

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

KATEDRA BIOLOGIE A ENVIRONMENTÁLNÍCH STUDIÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Ferda Mravenec jako učebnice entomologie

Ferda the Ant as a Textbook of Entomology

Bc. Jana Gombík Ruszó

Vedoucí práce: Mgr. Dagmar Říhová, Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro střední školy

Studijní obor: Navazující magisterské studium biologie

Odevzdáním této diplomové práce na téma Ferda Mravenec jako učebnice entomologie potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Praha, červenec 2020

Poděkování

Z celého srdce bych chtěla poděkovat své skvělé vedoucí práce Dagmar Bernešce Říhové, za její vedení práce, čas a energii při psaní práce. Děkuji za její cenné rady a trpělivost. Ráda bych poděkovala celé své rodině za podporu při dokončování práce. Zvláštní poděkování patří mým rodičům Gitě a Honzovi Ruszó za jejich čas při hlídání našeho syna, abych se mohla věnovat psaní diplomové práce. Chtěla bych poděkovat i mému muži Lukášovi Gombíkovi, za jeho vřelá objetí ve chvílích, kdy jsem byla zoufalá a měla jsem pocit, že práci nedokončím. V neposlední řadě patří velký dík Štěpánovi Gabrielovi za jeho psychickou a technickou podporu.

ABSTRAKT

Diplomová práce si klade za cíl odborný rozbor postav z příběhů Ferdy Mravence Ondřeje Sekory, jejich určení a porovnání reality s knihou. Druhým cílem je vytvoření pracovních listů a návrhů aktivit, využitelným v hodinách přírodopisu. Součástí jsou i metodické příručky.

KLÍČOVÁ SLOVA

hmyz (*Insecta*), komunikační typy, Ondřej Sekora, pracovní listy a aktivity pro výuku entomologie, klíčové kompetence, metody aktivního vyučování

ABSTRACT

The aim of the diploma thesis is a professional analysis of characters from the book The Book of Ferda the Ant by Ondřej Sekora. The second goal is to create worksheets and activity proposals, usable in science lessons. Methodological manuals are also included.

KEYWORDS

insects (*Insecta*), communication types, Ondřej Sekora, worksheets for teaching entomology, activities for teaching entomology, key competencies, methods of active teaching

Obsah

ÚVOD.....	6
KOMUNIKAČNÍ STYL 7	7
KOMUNIKAČNÍ TYPY, JEJICH CHARAKTERITIKA A JAK SE PROMÍTAJÍ DO VÝUKY	9
ŽÁK POCITOVÉHO KOMUNIKAČNÍHO TYPU	9
ŽÁK ROZUMOVÉHO KOMUNIKAČNÍHO TYPU	11
ŽÁK OBRAZOVÉHO KOMUNIKAČNÍHO TYPU.....	12
ŽÁK SLUCHOVÉHO KOMUNIKAČNÍHO TYPU	13
ROZBOR KNIHY KNÍŽKA FERDY MRAVENCE	15
ÚVOD DO TÉMATU HMYZ	15
STAVBA TĚLA HMYZU	17
VÝVOJ A ROZMNOŽOVÁNÍ	22
NÁVRHY AKTIVIT PRO ŽÁKY 2. STUPNĚ ZÁKLADNÍCH ŠKOL	73
METODY VYUŽITÉ PŘI TVORBĚ NÁVRHŮ AKTIVIT A PRACOVNÍCH LISTŮ	75
NÁVRHY AKTIVIT, PRACOVNÍ LISTY PRO ŽÁKY A METODIKY PRO PEDAGOGY.....	79
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 1	80
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 2	85
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 3	88
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 4	92
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 5	95
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 6	99
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 7	103
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 8	106
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 9	110
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 10	112
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 11	119
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 12	124
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 13	126
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 14	140
ZÁVĚR	145
SEZNAM OBRÁZKŮ	147
SEZNAM LITERATURY	150

ÚVOD

Ve své diplomové práci jsem si dala za cíl vytvoření návrhu aktivit pro žáky druhého stupně základních škol a nižšího stupně víceletých gymnázií s tematikou entomologie. Jako výchozí literaturu pro tvorbu návrhů aktivit jsem zvolila knihy Ondřeje Sekory „Knížka Ferdy Mravence“ o které se často hovoří jako o „základní entomologické literatuře“. Součástí návrhů aktivit je i metodická příručka pro učitele.

Při tvoření návrhů aktivit jsem se soustředila na možnosti využití komunikačních typů. Pro pochopení této teorie a využití v praxi jsem první část práce věnovala právě komunikačním typům. V druhé části práce jsem provedla odborný rozbor postav z knihy. Vybrala jsem postavy, které měly zároveň ilustrace a alespoň krátký text, podle kterého jde určit o jakého tvora se jedná. Vznikl tedy soubor úryvků textu pohádkového příběhu, ilustrací a fotografií z atlasů společně s popisem druhu z odborné literatury. Ty mohou pedagogům sloužit jako učební listy pro demonstraci charakteristik daného druhu.

Na konci práce je již zmiňovaný soubor návrhů aktivit a pracovních listů, společně s metodickou příručkou. Aktivity i příručka jsou vystavěny tak, aby se daly použít v různých modelech výuky a na různých místech. Vždy je na uvážení pedagoga, který z výukových cílů si zvolí. Já jsem se soustředila na rozvoj klíčových kompetencí ve spojení s výukou entomologie.

Mým celoživotním pedagogickým cílem, je vzbudit v posluchačích či čtenářích zájem o přírodu. V diplomové práci zejména pak o entomologii. Pevně věřím, že pedagogové, žáci i další čtenáři si z mé práce odnesou poznatky, které je bude motivovat k dalšímu poznávání přírody.

KOMUNIKAČNÍ STYLY

V první řadě je třeba si uvědomit, že jakoukoli práci po žácích chceme, je třeba jim vhodně podat sdělení o zadání. To, jak jim sdělíme požadavky na aktivitu i samotnou práci, má nesmírný vliv na to, jak daná činnost bude provedena, ba dokonce jak bude přijata a jestli vůbec u žáků vzbudíme zájem přemýšlet o tom, zda činnost budou vykonávat. Ve stejné, ne-li větší míře, je schopnost předávat informace žákům/dětem nesmírně důležitá pro rodiče. Proto jsem v této části práce čerpala z knihy *Jak se domluvit s tygrem, aneb učíme se tygrijsky* (KOPSOVÁ, KOPSA 2016), která je určena v první řadě pro rodiče. Jako učitel jsem v ní však našla zásadní informace pro svou praxi.

Na co jako rodiče (i učitelé) zapomínáme?

„Začněme chybou, kterou jako rodiče děláme. Co je to za chybu? Je zcela prozaická. Na situace, které komunikujeme s dítětem, se díváme jen z pozice dospělého. A to je základ prvních omylů a nepochopení mezi dítětem a námi jako rodiči. Zastavme se v té chvíli na okamžik. Staňme se dítětem a podívejme se na situaci očima dítěte, kterým jsme i my kdysi byli. Porovnejme ji s viděním a myšlením dospělého a pak ji teprve řešme.“ (KOPSOVÁ, KOPSA, 2016; str. 43).

Toto je zcela klíčové i pro roli učitele. Z praxe znám, že učitel většinou sděluje zadání práce dle toho, co je potřeba splnit podle plánu, co nám říká učebnice a jak on vymyslel strukturu hodiny. Na žáky se často zapomíná. V mnou vytvořených strukturovaných návrzích na aktivitu v této práci jsou i příklady otázek, konkrétních vět pro pedagoga, jak vyzkoušet formulovat zadání, tak, aby v popředí byly potřeby žáků, nikoli učitele.

Komunikací a interakcí s prostředím se zabývá kognitivní psychologie.

Kognitivní psychologie je jedna z mnoha psychologických disciplín. Zkoumá vnitřní procesy a struktury zapojené v poznávání prostředí a ve výběru vhodné akce. Zabývá se tematikou pozornosti, vnímání, učení, paměti, řeči, řešením problémů, uvažováním, rozhodováním, myšlením a zpracováváním kognitivních informací obecně (WIKISOFIA, 2020).

Na základech kognitivní psychologie vznikly metody VARK (VARK, 2020) a VAKOG. Tyto metody zkoumají, jakým způsobem si člověk pamatuje informace, jak přemýšlí a jakým způsobem předává myšlenky.

Podobně se věnuje komunikaci a komunikačním stylům ve své knize Zákon dorozumění LOSIER (2010). Jeho práce je založena na neurolingvistickém programování mozku.

Na stejném základu vytvořili svou teorii komunikačního stylu KOPSOVÁ, KOPSA (2016).

Oba autoři (LOSIER (2010) i KOPSOVÁ, KOPSA (2016)) se shodují na existenci čtyř typů komunikace. Jde o to, jakým způsobem vysílač kóduje sdělení a příjemce dekóduje.

I když obě dvě strany mají stejný komunikační styl, nemusí se chápat stejně. Vyhodnocení sdělení probíhá totiž primárně na základě zkušenosti (ŠPINAROVÁ, 2019 ústní sdělení).

Následující kapitola čerpá především z práce KOPSOVÉ a KOPSY (2016). Podle autorů této knihy existují tedy čtyři komunikační typy. U každého z nás jsou přítomny všechny čtyři komunikační kanály, avšak dominantní jsou vždy dva. Další dva jsou upozaděné. Někdy se stává, že jsou všechny čtyři v rovnováze, to však vyžaduje cvik. Naopak někdy se stává, že velmi dominantní jsou dva, třetí je lehce „v závěsu“ a poslední je téměř upozaděný. Nutno podotknout, že komunikační typ není naučený ani odpozorovaný, je vrozený.

Je ovšem přirozené, že se lidé ovlivňují. Obrovský vliv mají rodiče na své děti. Jakým způsobem s nimi komunikují a jestli naslouchají tomu co jim dítě chce říct. Zda vnímají jeho potřeby a umožní mu na svět hledět vlastním pohledem. Pokud není dítě a rodič stejného komunikačního stylu a rodič uznává jen svou pravdu, dítě tak zvaně přejme komunikační styl svého rodiče. Je to jako když leváka přeúčíte na praváka. Vyjadřování a komunikace není zcela uhlazené, dítě ví co chce říct, ale neumí se vyjádřit. Je ztraceno nejen ve svém vnitřním světě, ale také ve světě ostatních, protože to co prožívá neodpovídá tomu co slyší. Dochází k častým nedorozuměním – s rodiči, ve škole či s vrstevníky (ŠPINAROVÁ, 2019 ústní sdělení).

KOMUNIKAČNÍ TYPY, JEJICH CHARAKTERITIKA A JAK SE PROMÍTÁJÍ DO VÝUKY

V následující kapitole se podíváme na to, jaké komunikační typy jsou rozeznávány, co je pro ně charakteristické a hlavně – jak s nimi komunikovat. Co potřebují slyšet, co potřebují vidět, čemu rozumí a co je jim nepříjemné. Každý komunikační typ si **charakterizujeme** nějakou ukázkou, následně si řekneme, co je pro něj typické (**jaké má potřeby**) z toho vyplývá, jak s ním **pracovat ve škole**.

ŽÁK POCITOVÉHO KOMUNIKAČNÍHO TYPU

„Pocit je zvláštní, nezná procesy a nemá obrazy. Je jako údolí v mlze, kde kvetou louky, tyčí se hory a protéká řeka. Není pro mne důležitý obraz, nepotřebuji vědět proč a jak. Prostě jen vnímám, že je vše součástí údolí. Vše pro mě splývá do jednoho velkého balíku pocitů. Dokud mně nevytrhnete tím, že chcete vysvětlit, jak dlouhá je řeka, jak vysoké jsou hory, kolik je motýlů na louce. Detaily a popisy konkrétních jednotlivostí mi nejsou blízké. Potřebuji pocit.“ (KOPSOVÁ, KOPSA 2016, str.10).

Co potřebuje a co to znamená?

⇒ **Zkušenost**

Žák pocitového komunikačního typu se nejlépe učí praktickou zkušeností. Věci si potřebuje osahat, vyzkoušet. Prožít si danou situaci. Je důležité myslet na to, že **žák musí být vykonavatelem činnosti**, nikoli jen pozorovatelem.

⇒ **Pocit přijetí, pocit že to zvládne**

Nemusíme takovým žákům dávat jednodušší úkoly, než bychom chtěli. Stačí, když je ujistíme slovně, že věříme, že to zvládnou. Že tam není nic, co jsme nebrali. Případně, že pokud by měli s něčím problémem, že společně to zvládneme.

⇒ **Čas**

Čas tyto typy potřebují zejména, mají-li se rozhodnout. Nerozhodují se na základě analýzy situace, nebo podle toho co vidí. Rozhodují se podle toho, co cítí. Porovnávají své pocity s jinou, předchozí zkušeností. Pokud chceme žákům pocitového typu ulehčit rozhodování, je třeba jim dávat jasné hranice a **nedávat na výběr z mnoha možností**.

Klíčová slovní spojení

Tato slova používáme při komunikaci s daným komunikačním typem. Jsou do jisté míry zárukou, že obsah sdělení se adresátovi doručí.

Máš pocit, že potřebuješ pomoci?

Vnímej/Vnímáš...?

Vyhovuje ti....

Jak by ses cítil...

Společně...

Máš tolik času, kolik potřebuješ...

ŽÁK ROZUMOVÉHO KOMUNIKAČNÍHO TYPU

Žák rozumového komunikačního typu potřebuje konkrétnost, informace a fakta. Nejlépe se učí procesem vyhodnocování. Miluje tabulky, posloupnost a logiku. Je zaměřen na detail a pochopení souvislostí.

Co potřebuje a co to znamená?

⇒ Informace, podrobnosti

Pokud žák rozumového komunikačního typu nemá dostatek informací a souvislostí, je ztracen. Bude se doptávat.

⇒ Čas

Jelikož potřebuje mnoho informací, musí je taky zanalyzovat a vyhodnotit. K tomu potřebuje čas.

⇒ Přehled a rutina, plán

Rozumový komunikační typ potřebuje jasně stanovený cíl, čas a proces.

⇒ Rozumí, ale nevidí celkový obraz.

Rozumový typ rozumí jednotlivým krokům, ale celkové situaci porozumí až ve chvíli, kdy projde všechny kroky, tedy až na konci.

KLÍČOVÁ SLOVNÍ SPOJENÍ

Rozumíš tomu?

Co si o tom myslíš?

Dává ti to smysl?

Vím... Víš...

Informace...

To je (ne)logické ...

ŽÁK OBRAZOVÉHO KOMUNIKAČNÍHO TYPU

Žák obrazového komunikačního typu vnímá především očima. Zrak je jeho hlavní přijímací kanál. Tvoří se celkový obraz a detaily ho nezajímají. Velmi dobře „vidí“ dopředu. Svůj obraz si totiž dokresluje na základě vlastní zkušenosti.

Co potřebuje a co to znamená?

⇒ Obrazy, barvy

Členěný text, doplněný obrázky. Možnost si tvořit vlastní obrázky a doplňovat barevně.

⇒ Detaily

Detaily neřeší, pokud se na ně nedoptáváme. Pokud chceme, aby žák obrazového typu doplnil detaily, je nutné se ho správně zeptat.

⇒ Změna, kreativita

Nemá trpělivost na dlouhé procesy, hůře dotahuje práci, pokud není dostatečně kreativní.

⇒ Dostatek informací

Jelikož si obrazový typ vytváří obrazy na základě informací, které získá, dávejte vždy dostatek jasných instrukcí, aby si žák nevytvořil nepravdivý obraz.

KLÍČOVÁ SLOVNÍ SPOJENÍ

Popiš mi, co vidíš

Jak to vidíš

Popiš mi svůj uhel pohledu

Vidím to

Jsem v obraze

Je ti jasné, co tím myslím?

Představ si ...

ŽÁK SLUCHOVÉHO KOMUNIKAČNÍHO TYPU

Žák sluchového komunikačního typu používá jako hlavní komunikační kanál ucho. Nepotřebuje se dívat při rozhovoru do očí, naopak nastavuje ucho, aby dobře slyšel.

Co potřebuje a co to znamená?

⇒ Slyšet a poslouchat

Pro sluchového žáka není třeba si psát zdlouhavé poznámky, ruší ho to při soustředění na poslech. Co slyší, to si zapamatuje. Stejně jako nepotřebu dívat se na osobu, která mluví. Často tito žáci při výkladu například koukají z okna. Může to působit, že se nesoustředí, nebo nevnímají. Realita je však přesně opačná – žák sluchového komunikačního typu dává najevo, že vás vnímá tím, že vám nastaví ucho.

⇒ Být vyslyšen

Abyste získali důvěru sluchového žáka, je potřeba ho vyslyšet. Nechat mluvit, bez přerušování, a dát mu najevo, že ho posloucháte.

KLÍČOVÁ SLOVNÍ SPOJENÍ

Slyšíš... slyším...

Jak ti to zní...

Řekni mi...

Povídám...

Posloucháš... poslouchám...

Prodiskutovat...

Co nám znalost výše popsaných skutečností přináší? Informace o tom, jak s žáky komunikovat, jaká slova používat a hlavně – že některé chování není zlobení či neposlušnost, ale charakteristický znak pro daný komunikační typ. Krom toho, že je jakýsi návod, jak s žáky pracovat, je to hlavně nástroj pro chopení sebe i druhých.

Jak tedy stavět hodiny a aktivity pro žáky? Vždy je dobré mít na paměti, že je jedno kolik žáků je aktuálně ve třídě. Vždy musím jednat tak, jako bych tam měla právě čtyři – každý komunikační typ.

Proto je důležité myslet na to, aby struktura lekce/aktivity splňovala následující zásady:

Na začátku aktivity informujeme žáky tak, abychom pokryly všechny čtyři typy. Podstatné je využití klíčových slov, které upoutají pozornost.

- Poskytnu na začátku celý obraz práce. Ptám se, zda v tom máme jasno. (**OBRAZ**)
- Sdělím proces, kterým budeme procházet. Zeptám se, zda tomu žáci rozumí. (**ROZUM**)
- Říkám pravidla, zadání. Ptám se, zda mě všichni slyšeli. (**SLUCH**)
- Ujistím, že to společně zvládneme a že naším společným cílem je abychom se všichni cítili dobře. Ptám se, jestli to tak vyhovuje všem. (**POCIT**)

Příklad:

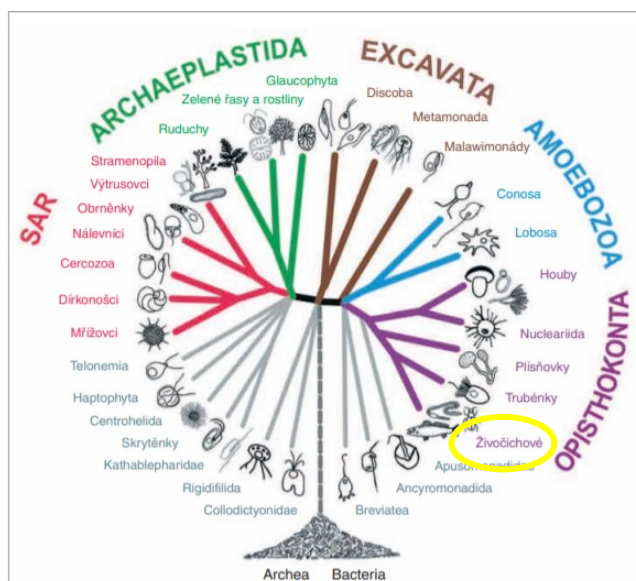
Dnes si budeme **povídat** o **mravencích**. **O tom, jak žijí, čím se živí, jaké druhy rozeznáváme. Nejdřív** si uděláme malý brainstorming na téma, co o mravencích **víte**. **Není důvod se bát, nebudu vás známkovat**. Jen mě zajímá, co **společně** víme. Pak **se podíváme** na pracovní listy, v kterých **uvidíme** různé druhy mravenců, také si **řekneme**, jak může **vypadat** místo, kde mravenci žijí. **Nakonec** si vytvoříme **tabulku, obrázek** nebo jen pár **hesel co jste slyšeli**, aby se vám to **dobře pamatovalo**. **Je to jasné? Všichni rozuměli? Každý slyšel, co má dělat? Je to tak pro všechny v pořádku?**

ROZBOR KNIHY KNÍŽKA FERDY MRAVENCE

V následující kapitole jsem se věnovala rozboru knihy Knížka Ferdy Mravence. Nejdříve je vždy uvedena citace z textu knihy, následuje obrázek z knihy a obrázek z atlasu. Následuje porovnání určení Ondřejem Sekorou a dostupnou entomologickou literaturou, případně další informace o daném živočichovi (ekologie, anatomie, případně zajímavosti). Na začátku kapitoly se věnuji obecně vývoji hmyzu, následuje výčet postav s určením. V úvodu celé části věnující se určování postav z knihy se věnuji obecně hmyzu.

ÚVOD DO TÉMATU HMYZ

Hmyz (Insecta) patří do skupiny živočichové (Animalia), která je součástí říše Opisthokonta (obr.1). **Hmyz (Insecta)** je skupina šestinohých živočichů z kmene členovců (Arthropoda) kteří mají tělo rozdělené do tří tagmat (hlava, hrud' a zadeček). Pro většinu druhů je charakteristické, že mají tři páry nohou, většinou složené oči, tykadla a jsou jedinými členovci, kteří umějí aktivně létat. Jedná se o nejrůznorodější skupinu živočichů na světě, která zahrnuje více než milión popsaných druhů. Hmyz představuje více než polovinu všech známých žijících organismů (WEBARCHIVE, 2020). Hmyz můžeme nalézt téměř v každém prostředí naší planety, i když například jen ve velmi malém množství obývá oceány, kde mají převahu korýši. Nové druhy se objevují převážně v tropických oblastech ve kterých hmyz dosáhl největší rozmanitosti, ale nové druhy se objevují např. i v Evropě.



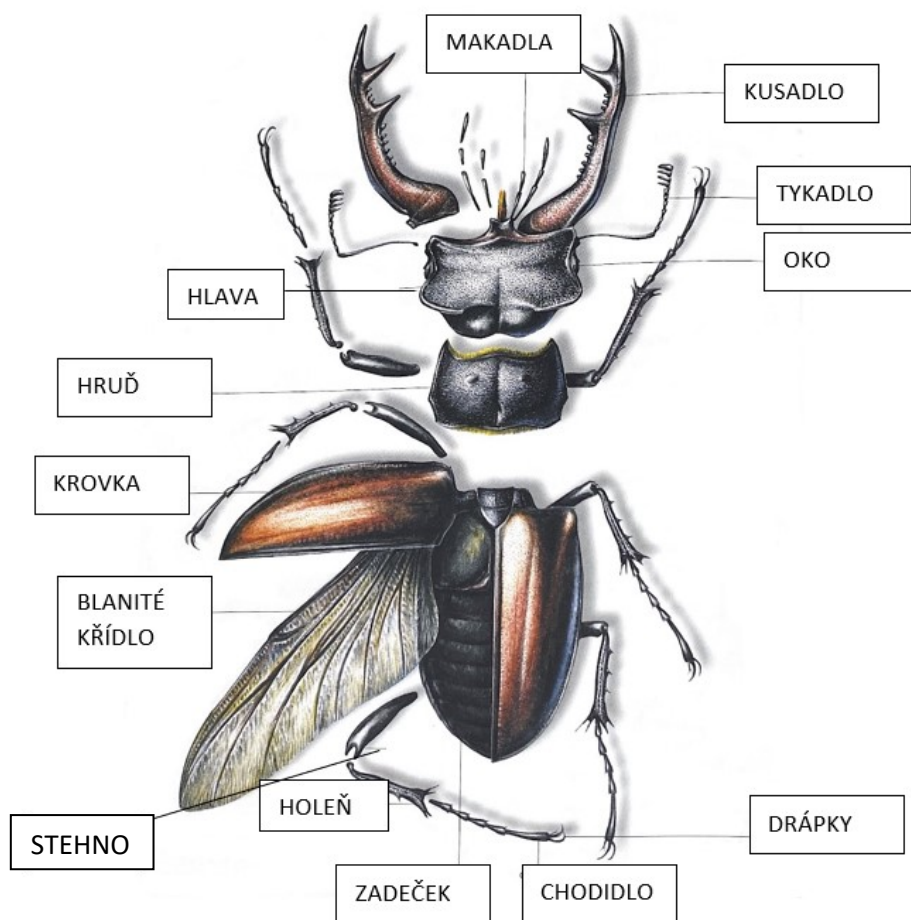
Obrázek 1 Phylogenetický strom eukaryot s vyznačenou pozicí živočichů (MACHÁČEK et al., 2019 – upraveno)

Hmyz (Insecta) je nejrozsáhlejší třídou bezobratlých živočichů kmene členovců (POKORNÝ, ŠIFNER, 2004). Během dlouhého vývoje se u hmyzu vytvořila řada adaptací na prostředí. Způsob dýchání u hmyzu je zcela jedinečný. Hmyz dýchá trachejemi. Tracheje vznikly jako vchlípenina pokožky. Je to složitá síť trubic, která vede vzdušný kyslík, přímo ke tkáním. Další, nezanedbatelnou evoluční adaptací u hmyzu je vznik křídel. Ta vznikla (pravděpodobně) jako dvojitá vychlípenina po stranách, na horní části hrudi. Hmyz je tedy jedinou skupinou bezobratlých živočichů schopnou aktivního letu (POKORNÝ, ŠIFNER, 2004).

Existuje několik teorií o vzniku křídel. Sami paleontologové nemají jasno, které teorie je správná. Nepřesnější se ale jeví teorie, která říká, že křídla mají končetinový původ. Při vzniku křídel jsou totiž přepisovány stejné geny, které jsou aktivní v kráčivých končetinách. Příslušná část křídla se během embryogeneze zakládá ze společného základu jako příslušná část končetiny. Na základě těchto poznatků byl přehodnocen starší předpoklad, že křídla vznikla z postranních výrůstků kutikuly na hřbetě. Vedlo to k vytvoření teorie, že na vzniku křídla hmyzu se podílely naopak pohyblivé bazální výběžky primitivních hmyzích končetin (FÍLA et al., 2011).

STAVBA TĚLA HMYZU

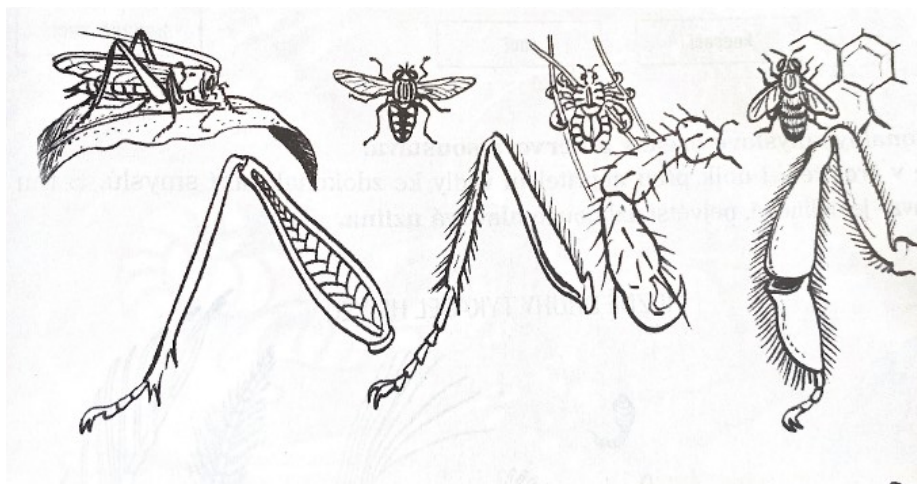
Tělo je tvořeno z článků, které během evoluce splynuly a vytvořily se tak tři základní tělní oddíly (tagmata) – HLAVA (caput), HRUŘ (thorax) a ZADEČEK (abdomen) (obr.2). Během vývoje došlo u jednotlivých druhů k proměně poměru velikostí jednotlivých částí (POKORNÝ, ŠIFNER, 2004).



Obrázek 2 stavba těla hmyzu – konkrétně roháče obecného (převzato z ČABRADOVÁ, HASCH, SEJPKA, VANĚČKOVÁ, 2010 - upraveno)

Na některých člancích nacházíme přívěsky, které obecně nazýváme končetiny (obr.2). Tyto končetiny mohou být přizpůsobeny k různým funkcím např.

- kráčivé končetiny, tedy nohy – přizpůsobeny k chůzi (obr. 3)



Obrázek 3 různé typy nohou přizpůsobené chůzi (převzato z JURČÁK, FRONĚK a kol., 2001 - upraveno)

- kusadla, čelisti – přizpůsobeny k příjmu potravy



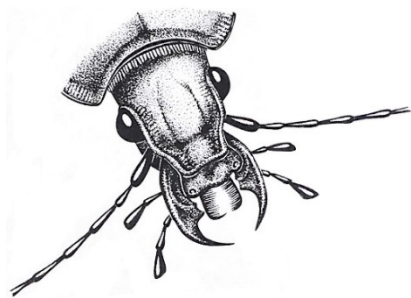
Obrázek 4 různé druhy tykadel hmyzu (převzato z JURČÁK, FRONĚK a kol., 2001 - upraveno)

- smyslová tykadla (obr.4)

Na hlavě jsou z pravidla dvě složené oči, a dvě jednoduchá očka. Vývojově nejstarším typem ústního ústrojí je ústrojí kousací. Během vývoje došlo k různým metamorfózám.

Níže (obr 5-14) jsou vyobrazeny typy ústního ústrojí, včetně zástupců u kterých se můžeme s daným typem ústního ústrojí setkat (POKORNÝ, ŠIFNER, 2004).

KOUSACÍ – brouci, kobylky

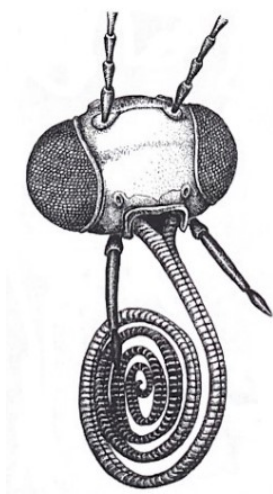


Obrázek 5 kousací ústní ústrojí (převzato z ČABRADOVÁ, HASCH, SEJPKA, VANĚČKOVÁ, 2010 - upraveno)



Obrázek 6 kousací ústní ústrojí (autorem fotografie je Colin Hutton)

SACÍ – motýli

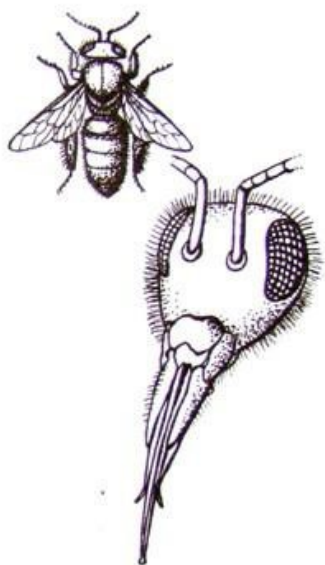


Obrázek 7 sací ústní ústrojí (převzato z ČABRADOVÁ, HASCH, SEJPKA, VANĚČKOVÁ, 2010 - upraveno)



Obrázek 8 sací ústní ústrojí (autorem fotografie je Thomas Štíř)

KOUSAVĚ LÍZACÍ – včela medonosná

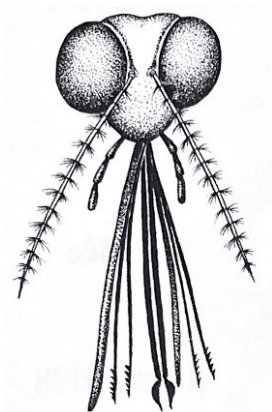


Obrázek 9 kousavě lízací ústní ústrojí (převzato z ČABRADOVÁ, HASCH, SEJPKA, VANĚČKOVÁ, 2010 - upraveno)



Obrázek 10 kousavě lízací ústní ústrojí (převzato z www.earthsky.org – upraveno)

BODAVĚ SAVÉ – ploštice, komáři



Obrázek 12 bodavě savé ústní ústrojí (převzato z ČABRADOVÁ, HASCH, SEJPKA, VANĚČKOVÁ, 2010 - upraveno)



Obrázek 11 bodavě savé ústní ústrojí (převzato z RUDOLF, ŠEBESTA, 2017–upraveno)

LÍZACÍ– MOUCHA domácí



Obrázek 13 lízací ústní ústrojí (převzato z ČABRADOVÁ, HASCH, SEJPKA, VANĚČKOVÁ, 2010 - upraveno)



Obrázek 14 lízací ústní ústrojí (převzato z <https://cdn.megapixel.cz/gallery/w1400h1400/0/74140.jpg?v=1489489153>)

VÝVOJ A ROZMNOŽOVÁNÍ

Vývoj hmyzu je složitý cyklus několika fází a dějů. Život **téměř** každého jedince začíná od vajíčka (pozn.: některé druhy hmyzu, např. mšice jsou živorodí. Ne ovoviviparní, ale skutečně živorodí. Konstatování tedy neplatí universálně, proto uvádím téměř každého jedince). V některých případech se ale jedinci z vajíček líhnou v okamžiku kladení – druhy ovoviviparní (někteří švábi (Blattidae), třásněnky (Thysanoptera) a další (ZAHRADNÍK, 2015)). Kromě toho, se u některých druhů vyvíjí i larva v těle samice, kladena je potom vyvinutá larva – druhy viviparní (např. řásníci (Strepsiptera), některé bejlmorky (Diptera: Cecidomyiidae) a další zástupci dvoukřídlých (PAULOVÁ, 2012)).

