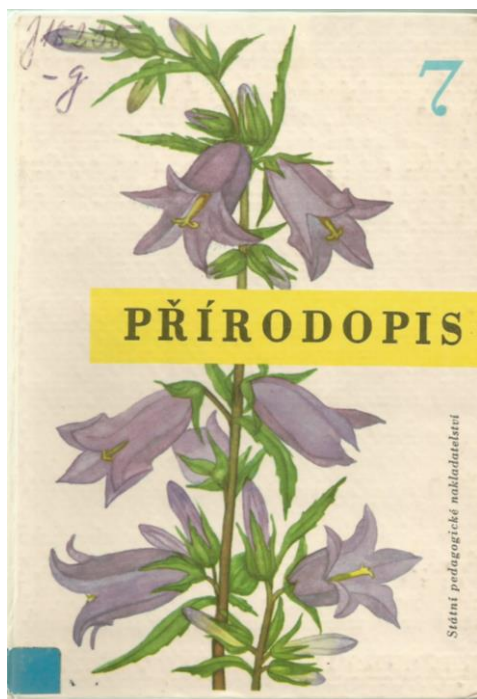
8. JURČÁK, J., FRONĚK, J. Přírodopis 6. Olomouc: Prodos, 1997. 127 s. ISBN 80-85806-47-9
  
9. KALHOUS, Z., OBST, O. Školní didaktika. Praha: Portál, 2002. 447 s. ISBN 80-7178-253-X.
  
10. PAPÁČEK, M. Zoologie. Praha: Scientia, 2000. 285 s. ISBN 80-7183-203-0.
  
11. PRŮCHA, J. Hodnocení obtížnosti učebnic. Praha: SNTL, 1984. 95 s.
  
12. PRŮCHA, J. Teorie a analýzy edukačního média. Brno: Paido, 1998. 148 s. ISBN 80-85931-49-4.
  
13. PRŮCHA, J. Učení z textu a didaktická informace. Praha: Academia, 1987. 91 s.
  
14. ROSYPAL, S. Fylogeneze, systém a biologie organismů. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1992. 744 s. ISBN 80-04-22815-1.
  
15. ROSYPAL, S. Nový přehled biologie. Praha: Scientia, 2003. 797 s. ISBN 80-7183-268-5.
  
16. SEDLÁK, E. Zoologie bezobratlých. Brno: Masarykova univerzita, 2006. 337 s. ISBN 80-210-2892-0.

17. SMRŽ, J. Základy biologie, ekologie a systému bezobratlých živočichů. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2013. 192 s. ISBN 978-80-246-2258-3.
  
18. SYCHRA J., SCHENKOVÁ J. 2009: Pijavice České republiky na počtu 21.století. *Živa*, 6: 267-270
  
19. VILČEK, F. Přírodopis v 6. ročníku základní školy. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985. 189 s.
  
20. ZRZAVÝ, J. Fylogeneze živočišné říše. Praha: Scientia, 2006. 255 s. ISBN 80-86960-08-0.

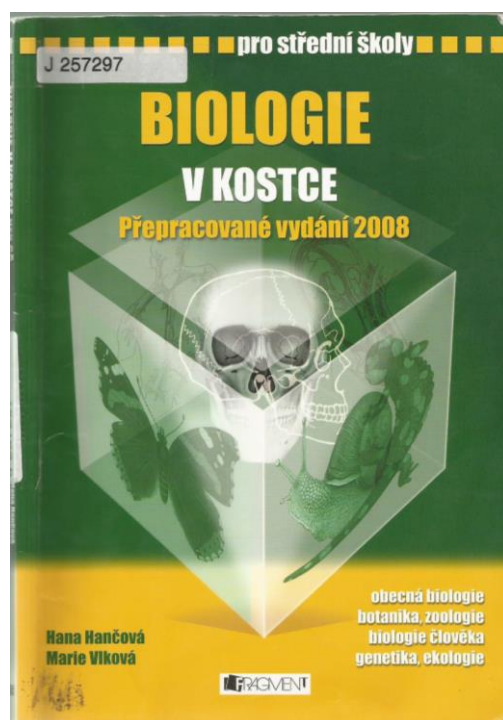
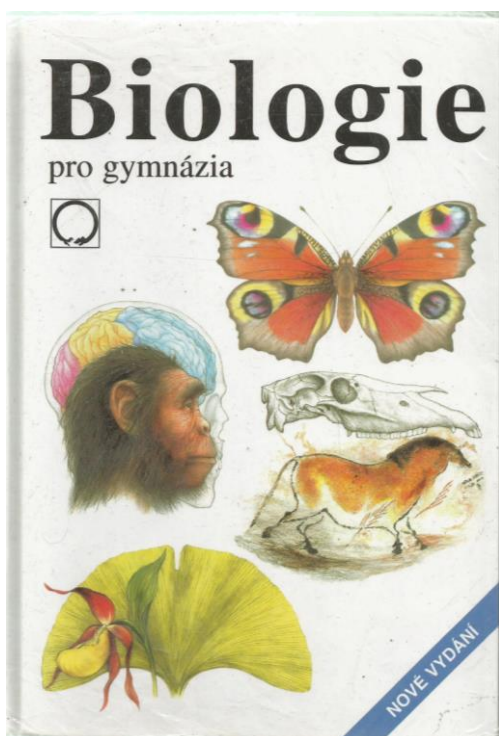
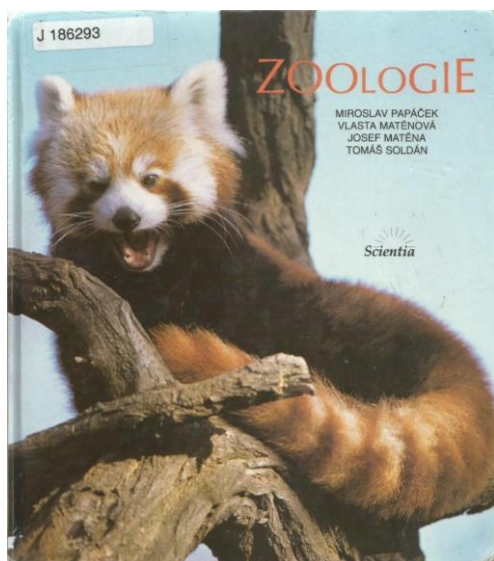
## **8. Přílohy**