Vajíčko

Vajíčko je většinou kulovité nebo vejčité. Vajíčka některého hmyzu mají rozmanité výrůstky, mohou být opatřena plovacími vlákny (jepice (Ephemeroptera) nebo plováky (komáři, Culicidae)). Zvláštní typ vajíčka mají například zlatoočky (sít'okřídli (Neuroptera)), jejichž vajíčka jsou vláknem přilepena k listu, jsou stopkatá. Povrch vajíček může být hladký, často však mají na povrchu jemné a složité skulptury. To platí zejména o vajíčkách motýlů (Lepidoptera).

Nakladená vajíčka mohou po celou dobu podržet své původní zbarvení. Velmi často se však jejich zbarvení mění už několik hodin po vykladení. Ke změně barvy i barevných ornamentů dochází také před vylíhnutím, kdy stěnou vajíčka prosvítá larva prvního instaru ukrytá uvnitř.

Velikost vajíček se pohybuje ve velkém rozptylu. Velikost vajíčka nemusí odpovídat velikosti dospělého. Závisí spíše na počtu nakladených vajíček a na způsobu života larev. Mnohé druhy kladou několik set až několik tisíc vajíček (mšice). Druhy, které se vyvíjejí nadproměnou (hypermetabolií) (např. majky nebo vějířníci (brouci (Coleoptera)) kladou také velký počet vajíček, neboť je u nich značná mortalita. Naproti tomu druhy, jejichž larvy jsou při vývoji chráněny, kladou nesrovnatelně menší počet vajíček. To platí například o hrobařících, kde samice klade asi deset vajíček. Je to dostatečný počet, neboť samice své larvy nejen hlídá, ale i krmí.

Larva

Po určité době se z vajíčka líhne larva. Brzy po „zrození“ začíná přijímat potravu, kterou někdy může tvořit i obal vajíčka, z kterého se vylíhla. Poměrně rychle roste, takže jí začíná být těsná. V té době prodělává své první svlékání (ekdysis). Její pokožka praská a vylézá další larvální stádium. Larva dále přijímá potravu, roste a po určité době dochází k dalšímu svlékání. U některého hmyzu se larva svléká třikrát, u jiného však vícekrát. Larva má nezaměnitelný význam pro budoucí imago (dospělce). Je totiž jediným stádiem, které přijímá potravu a které roste. Na tom, jak hodnotnou potravu a jaké množství larva měla, závisí i velikost imaga. Dospělec totiž už neroste. Rozdíly ve velikosti imaga jednoho a téhož druhu bývají někdy dost značné a mohou činit i více milimetrů.

Larva žije různě dlouho. U některých druhů probíhá svlékání v krátkých intervalech, na příklad u sluněček, jejichž larvy žijí na rostlinách a jsou ohroženy různými nepřáteli. Nejdelší vývoj na našem území byl zjištěn u brouka tesaříka krovového (*Hylotrupes bajulus*). Jeho larva se může vyvíjet 4 až 15 let (ZAHRADNÍK, 2015).

Larvy některých hmyzích čeledí i řádů mají specifický vzhled. Nezaměnitelné jsou larvy čili housenky motýlů. Také larvy bylinných vos – širopasých blanokřídlých (Hymenoptera: Symphyta), zvané housenice, se snadno poznají. Charakteristické jsou larvy jepic, vážek, chrostíků i mnohých skupin brouků.

Z posledního larválního stádia se vylíhne buď dospělec (proměna nedokonalá) a nebo se larva pomění v kuklu (proměna dokonalá) (ZAHRADNÍK, 2015).

Kukla a kokon

Kukla je klidové stádium, ve většině případů aktivně se nepohybující stádium, které neroste a nepřijímá potravu.

Můžeme rozlišit dva typy kukel :

- **Kukla mumiová**, známá hlavně u motýlů. Tento typ kukly je charakteristický tím, že jsou všechny části pevně přimknuty k tělu a tvoří jednotný celek.
- **Kukla volná** má základy končetin, tykadel i křídelní pochvy dobře rozlišitelné. Známa je například u brouků (ZAHRADNÍK, 2015).

Larva je schopna produkovat různé druhy vláken pro vytvoření kukly. Nejznámějším producentem těchto vláken je bourec morušový (*Bombyx mori*). Z párových slinných žláz vylučuje tekutinu, která na vzduchu tuhne, čímž vzniká tenké hedvábné vlákno. Jím se opřádá tak dlouho, až vytvoří pevný pružný zámotek – kokon. Ten je svrchu ještě opředen jemnými vlákenky, tzv. bourovinou. Kokon chrání téměř nehybnou kuklu před zraněním a původně ji chránil i před predátory a povětrnostními vlivy. Kokony vytváří více druhů nočních motýlu ale pouze větší druhy čeledi bourcovití (Bombycidae) a martináčovití (Saturniidae) jsou využívány k výrobě látek.

Jestliže se bourec nechá v zámotku přežít, vyhlíhlý dospělý motýl si prokouše otvor, kterým se dostane ven a vlákno tím znehodnotí. Proto se kokony bource morušového zahřívají na teplotu kolem 100 °C po dobu 2 až 2,5 hodin, což jednak kukly bource usmrtí, jednak se zámotky lépe rozplétají (SALÁŠKOVÁ, 2006, MACEK, 2007).

Kokon, nebo také **zámotek**, je obvykle vláknitý obal, který chrání kuklu. Nejznámější jsou kokony bource morušového (*Bombyx mori*), z nichž se získává hedvábí.

U některých druhů dvoukřídlých (Diptera) vzniká kokon oddělením a ztvrdnutím svrchní vrstvy pokožky, tomuto útvaru říkáme pupárium (OTTŮV NAUČNÝ SLOVNÍK, 1999).

PROMĚNA DOKONALÁ A NEDOKONALÁ

Když byl brouk Pytlík ještě červíčkem...

Jakže, vy nevíte, že brouk je nejdříve červíčkem a potom teprve broukem? A jejej! To vám musím vysvětlit. Když totiž paní brouková chce mít děti, snese docela malinkatá, malilinkatá vajíčka. Jsou tak malá, že kdyby se z nich narodili hned brouci, byli by tak malí, že by je ani nebylo vidět. Nestáli by za řeč. A to nejde. Nejdřív se z nich narodí červíčci a ti červíčci žerou kolem sebe co se dá. Rostou a rostou a pořád žerou, až jsou hodně velicí a tlustí. Potom se zabalí, někteří do pevné truhličky, někteří do měkké peřinky a usnou.

Spí, spí, spí a když se probudí, prask! Truhlička nebo peřinka praskne a z ní vyleze krásný, veliký brouk a hned si vyletí do světa.

No vždyť je to zrovna tak jako s housenkou a motýlem!

(Knížka Ferdy Mravence, str. 25)

(obr. 15)



Obrázek 15 vývoj brouka Pytlíka (převzato z SEKORY, 1962- upraveno)

Nedokonalá přeměna (hemimetabolie)

- Juvenil se podobá dospělci. Liší se nevyvinutým reprodukčním systémem a velikostí (např. ploštice, sarančata, švábi)

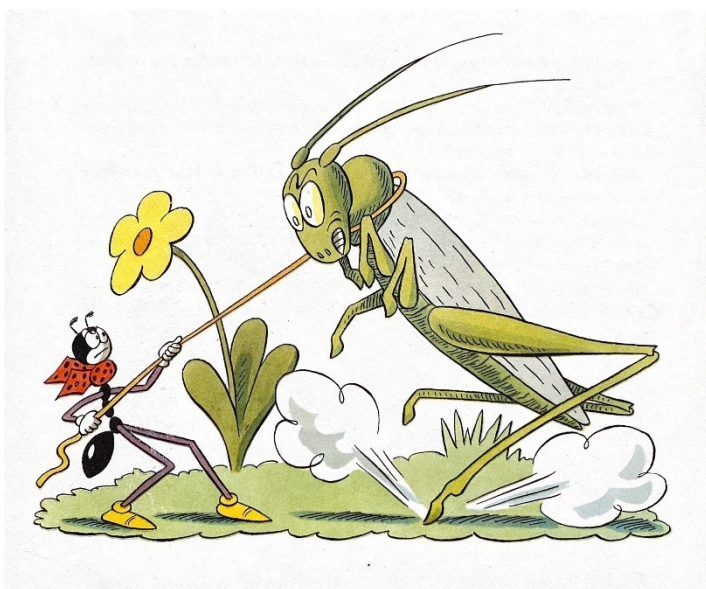
Dokonalá proměna (holometabolie) (obr. 15)

- Juvenil se morfologicky výrazně liší od imaga, hovoří se o larvě. Většinou žije i jiným způsobem života. Vývoj z vajíčka probíhá přes larvální stádium, kuklu až po dospělého jedince. Tento jedinec (imago) vylíhnutý z kukly už dále neroste. Proměnu dokonalou mají například brouci (Coleoptera), motýli (Lepidoptera), blanokřídlí (Hymenoptera) (SMRŽ, 2013).

KONÍK

Byl to krásný zelený koník, s dlouhými tykadly a nohama kopal na všechny strany.

Knížka Ferdy Mravence str. 30



Obrázek 16 Koník Ferdy Mravence (převzato z SEKORY, 1962- upraveno) Obrázek 17 kobyłka zelená (fotografie vlastní)

Když si pozorně přečteme, jak Ferdův „koník“ vypadal a podíváme se na obrázek (obr. 17), zjistíme že to není koník (v ČR se občas vyskytují koníci rodů *Troglophilus* či *Diestrammena* (Kočárek et al., 2015)), ale kobyłka. Z makropterních rodů v úvahu připadá především rod *Tettigonia*, případně *Phaneroptera*, okrajově *Meconema* a *Metrioptera*. Kobyłky se vyznačují dlouhými tykadly, stejně dlouhými nebo delšími než tělo. Vezmeme-li v potaz, že se Ferda nesetkával s málo běžnými druhy, ale s běžně se vyskytujícími druhy v naší přírodě, můžeme u „koníka“ z knížky, podle zelené barvy poměrně přesně určit i druh – kobyłka zelená (*Tettigonia viridissima*) (obr. 16) (SMRŽ, 2013; KOČÁREK et al., 2015).

Středně velký, až velký hmyz. Vývoj probíhá proměnou nedokonalou (hemimetabolie). Většina druhů má nápadně dlouhé zadní nohy, které využívá ke skoku. Na hlavě je pár složených, velkých očí. Přední křídla jsou přeměněna na krytky se zachovalou, často výraznou žilnatinou. Kobyłky jsou řád s dlouhými, nitkovitými tykadly (výjimku představují krtonožky), často přesahující tělo. Samičky mají kladélko různých tvarů a velikostí. Obě pohlaví jsou schopna vydávat zvuk (stridulují). Zvuk je vyluzován třením předních křídel (krytek) o sebe. Řazení jsou sem jak draví, tak býložraví i všežraví zástupci.

Anatomie: TĚLO mírně zploštělé ze stran. HLAVA směřuje dolů a nese pár dlouhých tykadel, složené oči, dvě až tři jednoduchá očka, silná kusadla, zadní nohy jsou skákací.

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	kobylky (Ensifera)
Čeleď	kobylkovití (Tettigoniidae)
Rod	kobylka (<i>Tettigonia</i>)
Druh	kobylka zelená (<i>Tettigonia viridissima</i>)

CVRČEK POLNÍ

Každou chvíli z díry něco černého vylezlo, zabzučelo a zase zmizelo. Byl to cvrček, dlouhé vousy měl naježeny a z očí mu sršely blesky.

Knížka Ferdy Mravence str. 21



Obrázek 18 cvrček (převzato z SEKORY, 1962-
upraveno)



Obrázek 19 cvrček polní (převzato z
www1.osu.cz/orthoptera)



Obrázek 20 cvrček polní
(převzato ze
ZAHRADNÍKA, 2004 -
upraveno)

V případě cvrčka se autor přesně trefil nejen pojmenováním, ale i popisem a kresbou (obr. 18).

Když se podíváme na druhy cvrčků, které žijí na našem území, zjistíme že cvrček polní (*Gryllus campestris*) jako jediný z cvrčků u nás hloubí nory. Když se podíváme na obrázky (obr. 18–20) a porovnáme je, vyjde nám, že vzteklý cvrček v knížce Ondřeje Sekory je opravdu cvrček polní.

Robustní cvrček s velkou hlavou. Délka dospělců se pohybuje mezi 18 a 27 mm. Tělo je lesklé, černě zbarvené, s výjimkou žlutavého zbarvení na krytkách (hlavně u jejich báze) a červené vnitřní strany zadních steh. Tykadla dosahují přibližně délky těla. Zadní holeně jsou opatřeny dlouhými trny. Zadeček obou pohlaví je zakončen výraznými štěty; samice mají navíc ještě tenké nepárové kladélko. Samci vydávají třením krytek o sebe charakteristický melodický cvrkot, ozývající se na jaře a v brzkém létě.

Pro Českou republiku nezaměnitelný druh.

Cvrček polní obývá sušší a výhřevnější louky, stepi, meze či úhory. Samci se zdržují ve své noře nebo v její blízkosti a za slunečných dnů a teplých večerů stridulují, čímž lákají samice.

Samice pobíhají po povrchu půdy a vybírají si partnery k páření. Z vajíček, nakladených do půdy, se v létě líhnou nymfy. Ty postupně procházejí 9 až 10 instary, přičemž nymfy předposledního instaru si na podzim hloubí nory, ve kterých přezimují. Cvrččí nory vedou šikmo pod povrch půdy a mají délku okolo 20 cm. Starším nymfám a dospělým samcům slouží jako úkryt. Cvrček polní je všežravec, živí se rostlinami i živočišnou potravou (KOČÁREK et al., 2005; KOČÁREK et al., 2013).

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	kobylky (Ensifera)
Čeleď	Cvrčkovití (Gryllidae)
Rod	cvrček (<i>Gryllus</i>)
Druh	cvrček polní (<i>Gryllus campestris</i>)

ŠKVOŘI (Dermaptera)

ŠKVOŘI

Najednou se na Ferdu snesli čtyři škvoři – ušáci – čtyři strážníci z palouku. Jak dopadli na zem, složili dlouhá, průhledná křídla do malé torbičky na zádech a z pouzdra vytáhl každý pořádný obušek.

Knížka Ferdy Mravence str. 45



Obrázek 21 škvoři v letu (převzato z SEKORY, 1962-upraveno)



Obrázek 22 škvoři se složenými (převzato z SEKORY, 1962-upraveno)



Obrázek 23 škvor s roztaženými křídly. Autorem fotografie je Sean McCann; upraveno.



Obrázek 24 škvor (převzato z <https://commons.wikimedia.org/> - upraveno)

Škvoři jsou aktivní převážně v noci, a tak přes den vyhledávají různé úkryty pod dřevem, pod kameny, pod kůrou. Jejich zadeček je velmi ohebný a klíštky slouží k uchopení kořisti nebo k obraně – ale především k zasouvání blanitých křídel druhého páru pod první pár křídel. Některé druhy totiž mají křídla, která skládají pod kožovité krytky.

V České republice se vyskytuje sedm druhů škvorů. Podle schopnosti létat, vzhledu a četnosti výskytu druhu by „strážníci z palouku“ (obr. 21, obr. 23) měli být škvoří obecní (*Forficula auricularia*) (ZAHRADNÍK, 2015, KEJVAL, 2020).

Škvoří jsou samostatným a poměrně nenápadným řádem hmyzu. Jejich typickým znakem jsou mohutně vyvinuté, klešťovitě tvarované štěty na konci zadečku. Pro škvory je typické zploštělé tělo. Některé druhy mají křídla, některé druhy mají křídla redukováná a některé druhy jsou zcela bezkřídlé. Ty druhy, které mají křídla, mají dva páry křídel, kdy první pár je zkrácený a kryje druhý pár blanitých křídel (obr. 22, obr. 24). Pro každý druh a pohlaví je charakteristický jiný tvar a velikost těla, křídel i štětů (ZAHRADNÍK, 2015).

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	škvoří (Dermaptera)
Čeleď	škvorovití (Forficulidae)
Rod	škvor (<i>Forficula</i>)
Druh	škvor obecný (<i>Forficula auricularia</i>)

PLOŠTICE (Heteroptera)

Mezi plošticemi najdeme druhy, které jsou suchozemské, ale i druhy vodní. Pro tento řád je typické bodavě-sací ústní ústrojí, sosák, po celé délce volný. Mají dvě velké složené oči, mezi kterými je umístěn pár jednoduchých oček. Tykadla jsou válcovitá, složena ze čtyř až pěti článků. U vodních zástupců ze skupiny Nepomorpha jsou tykadla zakrnělá, pouhým okem těžko viditelná. Velmi důležitým znakem pro určení ploštic je štít a štítek (viz obr 25) Základním typem nohou u ploštic je noha kráčivá. Nalezneme ale i mnoho adaptací, např. přední nohy loupeživé u šplešťulovitých (Nepidae); zadní nohy veslovací u znakoplavkovitých (Notonectidae), nebo mohou být přizpůsobeny ke skoku, jako například u klopušky skákavé (*Halictus apterus*). Tělo je nápadně zploštělé shora, odtud též český název ploštica (ZAHRADNÍK, 2015).

V následující části práce jsou popsány tyto druhy ploštic.

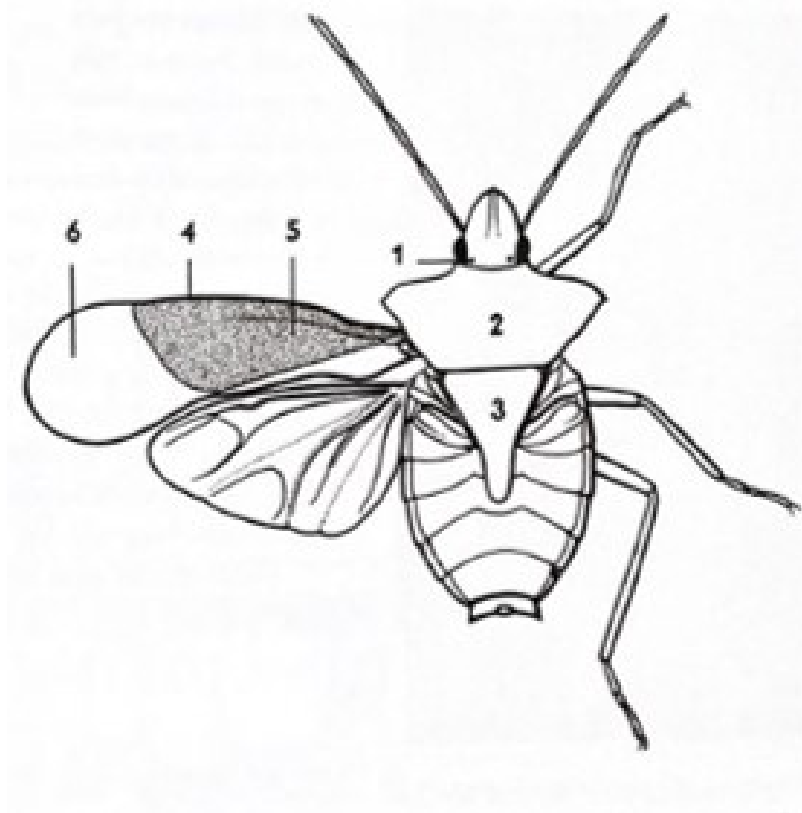
ZNAKOPLAVKA

VODOMĚRKA

RUMĚNICE POSPOLNÁ

Schéma ploštic

- 1- Jednoduché oko
- 2- Štít (pronotum)
- 3- Štítek (scutellum)
- 4- Polokrovka
- 5- Kožovitá část polokrovky
- 6- Blanitá část polokrovky



Obrázek 25 stavba těla ploštic (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 - upraveno)

ZNAKOPLAVKA

Něco velkého, hrozivého vletělo mezi ně, přihnulo se pod loď, uchvátilo ji zesponu velikánskými kusadly a šup s ní do hloubky. Kamarádi, to byla znakoplavka, jako že jsem Ferda Mravenec!

(Knížka Ferdy Mravence str. 126)



Obrázek 26 znakoplavka (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)



Obrázek 27 znakoplavka (převzato z KOLIBÁČE et al., 2019).

Znakoplavky jsou nápadné vodní plošnice z rodu *Notonecta*. Jejich český název je odvozen od způsobu plavání naznak, což je výrazný rozdíl oproti klešťankám (zástupcům čeledi Corixidae), které plavou zásadně břichem dolů. Plavání jim usnadňuje člunkovitý tvar těla a dlouhé, silné zadní nohy s hustými štětinami, které fungují jako vesla. Přední nohy jsou loupeživé. Obě skupiny žijí převážně pod vodou a pro vzduch k dýchání musí občas vyplavat k hladině. Znakoplavky ho nabírají do komůrek po stranách břišní části těla. Dýchají, stejně jako suchozemské druhy hmyz, vzdušnicemi. Znakoplavka obecná (*Notonecta glauca*) se od ostatních znakoplavek odlišuje zbarvením těla – převaha žluté barvy s černými skvrnami (obr. 27).

Znakoplavky, typičtí zástupci řádu plošnice (Heteroptera) nemají zuby či ozubená kusadla, jak uvedl a namaloval Ondřej Sekora (obr. 26), ale silný sosák. Jsou to však skuteční dravci, své oběti sosákem napichují, vysávají a jejich bodnutí je pro člověka velmi bolestivé, podobně jako od včely. Naštěstí loví jen drobné vodní živočichy, zejména hmyz, který

spadne do vody, a bodnutí tedy hrozí jen při neopatrném uchopení do prstů (ZAHRADNÍK, 2015, KEJVAL, 2020).

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	polokřídlí (Hemiptera)
Čeleď	znakoplavkovití (Notonectidae)
Rod	znakoplavka (<i>Notonecta</i>)
Druh	znakoplavka obecná (<i>Notonecta glauca</i>)

VODOMĚRKA

A Ferda se ponořil, podplul jednu vodoměrku a titititi, zašimral ji na bříšku. „Íiiii! „Vypískla vodoměrka, a uletěla.

Ferda Mravenec str. 42



Obrázek 29 vodoměrka (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)



Obrázek 30 bruslařka (převzato z Naturfoto.cz)



Obrázek 28 vodoměrka (převzato ze ZAHRADNÍKA 2004 - upraveno)

Vodoměrka štíhlá (*Hydrometra stagnorum*) je jedním z běžných, avšak opomíjených (pro malou velikost a skrytý způsob života) zástupců ploštic, které obývají hladinu. Ač to na první pohled není patrné, mají křídla, obvykle ale kratičká (resp. zkrácená – brachypterní). Jedinci s dlouhými polokrovkami (tzv. megalopterní) jsou vzácní. Vodoměrky umí létat na krátké vzdálenosti (ZAHRADNÍK, 2015). U tohoto rodu se vyskytuje tzv. polymorfismus křídel. To znamená, že zástupci jednoho rodu mají různě dlouhá křídla, v závislosti na prostředí a klimatu, v kterém se vyvíjí. Délka křídla ovlivňuje jejich letové schopnosti. Mohou mít dlouhá křídla, nebo dimorfní (tzn. trvalá nebo sezónní), nebo krátká křídla (ANDERSEN, 1993). Vyskytuje se ve stojatých a mírně tekoucích vodách. Pomalu leze po hladině a loví živý i mrtvý hmyz a perloočky. Zbarvení je tmavě hnědé, tělo je protáhlé obr. 29). Klypeus je čtvercový. Jsou-li vyrušeny, hledají vodoměrky úkryt v příbřežní vegetaci – nepouští se daleko na otevřenou hladinu (ZAHRADNÍK, 2015).

Už na první pohled vidíme na obrázku (obr. 30) zásadní chyby v určení vodoměrky. Vodoměrky mají šest dlouhých štíhlých kráčivých končetin, kterými se drží na hladině vody (obr. 29). Pak dlouhá tykadla, která jsou umístěna na protáhlé hlavě. Ta navazuje na štíhlé tělo.

Při pohledu na obrázek dojdeme k tomu, že Sekora nejspíše měl na mysli rod bruslařka (*Gerris*) (obr. 28). Bruslařky mají první pár nohou zkrácený, proto je při pozorování snadno přehlédnutelný, zaměnitelný za tykadla. Slouží k přidržování potravy, bruslařky sbírají těla uhynulého hmyzu spadlá na vodní hladinu a vysávají je. Rychle klouže po hladině po druhém a třetím páru kráčivých končetin a je schopna uletět (především v noci) značnou vzdálenost a osidlovat tak nová vodní tělesa (ZAHRADNÍK, 2015).

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	polokřídli (Hemiptera)
Čeleď	bruslařkovití (Gerridae)
Rod	bruslařka (<i>Gerris</i>)
Druh	bruslařka obecná (<i>Gerris lacustris</i>)

RUMĚNICE POSPOLNÁ

Zatím se už valila po poli rodina ploštic Ruměnice. Široko daleko, kam by bleší oko dohlédlo, bylo vše červené, jako by někdo polil mez krví.

Ferda Mravenec str. 36



Obrázek 31 teta Ruměnice (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)



Obrázek 32
ruměnice pospolná
(převzato ze
ZAHRADNÍKA, 2004
- upraveno)

Starostlivá tetka Ruměnice (obr. 32) není nikdo jiný než ruměnice pospolná (*Pyrrhocoris apterus*), běžný, nápadně zbarvený zástupce ploštic. Jak prozrazuje druhové jméno a citát z knihy, jedná se o velmi společenský druh, který se už od časného jara objevuje u zdí či pat listnatých stromů (především lip), kde se vyhřívá a saje šťávu rostlinných pletiv.

Ruměnice pospolná (obr. 31) patří k nejběžnějším druhům ploštic u nás. Běžně ji najdeme pod lipami, slézem, jírovci i akáty. Živí se šťávou z těchto rostlin, ale také nepohrdnou živým i mrtvým hmyzem. Charakteristické je pro ně jejich červeno černé zbarvení (obr. 31). Imaga mají polokrovky, které nepřekrývají celý zadeček (stejně jako u vodoměrky, stav je označován coby brachypterie). Na každé polokrovce, která je červená, je výrazné pravidelné černé kolečko ve spodní části, štít má červený okraj a černý střed, štítek je ve tvaru ostroúhlého trojúhelníka černé barvy.

Péče o potomstvo obdobná té lidské (savčí) u ruměnice je fantazií autora, avšak přítomnost „dětíček“ má svůj skutečný základ. Ploštic jsou totiž hmyz s přeměnou nedokonalou. Z vajíčka se líhne nymfa, která se podobá dospělci. Je drobnější a v kresbě výrazně převažuje

červená. Nymfa postupně, po několika svlékáních dorůstá v dospělého jedince. V koloniích se tak vyskytují společně všechny životní fáze ploštice. Ruměnice jsou gregarické – tzn. žijí ve společenstvech nebo skupinách, avšak ne spojení dohromady nějakým typem sociality. Žijí pospolitě, ale nepečují o potomstvo. Jejich pospolitost je výsledkem většího bezpečí, které takovéto shromáždění aposematiků poskytuje (KMENT, 2020, osobní korespondence). Aposematismus – je nápadné varovné zbarvení či jiný typ signálu, kterým živočich varuje predátory, že je nepoživatelný, jedovatý (STERLING, 2004).

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	polokřídlí (Hemiptera)
Čeleď	ruměnicovití (Pyrrhocoridae)
Rod	ruměnice (<i>Pyrrhocoris</i>)
Druh	ruměnice pospolná (<i>Pyrrhocoris apterus</i>)

HMYZ S PROMĚNOU DOKONALOU (Holometabola)

Proměna z vajíčka na dospělé probíhá v několika fázích, a to s velmi rozdílnou stavbou těla i různými životními nároky jedince v každé z fází.

Cyklus má čtyři fáze – vajíčko → larva → kukla → dospělec (imago)

Proměna dokonalá je typická např. pro brouky, motýli, blanokřídlé či dvoukřídlé.

SÍŤOKŘÍDLÍ (Neuroptera)

Tento řád hmyzu s proměnou dokonalou zahrnuje zástupce, pro které je v dospělosti typická hustá žilnatina křídel. Křídla v klidu skládají střechovitě nad sebe. Skupina je jinak velmi rozmanitá jak způsobem života, tak vývojovými stádii a velikostí dospělců i larev. Mezi známé zástupce patří zlatoočky (rod *Chrysoperla*) (KOLIBÁČ et al., 2019).

Ústní ústrojí je kousací. Hrud' se skládá ze tří vzájemně pohyblivých podobných článků, kdy předohrud' je velmi pohyblivá. Křídla mají velmi složitou žilnatinu (odtud pochází jméno řádu), většinou jsou čirá, občas se skvrnami, ale může být i pestře zbarvená, jako například u ploskorohů (*Ascalaphidae*). Křídla mají různé tvary a při letu jsou převážně nespojená. Nohy jsou běhavého typu (ZAHRADNÍK, 2015).

MRAVKOLEV

Druhý den se přihlásilo takové nějaké drobné šídlo, mrkalo malými očky, a to si Ferdu vzalo. Vlastně to vůbec nebylo šídlo. Mělo to tykadla, a když si to sedlo, skládalo si to křídla pod sebe, dozadu.

Ferda Mravenec str. 90

ŤUTÍNEK

Ferda tedy s Ťutínkem šel. Šel klidně, zato mravkolví mládě všude čenichalo, hrabalo, zkoušelo půdu, až se najednou zastavilo. „Tady si udělám důlek“. Na měkkém místě začalo jezdit pozpátku po zemi kolem dokolečka. Rylo zadečkem do země a hlavou kolem sebe vyhazovalo písek až si vyhrabalo pěkný důlek a bylo v něm až po krk zavrtáno. V samém měkkém písku. Nic z něj nebylo vidět, jen hlava s těmi dlouhatánskými zuby vyčnívala.

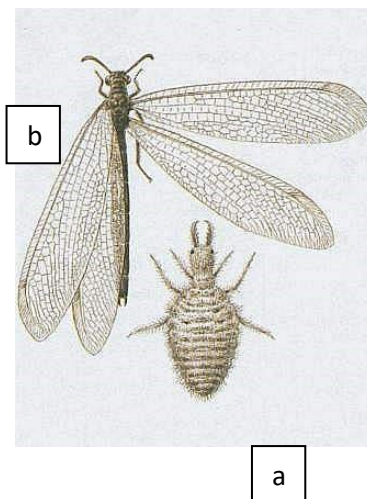
Ferda Mravenec str. 94



Obrázek 34 mravkolev
(převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)



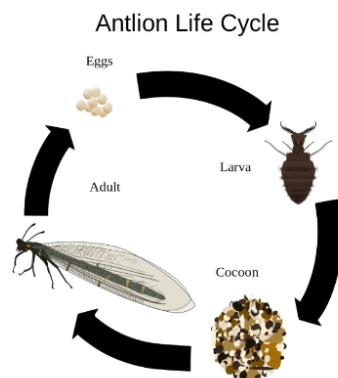
Obrázek 33 důlky v písku, od larvy mravkolva (převzato ze ZAJRADNÍKA2004 - upraveno)



Obrázek 35 dospělec (b) a larva (a)
mravkolva (převzato ze ZAJRADNÍKA,2004 - upraveno)

Ťutínek s jeho tatínkem (obr. 33) nás zavedli do světa síťokřídlého hmyzu.

Jak sám název napovídá, pro síťokřídle je typická stavba křídel – hustá, ale velmi průsvitná žilnatina. Křídla v klidu skládají nad sebe. Tento hmyz má přeměnu dokonalou (obr. 36). Na začátku kapitoly Z KNÍŽKY FERDY MRAVENCE jsme si definovali, že larvy jsou životní stádium hmyzu, které přijímá potravu a roste. Je proto žádoucí, aby měla larva (obr. 34a) co nejuživnější stravu.



Obrázek 36 životní cyklus mravkolva
(převzato z www.academia.edu)

Tím se dostáváme k tomu, kdo je kdo. Dravý, stále hladový Ťutínek (obr. 33) je larva mravkolva (obr. 34a). Pozoruhodnější než samotný dospělec (obr. 34b) je larva. Larva je dravá. Hloubí si lovné jamky v měkkém, písčitém podkladu (obr. 35). Na spodu jamek se zahrabe. Drobný hmyz, většinou mravenci, který jde okolo, do jamky spadne, a larva ho pozře. Dobře sledovat to jde na videu na níže přiloženém odkazu.

<https://www.youtube.com/watch?v=nsznXgWyrHg>

Pojďme se nejprve podívat na „šídlo které šídlem vůbec není“, a říct si, proč to šídlo není. Pro šídla je typická následující stavba těla: dlouhé tělo a křídla v klidu rozprostřená do stran, případně v klidu složená kolmo nad tělem (jako u denních motýlů, například baboček). Též stavba tykadel je zcela jiná – šídla, resp. spíše šidélka, která měl autor na mysli, mají krátká osinovitá tykadla. Mravkolví tykadla jsou mírně paličkovitá, jak můžeme vidět na obrázku (obr. 33). Proto, jak už se v úryvku píše, tvor, který si Ferdu vedl, nebyl žádné šídlo.

Podle kresby na křídlech a toho, že ve střední Evropě je tento druh nejčastější soudím, že mravkolev, který málem sežral Ferdu je mravkolev běžný (*Myrmeleon formicarius*) (KOLIBÁČ et al., 2019).

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	sít'okřídli (Neuroptera)
Čeleď	mravkolvovití (Myrmeleonidae)
Rod	mravkolev (<i>Myrmeleon</i>)
Druh	mravkolev běžný (<i>Myrmeleon formicarius</i>)

Brouci (Coleoptera)

Řád brouci je velmi nestejnorodý do velikosti, tvaru či barvy těla, ale také co se ekologie i etologie týče. Podle čeho se však druhy dobře rozeznají, je stavba těla (případně samčí kopulační ústrojí). Klasické dělení těla na hlavu, hrud' a zadeček můžeme pozorovat jen při pohledu zespodu. Při pohledu shora vidíme hlavu, štít – který nekryje celou hrud', ale jen první hrudní článek, zbytek hrudi a zadeček je kryt krovkami.

Hlava nese složené oči, jednouchá očka, článkovaná tykadla a ústní ústrojí.

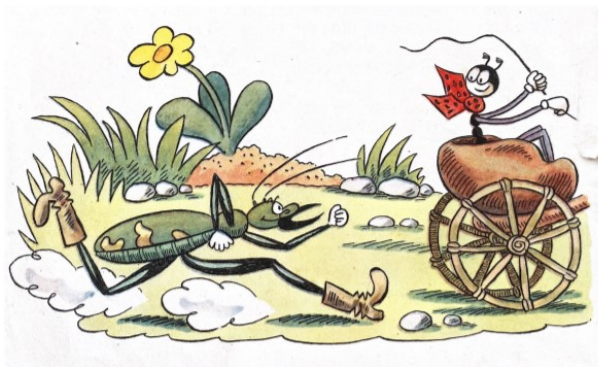
Z hrudi vyrůstají kráčivé končetiny.

Zadeček je zpravidla kryt krovkami. Bývá však běžné, že poslední jeden až dva zadečkové články zpod krovek vyčnívají (SMRŽ, 2013).

SVIŽNÍK

... a svižník během stále okolo a vždycky se ho ptal „Co tak utíkáte, strejčku, vždyť se všecek zadýcháte, já vám ani nestačím.

Ferda Mravenec str. 16



Obrázek 37 svižník (převzato z
(převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)



Obrázek 38 svižník lesomil (převzato
z KOLIBÁČE et al., 2019 - upraveno)

Podíváme-li se na kresbu na krovkách svižníka v Knížce Ferdy Mravence (obr. 37) a porovnáme ji s obrázkem v Přírodě České republiky (obr. 38) (KOLIBÁČ et al., 2019), zcela neomylně zjistíme, že se jedná o svižníka lesomila (*Cicindela sylvicola*).

Svižníka lesomila zcela bezpečně poznáme podle charakterické kresby na krovkách. Zelené tělo s bíložlutou kresbou na zádech z něj dělají nezaměnitelného brouka.

Žije v prosluněných, zejména jehličatých lesích horského pásma.

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	brouci (Coleoptera)
Čeleď	střevlíkovití (Carabidae)
Rod	svižník (<i>Cicindela</i>)
Druh	svižník lesomil (<i>Cicindela sylvicola</i>)

STŘEVLÍK MASORÁD

Střevlík Masorád byl opravdu jako všichni střevlíci hlavně nočním lovcem. Večer chodíval na čekanou. Na broučky, kteří zapomněli jít spát a dosud se neschovali, na žížaly, na slimáky. Lovil každého, na koho narazil. Připlížil se, skryl se za kamínkem nebo trávou a prásk! Už běžel Ferda pro kořist a nenasytý střevlík jedl a jedl. Pak si na chvíli lehli, střevlík si schrupl a šli lovit znovu.

Ferda Mravenec str. 81



Obrázek 39 střevlík kožitý (převzato z KOLIBÁČE et al., 2019 - upraveno)



Obrázek 40 střevlík Masorád (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)

Střevlík kožitý (*Carabus coriaceus*) (obr. 40) je největším druhem střevlíků naší zvěřeny. Je obyvatel lesa od nížin do hor. Má noční aktivitu. Tehdy se vydává na lov. Je dravý, jeho kořistí jsou často žížaly, měkkýši a larvy různého hmyzu. Za dne je ukryt pod kamenem (ZAHRADNÍK, 2015).

Tělo střevlíka je celé černé, barva je matná. Dosahuje délky 33–40 mm. Krovky jsou nepravidelně kožovitě zvrásněné.

Odborný popis je téměř identický s tím, jak střevlíka popisuje Sekora (obr. 39) Proto je poměrně snadné určit o jaký druh brouka se jedná. Krom stavby těla, je typická noční aktivita – hlavně po dešti (KOLIBÁČ et al., 2019).

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	brouci (Coleoptera)
Čeleď	střevlíkovití (Carabidae)
Rod	střevlík (<i>Carabus</i>)
Druh	střevlík kožitý (<i>Carabus coriaceus</i>)

PRSKAVCI

Z lesa se vyřítíl hasičský vůz tažený červenými sarančemi, na voze se drželi prskavci s hasičskými helmami na hlavách a rovnou k čmelákovi. „Tady to hoří!“ zakřikli prskavci. Než je mohl Ferda zastavit, začali z plných sil stříkat rovnou na čmelákův zadeček.

Knížka Ferdy Mravence, str. 76



Obrázek 41 prskavci (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)



Obrázek 42 prskavec menší (převzato z KOLIBÁČ E et al., 2019 - upraveno)

[youtube video](#)

Podle všeho se jedná o prskavce menšího (*Brachinus exulans*) (obr. 41). K tomuto určení nás vede porovnání ilustrace z příběhu Ferdy Mravence (obr. 42) a fotografie z atlasu (obr. 41). Prskavec menší patří do čeledi střevlíkovitých (Carabidae) pro kterou je typické, že její zástupci neumí létat. Pro prskavce menšího je typické zbarvení krovek modré až modro zelené, zelené či fialové. Dorůstají velikosti 4–6,5 mm. Obývají stepi, středně vlhká, ale i suchá pole (ZAHRADNÍK, 2004).

I když je prskavec dravcem, před většími predátory potřebuje ochranu. Stejně jako jeho příbuzní střevlíci rodu *Carabus* neumí létat. Pohybuje se jen po zemi. Proto potřebuje účinnou ochranu před predátory. Při útěku vypouští ze zadečku slyšitelně explodující látku. Prskavci mají velmi pohyblivé tělo a jsou schopni hýbat i články zadečku. Proto, když potřebují utéct před predátorem, zamíří zadečkem přímo na predátora, a slyšitelně vypustí obláček páry, který silně zapáchá. Nejen že predátor je překvapen, a tím získává prskavec čas na únik. Díky tomu, že prskavci umí mířit, často se stává, že predátor je zasažen do oka

a to predátor paralyzuje v útoku na dostatečně dlouhou dobu, aby se prskavec mohl schovat do bezpečí (KOLIBÁČ et al., 2019).

Chemikálie brouk „uskladňuje“ v zásobníku a v případě nebezpečí přes svalově ovládaný ventil přesune do tlustostěnné reakční komory. Tato komora je potažena buňkami, které vytvářejí speciální enzymy. Při reakci v této komůrce vzniká volný kyslík a vytvoří se tolik tepla, že se pětina obsahu komůrky vypaří. Tím vznikne přetlak, brouk s velkou přesností zamíří zadeček na svůj cíl a oblak horký okolo 100 °C je vystříknut na nepřítele. Vystříknutí probíhá v pulsech asi 500 pulsů za sekundu. Výstřík je dokonce slyšet. Prskavec dokáže zahnat nejen predátory z říše hmyzu, ale třeba i menší žábu (JOHNSON, 2013).

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	brouci (Coleoptera)
Čeleď	střevlíkovití (Carabidae)
Rod	prskavec (<i>Brachinus</i>)
Druh	prskavec menší (<i>Brachinus explosens</i>)

POTÁPNÍK STRAŠIRYBKA

Potápník Straširybka, pán v dlouhém, hnědém kabátě, se světlým lemem, baňatými rukávy a hrozně chlupatýma nohama zavedl Ferdu mlčky k vodě, kde stála na břehu pumpa. Taková maličká pumpička, že bych si s ní chtěl hrát celý den. Ukázal na ni a řekl jen „Pumpa!“

Pak dvakrát zapumpovala blululum-p-p! do vody pod pumpou vletěly tak veliké bubliny jako když se fouká brkem do malinovky. Ona to totiž nebyla vůbec pumpa na vodu, nýbrž pumpa na vzduch, který potápníci potřebují k dýchání pod vodou.

Potom potápník Straširybka ukázal na šňůru od zvonku, která visela až pod vodu a řekl „Zazvoním – zapumpuješ – rozumíš?“ A nečekaje na odpověď, skočil do vody.

Pane, ten uměl plovat! Udělal několik takových temp nohama, že se Ferdovi zatočila hlav, jako blesk přepadl pod vodu malého červíčka, slupl ho a už byl zase zpátky u šňůry. Cingililing! Zazvonilo to nahoře, Ferda zmáčkl pumpu, do vody vjely bubliny vzduchu, ale ani jedna nevyplula nahoru. Potápník Straširybka je všechny pochytil a zastrkal si je pod fráček. Bude je mít na dýchání.

Ferda Mravenec str. 83

Straširybka je podle své velikosti a žlutavého okraje těla jedním z velkých brouků potápníků (čeled' potápníkovití (Dytiscidae)). Podle způsobu života, vzhledu a popisu jde o nejspíše potápníka vroubeného (*Dytiscus marginalis*). Je to velmi nápadný brouk, velký téměř čtyři centimetry. Samec potápníka vroubeného má hladké krovky a na předních nohách velký přísavný komplex. Na pohled působí jako rozšíření končetin. Na prvních třech chodidlových



Obrázek 43 potápník Straširybka (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)



Obrázek 44 potápník vroubený (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 – upraveno)

člancích středních noh je větší počet drobných přísavek. Krovky samice jsou často výrazně rýhované a přední končetiny jsou bez přísavek.

Popis je natolik podrobný, že lze dokonce určit pohlaví. Straširýbkovy baňaté rukávy jsou vlastně rozšířená přední chodidla samce, která slouží k uchycení se na zádech samice při kopulaci. Výraz „hrozně chlupaté nohy“ zase naznačuje úpravu zadních nohou k plavání (jejich plochu zvětšují husté řady tuhých štětin) (ZAHRADNÍK, 2015).

Potápníci žijí převážně pod vodou, ale dýchají kyslík ze vzduchu, který naberou při vynoření pod krovky – vystrčí nad hladinu zadeček i okraj krovek a pootevrou dutinu na jejich konci. Doba, po kterou vydrží potápník pod hladinou bez „nadechnutí“, kolísá od několika minut až po hodin podle druhu brouka, jeho aktivity a teploty vody.

K tomuto způsobu dýchání se v knize odkazuje část se vzduchovou pumpou (obr. 45).

Tu však potápníci nemají a tak se musí vždy nad hladinu vynořit.



Obrázek 45
vzduchová pumpa
(převzato
z SEKORY, 1962 -
upraveno)

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	brouci (Coleoptera)
Čeleď	potápníkovití (Dytiscidae)
Rod	potápník (<i>Dytiscus</i>)
Druh	potápník vroubený (<i>Dytiscus marginalis</i>)

SVATOJÁNSKÉ MUŠKY

Najednou, kde se vzaly, tu se braly, přiletěly svatojánské mušky podívat se jaké je to veselí. A protože se jim slavnost líbila, zůstaly a svítily nad veselící celou noc.

Knižka Ferdy Mravence, str. 56



Obrázek 47 svatojánské mušky – nahoře (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)



Obrázek 46 samice a sameček světlušky menší (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 – upraveno)

Když budeme chtít určit jaký hmyz Sekora popisoval, když psal o svatojánských muškách, budeme se řídit hlavním určovacím znakem – schopnost světélkovat. Tuto schopnost mají ve střední Evropě světlušky, brouci čeledi Lampyridae.

V horní části obrázku Ondřeje Sekory tedy můžeme vidět samečky světlušek. Světlušky jsou známé svou schopností světélkování (bioluminiscence). Vznik světla je složitý chemický proces, při kterém jsou jedinci schopni energii přeměnit na světlo, bez vzniku tepla. Světluška menší (*Lamporhiza splendidula*), která je nejrozšířenější na našem území, je s největší pravděpodobností vyobrazena i na Sekorově obrázku.

Kdybychom chtěli světlušky pozorovat, nejvhodnější čas nastává kolem 24. června (odtud lidové označení „svatojánské mušky“). Tehdy přicházejí vlhké a teplé noci a světluškám nastává čas rojení. Právě proto naši všímaví předkové říkali světluškám „svatojánští broučci“ (ŠKORPÍK, 2014).

Co tedy jsou světlušky?

Z mírného a tropického pásma celého světa je známo kolem dvou tisíc druhů této broučí čeledi, příbuzné třeba známějším páteříčkům (Cantharidae). Její příslušníci jsou pozoruhodní tím, že velká většina z nich má světelný orgán schopný produkovat žlutozelené, ale někdy i načervenalé nebo modravé světlo. Další jejich výjimečnost tkví v tom, že jsou silně pohlavně dvojtvární. Samičky na rozdíl od samců nelétají a připomínají spíše svou vlastní larvu. Samečci většinou létají a mají vyvinuta křídla i krovky. Jsou to pomalí, rozvážní letci s měkkým podlouhlým tělem, a svou noční aktivitou se naučili vyhýbat většině hmyzožravců (ŠKORPÍK, 2014).

Které druhy žijí v Česku?

V naší přírodě potkáme tři druhy světlušek, zejména na vlhčích místech s dostatkem vegetace. Protože samičky nelétají, světlušky se zřejmě šíří jen obtížně. Pokud někde dojdou k úhoně, vracejí se jen těžko. Nejčastější je světluška menší (*Lamporhiza splendidula*), která stoupá i do pahorkatin a nižších horských poloh. Vzácnější světluška větší (*Lampyris noctiluca*) je teplomilná, podobně jako světluška krátkokřídlá (*Phosphaenus hemipterus*), která žije vzácně hlavně na Moravě. Její samečci nelétají, proto je na první pohled neodhalíme, na rozdíl od samečků předešlých dvou druhů, provádějících vzdušné světelné akrobacie. Samičky všech tří našich světlušek bezpečně poznáme od larev jen podle světlé barvy a složených očí. Tmavší larvy jsou dravé a živí se zejména malými plži, které usmrcují vlastním jedem. Často také přezimují v ulitách ulovených plžů (ŠKORPÍK, 2014).

Jak a proč vlastně svítí?

Světluškám se během evoluce vytvořila schopnost využívat tzv. bioluminiscenci, tedy rozsvítit si dle potřeby své vlastní světélko. Uvnitř průsvitných zadečkových článků skrývají brouci houbovitá tělíska obsahující symbiotické bakterie. Dochází zde ke složité biochemické reakci, kdy luciferin je oxidován na oxyluciferin prostřednictvím enzymu luciferázy. Až neskutečně zní fakt, že energie je při tom přeměňována s téměř stoprocentní účinností! Příroda měla prostě na tak skvělý objev dost času a světluška si přece nemůže spálit zadeček. Pokud brouk potřebuje světlo vypnout, přeruší prostě přívod kyslíku do světelného orgánu a reakci tak zastaví s tím, že ji může kdykoli obnovit. Samečci některých druhů dokonce blikají s pravidelným intervalem a stále stejnou frekvencí.

Pozoruhodná je skutečnost, že kromě dospělých brouků, samců i samic, svítí i larvy, vajíčka a při podráždění dokonce i kukly (ŠKORPÍK, 2014).

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	brouci (Coleoptera)
Čeleď	světluškovití (Lampiridae)
Rod	světluška (<i>Lamporhiza</i>)
Druh	světluška menší (<i>Lamporhiza splendidula</i>)

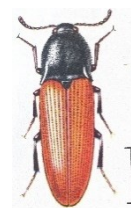
KOVAŘÍK

Kovařík dělal před hlemýžděm kotrmelce.

Knížka Ferdy Mravence, str. 16



Obrázek 48 kovařík (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)



Obrázek 49 kovařík krvavý (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 - upraveno)

Kovařík patří do čeledi kovaříkovití (Elateridae), která patří do řádu brouků (Coleoptera). Pro kovaříky je typická stavba těla, která je charakteristická pro celou čeleď. Málokterá čeleď se vyznačuje takovou jednoduše jako kovaříci. Brouci jsou nenápadní, tvar těla mají oválně protáhlý, zadní okraje štítu jsou mírně protažené. Barevná škála krovek se pohybuje převážně v nenápadných barvách – obvykle žlutohnědá, žlutošedá, někdy kovově zelená či fialová. Když jsou vyrušeni, předstírají mrtvé. Pokud brouk dopadne na záda, díky své schopnosti vymrštit se do vzduchu pomocí prudkého pohybu hlavy a hrudi se snadno obrátí zpět na nohy (KOLIBÁČ et al., 2019).

Bližší určení kovaříka není možné. Podle čeho ale bezpečně poznáme čeleď kovaříkovitých je jejich nezaměnitelná schopnost vymrštnutí se do vzduchu z polohy vleže na krovkách. Tato schopnost je dána speciálním mechanismem na předohrudi. Tento mechanismus pohybu zcela bezchybně vystihli Sekora na obrázku.

Na druhém obrázku z atlasu (MAŘAN, PROCHÁZKA, 1963) je pro porovnání ilustrace s realitou kovařík krvavý (*Ampedus sanguineus*).

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	brouci (Coleoptera)
Čeď	kovaříkovití (Elateridae)
Rod	kovařík (množství jednotlivých rodů s rozdílnými latinskými názvy)

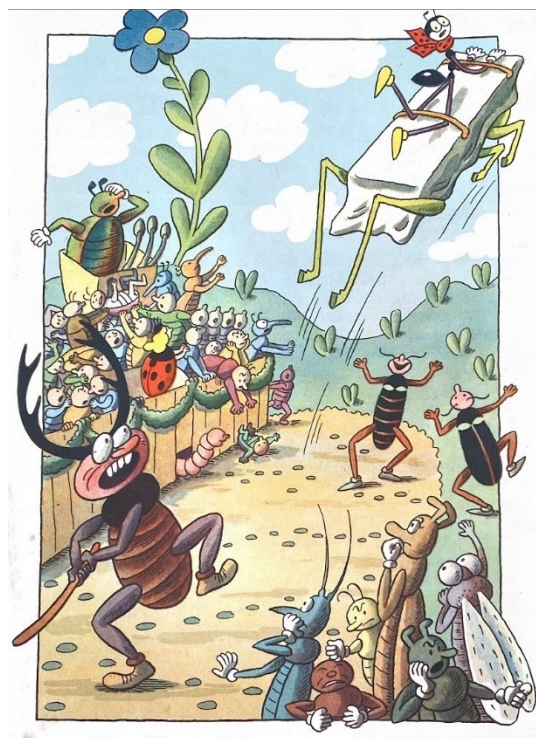
ROHÁČ

Mravenec se odsuzuje k pětadvaceti ranám na zadeček. Všech pětadvacet mu vyplatí kat roháč a přítomné hosty zveme, aby se na to přišli zítra podívat.

Knížka Ferdy Mravence, str. 48



Obrázek 50 roháč obecný samec
(převzato z www.foto4you.cz)



Obrázek 51 roháč (převzato z SEKORY, 1962 -
upraveno)

V případě kata Roháče (obr. 51) není s určením žádných pochyb. Jedná se o roháče obecného (*Lucanus cervus*), což je jeden z našich největších brouků. V ojedinělých případech dosahují velikosti devět centimetrů (délka těla). Tento druh je známý svým pohlavním dimorfismem. Pro samce (obr. 50) jsou typická extrémně vyvinutá kusadla, která mohou připomínat parohy. Kusadla roháčů však neslouží k lovu. Roháči se živí šťávou vytékající z poraněných stromů. Svá kusadla samci používají při soubojích o teritorium anebo samice (ZAHRADNÍK, 2015; KOLIBÁČ et al., 2019).

Velikost samice se běžně pohybuje mezi 30–45 mm, samci jsou větší, měří mezi 35–75 mm vzácně i 90 mm. Samice klade vajíčka až 75 cm hluboko do země ke kořenům nebo pařezům

listnatých stromů, nejčastěji dubů. Larvy se vyvíjejí v trouchnivém dřevě 5–8 let (HŮRKA, 2005).

Velikost je ovlivněna kvalitou a množstvím potravy larvy, která dorůstá 100 mm. Larvy se nazývají ponravy, a jsou zavalité, bílé s tmavě hnědou hlavou (ZAHRADNÍK, 2015). Ponravy se vyvíjejí ve starých dubových pařezech nebo ve spodních částech starých a churavých dubových kmenů. Živí se ztrouchnivělým dřevem a tím pomáhají v přírodě přeměnit staré dřevo na humus (JAVOREK, 1964). U tohoto druhu je výrazný pohlavní dimorfismus, samci mají velká parohovitá kusadla, kdežto samice má kusadla krátká a také menší hlavu. Hlava a hrud' je tmavá, kusadla a krovky hnědé (ZAHRADNÍK, 2015). Samčí kusadla neslouží k získávání potravy, ale ke vzájemným soubojům o samici. K páření dochází na stromě v místě, kde vytéká míza. Partneri spolu zůstávají několik dnů (HŮRKA, 2005).

Společně s roháčem obecným patří do čeledi roháčovití (Lucanidae) u nás žijících dalších šest méně známých druhů. Všechny druhy mají dobře vyvinutá kusadla, která bývají u samečků větší než u samiček. Také tykadla všech roháčovitých brouků jsou si velice podobná. Jsou lomená a zakončená kartáčkem krátkých, nepohyblivých článků. V této čeledi se však nevyskytují jen velké druhy, mnohé druhy této čeledi měří jen několik milimetrů (TRNKA, 2008).

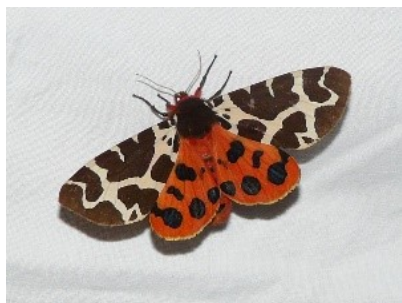
Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	brouci (Coleoptera)
Čeď	roháčovití (Lucanidae)
Rod	roháč (<i>Lucanus</i>)
Druh	roháč obecný (<i>Lucanus cervus</i>)

MŮRA A CHROUST

Knížka Ferdy Mravence, str. 38



Obrázek 52 chroust a můra (převzato z Knížky Ferdy Mravence – upraveno)



Obrázek 53 přástevník medvědí (převzato z www.biolib.com)



Obrázek 54 chroust obecný (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 – upraveno)

Při určení naší můry z knihy musíme být opatrní. V první řadě si vymežeme správné pojmy. Bezesporu živočich, kterého chceme určit patří mezi motýly (Lepidoptera). Pro tento řád je typické členění těla na hlavu, hrud' a zadeček. Tělo může být dlouhé a protáhlé, jindy zavalité, nebo pokryto šupinkami.

Na hlavě jsou tykadla, oči a ústní ústrojí. Pro většinu motýlů je typický sosák, u primitivních druhů ústní ústrojí chybí nebo je kousací (BĚLÍN, 1999).

Hrud' je složena ze tří oddílů, na každém oddílu se nachází jeden pár nohou. Na druhém a třetím článku je jeden pár křídel. Křídla jsou nejnápadnější orgán motýlů. Křídla mohou být stejně velká, často však přední křídla bývají podstatně větší než zadní křídla. Jsou blanitá, vyztužená žilkami, na povrchu pokryta šupinkami. Ty dodávají křídům pestrost (NOVÁK, 2015; KOLIBÁČ et al.2019).

Řád motýli můžeme funkčně rozlišit na dvě skupiny – denní motýly a noční motýly. Již podle návzu skupin je patrné, že porovnáváme kdy jsou živočichové aktivní. Mezi noční motýly řadíme několik čeledí – např. můrovité (Noctuidae), přástevníky (Arctiidae) nebo lišajovité (Sphingidae). Lidově se však všem motýlům létajícím v noci říká „můry“, ačkoliv v zoologickém slova smyslu je toto označení určeno pouze jediné čeledi.

Pokud budeme chtít určit „můru“ z obrázku (obr. 52), začneme porovnáním kresby na křídlech. Motýl na obrázku totiž není můra ve smyslu zástupce čeledi můrovitých (Noctuidae) ale noční motýl z čeledi přástevníkovitých (Arctiidae) – přástevník medvědí (obr. 53) (*Arctia caja*). Kresba je zcela přesná (NOVÁK, 2015).



Obrázek 55 můra (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)



Obrázek 57 přástevník medvědí (převzato z www.biolib.com)



Obrázek 56 stužkonoska dubová (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 – upraveno)

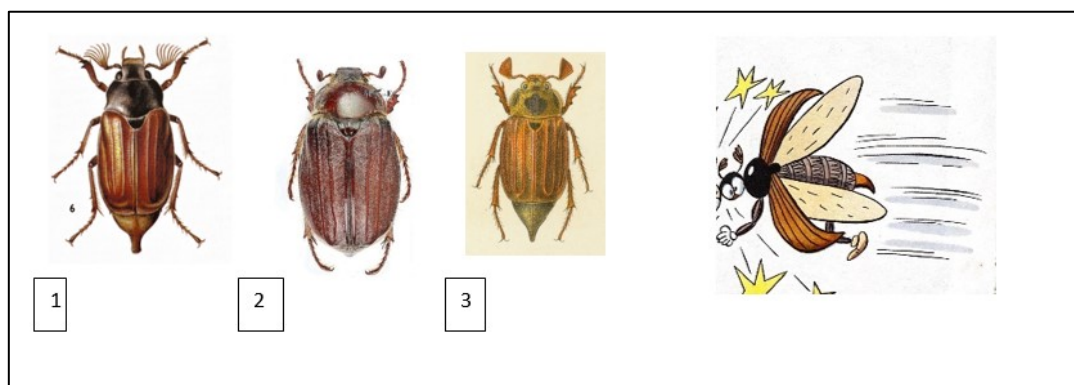
V této čeledi se vyskytují druhy jak s noční, tak s denní aktivitou. Přástevník medvědí konkrétně má noční aktivitu. Přes den sedí na stromech se střechovitě složenými křídly. Když se podíváme na přesnou kresbu na obrázku (obr. 55) a přičteme noční aktivitu motýla, vychází nám jasné určení – přástevník medvědí (obr. 56) (*Arctia caja*) (ZAHRADNÍK, 2015).

Ovšem, chtěli bychom se držet toho, že je to můra, čili zástupce čeledi můrovitých (Noctuidae), nejbližší kresbou je stužkonoska dubová (*Catocala sponsa*) (obr. 57). Ta však

neodpovídá kresbou na křídlech dokonale. Sice je první pár křídel zbarvený do hněda, druhý pár je červeno černý. Kresba je však zcela odlišná. Ani stavba tykadel neodpovídá (ZAHRADNÍK, 2015).

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	motýli (Lepidoptera)
Čeď	přástevníkovití (Arctiidae)
Rod	přástevník (<i>Arctia</i>)
Druh	přástevník medvědí (<i>Arctia caja</i>)

Naproti tomu, brouk na obrázku (obr. 52) – chroust, ačkoli k němu máme též jen obrázek, je poznatelný velmi dobře. Chrousti jsou brouci z čeledi vrubounovitých (Scarabaeidae). V České republice se vyskytují tři druhy chroustů rodu *Melolontha* – chroust obecný (*Melolontha melolontha*)¹, chroust maďalový (*Melolontha hippocastani*)² a chroust opýřený (*Melolontha pectoralis*)³ (DEDEK, HORAL, 2015).



Obrázek 58 porovnání chroustů z atlasů a ilustrace z knihy
 1,2 - převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004; 3 – převzato z <https://commons.wikimedia.org/> - upraveno;
 ilustrace - (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)

Abychom mohli určit s jakým chroustem se srazila „můra“ v knížce Ondřeje Sekory, musíme se podívat na velmi vydařenou ilustraci. Pokud ilustraci (obr. 52) porovnáme s obrázkem tří výše jmenovaných druhů chroustů (obr. 58), zjistíme že se bezesporu jedná o chrousta obecného (*Melolontha melolontha*) (obr. 58 – 1). Noční aktivita je typická pro všechny chrousty (*Melolontha*). Charakteristická vějířová tykadla, černá hlava, hnědé

krovky a protažený poslední zadečkový článek a absence chloupku na těle nás dovedou k chroustovi obecnému (*Melolontha melolontha*). Musíme k určování připočítat i fakt, že chroust obecný (*Melolontha melolontha*) je nejrozšířenějším druhem chrousta u nás.

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	brouci (Coleoptera)
Čeleď	vrubounovití (Scarabaeidae)
Rod	chroust (<i>Melolontha</i>)
Druh	chroust obecný (<i>Melolontha melolontha</i>)

BLANOKŘÍDLÍ (Hymenoptera)

Blanokřídly hmyz je proměnný co do velikosti, to do zbarvení. Najdeme zde druhy dosahující sotva jednoho milimetru ale i druhy dosahující několika desítek milimetrů. Nejběžnější kombinace barev (především u podřádu štíhlopasí (Apocrita) je žlutá a černá. Najde však i druhy s nenápadným šedým, hnědým, šedočerným zbarvením (časté pro podřád Symphyta), ale i druhy s pestrým, kovovým vzhledem.

Tělo je rozděleno na tři segmenty, ale jejich spojení může být nejasné. Zpravidla se jedná z hmyz s protaženým, štíhlým tělem. Hlava je připojena k hrudníku krátkým krkem. Je tedy dobře pohyblivá. Na hlavě se nachází ústní ústrojí, složené oči, jednoduchá očka a tykadla.

Hrud' je složena ze tří článků, které nemusí být jasně rozlišené. Z hrudi vyrůstají křídla, kterou jsou blanitá, prostoupená příčnou i podélnou žilnatinou. U zástupců některých druhů mohou být křídla redukována (např. dělnice mravenců). První pár křídel je delší než druhý. Na okraji prvního páru křídel je výkrojek, do kterého zapadají háčky, které jsou na přední hraně druhého páru křídel. Tím se křídla navzájem propojí, zpevní a umožňují bezpečnější a stabilnější let (ZAHŘANÍK, 2004).

Řád blanokřídlych dělíme na dva podřády – **širopasí** (Symphyta) a **štíhlopasí** (Apocrita).