Seznam příloh:

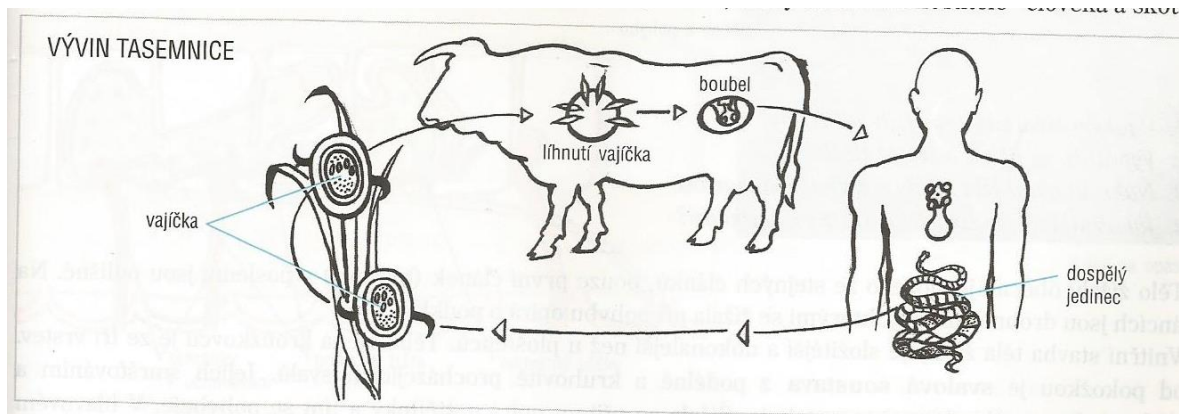
1. Obálky hodnocených učebnic pro základní školy
2. Obálky hodnocených středoškolských učebnic
3. Příklady obrázku životního cyklu tasemnice v některých hodnocených učebnicích



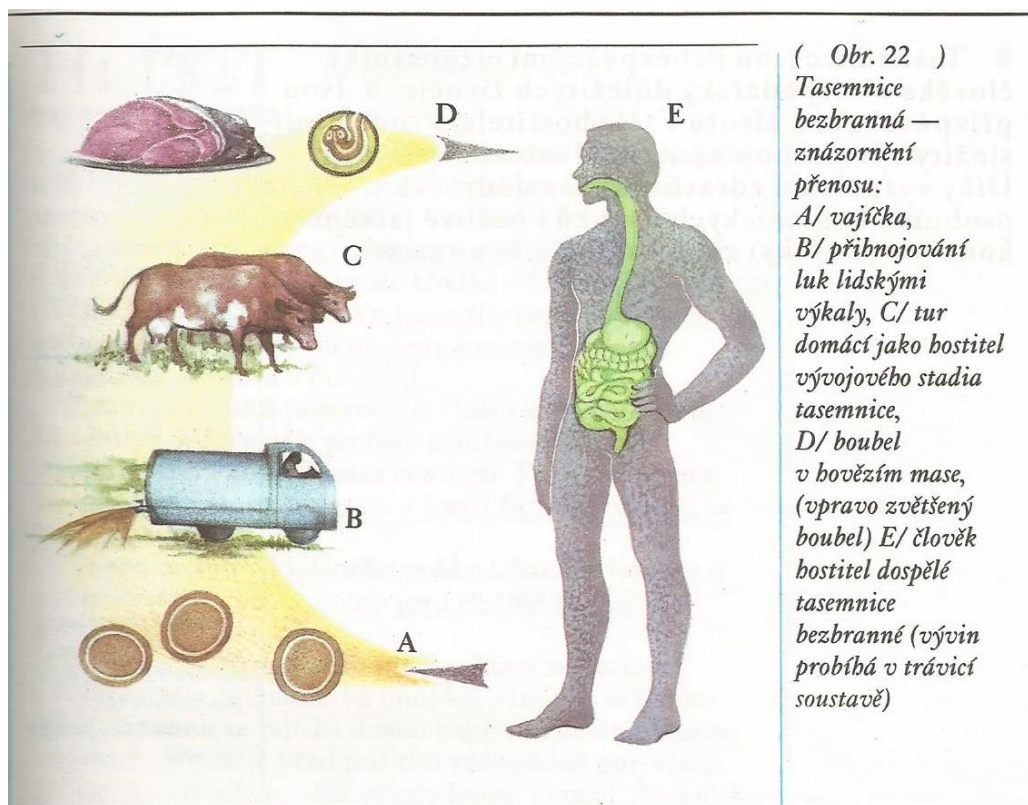
Obr. 1 Obálky hodnocených učebnic pro základní školy (foto archiv autora).



Obr. 2 Obálky hodnocených učebnic pro střední školy (foto archiv autora).



Obr. 3.1 Životní cyklus tasemnice bezbranné | Přírodopisu 6 (Jurčák, 1997).



Obr. 3.2 Životní cyklus tasemnice bezbranné v Přírodopisu v 6. Ročníku základní školy (Vilček, 1985).