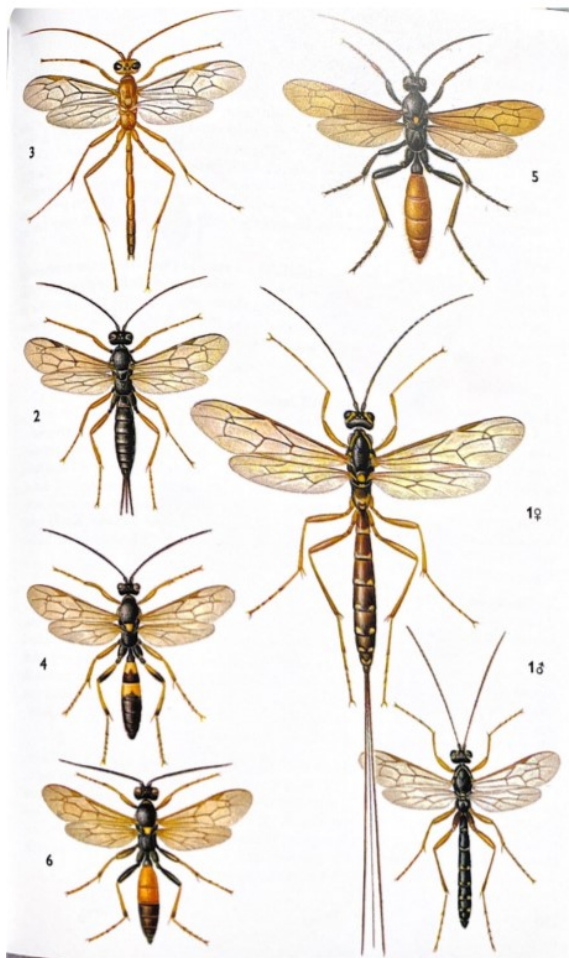
Pro širopasé je typické připojení hrudi k zadečku celou šíří. Patří sem např. pilatkovití (Tenthredinidae) (SMRŽ, 2013).

Štíhlopasí mají připojený zadeček k hrudi stopkou, která vznikla z druhého, někdy i třetího zadečkového článku. Mezi zadečkem a hrudí tak vzniká viditelný prostor s tenkou stopkou (SMRŽ, 2013; MACEK et al., 2017).

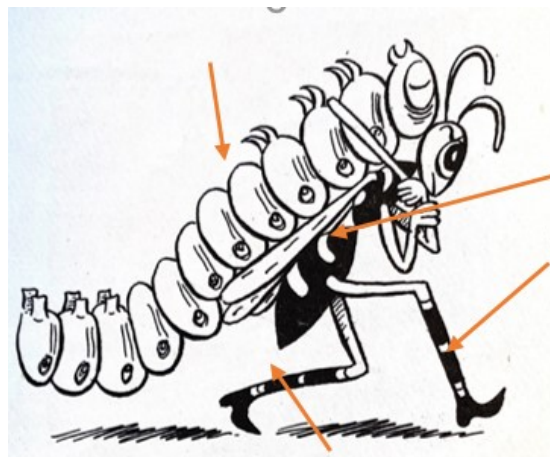
LUMEK

Zato lumek vlekl na zádech ohromnou housenku, vykrmenou jako nejkrásnější prasátko, jen ji upéci.

Knížka Ferdy Mravence, str. 55



Obrázek 60 lumci žijící v ČR (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 – upraveno)



Obrázek 59 lumek (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)

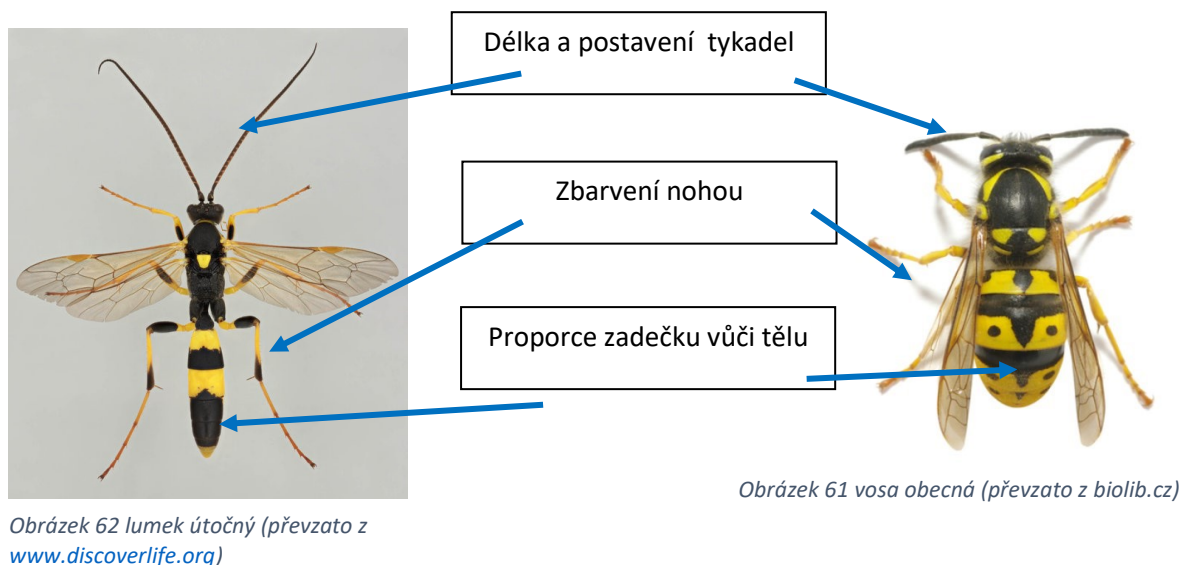
1. Lumek veliký
2. Lumek dráždivý
3. Lumek žlutý
4. Lumek ozbrojený
5. *Protichneumen pisorius*
6. *Ochneumon sospiciosus*

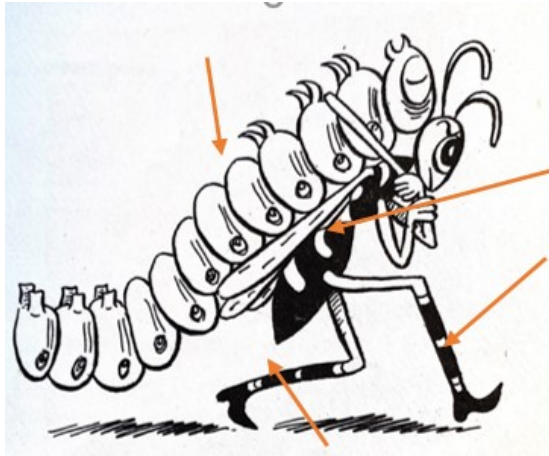
Čeď lumkovití (Ichneumonidae) (obr. 59) je zastoupena drobnými (2 mm) i velkými druhy (samice lumka velkého (*Rhyssa persuasoria*) dosahují i s kladélkem velikosti až 10 cm). Na hlavě nesou mnohočlánková, rovná tykadla. Zadeček je článkovaný, druhý a třetí článek je velmi pohyblivý. Samice mají dlouhé kladélko, které je buď skryté nebo přesahující tělo. Lumci jsou parazitoidi⁴ vajíček, larev, kukel ale i dospělců motýlů, brouků, dvoukřídlých, blanokřídlých a pavouků.

⁴Parazitoidi pro svůj vývoj potřebují hostitele, kterého postupně a nevyhnutelně zahubí – jedná se např. o vývoj larev uvnitř těla hostitele, kterého postupně požírají (u blanokřídlého a dvoukřídlého hmyzu) (biolib.cz, heslo parazitoid). Každý druh má svého typického hostitele (KOLIBÁČ et al., 2019).

Když porovnáme obrázky ze Zahradníka (2004) (obr. 59) a obrázek lumka z Ferdy Mravence (obr. 60), zjistíme že lumek z knížky Ondřeje Sekory se velmi podobá lumkovi ozbrojenému (*Amblyteles armatorius*).

Na obrázcích č. 61 a 62 nám šipky ukazují na poznávací znaky lumka ozbrojeného (obr. 61) v porovnání s vosou obecnou (*Vespula vulgaris*) (obr. 62). Na nohou můžeme vidět proužky, ve skutečnosti mají tyto proužky buď žlutou barvu u samců, nebo narezlou barvu u samic. Na hřbetu je též znázorněno výrazné pruhování. Takto výrazné, symetrické a pravidelné pruhování má opět jen lumek ozbrojený. Svým žlutočerným zbarvením připomíná vosu obecnou. Rozdíl mezi vosou obecnou a lumkem ozbrojeným je ve stavbě těla (viz obrázky 61 a 62) a pohyblivosti zadečku, dále vosy mají žihadlo, kdežto samičky lumka pouze kladélko.





Obrázek 63 lumek z knížky *Ferdy Mravence* (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)

V neposlední řadě nám při určování může pomoci potravní chování tohoto druhu. V ukázce se píše, že lumek vlekl ohromnou housenku (obr. 63). Lumek ozbrojený vyhledává housenky velkých motýlů. Pro porovnání uvádím další druhy lumků a jejich potravní strategii. Lumek velký (*Rhyssa persuasoria*) klade vajíčka na larvu pilořitky. Lumek černohlavý (*Gelis melanocephalus*) parazituje ve vaječných vacích pavouků (ZAHRADNÍK, 2015).

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	blanokřídlí (Hymenoptera)
Čeleď	lumkovití (Ichneumonidae)
Rod	lumek (<i>Rhyssa</i>)
Druh	lumek ozbrojený (<i>Amblyteles armatorius</i>)

FERDA MRAVENEC

Na vrcholku hromádky stál mravenec se šátkem na krku a s ranečkem na zádech... Já jsem Ferda Mravenec, práce všeho druhu, všechno spravím, všechno postavím, všechno přinesu...

Knížka Ferdy Mravence, str. 9

Knížka Ferdy Mravence, str. 21



Obrázek 64 Ferda Mravenec (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)

Přesné zařazení Ferdy Mravence (obr. 64) je velmi komplikované. Podle jeho způsobu chování v mraveništi a celkového popisu chování kolonie by se mělo jednat o mravence rodu *Formica*. Zbarvení a způsob chování neodpovídá jednomu konkrétnímu druhu., ale vypadá to, že Ferda je imaginární zástupce, který „sesbíral“ všechny typické znaky celého rodu *Formica*. *Formica* je rod mravenců z čeledi mravencovití (Formicidae). Jsou známí svými kupovitými, mnohdy velkými hnízdy. Mravenci tohoto rodu žijí v zalesněných oblastech, mnohdy je však nacházíme i v příměstských oblastech. Nicméně, pro mravence rodu *Formica* je důležité sluneční světlo a kolonie zřídkaždy přežívají ve stinných, hustě zalesněných oblastech. Většina druhů (ne však mravenec lesní) žije na krajích lesů, na pastvinách apod. (Biolib, 2020). Vzhledem k černému zbarvení je ovšem přesnější identita nejasná. Rod *Formica* je totiž v České republice zastoupen osmnácti druhy, ale pouze čtyři mají jednobarevně černé tělo. Žádný z těchto černých druhů si však nestaví kupovité hnízdo z jehličí. Jejich hnízda jsou nenápadná, skrytá v zemi pod kameny, nebo v bultech rašeliníku na mokřadních místech (MACEK et al., 2017).

Dalším otazníkem je pohlaví Ferdy. Mravenci jsou sociální hmyz, vytváří tři kasty: královny, samce a dělnice. U mravenců rodu *Formica* jsou bezkřídle pouze dělnice. Ferda nikdy křídla

neměl, a navíc je pracovitý šikula. Je to tedy nepochybně dělnice a jeho jméno by mělo být ženského rodu – ta Ferda.

Mravencovití (čeleď Formicidae) představují početnou skupinu eusociálního hmyzu (viz výše), a dělí se do několika podčeledí (MACEK et al., 2012; str. 70). Ferda patří pravděpodobně (díky detailnímu popisu hnízda) do podčeledi Formicinae, jejíž zástupci často budují kupovitá hnízda. Tito mravenci mají jednočláňkovou stopku, což však z knižních vyobrazení není příliš dobře patrné kvůli antropomorfizaci těla hrdiny. Ostatní vlastnosti pro toto zařazení svědčí.

Formicidní mravenci mohou nabývat různých velikostí (od malých až po velké druhy), mají typická lomená tykadla a je pro ně charakteristická jednočláňková zadečková stopka s vysokou plochou šupinou (MACEK et al., 2012; str. 92). Znak není na Ferdových vyobrazeních vidět, nicméně v reálu lze tuto charakteristiku jednoduše použít pro zařazení mravenců do podčeledi Formicinae. Formicidní mravenci nemají žihadlo, dělnice na potenciální nepřátele vystřikují kyselinu mravenčí z trubicovitého otvoru na konci zadečku. Elegantním způsobem sekret rozptylují do podoby aerosolu, jež má především na drobné členovce dýchající vzdušnicemi smrtící účinky. To je také důvod, proč tato podčeď postrádá žihadlo, které díky přítomnosti efektivního mechanismu rozprašování kyseliny mravenčí zakrnělo.

Krom rodu *Formica* (do kterého pravděpodobně patří také Ferda) jsou sem řazeny rody *Lasius* (malé až středně velké druhy; častá hnízda pod povrchem země, v puklinách či odumřelém dřevě) a *Camponotus* (naši největší mravenci, často obývající odumřelé dřevo) (MACEK et al., 2012).

Samotný rod *Formica* zahrnuje druhy střední až velké a část z druhů do něj patřících buduje kupovitá hnízda. Tyto kupy lze označit coby bioklimatizační stavby: představují efektivní způsob řešení udržení stálého vnitřního prostředí (MACEK et al., 2012, str. 108). V hnízdě panuje průměrná teplota v rozmezí 26–28 °C, což je umožněno vnějším pláštěm ze zhutnělého jehličí. Plášť působí jako termokolektor i coby šikmá plocha pro odvod dešťových srážek mimo kupu. Intenzita pohlcování tepla je určována výškou kupy a sklonem jejích stěn. Vnitřní část hnízda je tvořena rostlinnou hmotou s množstvím vzduchových komůrek. Tento systém zabraňuje srážení vody. Teplotu i vlhkost navíc mohou regulovat samy dělnice otevíráním či uzavíráním vstupů do chodeb v hnízdě.

Potravu zástupců rodu *Formica* často doplňuje sběr medovice mšic, základ potravy tvoří mrtvý i živý hmyz – tito mravenci jsou z velké části zoofágní (MACEK et al., 2012).

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	blanokřídli (Hymenoptera)
Čeleď	mravencovití (Formicidae)
Rod	mravenec (<i>Formica</i>)
Druh	nelze přesně určit

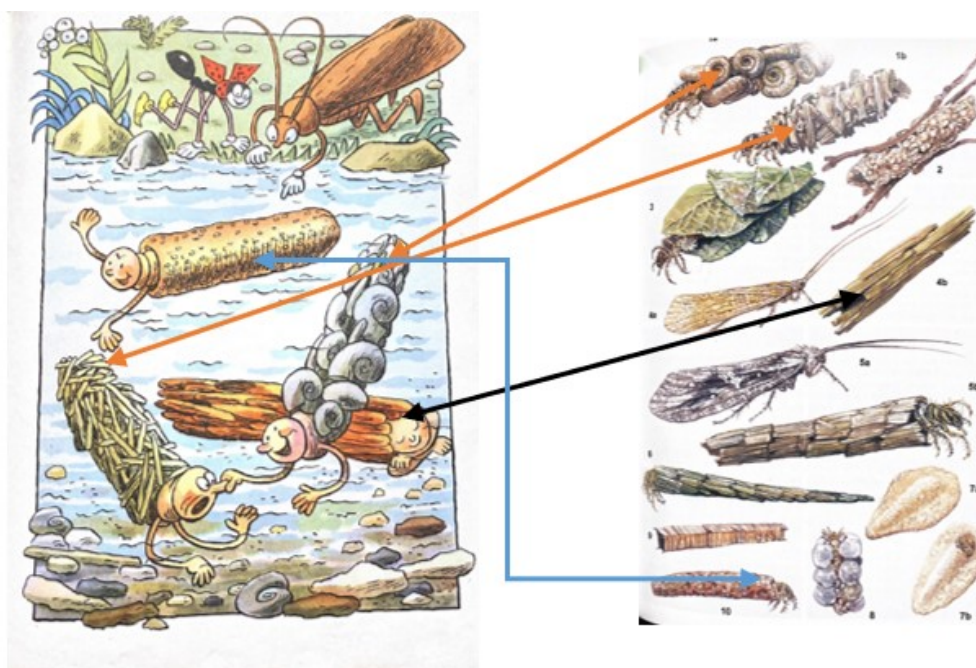
CHROSTÍCI (Trichoptera)

CHROSTÍCI

Takoví malí červíčky šmejdili po dně a každý z nich už byl domácím pánem. Každý z nich už měl vlastní domeček. Každý vězel až po krk v jakémsi pevném pouzdře, jen hlava a nožičky, které mu rostly hned za krkem, koukaly z domku ven. Ale každý ten domeček byl jináčí. Jeden mladý chrostíček vypadal jako by se byl schoval do dlouhého proutěného košíku, druhý si slepil ten svůj domeček z kamínků a mušliček, třetí z jemného písku.

Jak vám říkám, Každý tam vězel celý, jen nohy a hlava vyčnívaly ven. Jak se něco přiblížilo, co by mohlo ublížit, hned se stáhlo každé mládě do domku tak, že mu nebylo vidět ani chloupěk. Ale když všude bylo bezpečno, už zase vystrčili z domečku hlavu a nohy a šmejdili po dně, aby ve vodě lovili, kde co bylo k jídlu.

Knižka Ferdy Mravence, str. 100



Obrázek 65 chrostíci (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno) a chrostíci (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004) – upraveno

Řád chrostíci (Trichoptera) je více známý larvami než dospělci. Dospělý jedinec je okřídlený. Křídla skládá střečovitě nad sebe, jsou porostlá chloupky. Zbarvená křídel i těla je žluté, hnědé nebo černé barvy (KOLIBÁČ et al., 2019).

Chrostíci mohou být považováni za blízké příbuzné motýlů, avšak jsou řazeni do vlastního, nezávislého řádu chrostíci.

Dospělci: pohlavní dimorfismus je u chrostíků znám, není však nijak výrazný. Výrazné jsou rozdíly ve velikosti dospělců a rozpětí křídel u jednotlivých druhů. Důležitým znakem jsou tykadla, která vždy směřují dopředu. Tělo je protáhlé, štíhlé nevýrazné barvy.

Chrostíci se zdržují poblíž tekoucích i stojatých vod. Sedají na kamenech, kusech dřeva i na vegetaci. Některé druhy létají za dne, většina druhů však má noční, případně večerní aktivitu.

Pro larvy chrostíků je typické, že si staví (přenosné) schránky. Ke kuklení dochází uvnitř a kukly jsou proto rovněž vybaveny tímto pouzdem.

Tělo larvy je velice měkké, a tak by se bez ochrany stalo snadnou kořistí predátorů. Proto si larvy staví ochranná zařízení, schránku, v které tráví celý život. Existují však i druhy, které si schránky nestaví (ZAHRADNÍK, 2015). Jejím základem schránky je pouzdro upředené z výměšku snovacích žláz. Většina larev na něj připevňuje nejrůznější materiál, který je ve vodě k dispozici. Morfologie schránek bývá druhově specifické. Larvy chrostíků se schránkami jsou většinou býložravé, larvy bez schránek bývají dravé (KORČÁKOVÁ, STARČEVSKÁ, ICHOVÁ, DRAGOVÁ, 2019). Ze schránky vyčnívá jen hlava. Různé druhy obývají různé biotopy s různou intenzitou průtoku vody. Podle rychlosti průtoku vody si staví larvy své schránky. Místo nálezu a materiál z kterého je schránka vytvořena, je klíčový pro určení druhu.

Podle typu schránky, případně použitého materiálu se dají larvy některých druhů pečlivě určit (obr. 65). Larvy a schránky larev bývají často lépe prozkoumány než dospělci.

Toho si můžeme všimnout na obrázcích. Podle „domečků“ larev zjistíme, že na obrázku jsou tři rody chrostíků, a to **chrostík žltorohý** (*Limnephilus flavicornis*), **chrostík rodu** *Grammotaulius* a chrostík rodu *Serocostoma* (ZAHRADNÍK, 2015) (obr. 65).

Kmen	členovci (Arthropoda)
Podkmen	šestinozí (Hexapoda)
Třída	hmyz (Insecta)
Řád	blanokřídlí (Hymenoptera)
Čeleď	křídlatí (Pterygota)
Rod	chrostíci (Trichoptera)
Druh	chrostík žlutorohý (<i>Limnephilus flavicornis</i>) chrostík rodu <i>Grammotaulius</i> chrostík rodu <i>Sericostoma</i>

NÁVRHY AKTIVIT PRO ŽÁKY 2. STUPNĚ ZÁKLADNÍCH ŠKOL

Právě proto, že je Knížka Ferdy Mravence často považována za „základní entomologickou literaturu“, je možné – a vhodné – využít ji ve výuce věnované hmyzu. Autor knihy, sám entomolog, se často věrně (někde však méně věrně, viz předchozí kapitola Z KNIŽKY FERDY MRAVENCE) držel morfologických a etologických charakteristik (někdy pozměněných antropomorfizací hrdinů) a hmyz, vystupující v jeho příbězích, patří mezi skupiny často se vyskytující v České republice. Je tedy nasnadě, že popisy, vyobrazení i příběhy lze použít ve výuce. Následující kapitola nastíní několik způsobů, jak je možné s knihou či jejími částmi pracovat.

Struktura navrhovaných aktivit, pokud není uvedeno jinak, není pevně dána. Vybrala jsem několik ilustrací a textů, k nim jsem vytvořila návrhy aktivit a pracovní listy. V metodické příručce je uveden i návrh kam aktivitu do výuky zařadit a proč. S jednou ilustrací pracuji několikrát. Neznamená to však, že tyto aktivity musí být využity najednou. Jsou zde uvedeny různé možnosti využití.

V následujícím textu jsou použity pojmy *výukový cíl* a *rozvojový cíl*.

Výukovým cílem je myšlen cíl poznávací. Je to tedy takový cíl, který se týká získávání poznatků, osvojování principů atp. (KOVÁČOVÁ, JEŘÁBKOVÁ, 2018). Výukový cíl je definován jako část obsahu učiva a může se jednat o podtéma hodiny. Je vymezen na základě RVP, dle kterého je vytvořeno ŠVP.

Rozvojový cíl je vytvořen na základě klíčových kompetencí. Je to takový cíl, který se netýká výukového obsahu, ale spíše osobnostní a sociální roviny, resp. roviny dovednostní, hodnotové nebo postojoyé (KOVÁČOVÁ, JEŘÁBKOVÁ, 2018).

Rozvojový cíl není pojem, který by byl definován Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (dále MŠMT). MŠMT a MPSV (Ministerstvo práce a sociálních věcí) definuje jen klíčové kompetence. MŠMT rozlišuje šest klíčových kompetencí - kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské, kompetence pracovní (MŠMT, 2020), MPSV uvádí patnáct měkkých kompetencí Efektivní komunikace, kooperace (spolupráce), kreativita zařadit, flexibilita zařadit, uspokojování zákaznických potřeb, výkonnost, samostatnost, řešení problémů, plánování a organizování práce, celoživotní učení, aktivní přístup, zvládání

zátěže, objevování a orientace v informacích, vedení lidí (leadership), ovlivňování ostatních (NSP, 2020).

V praktické části se zaměřuji na rozvoj klíčových kompetencí. **Klíčové kompetence** představují soubor vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot, které jsou důležité pro osobní rozvoj jedince, jeho aktivní zapojení do společnosti a budoucí uplatnění v pracovním i mimopracovním životě.

METODY VYUŽITÉ PŘI TVORBĚ NÁVRHŮ AKTIVIT A PRACOVNÍCH LISTŮ

Při tvorbě pracovních listů a návrhů aktivit pro žáky jsem využila následující metody pro naplnění výukových a rozvojových cílů (SITNÁ, 2013; ČAPEK, 2015; ČAPEK, 2019).

○ BRAINSTORMING

Metoda založená na společné aktivitě žáků. Pedagog přednese a napíše společné téma tak, aby na něj všichni viděli. V první fázi necháme žáky, aby sami nad tématem přemýšleli. Mohou si psát poznámky do pracovních listů, sešitů, na papír (SITNÁ, 2013). Po této úvodní fázi (která musí být dostatečně dlouhá), vše, co žáci vymysleli, píšeme na tabuli (ČAPEK, 2015). Během tohoto dopisování mohou žáky napadat další dodatky. Jde o formu asociačního učení. Po tom, co máme pojmy na tabuli je urovnáme do skupin, vymažeme takové pojmy, které jsou přiřazeny chybně (ČAPEK, 2019). **Toto však musíme vysvětlit, proč je to chyba.** Z pojmů, které nám zůstaly, můžeme vytvořit **POJMOVOU MAPU**.

○ SNOWBALL

Způsob práce metodou snowball je založený na postupném spojování jednotlivců. Zadání nejdříve plní každý žák samostatně. Po uplynutí vymezeného času, žáci vytvoří dvojice a společně pracují na zadání. Konzultují společně výsledky, ke kterým došli samostatně. Hledají společně další řešení, diskutují o tom jak ke svým výsledkům došli (SITNÁ, 2013). Pokud jeden z dvojice něčemu nerozumí, co druhý žák umí, dochází k vzájemnému učení tím, že si žáci látku jeden druhému vysvětlí. Opět po uplynutí časového limitu, žáky seskupíme do skupin po 4. Probíhá stejný proces jako při práci ve dvojicích. Toto seskupování provádíme do maximálního počtu 10 žáků ve skupině. Během této metody se jako sněhová koule nabaluje nejen počet žáků, ale i pohledy na problematiku, znalosti, zkušenosti a názory. Výsledkem je závěr k zadání složený z výsledků jednotlivých skupin.

○ DISKUZE

Pro diskuzi je důležité žáky předem seznámit s pravidly, kterými se diskuze řídí. Tato forma práce je náročná pro učitele, ve chvíli, kdy žáci nejsou zvyklí

řízeně diskutovat (ČAPEK, 2015). Snadno se stane, že téma diskuze sklouzne jinam. V případech, kde jsem formu diskuze zvolila jako metodu v návrzích aktivit je třeba, aby pedagog udržoval směr diskuze.

○ **VÝUKOVÝ KVÍZ**

Výukový kvíz, křížovky a hádanky jsou oblíbenými formami opakování učiva. Žáci mají pocit, že si hrají a neučí se. Dochází k procesu nevědomého učení. Když si žáci vytváří kvízy a další výukové materiály sami, učí se zodpovědnosti za své vzdělávání.

○ **POLIDŠTĚNÍ POSTAV**

Při využití této metody si žáci připodobní chování hmyzu k lidskému chování. Je vhodné využít platformy, které žáci dobře znají. Osobně jsem zvolila tvorbu falešných profilů inspirovaných sociální sítí.

○ **PRÁCE V TÝMECH**

Práci v týmech je možné doplnit rozdělením rolí. Jednou z možností je zadání shora, kdy pedagog určí role. Vhodnější však je, když si žáci sami vyberou kdo zastane jakou roli. Role v týmech můžeme pojmenovat různě a přidělit jim odpovídající náplň práce, např. zapisovatel (zapisuje průběh práce, tvoří protokol z pozorování, zapisuje do pracovního listu), vedoucí (koordinuje spolupráci všech dalších členů, hlídá čas, stará se o to, aby mluvčí měl podklady), mluvčí (prezentuje závěry práce, odpovídá na otázky), odborný asistent (dohledává informace v literatuře, na internetu, přinese potřebný materiál pro tvorbu modelu) (ČAPEK, 2019). V případě pravidelné práce v týmech je vhodné zajistit střídání rolí.

Pro vytvoření praktické části jsem se soustředila na to, aby žáci zapojili všechny smysly a tím se zvýšila pravděpodobnost zapamatování probíraného obsahu. Podle Daleho (DALE, 1969) si žáci po dvou týdnech zapamatují 10 % z toho co četli, ale 90 % z toho co řekli a udělali. Proto jsou úkoly koncipovány tak, aby žáci **viděli** na čem pracují, **slyšeli** výsledky, **vytvořili** proces a **rozuměli mu**.

Důležitým aspektem pro mne bylo posilování klíčových kompetencí. Podle Millera (MILLER, 1990) má každá kompetence čtyři úrovně. ZNALOST – POROZUMĚNÍ – DOVEDNOST – ČINNOST. Těmito úrovním odpovídají následující aktivní slovesa: ZNÁ –

ROZUMÍ – UKÁŽE – UDEĽÁ. První dvě úrovně se odráží v písemném testování, další dvě úrovně zahrnuje praktické zkoušení a zkoumání.

Důležitou součástí každé aktivity je zhodnocení. Nesmíme zapomenout s žáky zhodnotit, jak vnímají, že se jim aktivita povedla. Co jim přinesla a kam je posunula. Důležité je žákům připomínat, že reflexe se netýká jen znalostí, ale i dovedností.

Můžeme využít mnoho způsobů pro reflexi. Přikládám vlastní dotazník pro sbírání zpětné vazby používaný při výuce na základní škole.

KOLIK JSEM O TÉMATU VĚDĚL NA ZAČÁTKU HODINY?

CO MI DNEŠNÍ HODINA PŘINESLA? CO JSEM SE NAUČIL?

CO PRO MĚ BYLO DNES TEŽKÉ?

CO PRO MĚ BYLO LEHKÉ?

CO BYCH SI CHTĚL/A ZOPAKOVAT?

JAK JSEM SE DNES CÍTIL/A BĚHEM AKTIVITY?

Na stupnici 0–10, kde 0 jsou velmi nepříjemné pocity. Nechuť. Rozhodně bych nechtěl takovou aktivitu opakovat. 10 značí spokojenost, zábavu, a radost pokud by další hodina proběhla ve stejném duchu.

DALŠÍ VKAZY

KOLIK JSEM O TÉMATU VĚDĚL NA ZAČÁTKU HODINY?

Po zkušenosti z praxe jsem otázku položila kvantitativní formou. Žáci subjektivně hodnotí, zda pro své potřeby toho věděli hodně, málo, dostatečně. Otázka je zde pro žáky, aby si uvědomili, zda jejich znalosti byly pro jejich potřeby dostatečné.

CO MI DNEŠNÍ HODINA PŘINESLA? CO JSEM SE NAUČIL?

V této otázce si žáci reflektují a konkrétně pojmenují v čem pro ně hodina byla přínosem.

CO PRO MĚ BYLO DNES TEŽKÉ?

Žáci konkretizují své slabé stránky. Uvědomují si, na čem je třeba pracovat.

CO PRO MĚ BYLO LEHKÉ?

Žáci posilují své sebevědomí tím, když si dokáží říct, co pro ně bylo lehké. Zároveň pojmenují své silné stránky.

CO BYCH SI CHTĚL/A ZOPAKOVAT?

Toto je důležitá zpětná vazba pro pedagoga. Žáci mohou napsat co by potřebovali zopakovat, protože si v tom nejsou jistí. Stejně tak mohou napsat, co si chtějí zopakovat, protože to pro ně mělo přínos a bavilo je to.

DALŠÍ VKAZY

NÁVRHY AKTIVIT, PRACOVNÍ LISTY PRO ŽÁKY A METODIKY PRO PEDAGOGY

Pro úlohy je výchozí text Knížka Ferdy Mravence od Ondřeje Sekory. Kromě určovacích atlasů bezobratlých (např. ZAHRADNÍK, 2015; KOLIBÁČ et al., 2019), nebo určovacích příruček (např. HAMMOND et al., 2019; LOHMANN, 2007), bych doporučila mít k ruce i knihu samotnou. U některých úloh se může zdát, že s nimi jdeme nestandardně do hloubky a mimo rozsah RVP. Tyto úlohy však mají primárně cíl rozvojový, aby se žáci rozvíjeli v oblasti sebevzdělávání, kooperace, práce v týmu, kritickém myšlení atd. U všech aktivit je třeba využít pedagogického citu a vybrat takovou, která pro třídu bude vhodná. Je potřeba zvážit časovou náročnost, výukové i rozvojové cíle, způsob zadání a možnosti řešení. Cílem mé práce není vyrobit set zadání, kde všechny úkoly jsou použitelné univerzálně, ale baterii návrhů, ze které si každý vybere.

PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 1

Jméno: _____

Datum: _____

Téma: _____



obrázek P 1 ukázka z knihy Knížka Ferdy Mravence

1. Přiřaď k obrázkům vědecká jména živočichů.
2. Pomocí obrázku, textu a vlastní zkušenosti popiš proč autor vybral právě tyto hudební nástroje pro tyto postavičky.
3. Poslechni si jaké zvuky vydávají živočichové a k tomu nahrávku nástrojů, slyšíš tam podobnost?

.....

.....

.....

.....

4. Napiš kdo jakým způsobem vydává zvuk

METODIKA PRO PEDAGOGY K PRACOVNÍMU LISTU Č. 1

<i>Výukový cíl:</i>	<i>Žák pomocí vlastní zkušenosti, textu a obrazu analyzuje jakým způsobem vydávají zvuky různé druhy hmyzu.</i>
	<i>Žák uvede a vysvětlí alespoň dva způsoby komunikace živočichů.</i>
<i>Rozvojové cíle:</i>	<i>Žák z textu vyvodí závěr k obrázku.</i>
	<i>Žák efektivně porovnává své zkušenosti s informacemi v textu.</i>
	<i>Žák analyzuje text a obraz.</i>
	<i>Žák přiměřeně věku a zkušenostem prezentuje své zkušenosti, závěry a názory.</i>
	<i>Žák pracuje efektivně s atlasy hmyzu.</i>
<i>Pomůcky:</i>	<i>pracovní listy</i>
	<i>určovací atlasy hmyzu nebo</i>
	<i>určovací příručku typu Průvodce přírodou</i>

Cílem cvičení je možné zaměřit na různé způsoby vydávání zvuků v přírodě. V návaznosti na toto cvičení si žáci mohou představit lesní mýtinu, vcítit se do této situace, naladit se na ten moment a analyzovat jaké všechny zvuky mohou slyšet. Jakým dalším způsobem mohou živočichové vydávat zvuky. Jakým způsobem a jaké zvuky vydá hmyz?

ZAŘAZENÍ VE VÝUCE

- 1) Aktivitu je možno zařadit na úvod tématu „HMYZ“. Pokud bychom zařadili na úvod tématu, je třeba žákům dát k dispozici např. určovací atlas hmyzu, nebo možnost práce s internetem (*rozvoj kompetence s IT technologiemi*).

- 2) *Aktivity můžeme zařadit na konec tématu hmyz. Zde je třeba klást větší důraz na faktické znalosti, které žáci získali v tomto tématu. Pro upevnění je třeba dbát, aby fakta byla správně.*
- 3) *Aktivitu můžeme využít i k získávání znalostí o hmyzu. V tom případě je třeba ji věnovat ale delší časový úsek než jednu hodinu.*

1. Přiřaď k obrázkům vědecká jména živočichů.



obrázek P 1 ukázka z knihy Knížka Ferdy Mravence

2. Pomocí obrázku, textu a vlastní zkušenosti popiš proč autor vybral právě tyto hudební nástroje pro tyto postavičky.

V tomto místě je prostor pro diskuzi. Cílem cvičení je hledat souvislosti v maličkostech. Cvičení je zaměřeno na kreativní myšlení.

3. Poslechni si jaké zvuky vydávají živočichové a k tomu nahrávku nástrojů. Vyhodnoť, zda slyšíš tam podobnost?

.....

.....

.....

.....

4. Napiš kdo jakým způsobem vydává zvuk.

Kobylka – křídlo o křídlo

Zvuk je u rovnokřídlých vytvářen stridulací, jejímž principem je vzájemné tření jedné části těla s hřebenem, vystouplými lištami, žilkami či trny o jinou část těla s třecí ploškou, příp. ozvučnou plochou. Stridulace může vznikat vzájemným třením dvou krytek o sebe (cvrčci a kobylky) nebo třením stridulačního hřebenu na vnitřní straně zadního stehna o vystupující žilky na krytkách nebo o zadeček (saranče) (KOČÁREK, 2005).

Čmelák, Ovád, Komár – Bzučení vos, včel, much nebo komárů nevyhnutelně vzniká během vibrací (chvění) jejich blanitých křídel. Zvuk vydávaný hmyzem je tím vyšší, čím vyšší je frekvence mávání křídel (STRAKA, 2013).

Odkazdy na zvukové ukázky.

- Kobylka
<https://www.youtube.com/watch?v=6mr1SfSV33o>
- Housle
https://www.youtube.com/watch?v=iEBX_ouEw1I
- Komár
<https://www.youtube.com/watch?v=qoE9gPFDWyY&list=PLRsNhxbS9VqZNI3dpq-kuyBwvOIV2PH9Y&index=1>
- Klarinet
<https://www.youtube.com/watch?v=Jr2o3pDQ14Y>
- Ovád
<https://www.pond5.com/sound-effects/item/11307359-buzzing-pale-giant-horse-flies-tabanus-bovinus-evening-fores>
- Trumpeta
<https://www.pond5.com/sound-effects/item/11307359-buzzing-pale-giant-horse-flies-tabanus-bovinus-evening-fores> (1:36)
- Čmelák
<https://www.youtube.com/watch?v=D6shA0yJ8W4> (2:43)
<https://www.youtube.com/watch?v=KbgCp-1AnPk>
- Buben
<https://www.youtube.com/watch?v=0uH9JEiFVWw> (0:33)

Úloha je ze své podstaty více směřována na žáky obrazového (obrázek) a sluchového komunikačního typu (zvuky hmyzu). Proto, aby byla dobře přijata i žáky s rozumovým komunikačním typem, je třeba nechat prostor na analýzu – tzn. jaké jsou rozdíly ve vytváření zvuků, proč každý druh vytváří zvuk jinak a porovnání, že čmelák a ovád mají podobnou stavbu těla a stejný mechanismus vydávání zvuku. Proto jejich zvuk je v reálu podobný. Pro pocitový komunikační typ je vhodné pustit ukázky a nechat dostatek času, aby se vcítili do situace, kdy se s takovým živočichem setkají. Poté jsou schopni vnímat podobnosti a rozdíly.



TIP DO VÝUKY

POKUS – DEMONSTRACE BZUČENÍ MOUCHY

Cíl: Porovnat jaký vliv má velikost, délka a šířka křídla na zvuk který hmyz máváním křídly vydává.

- Umělohmotné pravítko upevněte do svorek stojanu (mezi dvě lavice, nebo do umělohmotného klipu na dokumenty) a úderem jej rozkmitajte.
- Demonstrujte kmitání destičky (pravítka) jako zdroje zvuku.
- Srovnajte kmitání a zvuky různě dlouhých pravítek.

CHOCHOLOUŠKOVÁ, KAUFNEROVÁ, 2012

PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 2

Jméno: _____

Datum: _____

Téma: _____



obrázek P 1 ukázka z knihy Knížka Ferdy Mravence

Co je atribut?

Jaké atributy mají zástupci na obrázku P1 – vymyslíš další?

Vymysli dalšího zástupce z řad hmyzu a jeho atribut/y.

METODIKA PRO PEDAGOGY K PRACOVNÍMU LISTU Č. 2

Výukový cíl: Žák pojmenuje vybrané druhy hmyzu.

Žák vysvětlí, co je to atribut.

Žák vhodně pracuje s odbornou literaturou.

Rozvojové cíle: Žák pracuje ve skupině.

Žák vybírá vhodný postup pro tvorbu obrazu nebo sochy.

Žák vymyslí vhodné atributy pro vybrané zástupce hmyzu.



obrázek P 1 ukázka z knihy Knížka Ferdy Mravence

Co je atribut?

Atributy jsou předměty, které charakterizují vyobrazenou osobnost, slouží jako pomůcka k vyjádření či k objevení její totožnosti. Nejčastěji světce nebo i panovníky a mýtické antické osoby. Jako příklad uvádím dva české, známé světce – Svatou Barboru a Svatého Jana Nepomuckého.

Svatá Barbora

Patronka horníků, sedláků, stavebních dělníků

Atributy: dělo, kalich (často s hostií), kniha, meč, paví pera, věž (se třemi okny).

Svatý Jan Nepomucký

Patron kněží, zpovědníků, lodníků, vorařů, mlynářů; vzýván za mlčenlivost

Atributy: pět hvězd kolem hlavy, jazyk, kněz, kotva, kříž, most, palma, ryba, řeka
Jaké atributy mají zástupci na obrázku P1 – vymyslíš další?

ČMELÁK – buben

KOMÁR – klarinet, může být i jehla

KOBYLKA – housle, může být pružina, nebo skákací míček

OVÁD – trubka, může být dobytek

Vymysli dalšího zástupce z řad hmyzu a jeho atribut/y

Lišaj smrtihlav – lebka

Mandelinka bramborová – brambory

Ruměnice pospolná – lípa, akát, sléz

Kudlanka nábožná – gilotina, srp

PRÁCE VE SKUPINĚ

TVORBA OBRAZU NEBO SOCHY

Cíl: Ve skupinách vytvoření obrazu, sochy nějakého hmyzu s jeho atributy (co je pro něj charakteristické, kde žije, co je pro něj nebezpečné, kdy ho můžeme potkat...).

Pomůcky: výtvarné potřeby – štětce, barvy, fixy, velký papír (flip chart), modelína, nůžky, lepidlo, lepicí páska, špejle, provázek, cokoli dalšího co žáky napadne, že budou potřebovat k tvoření, odborná literatura, přístup k internetu

Žáky necháme, aby se rozdělili do skupin. Maximální počet žáků ve skupině by neměl přesáhnout 6 osob. Na základě jimi vymyšlených zástupců a jejich atributů si vyberou koho budou zobrazovat a jaké atributy mu přidělí. Mohou dohledávat informace v odborné literatuře a na internetu.

PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 3

Jméno: _____

Datum: _____

Téma: _____



obrázek P 2 úryvek z knihy *Knižka Ferdy Mravence*

Pojmenuj a pomocí určovacího atlasu hmyzu zařad' systematicky postavičky. Urči, zda jsou si blízce příbuzné (stejná čleď). A vysvětli proč.

KOBYLKA	<i>zemní</i>
KOMÁR	<i>hovězí</i>
OVÁD	<i>pisklavý</i>
ČMELÁK	<i>zelená</i>

Říše	Kmen	Podkmen	Třída	Řád	Čleď	Rod	Druh
živočichové	členovci	šestinozí	hmyz				
živočichové	členovci	šestinozí	hmyz				
živočichové	členovci	šestinozí	hmyz				
živočichové	členovci	šestinozí	hmyz				

Porovnej hmyz v ukázce, vyjmenuj v čem jsou stejní (jaké mají společné znaky) (+) a naopak v čem jsou rozdílní (-)

METODIKA PRO PEDAGOGY K PRACOVNÍMU LISTU Č. 3

Výukový cíl: Žák správně určí různé druhy hmyzu

Žák vyvodí společné znaky třídy hmyz.

Rozvojové cíle: Žák kriticky zhodnotí různé zdroje informací.

Žák pracuje ve skupině.

Žák umí obhájit svůj názor a přijmout názor druhého.

obrázek P 2 ukázka z knihy Knížka Ferdy Mravence



Pojmenuj a pomocí určovacího atlasu hmyzu zařaď systematicky postavičky. Urči, zda jsou si blízcí příbuzní (stejná čleď). A vysvětli proč.

KOBYLKA

zelená

KOMÁR

pisklavý

OVÁD

hovězí

ČMELÁK

zemní

Říše	Kmen	Podkmen	Třída	Řád	Čleď	Rod	Druh
živočichové	členovci	šestinozí	hmyz	rovnokřídlí	kobylkovití	kobylka	kobylka zelená
živočichové	členovci	šestinozí	hmyz	dvoukřídlí	komárovití	komár	komár pisklavý
živočichové	členovci	šestinozí	hmyz	dvoukřídlí	ovádovití	ovád	ovád hovězí
živočichové	členovci	šestinozí	hmyz	blanokřídlí	včelovití	čmelák	čmelák zemní

Porovnej hmyz v ukázce, vyjmenuj v čem jsou stejní (jaké mají společné znaky) (+) a naopak v čem jsou rozdílní (-).

Cílem této části cvičení je, aby si žáci uvědomili, že během vývoje došlo k obdobným adaptacím u různých druhů živočichů. Ačkoli vypadají podobně, nejsou blízcí příbuzní. Zároveň tím žáky vedeme k tomu, co jsou vhodné a co jsou naopak nevhodné určovací znaky.

VYTVOŘ DEFINICI PRO TŘÍDU HMYZ.

Toto zadání nemají žáci ve svých pracovních listech. Cílem je, aby se v prvním kroku soustředili na jednotlivé druhy, jejich poznání a porovnání. Ve chvíli, kdy budeme mít hotovo, můžeme žáky rozdělit do skupin a mohou mezi sebou porovnat co určili jako stejné a rozdílné znaky. Cílem je diskutovat pohledy na problematiku, sdílet zkušenosti, respektovat názory druhých a naučit se spolupracovat.

K tomuto cvičení by žáci neměli mít k dispozici nic jiného než vlastní vědomosti, zkušenosti a vyplněný pracovní list.

VARIANTA 1. K plnění tohoto úkolu můžeme využít formu brainstormingu (ČAPEK, 2019). V první fázi necháme žáky pracovat samostatně, aby si rozmysleli odpověď. Určíme časový limit pro tuto část, přibližně 2 minuty. Žáci si do pracovního listu napíší své návrhy. Následně vytvoříme na tabuli tabulku „společné znaky (+)“ a „rozdílné znaky (-)“. Žáci se hlásí a doplňují tabulku. Během společné práce je mohou napadnout další možnosti. Na základě vyplněné tabulky se třída společně pokouší vytvořit definici třídy hmyzu. Nakonec porovnáme vědeckou definici s definicí třídy. Může se stát, že někteří žáci nebudou souhlasit se zařazením pojmu. V tomto případě je úlohou pedagoga, aby odborně vysvětlil důvod zařazení pojmu.

VARIANTA 2.

Žáci pracují samostatně na vyplnění pracovního listu. Následně využijeme metody snowball (ČAPEK, 2019). Žáky necháme pracovat ve dvojicích a konzulovat jaká by podle nich byla definice hmyzu. Po vypršení časového limitu přibližně 2 minut žáky seskupíme po 4 a postup opakujeme. Maximální počet žáků skupiny ve které žáci vymýšlí definici hmyzu je 10 osob. Ve třídě s 30 žáky nám tak vzniknou tři různé definice. Na konci aktivity tyto definice napíšeme na tabuli, porovnáme mezi sebou a s vědeckou definicí pojmu hmyzu.

+

Např.

Létají

Vydávají zvuk

Mají dvě oči

Mají šest nohou

Mají křídla

-

všichni nemají tykadla

mají různé druhy křídel

živí se různými způsoby

V případě, že se nepodaří žáky motivovat k diskuzi, dáme žákům k dispozici atlasy hmyzu, ideálně každé skupině jinou knihu. Případně povolíme přístup na internet, aby mohli informace dohledávat on-line.

PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 4

Jméno: _____

Datum: _____

Téma: _____

Spoj postavy na obrázku s reálnými obrázky. Přiřaď vědecké názvy.

Je možné, aby se tyto postavičky opravdu potkaly? Vysvětli proč ano, nebo ne.



1) Ruměnice pospolná
2) Kobyłka zelená
3) Sluněčko sedmítečné
4) Kněžice zelená
5) Mandelinka bramborová
6) Škvor obecný
7) Komár pisklavý



obrázek P 3 zadání k pracovnímu listu č. 4

METODIKA PRO PEDAGOGY K PRACOVNÍMU LISTU Č. 4

Výukový cíl: Žák pomocí vlastní zkušenosti, textu a obrazu analyzuje jakým způsobem různé druhy hmyzu vydávají zvuky.

Rozvojové cíle: Žák z textu vyvodí závěr k obrázku.

Žák efektivně porovnává své zkušenosti s informacemi v textu.

Žák analyzuje text a obraz

Žák přiměřeně věku a zkušenostem prezentuje své zkušenosti, závěry a názory.

Spoj postavy na obrázku s reálnými obrázky. Přiřaď vědecké názvy

Je možné, aby se tyto postavičky (kromě Ferdy) opravdu potkaly? Vysvětli proč ano, nebo ne.

1) Ruměnice pospolná
2) Kobyłka zelená
3) Sluněčko sedmitečné
4) Kněžice zelená
5) Mandelinka bramborová
6) Škvor obecný
7) Komár pisklavý

obrázek P 3 zadání k pracovnímu listu č. 4

Mohli se potkat?

Slunéčko sedmitečné – velmi rozšířeným druhem žijícím téměř všude, kde se vyskytují mšice a červci, jimiž se živí jak larvy, tak dospělí jedinci.

+ **kobylka zelená** – ano, běžně se vyskytující druhy našich luk

+ **ruměnice pospolná** – ano, pokud by v blízkosti byl jeden z následujících příkladů park, aleje s akáty, kaštany, hřbitov. Ve velkém počtu žije na lípách, občas i na akátech nebo tam, kde kvete sléz.

+ **kněžice zelená** – ano, běžně se vyskytující druhy

+ **mandelinka bramborová** – ano, v případě, že by v blízkosti byla rostlina rodu lilek. Mandelinka bramborová je svým výskytem vázána na lilkovité rostliny.

+ **komár pisklavý** – ano, v případě že by se setkali v okolí (místě doletu) alespoň malé volní plochy. Stačí louže, v které se mohou vyvíjet larvy komárů. Komár potřebuje k svému vývoji vodu.

+ **škvor obecný** – ano, běžně se vyskytující druh. Žije v lidských obydlích, na loukách, v lesích a polích.

Z výše zmíněného vyplývá, že problém by mohl nastat u setkání ruměnice pospolné a mandelinky bramborové. S komárem by se mohli setkat všichni, pokud by v okolí byla nějaké vodní plocha (která na obrázku vyobrazena je). Všichni ostatní by se potkat mohli.

PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 5

Jméno: _____

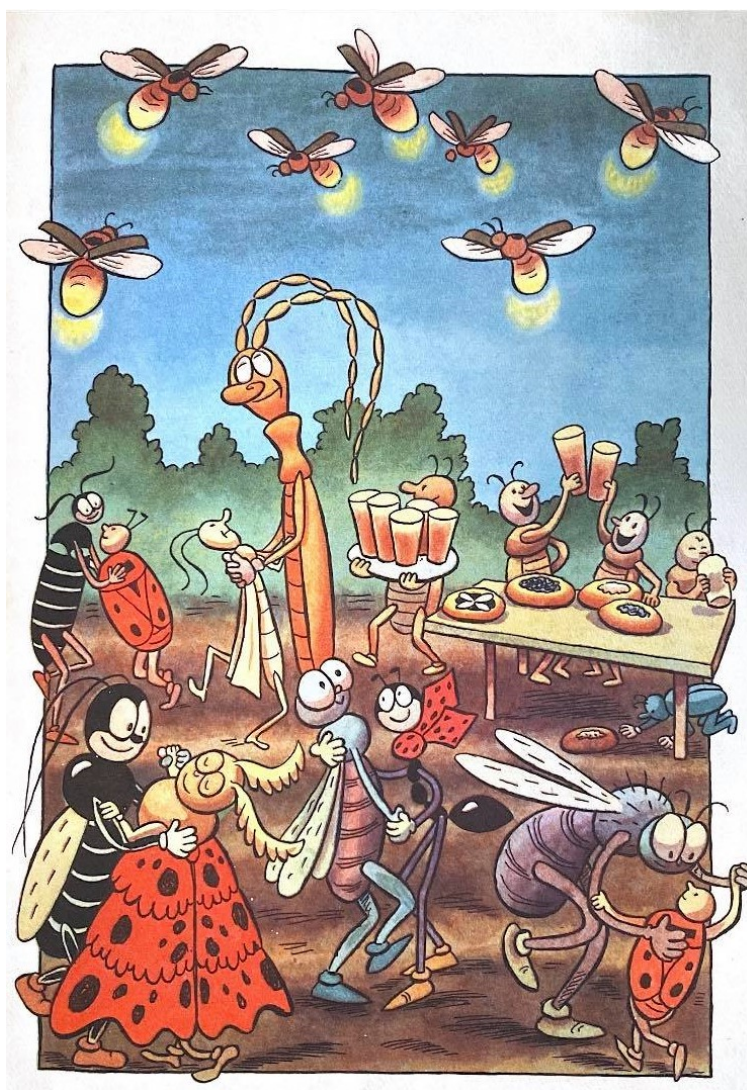
Datum: _____

Téma: _____

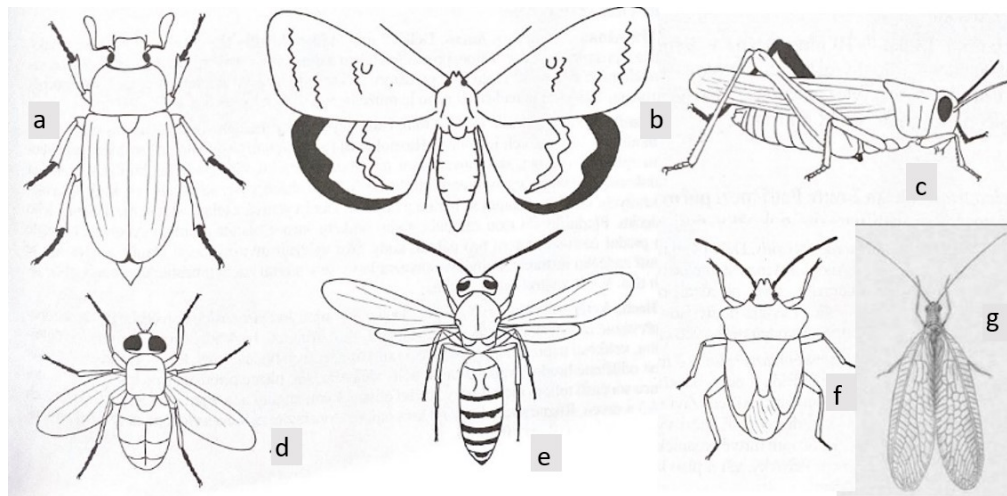
Vypiš, jaké druhy křídel a tykadel na obrázku vidíš. Na druhé straně je výpis z atlasu, porovnej své určení s atlasem.

KŘÍDLA

TYKADLA



obrázek P 4 zadání k pracovnímu listu č. 5



obrázek P 5 typy křídel

a – krovky

b – blanitá křídla pokrytá šupinkami

c – krytky

d – blanitá křídla a kyvadélka

e – blanitá (dva páry)

f – polokrovky

g – se složitou žilnatinou

1 a 8 – hřebenovitá (zpeřená)

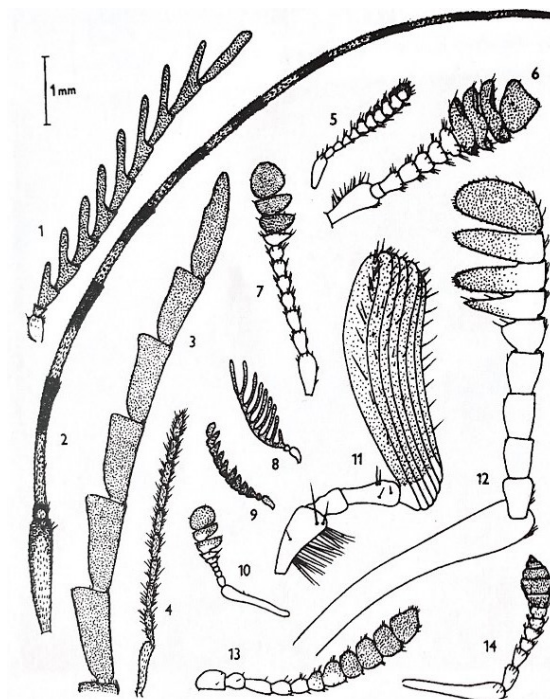
2 a 4 – nitkovitá

3 a 9 – pilovitá

6 a 7 – paličkovitá

10 a 14 - lomená s paličkou

11 a 12 – vějířovitá



obrázek P 6 typy tykadel

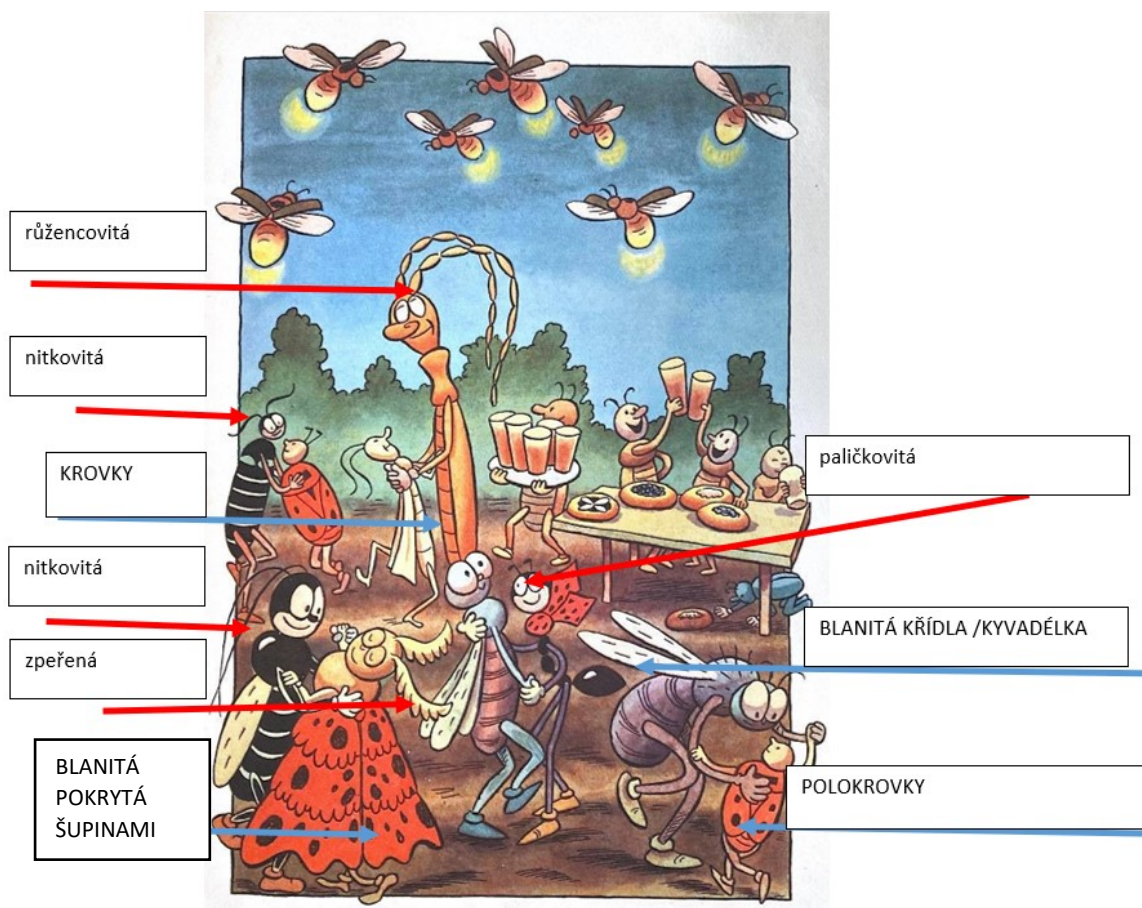
METODIKA PRO PEDAGOGY K PRACOVNÍMU LISTU Č. 5

Výukový cíl: Žák určí druhy křídel a tykadel z hmyzu.

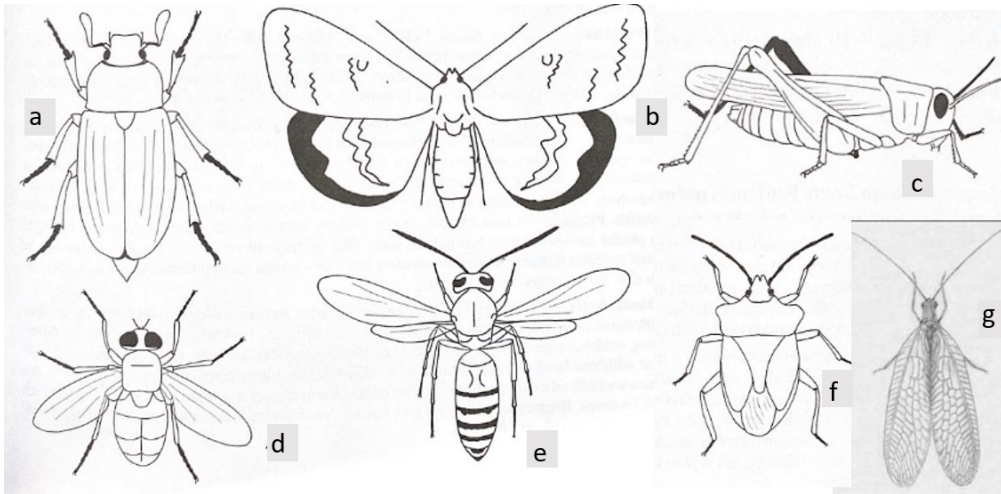
Rozvojové cíle: Žák kriticky zhodnotí různé zdroje informací.

Žák analyzuje souvislosti v praxi.

Do tabulky vypiš, jaké druhy křídel a tykadel na obrázku vidíš. Na druhé straně je výpis z atlasu, porovnej své určení s atlasem.



obrázek P 4 zadání k pracovnímu listu č. 5



obrázek P 5 typy křídel

a – krovky

b – blanitá křídla pokrytá šupinkami

c – krytky

d – první pár křídel blanitých a kyvadélka

e – dva páry blanitých křídel

f – polokrovky

g – se složitou žilnatinou

1 a 8 – hřebenovitá (zpeřená)

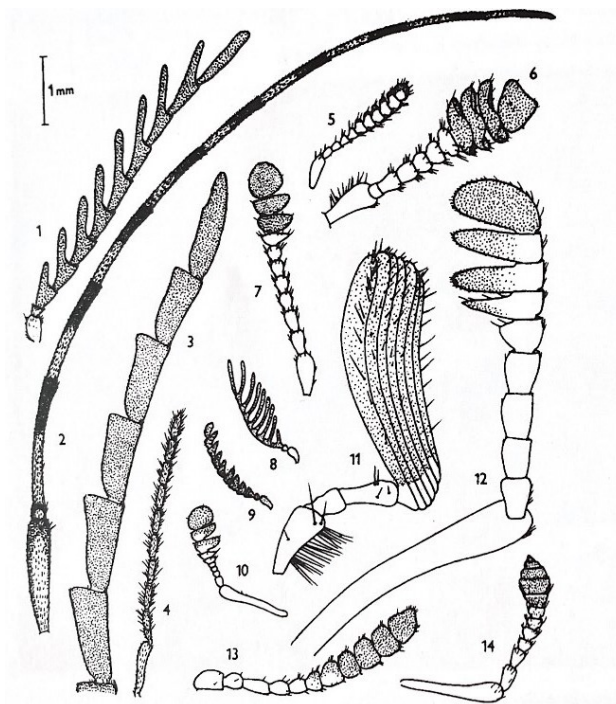
2 a 4 – nitkovitá

3 a 9 – pilovitá

6 a 7 – paličkovitá

10 a 14 - lomená s paličkou

11 a 12 – vějířovitá



obrázek P 6 typy tykadel

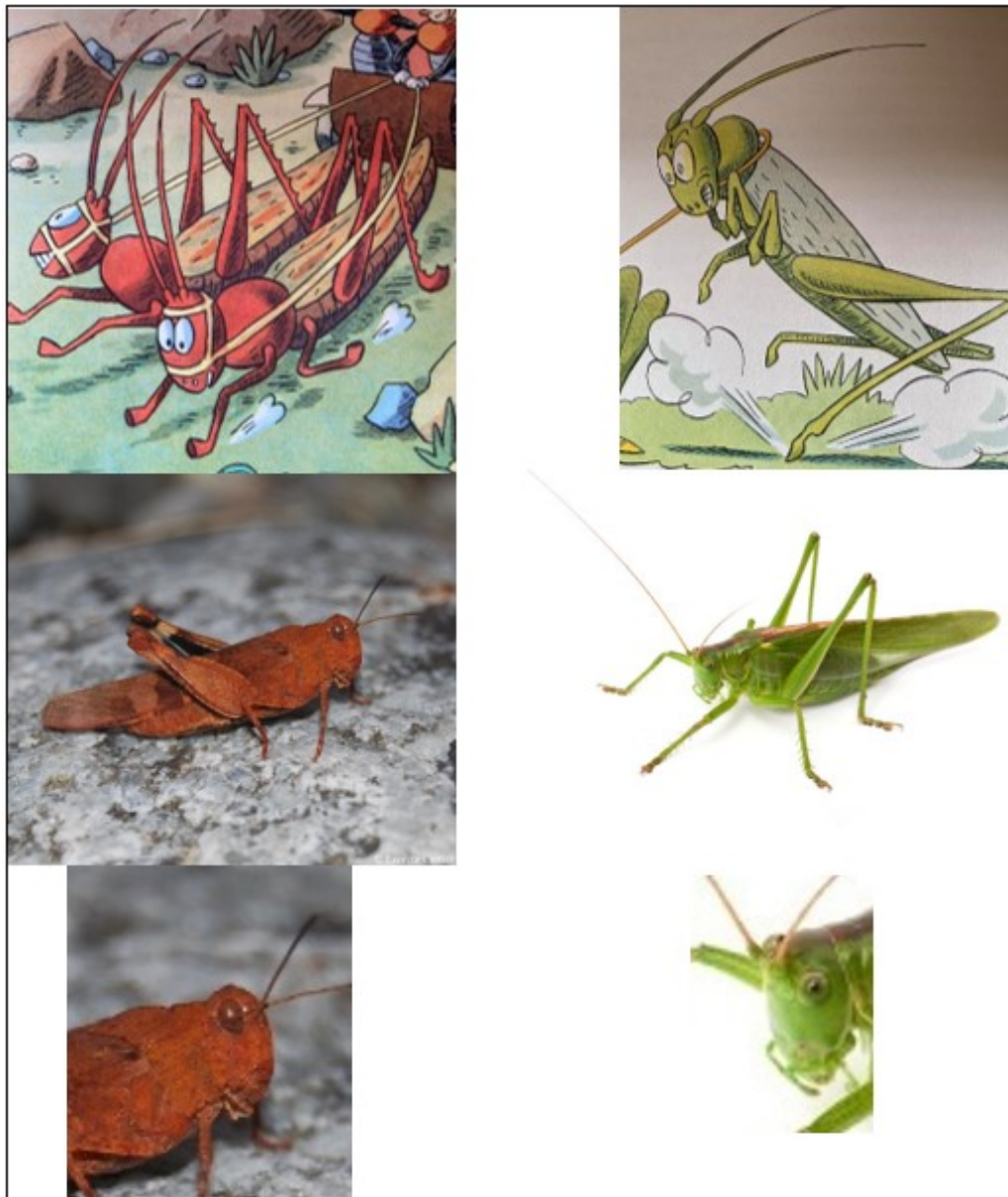
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 6

Jméno: _____

Datum: _____

Téma: _____

Pomocí obrázků najdi, pojmenuj a zapiš do tabulky rozdíly ve stavbě těla mezi kobylkou a sarančem. Odpovídají kresby Ondřeje Sekory realitě?



obrázek P 7 zadání k pracovnímu listu č. 6

SARANĚ

KOBYLKA

HLAVA

TYKADLA

NOHY

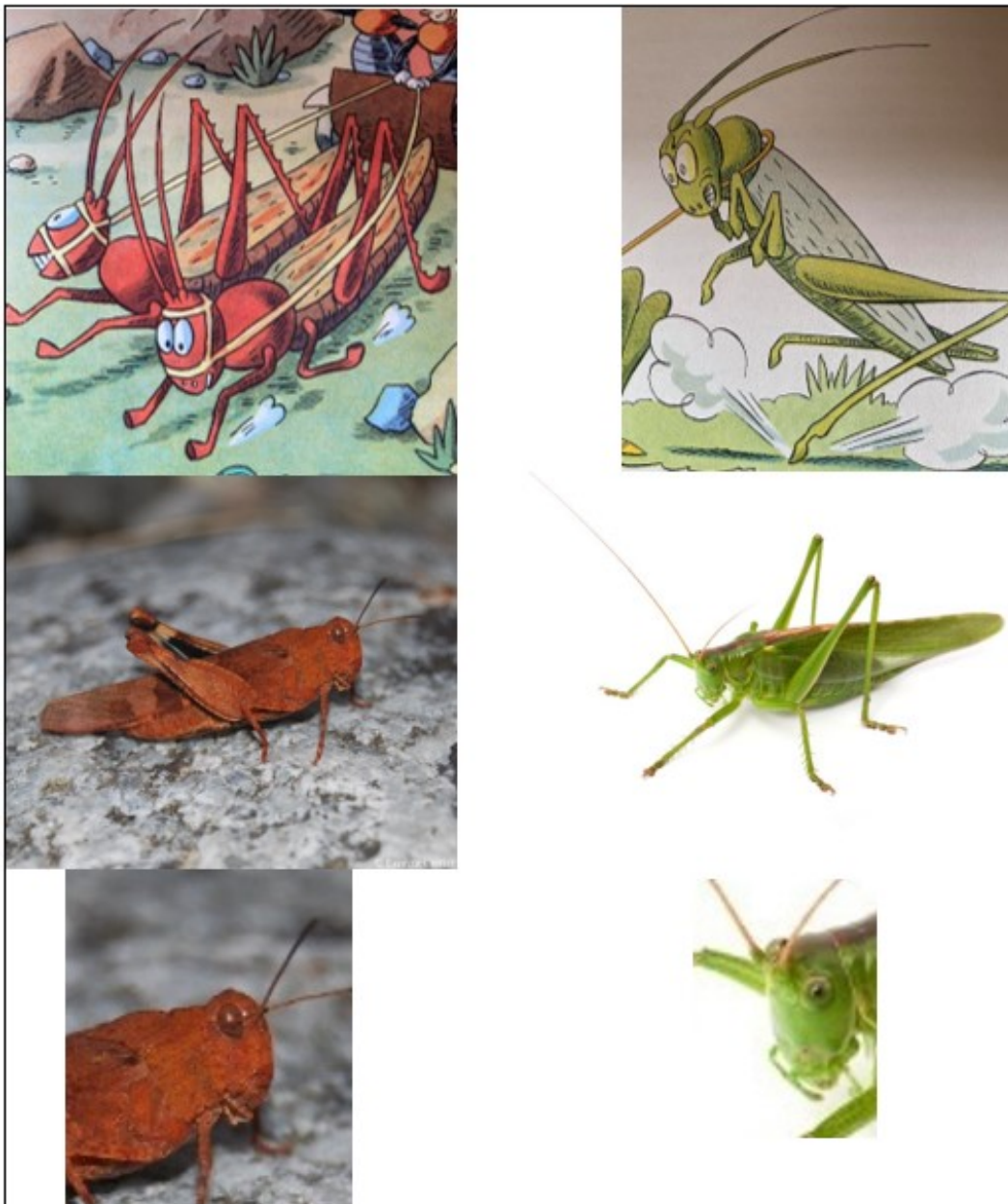
KŘÍDLA

METODIKA PRO PEDAGOGY K PRACOVNÍMU LISTU Č. 6

Výukový cíl: Žák bezpečně rozezná saranče a kobytku.

Rozvojový cíl: Žák vyvodí kritéria pro určení druhu.

Pomocí obrázků najdi, pojmenuj a zapiš do tabulky rozdíly ve stavbě těla mezi kobylkou a sarančetem.



obrázek P 7 zadání k pracovnímu listu č. 6

SARANČE

KOBYLKA

HLAVA oválná, s velkýma očima

oválná s malými očky

TYKADLA krátké, směřují dopředu

delší než tělo

NOHY porovnáván třetí pár nohou: silná stehna

úzká, dlouhá stehna

KŘÍDLA dlouhá, se silnou žilnatinou

dlouhá se silnou žilnatinou

Odpovídají kresby Ondřeje Sekory realitě?

Ne zcela, sarančata na obrázku mají dlouhá tykadla.

PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 7

Jméno: _____

Datum: _____

Téma: _____

Přečti si úryvky z knihy, urči, o jaký **hmyz** se jedná. Převeď úryvky z knihy do vědeckého textu a k popisu přiřaď postavu z Knížky Ferdy Mravence.

Byl to krásný zelený koník, s dlouhými tykadly, oči mu bujností jen hrály a kopal na všechny strany. Sotvaže však uviděl, že mu Ferda nese ke krmení seno, zavrzal vesele nohama o křídla.

(Knížka Ferdy Mravence str.30)

..., pán v dlouhém, hnědém kabátě, se světlým lemem, baňatými rukávy a hrozně chlupatýma nohama zavedl Ferdu mlčky k vodě, kde stála na břehu pumpa.

(Knížka Ferdy Mravence str. 83)

Večer chodíval na čekanou. Na broučky, kteří zapomněli jít spát a dosud se neschovali, na žížaly, na slimáky. Lovil každého, na koho narazil. Připlížil se, skryl se za kamínkem nebo trávou a prásk!

(Knížka Ferdy Mravence str.81)

Druhý den, se přihlásilo takové nějaké drobné šídlo, mrkalo malými očky, a to si Ferdu vzalo. Vlastně to vůbec nebylo šídlo. Mělo to tykadla a když si to sedlo, skládalo si křídla pod sebe dozadu. Docela jinak to sedalo než opravdové šídlo.

(Křížka Ferdy Mravence str. 90)

METODIKA PRO PEDAGOGY K PRACOVNÍMU LISTU Č.7

Výukový cíl: Žák určí z popisu pomocí atlasu daný druh hmyzu.

Žák převede běžný text do odborného jazyka.

Rozvojové cíle: Žák z popisu určí druh hmyzu.

V metodice cíleně nejsou převedeny úryvky z knihy na vědecký text, jelikož každý žák pracuje na základě vlastní znalosti. Pokud bychom měli dojem, že pro jednotlivce je práce časově náročná můžeme ji zadat do skupin. Vznikne nám tím prostor pro posilování kompetence k řešení problému a komunikačních kompetencí.

Přečti si úryvky z knihy, urči, o jaký **hmyz** se jedná. Převed' úryvky z knihy do vědeckého textu a k popisu přiřaď postavu z Knížky Ferdy Mravence. Porovnej svou verzi a verzi z knihy.

Byl to krásný zelený koník, s dlouhými tykadly, oči mu bujností jen hrály a kopal na všechny strany. Sotvaže však uviděl, že mu Ferda nese ke krmení seno, zavrzal vesele nohama o křídla.

(Knížka Ferdy Mravence str.30)

SARANČE

Byl to pán v dlouhém, hnědém kabátě, se světlým lemem, baňatými rukávy a hrozně chlupatýma nohama zavedl Ferdu mlčky k vodě, kde stála na břehu pumpa.

(Knížka Ferdy Mravence str. 83)

POTÁPNÍK

Večer chodíval na čekanou. Na broučky, kteří zapomněli jít spát a dosud se neschovali, na žížaly, na slimáky. Lovil každého, na koho narazil. Připlížil se, skryl se za kamínkem nebo trávou a prásk!

(Knížka Ferdy Mravence str.81)

STŘEVLÍK

Druhý den, se přihlásilo takové nějaké drobné šídlo, mrkalo malými očky, a to si Ferdu vzalo. Vlastně to vůbec nebylo šídlo. Mělo to tykadla a když si to sedlo, skládalo si křídla pod sebe dozadu. Docela jinak to sedalo než opravdové šídlo.

(Křížka Ferdy Mravence str. 90)

MRAVKOLEV

PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 8

Jméno: _____

Datum: _____

Téma: _____

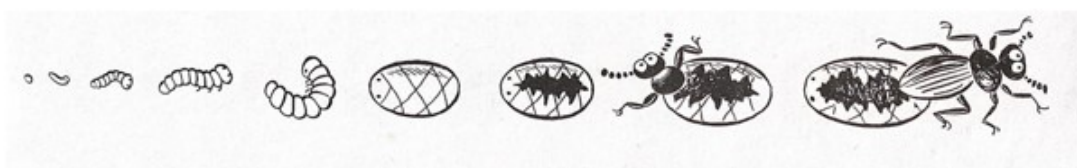
Když byl brouk pytlík ještě červíčkem...

Jakže, vy nevíte, že brouk je nejdříve červíčkem a potom teprve broukem? A jejej! To vám musím vysvětlit. Když totiž paní brouková chce mít děti, snese docela malinkatá, malilinkatá vajíčka. Jsou tak malá, že kdyby se z nich narodili hned brouci, byli by tak malí, že by je ani nebylo vidět. Nestáli by za řeč. A to nejde. Nejdřív se z nich narodí červíčci a ti červíčci žerou kolem sebe co se dá. Rostou a rostou a pořád žerou, až jsou hodně velicí a tlustí. Potom se zabalí, někteří do pevné truhličky, někteří do měkké peřinky a usnou.

Spí, spí, spí a když se probudí, prask! Truhlička nebo peřinka praskne a z ní vyleze krásný, veliký brouk a hned si vyletí do světa.

No vždyť je to zrovna tak jako s housenkou a motýlem!

(Knížka Ferdy Mravence, O. Sekora)



obrázek P 8 zadání k pracovnímu listu č. 8

Pojmenuj na obrázku jednotlivá stádia vývoje brouka. Ve skupinách vytvoř model životního cyklu jednoho ze zástupců hmyzu s proměnou dokonalou a nedokonalou.

METODIKA PRO PEDAGOGY K PRACOVNÍMU LISTU Č. 8

Výukový cíl: Žák vysvětlí proces proměny dokonalé a nedokonalé. Uvede příklady.

Rozvojové cíle: Žák kreativně využívá dostupný materiál.

Žák vymýšlí nové postupy.

Když byl brouk pytlík ještě červíčkem...

Jakže, vy nevíte, že brouk je nejdříve červíčkem a potom teprve broukem? A jeje! To vám musím vysvětlit. Když totiž paní brouková chce mít děti, snese docela malinkatá, malilinkatá vajíčka. Jsou tak malá, že kdyby se z nich narodili hned brouci, byli by tak malí, že by je ani nebylo vidět. Nestáli by za řeč. A to nejde. Nejdřív se z nich narodí červíčci a ti červíčci žerou kolem sebe co se dá. Rostou a rostou a pořád žerou, až jsou hodně velicí a tlustí. Potom se zabalí, někteří do pevné truhličky, někteří do měkké peřinky a usnou.

Spí, spí, spí a když se probudí, prask! Truhlička nebo peřinka praskne a z ní vyleze krásný, veliký brouk a hned si vyletí do světa.

No vždyť je to zrovna tak jako s housenkou a motýlem!

(Knížka Ferdy Mravence, O. Sekora)



obrázek P 8 zadání k pracovnímu listu č. 8

Pojmenuj na obrázku jednotlivá stádia vývoje brouka.

Ve skupinách vytvoř model životního cyklu jednoho ze zástupců hmyzu s proměnou dokonalou a nedokonalou.

A. HOLOMETABOLA = proměna dokonalá

Vajíčko → larva → kukla → dospělec

B. HEMIMATABOLA = proměna nedokonalá

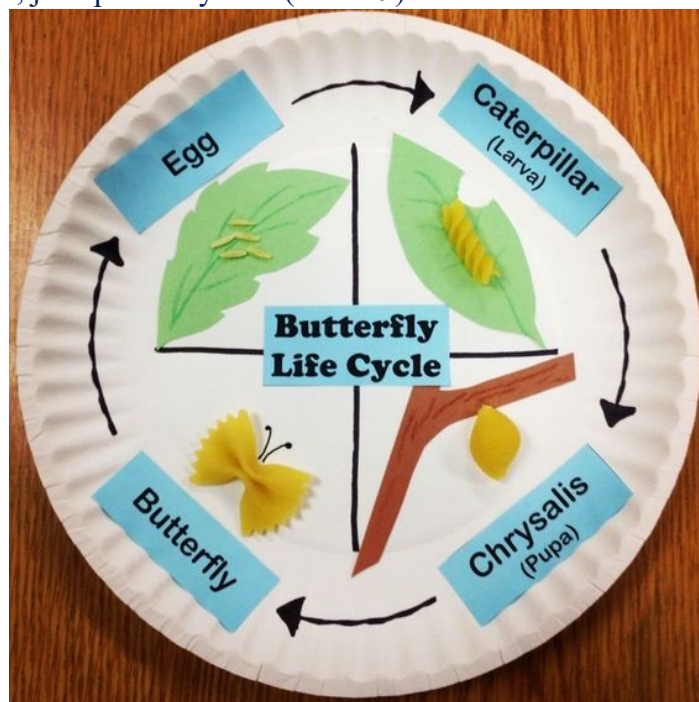
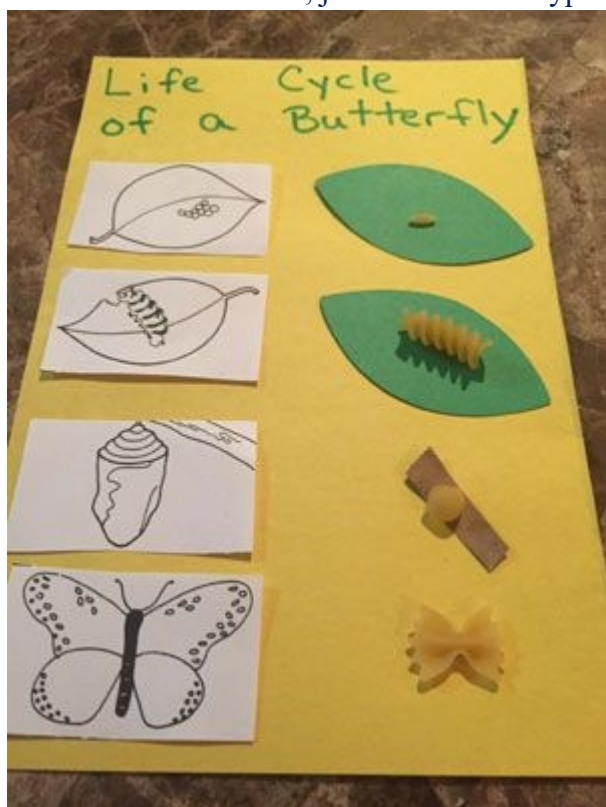
Vajíčko → larva → dospělec

Žáci mohou použít k tvorbě modelu dostupných věcí ve třídě. V případě zájmu a času mohou objekty vyrobit např. z modelíny, či jiné dostupné suroviny. Tím dáváme prosto pro kreativitu a rozvíjení řešení problémů. Musí si poradit s tím co mají. Například kamínky mohou být použity jako vajíčka, křída jako kukla, zároveň mohou žáci využít například provázek a omotat jím tužku, a to použít jako kokon.

Můžeme však i donést krabici věcí, z které dáme skupinám na výběr. Tím jim trochu zlehčíme výchozí situaci, ale stále musí sami určit nejvhodnější (v jejich očích) strukturu pro vytvoření modelu.

Nejjednodušší formou výroby modelu je tvorba z těstovin.

Možnosti, jak může model vypadat, jsou přiloženy níže (obr. P 9).



obrázek P 9 ukázky modelu životního cyklu motýla

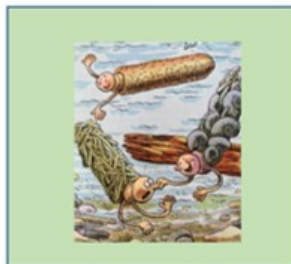
PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 9

Jméno: _____

Datum: _____

Téma: _____

Přiraď k sobě dospělého a larvu. Na obrázku popiš, co je dospělec a co larva. Napiš, v jakém prostředí žije dospělec a kde larva.



Ruměnice pospolná

Potápník vroubený

Mravkolev běžný

Chrostík

obrázek P 10 zadání k pracovnímu listu č. 9

METODIKA PRO PEDAGOGY K PRACOVNÍMU LISTU Č. 9

Výukový cíl:

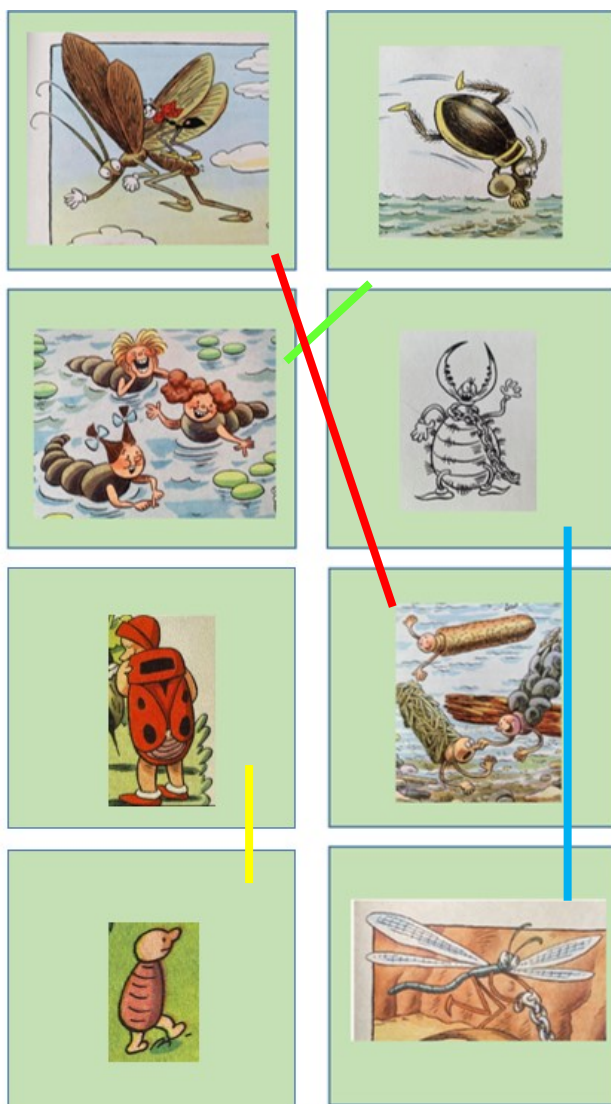
Žák přiřadí larvu k dospělci.

Žák určí, v jakém prostředí žije larva a dospělec následujících druhů hmyzu: ruměnice pospolná, potápník vroubený, chrostík, mravkolev běžný.

Rozvojevé cíle:

Žák pracuje v souvislostech.

Přiřaď k sobě dospělého a larvu. Na obrázku popiš, co je dospělec a co larva. Napiš, v jakém prostředí žije dospělec a kde larva.



Ruměnice pospolná – larva i dospělec, úpatí listnatých stromů, zejm. akát a lípa.

Potápník vroubený – larva i dospělec žijí v stojatých, sladkých vodách

Mravkolev běžný – larva si hloubí důlek v písčitém podkladu. Dospělce lze díky schopnosti létat potkat ledaskde, avšak často poblíž míst vhodných pro vývoj larev.

Chrostík – larvy žijí na dně čistých vodních ploch. Dospělci se pohybují poblíž vod, vhodných pro vývoj larev (jedná se i o poměrně malé kaluže).

obrázek P 10 zadání k pracovnímu listu č. 9

PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 10

Jméno: _____

Datum: _____

Téma: _____

Najdi všechna vývojová stádia a poskládej v pořadí, které odpovídá průběhu životnímu cyklu. Pojmenuj stádia vývoje a urči, zda se jedná o proměnu dokonalou nebo nedokonalou. Vysvětli proč.

METODIKA PRO PEDAGOGY K PRACOVNÍMU LISTU Č. 10

Výukový cíl: Žák správně rozpozná vývojová stádia vývoje hmyzu a pavoukoců.

Žák podle obrázků určí, zda se jedná o proměnu dokonalou a nedokonalou a vysvětlí mezi nimi rozdíl.

Rozvojové cíle: Žák efektivně řeší problémy.

Žák efektivně rozděluje čas mezi jednotlivé úkoly.

Žák posiluje práci v týmu, efektivní rozdělení úkolů.

Najdi všechna vývojová stádia a poskládej v pořadí, které odpovídá průběhu životního cyklu. Pojmenuj stádia vývoje a určí, zda se jedná o proměnu dokonalou nebo nedokonalou. Vysvětlí proč.

Žáky rozdělíme do stejně početných týmů.

Vytvoříme tolik kopií zadání, kolik je týmů, tak aby každý žák měl kompletní sadu všech zástupců.

Listy (obrázek P 11 a P 12) rozstříháme na jednotlivé kartičky. Balíčky kartiček rozmístíme po třídě/prostoru kde se žáci učí. Žáci se pohybují jednotlivě po vymezeném prostoru, sbírají všechny potřebné kartičky. Během vymezeného času mají za úkol najít všechny karty, poskládat ve správném pořadí kartičky patřící k sobě, určit hmyz (rod – kromě motýla, tam postačí zařazení „motýl“, protože na obrázku je cizokrajný druh). Říci, který hmyz má proměnu nedokonalou a který dokonalou; vysvětlit rozdíl.

Způsob práce necháme na skupinách. Zda se rozhodnou že budou všichni běhat a hledat, nebo si určí role; případně jakákoli další varianta, která bude vyhovovat celému týmu, je přístupná. Dochází k rozvoji následující „měkkých dovedností“ (tzv. *soft skills*): kompetencí řešení problému, týmová práce, společné řešení problémů, efektivní komunikace, empatie,

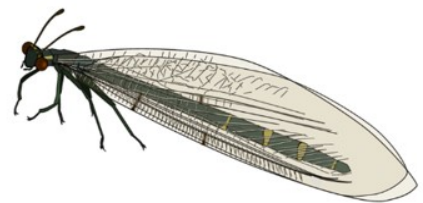
efektivní využití času. Zároveň se žáci učí uvědomovat si silné a slabé stránky vlastní i druhých.

Po uplynutí daného časového limitu (zde je nutné použít vlastní pedagogický cit a časový limit uzpůsobit prostředí, kde aktivitu provádíme, počtu žáků a jejich schopnostem. Proto není uveden konkrétní čas), proběhne společná prezentace způsob zpracování úkolu – jak každá skupina pracovala, co skupině přišlo jako silná stránka, co jako slabá stránka. Zhodnotí, zda byla jejich strategie účinná, případně zda během plnění úkolu strategii změnili. Každá skupina také prezentuje, k jakým výsledkům dospěla. Tím proběhne společná kontrola.

Po společné kontrole, dostane každý žák svoje listy s nepojmenovanými obrázky, a zapíše si fáze vývoje, určení organismu a o jakou přeměnu se jedná. List bude sloužit jako zápis z hodiny.



obrázek P 11 zadání k pracovnímu listu č. 10



obrázek P 12 zadání k pracovnímu listu č. 10

MRAVENECI



VAJÍČKO



LARVA



KUKLA



DOSPĚLEC

MOTÝLI



VAJÍČKO



LARVA



KUKLA



DOSPĚLEC

BROUCI



VAJÍČKO



LARVA



KUKLA



DOSPĚLEC

obrázek P 13 vyplněné zadání pracovního listu č. 10

PLOŠTICE



VAJÍČKO



LARVA



LARVA



DOSPĚLEC

ROZTOČI



VAJÍČKO



LARVA



LARVA



DOSPĚLEC

SÍŤOKŘÍDLÍ



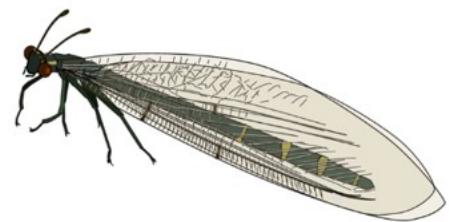
VAJÍČKO



LARVA



KUKLA



DOSPĚLEC

obrázek P 14 vyplněná zadání pracovního listu č. 10

PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 11

Jméno: _____

Datum: _____

Téma: _____



obrázek P 15 Ferdabook

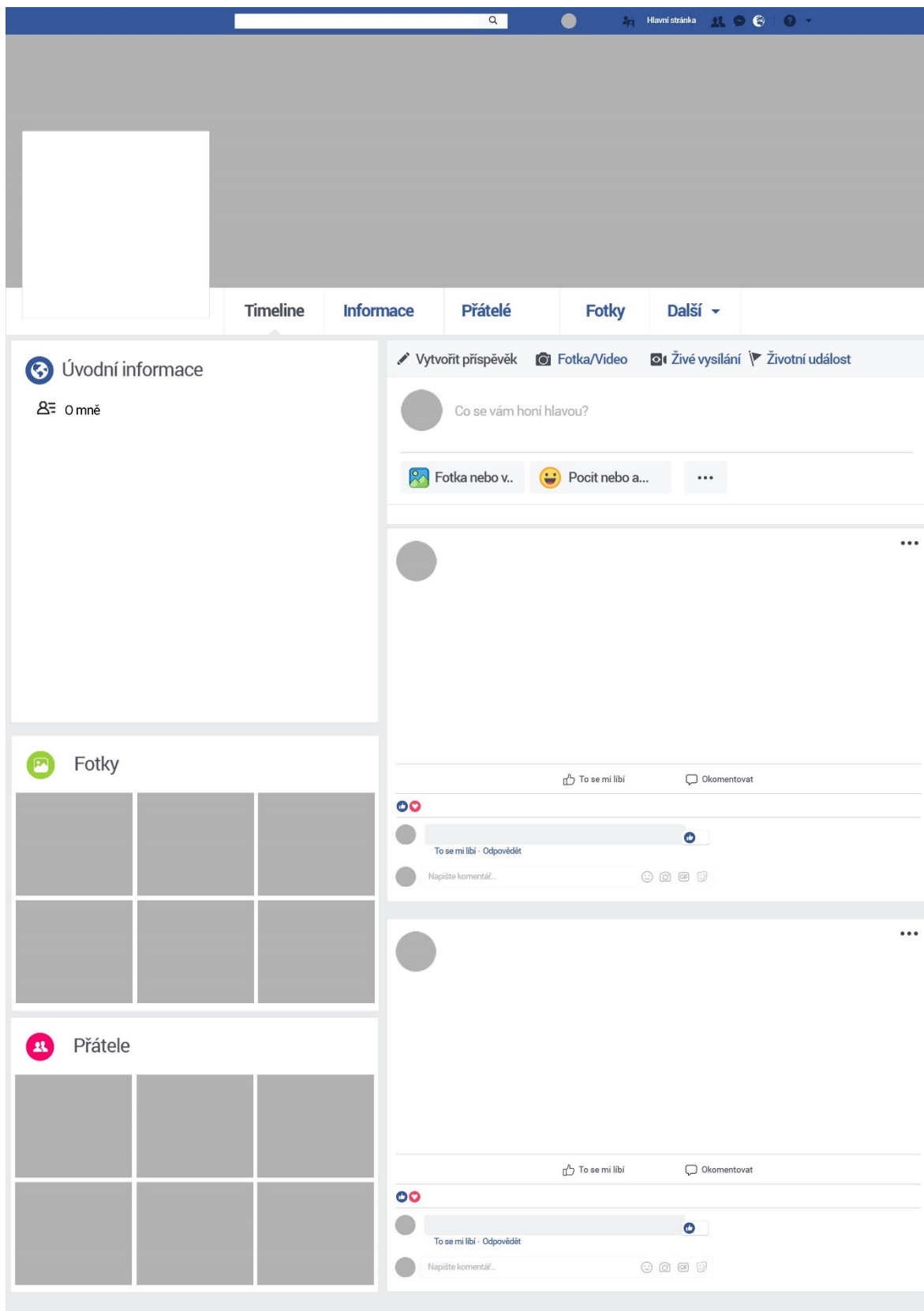
Pomocí papírové předlohy (obrázek P 16) vytvoř facebookový profil pro tebou vybranou postavu.

Jako nick name uži jména z knížky, jako jméno použij vědecké jméno.

Do kolonky „o mě“ napiš systematické zařazení.

Vyber a vhodně popiš alespoň dvě fotografie ze života postavy.

Vytvoř alespoň dvě aktivity uživatele na sociální síti FERDAbook (obrázek P 15).



obrázek P 16 prázdný papírový profil

Ferda Mravenec
(Práce všeho druhu)

Timeline Informace Přátelé 101 Fotky Další ▾

Úvodní informace
O mně

Kmen: členovci (Arthropoda)
Podkmen: šestinozí (Hexapoda)
Třída: hmyz (Insecta)
Řád: blanokřídlí (Hymenoptera)
Čeleď: mravencovití (Formicidae)
Rod: mravenec (Formica)
Druh: nelze přesně určit

Nežije trvale v mraveništi, ale má svůj domek a často někam cestuje. Je smělý a šikovný a každému, kdo ho požádá, rád s něčím pomůže

Fotky

Přátelé

Vytvořit příspěvěk Fotka/Video Živé vysílání Životní událost

Právě jsme s Broukem Pytlíkem a Beruškou u vody, kdo se přidá do party?

Fotka nebo v.. Pocit nebo a...

Ferda Mravenec je společně s Koníkem v Mraveništi
Včera v 11:00 · 🌐

Dneska jsme zase po dlouhé době byli s Koníkem na návštěvě Mravenišť. Cestou zpátky jsme potkali Brouka Pytlíka a Tetu Ruměnici, se kterou jsme šli na sklenku šťávy z lípy. To vám byla, ale dobrota!

#Ferda Mravenec #PijemeStavuzLipy

To se mi líbí Okomentovat

Slečna Beruška, Brouk Pytlík, Koník a 12 dalších

Brouk Pytlík Už se těším až si to zase zopakujeme kamarádi
To se mi líbí · Odpovědět

Napište komentář...

Ferda Mravenec je společně s Beruška v Beruščin listěček
Včera v 11:00 · 🌐

Přátelé, kamarádi! Nemá někdo nazbyt pár dřevěných prkének? Beruška si přeje vyrobit novou skříňku na šperky.

#Ferda Mravenec

To se mi líbí Okomentovat

Slečna Beruška, Brouk Pytlík, Koník a 12 dalších

Brouk Pytlík Já mám nějaké doma, stave se u mě!
To se mi líbí · Odpovědět

Napište komentář...

OBRÁZEK P 17 příklad vyplněného profilu (vlastní tvorba) Velká písmena na začátku slov jsou záměrně, slova jsou použita jako Jméno Příjmení = Slečna Beruška.

METODIKA PRO PEDAGOGY K PRACOVNÍMU LISTU Č. 11

Výukový cíl: Žák charakterizuje konkrétní druh hmyzu.

Žák se orientuje v mezidruhových vztazích a správně je používá.

Žák dokáže najít a opravit chybu.

Rozvojový cíl: Žák vybírá podstatné informace.

Žák řeší problémy při tvorbě profilu.

Vytvoř facebookový profil pro tebou vybranou postavu.

Jako nick name užij jména z knížky, jako jméno použij vědecké jméno.

Do kolonky „o mě“ napiš systematické zařazení

Vyber a vhodně popiš alespoň dvě fotografie ze života postavy

Vytvoř alespoň dvě aktivity uživatele na sociální síti

- Žáci vyrobí papírové profily vybraných postavíček. Je možno využít přiloženého prázdného profilu. Pro inspiraci můžete využít vzorový profil Ferdy Mravence.
- Každý žák vytvoří profil své postavíčky.
- Na papírovém profilu žáci uvedou alespoň dvě akce/činnosti – např.:

Teta Ruměnice: Vylíhnutí letošních vajíček. = Líhnutí mladých ruměnic, larev.

Teta Ruměnice: Z larviček se staly dospělé ruměnice. = Larvy prošly proměnou a dospěly.

Teta Ruměnice dala *like* baru „Lípa srdčitá“. = Ruměnice pijí šťávu lip. Bar tak zastupuje místo k napojení.

- Na zeď umístí profily, které vytvořili.
- Pomocí lepících lístečků mohou vytvářet interakci mezi jednotlivými „uživateli“, způsobem „VČELKA MÁJA MEDONOSNÁ začala sledovat Vlčí mák“.

JAK SE SOCIÁLNÍ SÍTÍ PRACOVAT

- Profily zůstávají vystaveny ve třídě, celý rok.
- Žáci mohou průběžně doplňovat aktivity jednotlivých „uživatelů“. Mohou vytvářet aktivitu jak u svých profilů, tak u profilů ostatních žáků.
- Např. Ferda Mravenec označil Brouka pytlíka na fotografii. → Žák s profilem Ferdy Mravence zapíše tuto aktivitu ke svému profilu a zároveň ji zanesse na profil Brouka Pytlíka.
- Na začátku každé hodiny přírodopisu si každý žák zkontroluje svého uživatele (svůj vyrobený profil). V případě, že nemá žádnou novou aktivitu, doplní žák nějakou aktivitu ke svému profilu. Pokud nemá žádnou novou aktivitu, doplní.
- Pokud žák najde nevhodně doplněnou aktivitu ke svému profilu, nahlásí správci (učiteli), následuje diskuze, proč to není správně a proč tuto aktivitu musíme odstranit.

PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 12

Jméno: _____

Datum: _____

Téma: _____

Pojmenuj hmyz na obrázku.

Napiš číslo obrázku k odpovídající vlastnosti.

K vývoji potřebuje vodu.....

.....

Larva

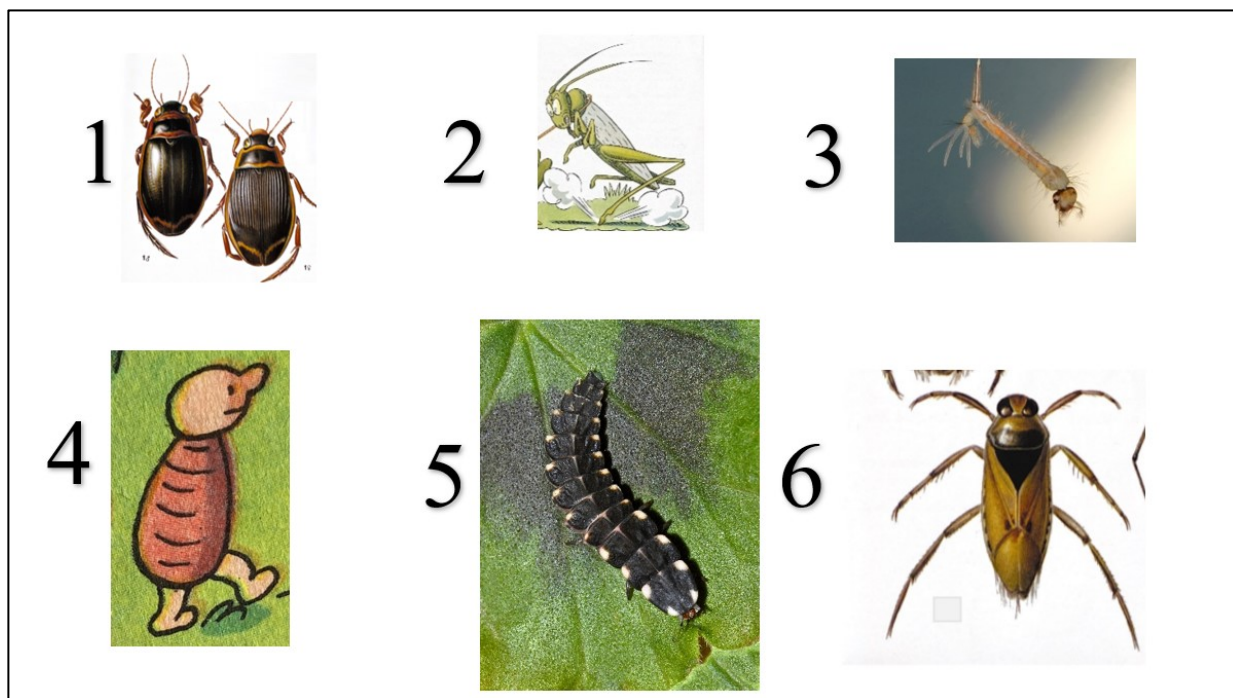
.....

Ploštice

.....

Hmyz s proměnou nedokonalou

.....



obrázek P 18 zadání k pracovnímu listu č. 12

METODIKA PRO PEDAGOGY K PRACOVNÍMU LISTU Č. 12

Výukový cíl: Žák správně pojmenuje hmyz na obrázku.

Žák přiřadí vlastnosti k jednotlivým druhům.

Rozvojový cíl: Žák hledá souvislosti ve vývoji a životě hmyzu.

Napiš číslo obrázku k odpovídající vlastnosti.

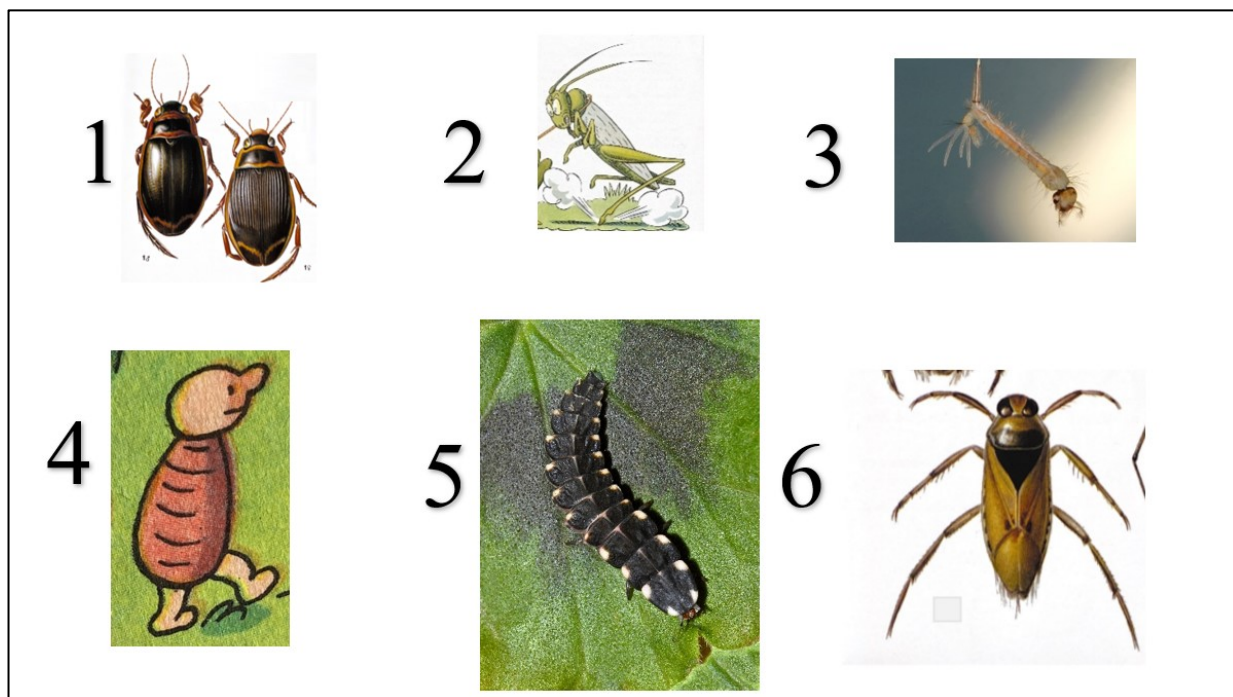
K vývoji potřebuje vodu: 1, 3, 6

Larva: 3, 4, 5

Ploštice 4,6

Hmyz s proměnou nedokonalou 2,4,6

1 – potápník vroubený 2 – kobylka zelená 3 – larva komára 4 – larva ruměnice 5 – larva světlušky 6 - znakoplavka



Obrázek P 18 zadání k pracovnímu listu č. 12

PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 13

Jméno: _____

Datum: _____

Téma: _____

Tvorba papírových modelů:

Vyber si nějakého zástupce z hmyzí říše a vyrob jeho model.

Nezapomeň uchovat poměr velikosti hlava/hrud/zadeček/křídla/nohy.

Zachovej odpovídající místa odkud vyrůstají křídla a nohy. Mysli také na odpovídající počet křídel i nohou.

Jako základ, na co lepit, můžeš použít proužek tvrdého papíru o rozměru 1 cm×10 cm.

Na pomoc si můžeš vzít víčko od džusu typu Granini – nebo jiné lahve se širokým hrdlem (průměr cca 4 cm) a víčko od jakékoli pet lahve průměr cca 3 cm.

METODIKA PRO PEDAGOGY K PRAOCNÍMU LISTU Č. 13

Výukový cíl: Žák pojmenuje jednotlivé části těla hmyzu.

Žák vyrobí model vybraného hmyzu, ukáže na něm hlavní určovací znaky.

Rozvojový cíl: Žák pracuje podle návodu. ZÁROVENŽák rozvíjí kreativní myšlení a může tvořit vlastní postup.

Všechny modely jsou zjednodušené. Je třeba to žákům při vytváření modelů připomínat. Cílem je, aby si zážitkem upevnili znalosti – kolik párů končetin, kolik křídel atd.

Mravenec (potřeby viz obr. P 19)

UPOZORNĚNÍ:

Model je zjednodušený: hrud' je reprezentována jediným kolečkem, stopka také (nezávisle na počtu článků, kterými je ve skutečnosti tvořena). Nohy jsou umístěny na jednotlivých člancích modelu pro jeho stabilitu – ve skutečnosti však všechny vyrůstají z hrudi.

Potřeby: tvrdý papír = alespoň 225 g. Čím bude vyšší gramáž, tím bude model stabilnější.

1x Černý tvrdý papír A4

1x Hnědý tvrdý papír A4

1x Bílý tvrdý papír A4

1x Lepidlo

1x Nůžky

1x Tužka

1x Pravítko

1x kružítko

NEBO

1x velké víčko od lahve se širokým hrdlem (např. džus Granini nebo mléko v pet-lahvi)

1x malé víčko od pet lahve



OBRÁZEK P 19 potřeby pro výrobu modelu mravence

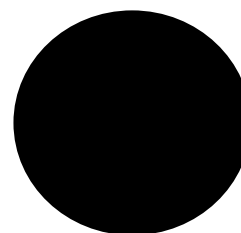
POSTUP:

Základ – jako základ pro lepení modelu si vystříhneme 9,5 cm dlouhý a 1,5 cm široký bílý pruh papíru.

Pokud místo kružítka používáme víčka, na velké víčko si napíšeme fixou 4 cm, na malé 3 cm.

ZADEČEK: (obr. P 20)

Z černého papíru vystříhneme kolo o průměru 4 cm (velké víčko)



OBRÁZEK P 20 zadeček

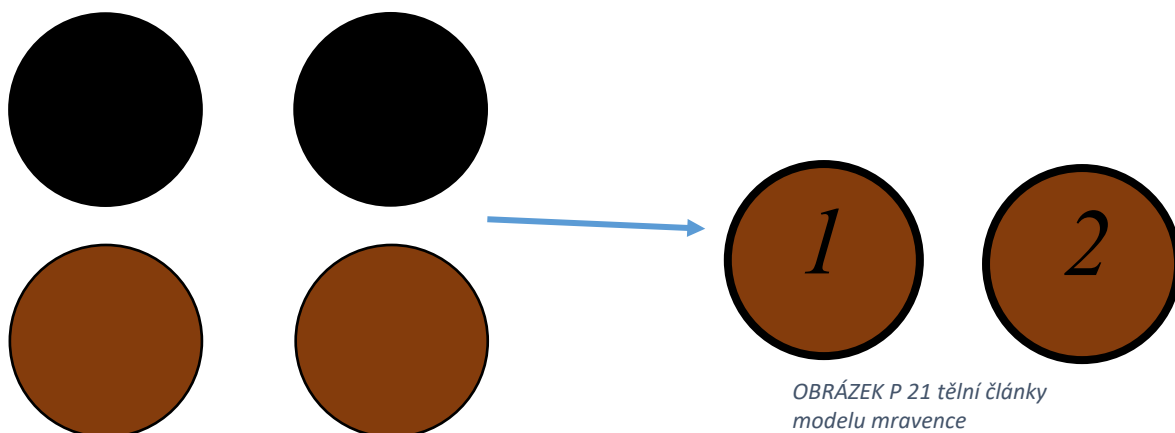
TĚLO:

Z černého papíru vystříhneme kolo o průměru 3 cm (dvakrát).

Z hnědého papíru vystříhneme kolo o průměru 2.8 cm (dvakrát).

(Pokud používáme víčka místo kružítka, hnědá kola vystříhneme o trošičku menší než černá kola).

Na černá kola nalepíme hnědá kola, tak aby hnědé i černé kolo mělo společný střed. Vznikne nám tak jedno hnědé kolo s úzkým černým okrajem, viz obrázek obr. P 21.

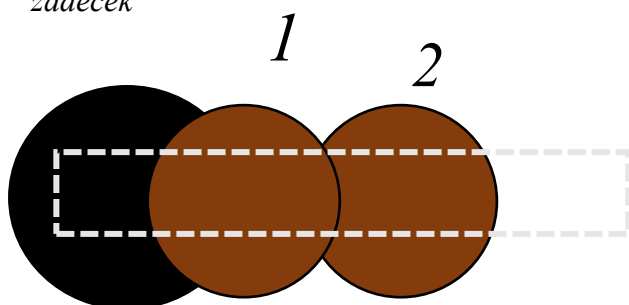


OBRÁZEK P 21 tělní články modelu mravence

Tato kola nalepíme na bílý základ tak, že kolo č. 1 bude z $\frac{1}{4}$ pod zadečkovou částí Kolo č. 2 bude z malé části (do 0,5 cm) překrývat kolo číslo jedna. Viz obrázek P 22 a obrázek P 23.

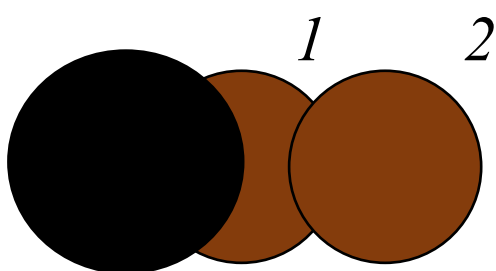
OBRÁZEK P 22 pohled zespodu

zadeček



OBRÁZEK P 23 pohled svrchu

zadeček



HLAVA:

Z černého papíru vystříhneme kolo o průměru 4 cm (velké víčko).

Hlavu přilepíme pod hnědé kolo č. 2, tak že zakrývá max 10 mm.

NOHY

6x 4 cm x 0,5 cm proužek z černého papíru

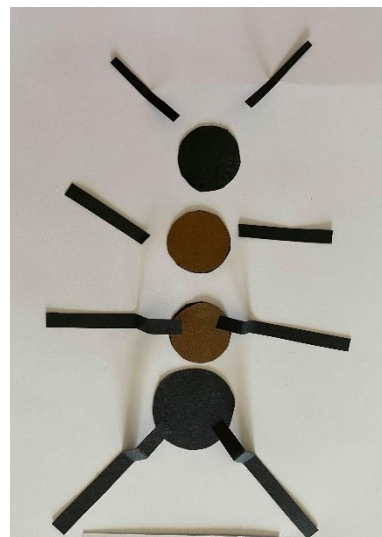
Každý proužek 4 cm přehneme 0,5 cm od kraje.

Přilepíme pod tělo v místech, které ukazuje obrázek P 24.

Poslední pár nohou (u zadečku) ohneme v polovině a cca 0,5 cm od volného konce.

Druhý pár zastříhneme o 0,5 cm a opakujeme postup jako u posledního páru, první pár oproti poslednímu zastříhneme o 1 cm a opět opakujeme postup.

OBRÁZEK P 24 rozložený model s ukázkou kam nalepit nohy a tykadla



OBRÁZEK P 25 hotový model mravence

TYKADLA

2x 3 cm x méně než 0,5 cm černý proužek papíru

Každý proužek papíru přehneme napůl (tykadla mravenců jsou lomená). Cca 0,5 cm nalepíme dopředu, ze spodní strany hlavy.

Hotového mravence vidíme na obrázku P25.

KOBYLKA – SARANČE

POMŮCKY (obr. P 26):

tvrdý papír = alespoň 225 g. Čím bude vyšší gramáž, tím bude model stabilnější.

1x Tmavě zelený tvrdý papír A4

1x Světle zelený tvrdý papír A4

1x Bílý tvrdý papír A4

1x Lepidlo

1x Nůžky

1x Tužka

1x Pravítko

1x kružítko

NEBO

1x velké víčko od lahve se širokým hrdlem

1x malé víčko od pet lahve

POSTUP:

Základ – jako základ pro lepení modelu si vystříhneme 9,5 cm dlouhý, 1,5 cm široký bílý pruh papíru.

Pokud místo kružítko používáme víčka, na velké víčko si napíšeme fixou 4 cm, na malé 3 cm.



OBRÁZEK P 26 pomůcky na tvorbu kobyvky/sarančete

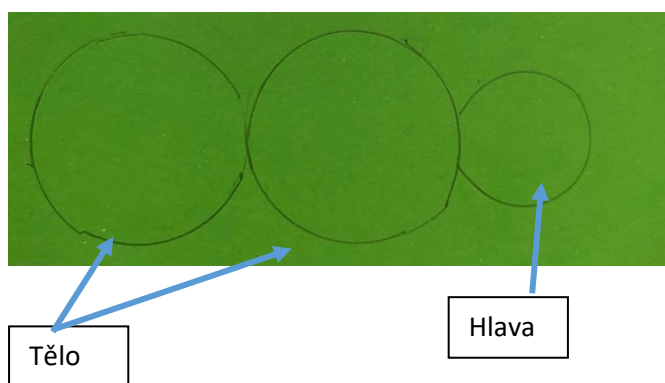
TĚLO:

Nakreslíme dvě kola o průměru 4 cm vedle sebe, tak aby se dotýkala.

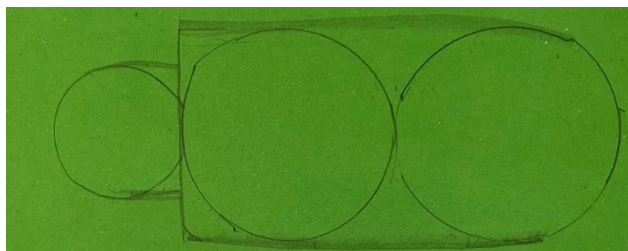
HLAVA:

Nakreslíme kolo o průměru 3 cm vedle již nakreslených kol, tak aby se kola dotýkala, viz obrázek P 27.

OBRÁZEK P 27 postup tvorby tělíčka kobyly

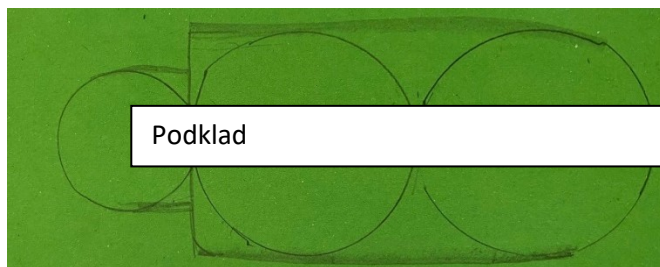


Hlava a tělo: Obrázek P26 protáhneme do zaobleného obdélníku jako na obrázku P 28.



OBRÁZEK P 28 hlava a tělo protažené do zaobleného obdélníku

Tělo s hlavou vystříhneme a přilepíme na bílý proužek, který máme jako podklad (obr. P 29).



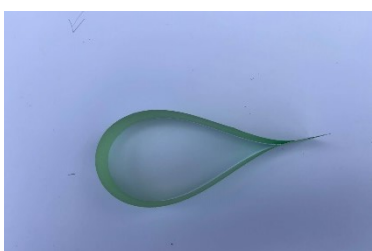
OBRÁZEK P 29 přilepený podklad k tělíčku kobyly

KŘÍDLA:

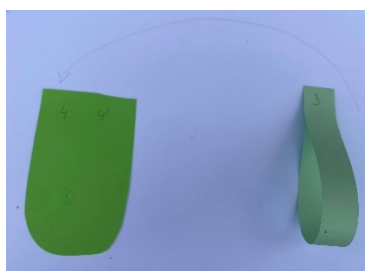
Dva proužky 1,5 cm x 20 cm světle zeleného papíru

Následně jeden proužek křídel chytíme za horní konec a přiložíme spodní konec.

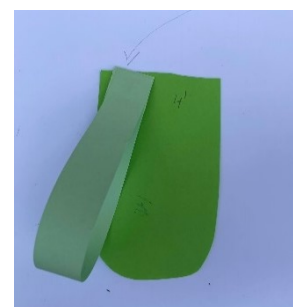
Nepřekládáme. Oba konce k sobě přilepíme (jako když se lepí vánoční papírový řetěz (obr. P 30)).



OBRÁZEK P 30 křídlo kobylky 1



OBRÁZEK P 32 křídlo kobylky 2



OBRÁZEK P 31 křídlo kobylky 3

Toto vzniklé křídlo přilepíme na místo, kde je hlava přilepená k tělu, místem kde jsou k sobě slepené konce proužku (obr. P 31). Opakujeme s druhým křídlem (obr. P 32).

KRYTKY:

půlkruh 4 cm



OBRÁZEK P 33
krytky



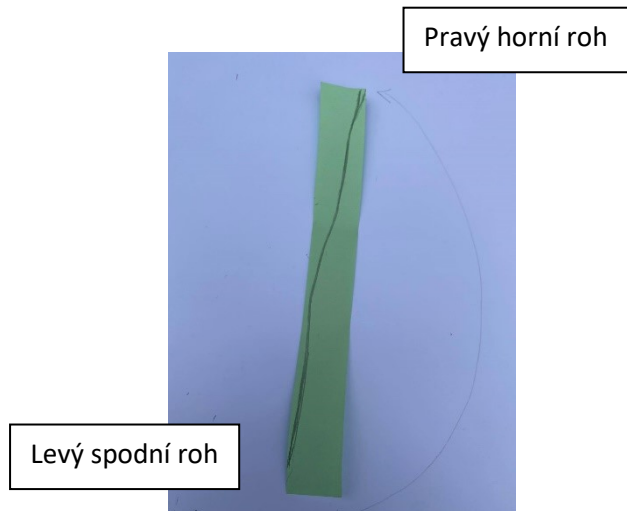
OBRÁZEK P 34 přilepené
krytky na těle kobylky

Krytky (zelený půlkruh) (obr. P 33) přilepíme nad místo, kde jsou k tělíčku přilepená křídla (obr. P 34).

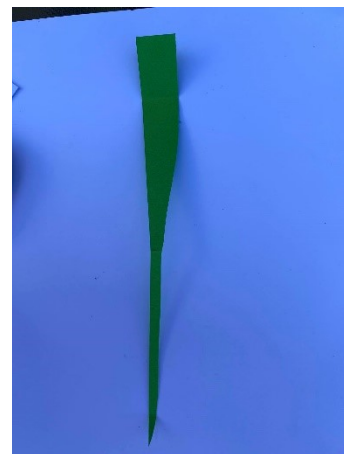
Zaoblená část půlkruhu směřuje směrem k zadečku vznikající kobylky/saranče.

NOHY: proužek 1 cm x 20 cm, čtyřikrát proužek 6 cm x 0,3 cm

Vezmeme nejdelší proužek (1 cm x 20 cm). Vedeme čáru od levého spodního rohu téměř diagonálně po délce k pravému hornímu rohu. Nejedná se však o přesnou diagonálu (viz obrázek P 33).

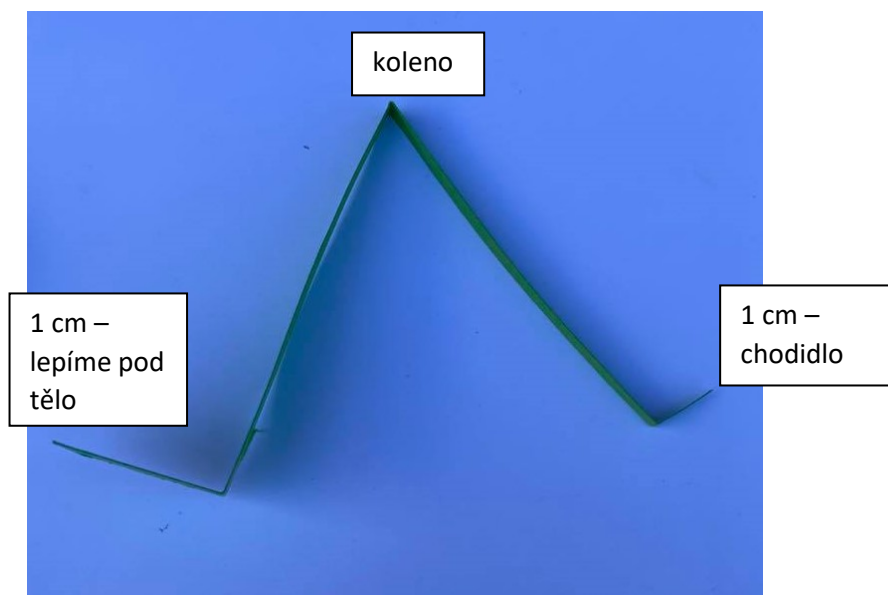


OBRÁZEK P 35 skákavá noha 1



OBRÁZEK P 36 skákavá noha 2

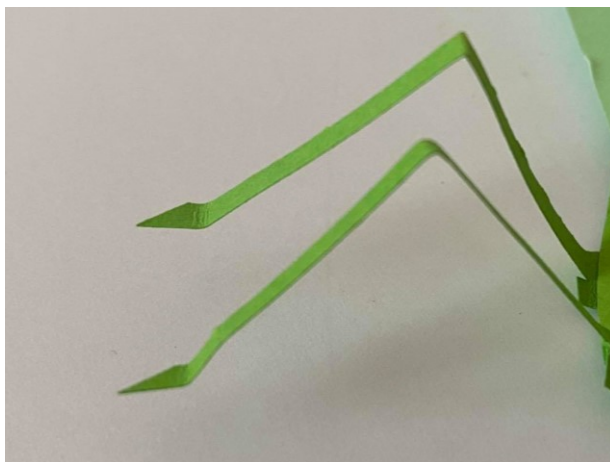
Z rozstřiženého proužku vyrobíme skákavé nohy (obr. P 35,36). Horní část proužku papíru, tedy nejsilnější okraj každé nohy, ohneme o 1 cm. Za tento okraj přilepíme pod tělo. Volný, tenký konec ohneme směrem nahoru o 0,5 cm. Tím nám vznikne chodidlo. Když chodilo přisuneme k tělu, vznikne místo ohybu – koleno. Pořádně v tomto místě papír ohneme (obr. P 37).



OBRÁZEK P 37 skákavá noha

První dva páry nohou vyrobíme z proužků 6 cm x 0,3 cm.

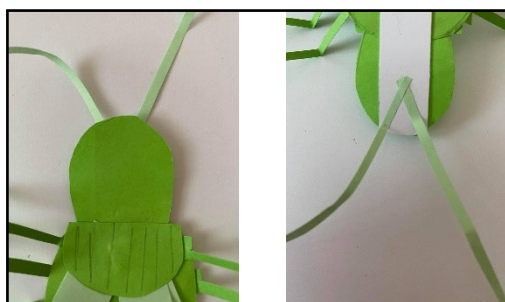
Okraj každé nohy další ohneme o 1 cm. Za tento okraj přilepíme pod tělo. Volný, tenký konec ohneme směrem nahoru o 0,5 cm. Tím vznikne chodilo. Když chodilo přisuneme k tělu, vznikne nám místo ohybu (obr. P 38).



OBRÁZEK P 38 přilepené nohy k tělu

TYKADLA: 2 proužky 0,3 cm x 22 cm (KOBYLKA)

SARANČE má tykadla podstatně kratší, ty vyrobíme max 3 cm dlouhá a cca 0,5 cm široká.



OBRÁZEK P 39 tykadla upevněná k hlavě



OBRÁZEK P 40 hotový model kobyly

Umístíme je podle obrázku. P 39. Druhý konec tykadel necháme volně. Musí být minimálně stejně dlouhé jako tělo pro kobyly. Pro saranče vyrobíme tykadla krátká a široká. Hotový model kobyly vidíme na obrázku P 40.

ROHÁČ

POMŮCKY:

tvrdý papír = alespoň 225 g. Čím bude vyšší gramáž, tím bude model stabilnější.

1x Hnědý tvrdý papír A4

1x Černý tvrdý papír A4

1x Bílý tvrdý papír A4

1x Lepidlo

1x Nůžky

1x Tužka

1x Pravítko

1x kružítko

NEBO

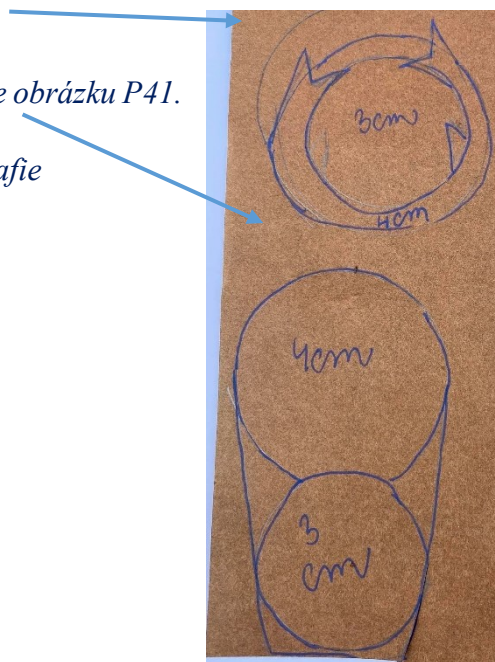
1x velké víčko od lahve se širokým hrdlem

1x malé víčko od pet lahve

KUSADLA: Dokreslíme viz obrázek P 37.

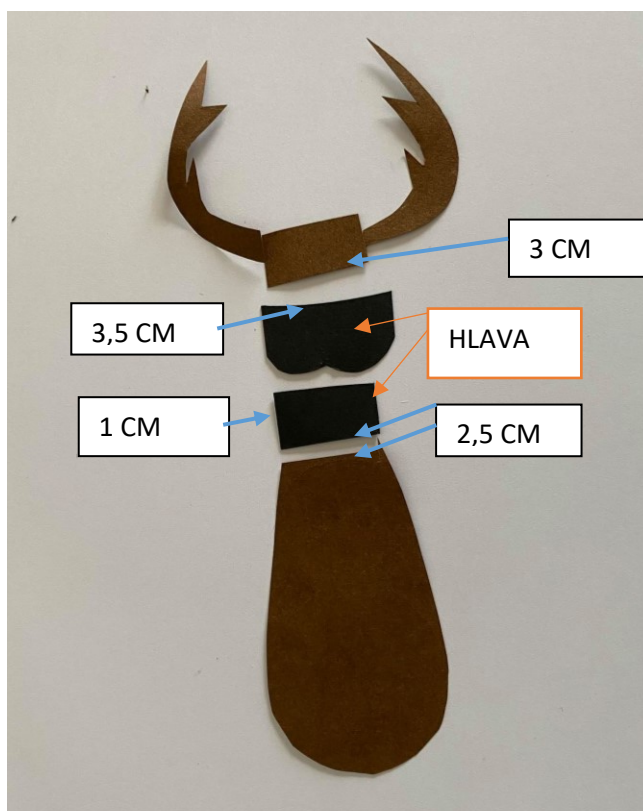
TĚLO: Nad sebe kruh 4 cm a 3 cm a dokreslit podle obrázku P41.

HLAVA: Hlavu dokreslíme podle přiložené fotografie (obrázek P 42).



OBRÁZEK P 41 tělo, hlava a kusadla roháče

Na podložku postupně přilepíme tělo, hrud' a hlavu. Kusadla umístíme ze stran podle fotografie obrázek P 38).



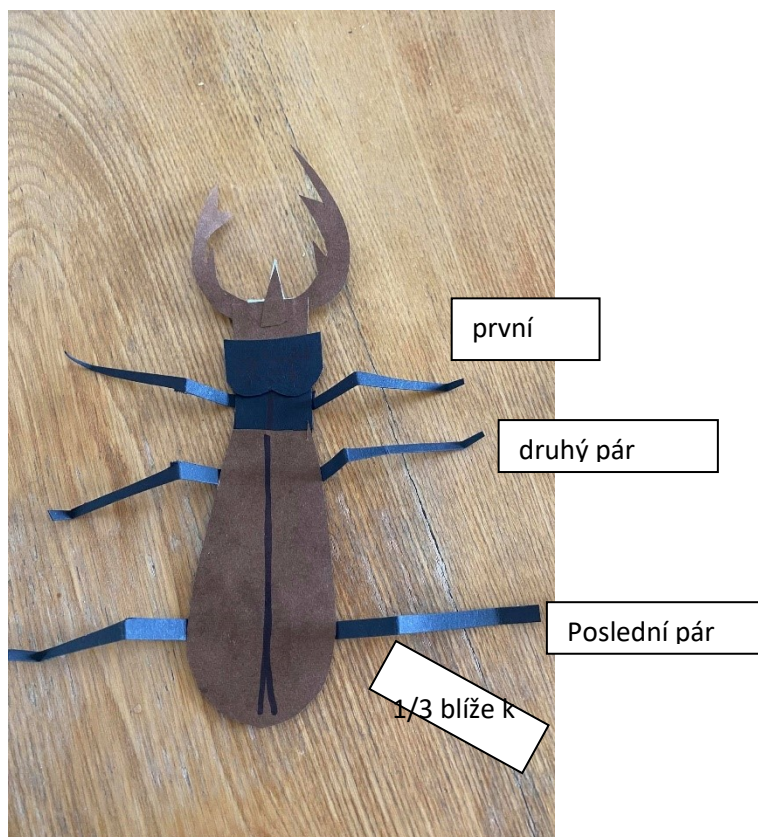
OBRÁZEK P 42 rozložený roháč

Připravíme si šest tenkých černých proužků k výrobě nohou. Přeložíme je na horním okraje cca 1 cm a přilepíme pod tělo v místech podle obrázku P 43.

Poslední pár nohou ohneme na volném okraji cca 0,5 cm a zbylou část ohneme přibližně v 1/3 blíže k tělu.

Druhý pár končetin ohneme na volném okraji cca 1 cm a zbylou část opět ohneme cca v 1/3 blíže k tělu. Stejný postup opakujeme u prvního páru končetin.

Když máme hotovo, černou fixou nakreslíme čáru doprostřed těla – od hlavy k zadečce. Vytvoříme tím „mezeru“ mezi krovkami.



OBRÁZEK P 43 složený roháč

Podle nastíněného postupu mohou žáci vyrobit jakýkoli hmyz, na který si troufnou. Důležité je, aby si uvědomili podstatné morfologické a určovací znaky a zachovali poměry těla (ve smyslu „malá hlava – velké tělo“, končetiny ze správných článků, správný počet křídel). Příklad dalšího zástupce – potápník vroubený na obrázku P 44.



Obrázek N3

OBRÁZEK P 44 model potápníka vroubeného

PRACOVNÍ LIST PRO ŽÁKY Č. 14

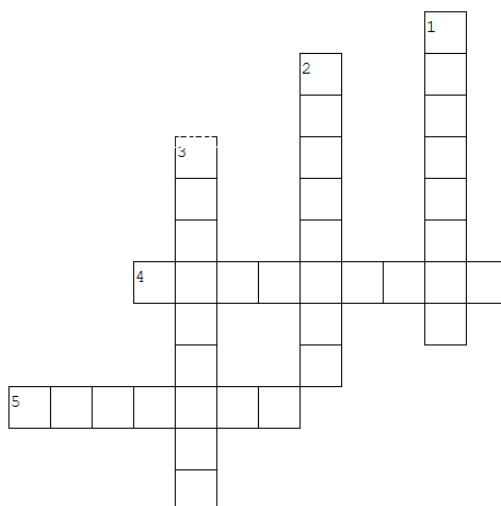
Jméno: _____

Datum: _____

Téma: _____

Kvíz – vyplň. Když budeš hotový vytvoř další kvíz pro své spolužáky.

- Když koník dostal od Ferdy jídlo zavrzel nohama o křídla, mohl to udělat?
- Žije cvrček v díře v zemi?
- Skládají škvoři křídla do „torbiček“?
- Kradou mravenci z cizích mravenišť kukly?
- Mají mravenci své krávy?
- Byl Ferda Mravenec kluk?



Vodorovně

- 4. Svatojánské mušky byly
- 5. Ferdův Koník byl

Svisle

- 1. Slečna Beruška byla
- 2. Tetka Ruměnice byla
- 3. Ťuťínek byl

METODIKA PRO PEDAGOGY K PRACOVNÍMU LISTU Č. 14

Výukový cíl: Žák správně odpovídá na otázky, odpovědi zdůvodní.

Rozvojové cíle: Žák vyhledává a pracuje s informacemi na internetu.

Žák srozumitelně a přiměřeně formuluje otázky.

Kvíz – vyplň. Když budeš hotový vytvoř další kvíz pro své spolužáky.

- Když koník dostal od Ferdy jídlo zavrzel nohama o křídla, mohl to udělat?

NE – kobylky vydávají zvuk třením křídel o sebe

ANO – pokud bychom se řídili potravní strategií a ne vzhledem. Pak by Koník byl totiž saranče.

- Žije cvrček v díře v zemi?

ANO – ale jen cvrček polní

- Skládají škvoři křídla do „torbiček“?

ANO – aby se jim vešla pod krovky, musí být 2x přeložena. Krovky nepokrývají celé tělo.

- Kradou mravenci z cizích mravenišť kukly?

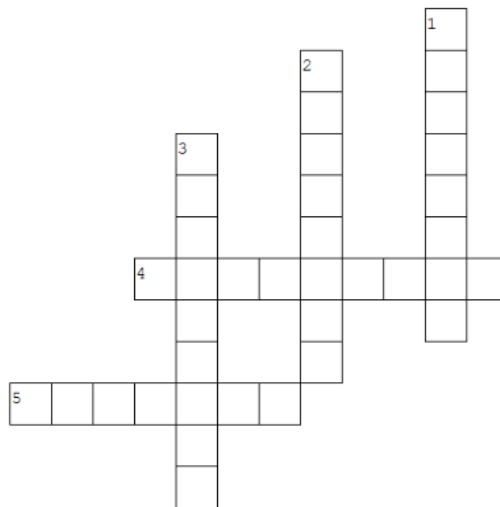
ANO – především však mravenci otrokářští (*Polyergus rufescens*).

- Mají mravenci své krávy?

ANO – mšice a červci dávají mravencům sladkou medovici.

- Byl Ferda Mravenec kluk?

NE – všechny mravenčí dělnice jsou samičky



Vodorovně

- 4. Svatojánské mušky byly
- 5. Ferdův Koník byl

Svisle

- 1. Slečna Beruška byla
- 2. Tetka Ruměnice byla
- 3. Ťuťínek byl

1. *SLUNÉČKO*

2. *PLOŠTICE*

3. *MRAVKOLEV*

4. *SVĚTLUŠKY*

5. *KOBYLKA*

Tipy na videa a využití ve výuce

V dokumentu Neuvěřitelný svět hmyzu můžeme pozorovat různé druhy hmyzu i s pěkným komentářem. Vybrala jsem ty druhy, které se objevovaly v knížce Ondřeje Sekory. Občas je v dokumentu nepřesná či chybná formulace. Na tyto chyby upozorňuji vždy u zástupce, u kterého se objevují. Níže je přiložený odkaz na dokument a pod ním časová stopáž s jednotlivými zástupci. Přes několik chybných označení považuji dokument za dobře zpracovaný, jsou v něm krásné záběry, na kterých jde mnoho poměrně složitých věcí vysvětlit a které žáci jen tak nemají šanci vidět ve volné přírodě. Se správným komentářem pedagoga považuji dokument za velmi dobrý doplněk učiva.

https://www.youtube.com/watch?v=h_ccHvaOXtl

5:15 – 8:25 **potápník**

8:25 – 11:20 **bruslařka**

12:45 – 16:00 **mravkolev** (U mravkolva uvádí, že se jedná o larvu zlatoočky, což není pravda. Zlatoočka a mravkolev jsou dva různé druhy, sic příbuzné. Oba druhy jsou zástupci síťokřídých).

16:16 – 18:50 **prskavec**

37:35 – 40:55 **přeměna dokonalá** u martináče obrovského (V dokumentu je martináč nazýván broukem, je to ovšem motýl!)

Chrostíci – schránky

Motivační video, pro zaujetí „jak bydlí chrostíci“. Je třeba upozornit, že „stěhování chrostíků“ není vhodné a že chrostíci jsou chráněni (HEJDA, 2017). ROZHODNĚ NEZKOUŠET DOMA!

<https://www.youtube.com/watch?v=6DMipGqknQU>

Larvy chrostíků v přirozeném prostředí

<https://www.youtube.com/watch?v=U1OZGuZHIUE>

Kovařík a metání kotrmelců

Ukázka, jak se kovařík otočí ze zad na nohy

<https://www.youtube.com/watch?v=HTNjwVBYXBM>

exotický druh kovaříka, kromě pěkného přetočení je možno prezentovat nádherná vějířovitá tykadla

<https://www.youtube.com/watch?v=pwPOtHlyA2k>

Mravkolev – larva

Larva mravkolva v tomto video neloví mravence

<https://www.youtube.com/watch?v=JM8M43PQA9A>

Roháč

<https://www.youtube.com/watch?v=201p6TEN4To>

Ruměnice

https://www.youtube.com/watch?v=r2Urt8_vFDM

Střevlík (a plž)

https://youtu.be/NsNBrf9J_I4 (autorka videa Denisa Šubrtová, video dostupné jen s odkazem)

ZÁVĚR

Cílem mé diplomové práce bylo vytvoření baterie návrhů na aktivity využitelné ve výuce přírodopisu na druhém stupni základních škol a na nižších stupních víceletých gymnázií. Pro vytvoření těchto návrhů aktivit a pracovních listů jsem potřebovala udělat rozbor knihy Ondřeje Sekory. Jelikož povídky Ferdy Mravence a Brouka Pytlíka jsou vydány v různých variantách a knižních sadách, bylo složité vybrat dostupnou literaturu. Nakonec jsem se rozhodla pro jedno ze starších vydání autorovi knihy, z důvodu věrnějších ilustrací. Novodobé knihy prošly digitalizací a zdálo se mi, že některá detaily se ztrácí. Mnou použitá kniha Knížka Ferdy Mravence je složena ze tří příběhů, které jsou někdy vydávány jako samostatné knihy – Ferda Mravenec, Ferda v cizích službách a Ferda v mraveništi. V rozboru knihy jsem se věnovala primárně prvním dvěma příběhům. Třetí část je totiž, jak název napovídá, primárně o dění v mraveništi. Tato část je, jako celek, pro výuku nevhodná, protože Ondřej Sekora použil vlastnosti různých druhů mravenců a vytvořil tak jediné, avšak imaginární mraveniště. Stejně tak je velmi náročné, až nemožné přesné určení u hlavních hrdinů příběhů – Ferda Mravenec a brouk Pytlík jsou pohádkové postavy, ovšem s reálným základem.

Při odborném rozboru postav Ondřeje Sekory jsem se jen v málo případech setkala s tím, že by autor chybě spojil ilustraci a ekologii živočicha. Častěji se stává, že na ilustracích jsou věrně a odborně správně zobrazeny hlavní postavy k ději příběhu a jako „kompars“ jsou domalovány postavy hůře identifikovatelné, nebo neurčitelné. Proto při výběru ilustrací pro určování druhů na obrázku do pracovních listů jsem měla velmi malý výběr.

V souhrnu se ale dá říct, že povídky a ilustrace Ondřeje Sekory jsou jako výchozí text pro výuku entomologie vhodné. Ať už jako samotné čtení, nebo jako text a obraz pro vytvoření pracovních listů.

V praktické části diplomové práce jsou vytvořeny pracovní listy, návrhy a návody na aktivity a k nim metodické příručky pro učitele. Ve většině případů jsem pracovala přímo s obrázky a texty z knihy. Jsou však případy, např. návod na tvorbu papírových modelů, kdy je na zvážení pedagoga, zda si k tomu vezme Ferdu Mravence jako výchozí text, aby žáky seznámil se stavbou těla jednotlivých druhů hmyzu, nebo aktivitu použije jako doplňkovou ke své formě výuky.

Na posledním listu v praktické části jsou odkazy na videa. Snažila jsem se vybrat taková videa, která buď zobrazují popisovaný jev v knize nebo úryvku, a nebo přibližují žákům prezentovaného zástupce. Možnost využití je opět široká. Při využití textů z teoretické části a video ukázky z praktické části získají žáci propojení teoretických vědomostí s praktickou ukázkou z reálného života.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Fylogenetický strom eukaryot s vyznačenou pozicí živočichů (MACHÁČEK et al., 2019 – upraveno)	15
Obrázek 2 stavba těla hmyzu - konkrétně roháče obecného (převzato z ČABRADOVÁ, HASCH, SEJPKA, VANĚČKOVÁ, 2010 - upraveno)	17
Obrázek 3 různé typy nohou přizpůsobené chůzi (převzato z JURČÁK, FRONĚK a kol., 2001 - upraveno)	18
Obrázek 4 různé druhy tykadel hmyzu (převzato z JURČÁK, FRONĚK a kol., 2001 - upraveno)	18
Obrázek 5 kousací ústní ústrojí (převzato z ČABRADOVÁ, HASCH, SEJPKA, VANĚČKOVÁ, 2010 - upraveno)	19
Obrázek 6 kousací ústní ústrojí (autorem fotografie je Colin Hutton)	19
Obrázek 7 sací ústní ústrojí (převzato z ČABRADOVÁ, HASCH, SEJPKA, VANĚČKOVÁ, 2010 - upraveno)	19
Obrázek 8 sací ústní ústrojí (autorem fotografie je Thomas Štírr)	19
Obrázek 9 kousavě lízací ústní ústrojí (převzato z ČABRADOVÁ, HASCH, SEJPKA, VANĚČKOVÁ, 2010 - upraveno)	20
Obrázek 10 kousavě lízací ústní ústrojí (převzato z www.earthsky.org – upraveno)	20
Obrázek 11 bodavě savé ústní ústrojí (převzato z RUDOLF, ŠEBESTA, 2017– upraveno)	20
Obrázek 12 bodavě savé ústní ústrojí (převzato z ČABRADOVÁ, HASCH, SEJPKA, VANĚČKOVÁ, 2010 - upraveno)	20
Obrázek 13 lízací ústní ústrojí (převzato z ČABRADOVÁ, HASCH, SEJPKA, VANĚČKOVÁ, 2010 - upraveno)	21
Obrázek 14 lízací ústní ústrojí (převzato z https://cdn.megapixel.cz/gallery/w1400h1400/0/74140.jpg?v=1489489153)	21
Obrázek 15 vývoj brouka Pytlíka (převzato z SEKORY, 1962- upraveno)	25
Obrázek 16 Koník Ferdý Mravence (převzato z SEKORY, 1962- upraveno)	26
Obrázek 17 kobylka zelená (fotografie vlastní)	26
Obrázek 18 cvrček (převzato z SEKORY, 1962- upraveno)	28
Obrázek 19 cvrček polní (převzato z www1.osu.cz/orthoptera)	28
Obrázek 20 cvrček polní (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 - upraveno)	28
Obrázek 21 škvoři v letu (převzato z SEKORY, 1962- upraveno)	30
Obrázek 22 škvoři se složenými (převzato z SEKORY, 1962- upraveno)	30
Obrázek 23 škvor s roztaženými křídly. Autorem fotografie je Sean McCann; upraveno.	30
Obrázek 24 škvor (převzato z https://commons.wikimedia.org/ - upraveno)	30
Obrázek 25 stavba těla ploštice (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 - upraveno)	32
Obrázek 26 znakoplavka (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)	33
Obrázek 27 znakoplavka (převzato z KOLIBÁČE et al., 2019)	33
Obrázek 28 vodoměrka (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)	35
Obrázek 29 bruslařka (převzato z Naturfoto.cz)	35
Obrázek 30 vodoměrka (převzato ze ZAHRADNÍKA2004 - upraveno)	35
Obrázek 31 teta Ruměnice (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)	37
Obrázek 32 ruměnice pospolná (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 - upraveno)	37
Obrázek 33 důlky v písku, od larvy mravkolva (převzato ze ZAJRADNÍKA2004 - upraveno)	40
Obrázek 34 mravkolev	40
Obrázek 35 dospělec (b) a larva (a) mravkolva (převzato ze ZAHRADNÍKA,2004 - upraveno)	40
Obrázek 36 životní cyklus mravkolva (převzato z www.academia.edu)	41

Obrázek 37 svižník (převzato z	44
Obrázek 38 svižník lesomil (převzato z KOLIBÁČE et al., 2019 - upraveno)	44
Obrázek 39 střevlík kožitý (převzato z KOLIBÁČE et al., 2019 - upraveno)	46
Obrázek 40 střevlík Masorád (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno).....	46
Obrázek 41 prskavci (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)	48
Obrázek 42 prskavec menší (převzato z KOLIBÁČ E et al., 2019 - upraveno)	48
Obrázek 43 potápník Straširybka (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)	50
Obrázek 44 potápník vroubený (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 – upraveno)	50
Obrázek 45 vzduchová pumpa (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)	51
Obrázek 46 samice a sameček světlušky menší (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 – upraveno)	52
Obrázek 47 svatojánské mušky – nahoře (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno).....	52
Obrázek 48 kovařík (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno).....	55
Obrázek 49 kovařík krvavý (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 – upraveno).....	55
Obrázek 50 roháč obecný samec (převzato z www.fotoforyou.cz)	57
Obrázek 51 roháč (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)	57
Obrázek 52 chroust a můra (převzato z Knížky Ferdy Mravence – upraveno)	59
Obrázek 53 přástevník medvědí (převzato z www.biolib.com)	59
Obrázek 54 chroust obecný (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 – upraveno)	59
Obrázek 55 můra (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno).....	60
Obrázek 57 stužkonoska dubová (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 – upraveno).....	60
Obrázek 56 přástevník medvědí (převzato z www.biolib.com)	60
Obrázek 58 porovnání chroustů z atlasů a ilustrace z knihy 1,2 - převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004; 3 – převzato z převzato z https://commons.wikimedia.org/ - upraveno; ilustrace - (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)	61
Obrázek 60 lumek (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno).....	64
Obrázek 59 lumci žijící v ČR (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004 – upraveno)	64
Obrázek 61 vosa obecná (převzato z biolib.cz)	65
Obrázek 62 lumek útočný (převzato z www.discoverlife.org)	65
Obrázek 63 lumek z Knížky Ferdy Mravence (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno).....	66
Obrázek 64 Ferda Mravenec (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno)	67
Obrázek 65 chrostíci (převzato z SEKORY, 1962 - upraveno) a chrostíci (převzato ze ZAHRADNÍKA, 2004) – upraveno	70
obrázek P 1 ukázka z knihy Knížka Ferdy Mravence	80
obrázek P 2 úryvek z knihy Knížka Ferdy Mravence.....	88
obrázek P 3 zadání k pracovnímu listu č. 4	92
obrázek P 4 zadání k pracovnímu listu č. 5	95
obrázek P 5 typy křídel.....	96
obrázek P 6 typy tykadel	96
obrázek P 7 zadání k pracovnímu listu č. 6	99
obrázek P 8 zadání k pracovnímu listu č. 8	106
obrázek P 9 ukázky modelu životního cyklu motýla.....	109
obrázek P 10 zadání k pracovnímu listu č. 9	110
obrázek P 11 zadání k pracovnímu listu č. 10	115
obrázek P 12 zadání k pracovnímu listu č. 10	116
obrázek P 13 vyplněné zadání pracovního listu č. 10.....	117
obrázek P 14 vyplněná zadání pracovního listu č. 10.....	118
obrázek P 15 Ferdabook.....	119

obrázek P 16 prázdný papírový profil.....	120
OBRÁZEK P 17 příklad vyplněného profilu (vlastní tvorba) Velká písmena na začátku slov jsou záměrně, slova jsou použita jako Jméno Příjmení = Slečna Beruška.	121
obrázek P 18 zadání k pracovnímu listu č. 12	124
OBRÁZEK P 19 potřeby pro výrobu modelu mravence	127
OBRÁZEK P 20 zadeček.....	128
OBRÁZEK P 21 tělní články modelu mravence	128
OBRÁZEK P 22 pohled zespodu	129
OBRÁZEK P 23 pohled svrchu	129
OBRÁZEK P 24 rozložený model s ukázkou kam nalepit nohy a tykadla	130
OBRÁZEK P 25 hotový model mravence	130
OBRÁZEK P 26 pomůcky na tvorbu kobyly/sarančete.....	131
OBRÁZEK P 27 postup tvorby tělíčka kobyly	132
OBRÁZEK P 28 hlava a tělo protažené do zaobleného obdélníku	132
OBRÁZEK P 29 přilepený podklad k tělíčku kobyly	132
OBRÁZEK P 30 křídlo kobyly 1	133
OBRÁZEK P 31 křídlo kobyly 3	133
OBRÁZEK P 32 křídlo kobyly 2	133
OBRÁZEK P 33 krytky.....	133
OBRÁZEK P 34 přilepené krytky na těle kobyly	133
OBRÁZEK P 35 skákavá noha 1	134
OBRÁZEK P 36 skákavá noha 2	134
OBRÁZEK P 37 skákavá noha	134
OBRÁZEK P 38 přilepené nohy k tělu	135
OBRÁZEK P 39 tykadla upevněná k hlavě.....	135
OBRÁZEK P 40 hotový model kobyly	135
OBRÁZEK P 41 tělo, hlava a kusadla roháče	137
OBRÁZEK P 42 rozložený roháč	137
OBRÁZEK P 43 složený roháč.....	138
OBRÁZEK P 44 model potápníka vroubeného.....	139

SEZNAM LITERATURY

ONLINE ZDROJE – WEBOVÉ STRÁNKY

BIOLIB 2020: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id69726/>

BOHDAL, Jiří. In: *Naturfoto.cz* [online]. Českobudějovicko: Jiří Bohdal, 2006 [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: <https://www.naturfoto.cz/slunecko-sedmitecne-fotografie-1909.html>

KOČÁREK 2005: dostupné na <https://www1.osu.cz/orthoptera/>

MPSV 2020: <http://kompetence.nsp.cz/mekkeKompetence.aspx>

MŠMT 2020: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/skolskareforma/klicove-kompetence>

VARK 2020: dostupné na <https://vark-learn.com/>, stránka navštívena dne 6.6.2020

WEBARCHIVE 2020: dostupné na:

<https://webarchive.loc.gov/all/20090521104323/http://www.environment.gov.au/biodiversity/abrs/publications/other/species-numbers/03-02-groups-invertebrates.html#insecta>

WIKISOFIA 2020: dostupné na

https://wikisofia.cz/wiki/Kognitivn%C3%AD_psychologie, stránka navštívena dne 6.6.2020

WWW.DISCOVERLIFE.ORG: dostupné na

https://www.discoverlife.org/IM/I_MWS/1378/640/Amblyteles_armatorius,I_MWS137856.jpg

ONLINE ZDROJE – ČLÁNKY

DEDEK P. A HORAL D. (2015): O nesmrtelnosti tématu chroust. *Ochrana přírody* 3/2015: 16–20. K dispozici na <https://www.casopis.ochranaprirody.cz/pece-o-prirodu-a-krajinu/o-nesmrtelnosti-tematu-chroust/>

CHOCHOLOUŠKOVÁ Z. a KAUFNEROVÁ V. (2012): Enviroexperiment – biologie pro SŠ. Západočeská univerzita v Plzni, 116 str. K dispozici na

<https://www.enviroexperiment.cz/biologie-stredni-skola/metodicke-materialy-biologie-ss>

LANNY JOHNSON, 2013, Alpha Omega institute dostupné na

<https://www.discovercreation.org/blog/2013/02/07/trying-to-copy-the-bombardier-beetle/>

(20.6.2020)

RADA STANISLAV: *Gryllus campestris* – cvrček polní. Dostupné na

<http://www.naturabohemica.cz/gryllus-campestris/>. Navštíveno dne 5.5.2020.

STERLING, Thomas. (2004): The Functionality and Evolution of Aposematic Coloration dostupné na:

<http://jrscience.wcp.muohio.edu/fieldcourses04/PapersCostaRicaArticles/TheFunctionalityandEvolut.html>

STRAKA, Jakub. *Zeptejte se přírodovědců: Proč vosy bzučí?* [online]. 2013 [cit. 2020-06-24]. Dostupné z: <https://www.prirodovedci.cz/zeptejte-se-prirodovedcu/419>

ŠKORPÍK M: (2014): Když se řekne světluška. Časopis Veronica 1/2014: 13–14.

K dispozici na: <http://www.casopisveronica.cz/clanek.php?id=1035>

TRNKA Filip: *Lucanus cervus* – roháč obecný. Dostupné na

<http://www.naturabohemica.cz/lucanus-cervus/> Navštíveno dne 22.6.2020

TIŠTENÉ ZDROJE

BĚLÍN, Vladimír. *Motýli České a Slovenské republiky aktivní ve dne*. Zlín: Kabourek, 1999. ISBN 80-901-4667-8.

ČAPEK, Robert. *Líný učitel*. 1.vydání. Praha: RAABE, 2019. IBSN 978-80-7496-344-5

ČAPEK, Robert. *Moderní didaktika. Lexikon výukových a hodnotících metod*. Praha: Grada. IBSN 978-80-274-3450-7

FÍLA, Jan, PÁNEK TOMÁŠ, SEKEREŠ JURAJ. *Biologická olympiáda 2011–2012, 46. ročník přípravný text pro kategorie A, B*. Praha: FLORA, 2011. ISBN 978-80-213-2191-5

HEJDA, Radek, FARKAČ Jan, CHOBOT Karel (2017), Červený seznam ohrožených druhů české republiky bezobratlí.; *Příroda 36: 170-174*

HŮRKA K. (2005): Brouci České a Slovenské republiky, Nakladatelství Kabourek, Zlín

KOČÁREK P., Holuša J., Vidlička L. (2005): Blattaria, Mantodea, Orthoptera & Dermaptera České a Slovenské Republiky. Kabourek, Zlín, ISBN: 80-86447-05-7

KOČÁREK, Petr, HOLUŠA Jaroslav, VLK Robert, MARHOUL Pavel. *Rovnokřídli (Insecta: Orthoptera) České republiky*. Praha: Academia, 2013. Atlas (Academia). ISBN 978-80-200-2173-1.

KOLIBÁČ, Jiří, Karel HUDEC, Zdeněk LAŠTŮVKA, Milan PEŇÁZ a kolektiv. *Příroda České republiky: průvodce faunou*. Druhé, upravené a doplněné vydání. Praha: Academia, 2019. ISBN 978-80-200-2993-5.

KOPSOVÁ, Kamila, Petr KOPSA. *Jak se domluvit s tygrem aneb učíme se tygrijsky: Komunikujeme s dětmi doma i ve škole*. Brno: Edika, 2016. ISBN 987-80-266-1046-5.

MACEK Jan, STRAKA Jakub, BOGUSCH Petr, DVOŘÁK Libor, BEZDĚČKA Pavel, TYRNER. *Blanokřídli České republiky I. Žahadloví*. 2. vydání. Praha: Academia, 2017. ISBN 978-80-200-1772-7.

MACEK, Jan, DVOŘÁK Josef, TRAXLER Ladislav, ČERVENKA Václav. *Motýli a housenky střední Evropy. Noční motýli I*. Praha: Academia, 2007 ISBN 978-80-200-1521-1.

MILLER, GE. The assessment of clinical skills competence performance. *Acad Med*. Hanley& Belfus Inc, Philadelphia 1990; Vol.: 65 (suppl):S63–S67. DOI: 10.1097/00001888-199009000-00045

MØLLER ANDERSEN, N. The Evolution of Wing Polymorphism in Water Striders (Gerridae): A Phylogenetic Approach. *Oikos*, 1993(67): 433–443.

NOVÁK, Ivo. *Motýli*. Třetí české upravené vydání. Praha: Aventinum, 2015. ISBN 978-80-7442-052-8.

OTTŮV SLOVNÍK NAUČNÝ: ilustrovaná encyklopedie obecných vědomostí: J. Otto, Praha: 1890, vydáno 1999

PAULOVÁ Lucie: Vývoj, růst a variabilita jedinců semiakvatické plošnice hladinatky pobřežní (*Microvelia reticulata*) (Heteroptera: Gerromorpha: Veliidae). Diplomová práce, Jihočeská univerzita V Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra biologie, 2012, 103 str. K dispozici na https://theses.cz/id/oix018/Paulova_L_diplomova_prace.pdf

RUDOLF Ivo, Šebesta Oldřich (2017): Invazní a nepůvodní druhy komárů aneb Máme se u nás bát exotických nákaz? *Živa* 4: 174–180.

SALÁŠKOVÁ Vendula: Nemoci v chovech bource morušového. Bakalářská práce, Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav experimentální biologie, 2006, 65 str. K dispozici na https://is.muni.cz/th/zk008/bakalarska_prace.pdf

SEKORA, Ondřej. *Knížka Ferdy Mravence: Ferda Mravenec, Ferda v cizích službách, Ferda v mraveništi*. Praha: SNDK, 1962. ISBN 13-140-62

Sharma Narayan (2017): Review on chemical components and therapeutic uses of ant lion Myrmelon sp. *Universal Journal of Pharmaceutical Research* 2(6): 80–82.

SITNÁ, Dagmar. *Metody aktivního vyučování. Spolupráce žáků ve skupinách*. 2. vydání. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0404-6

SMRŽ, Jaroslav. *Základy biologie, ekologie a systému bezobratlých živočichů*. V Praze: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2258-3.

STERLING, Thomas. (2004): The Functionality and Evolution of Aposematic Coloration

ŠKORPÍK Martin (2014): Když se řekne světluška. *Veronica* 1/2014: 13–14.

ZAHRADNÍK, Jiří. *Hmyz*. Třetí české upravené vydání. Praha: Aventinum, 2015. ISBN 978-80-7442-051-1.

JINÉ ZDROJE:

KEJVAL Z., 2020. Po stopách brouka Pytlíka aneb hmyzí postavičky Ondřeje Sekory očima entomologa. 15. 1. 2020 až 15. 3. 2020. Muzeum Vysočiny Jihlava. (muzejní výstava