

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA  
Katedra biologie

**Bakalářská práce**

Barbora Šormová

Zoologická pozorování se zaměřením na bezobratlé živočichy  
v královéhradeckých městských lesích

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Kateřiny Sklenářové, Ph.D., za použití odborné literatury. Všechny zdroje jsou ocitované a uvedené v seznamu literatury.

V Olomouci dne 18. 04. 2024

.....

Podpis

## **Poděkování**

Tímto bych chtěla poděkovat své vedoucí bakalářské práce Mgr. Kateřině Sklenářové, Ph.D., za rady, které mi poskytovala v průběhu psaní.

## Anotace

<b>Jméno a příjmení:</b>	Barbora Šormová
<b>Katedra:</b>	Katedra biologie
<b>Vedoucí práce:</b>	Mgr. Kateřina Sklenářová, Ph.D.
<b>Rok obhajoby:</b>	2024

<b>Název práce:</b>	Zoologická pozorování se zaměřením na bezobratlé živočichy v královéhradeckých městských lesích
<b>Název práce v angličtině:</b>	Zoological observations focusing on invertebrates in a selected locality
<b>Anotace práce:</b>	<p>Práce bude primárně zaměřena na bezobratlé živočichy vyskytující se v oblasti Hradeckých lesů, konkrétně lokality Stříbrného rybníka a jeho okolí. Budou pozorováni živočichové, jak z vodního, tak suchozemského prostředí. V teoretické části práce budou popsány přírodní zajímavosti vybrané lokality, ekologie a ochrana přírody. Praktická část bude realizována formou pozorování a dokumentována v pravidelných intervalech v období jaro - podzim. O každém pozorování budou vypracovány záznamy o stavu lokality, počasí a nalezených druzích živočichů (zda druhy jsou méně či více typické pro danou oblast), bude pořizována fotodokumentace. Ke správnému určování nalezených živočichů budou používány příručky a determinační klíče.</p>
<b>Klíčová slova:</b>	městské lesy Hradec Králové, pozorování, bezobratlí, členovci, ekologie hmyzu, význam a ochrana lesa
<b>Anotace práce v angličtině:</b>	<p>The work will primarily be focused on invertebrates found in the area of Hradec Králové municipal forests, specifically the Stříbrný rybník area and its surroundings. Animals from both aquatic and terrestrial environments will be observed. The theoretical part of the thesis will describe the natural attractions of the selected locality, ecology and nature protection. The practical part will be implemented in the form of observation and documented at regular intervals during the spring - autumn period. For each observation, records will be drawn up about the condition of the location, the weather and the species of animals found (whether the species are more or less typical for the area), photo documentation will be taken. Guides and identification keys will be used to correctly identify the animals found.</p>

<b>Klíčová slova v angličtině:</b>	Hradec Králové municipal forests, observation, invertebrates, arthropods, insect ecology, importance and protection of the forest
<b>Přílohy vázané v práci:</b>	Příloha 1: Tabulka s přehledem nalezených druhů
<b>Rozsah práce:</b>	41 stran
<b>Jazyk práce:</b>	Čeština

## Obsah

1. Úvod.....	1
1.1 Cíle.....	1
2. Královéhradecké městské lesy .....	2
2.1. Obecná charakteristika městských lesů Hradec Králové.....	2
2.2. Klimatické poměry .....	2
2.3. Geologické poměry.....	2
2.4. Historie královéhradeckých lesů .....	3
2.5. Fauna .....	3
2.6. Flóra.....	5
2.7. Význam a ochrana lesa .....	6
2.8. Smíšený les .....	8
2.9. Přírodní zajímavosti.....	9
2.10. Popis lokality .....	9
3. Bezobratlí.....	11
3.1 Ekologie hmyzu .....	12
3.2 Charakteristika vybraných skupin a zástupců bezobratlých živočichů nalezených na lokalitě.....	13
Kmen členovci ( <i>Arthropoda</i> ).....	13
3.2.1 Podkmen klepítkatci ( <i>Chelicerata</i> ) .....	13
Pavouci ( <i>Araneae</i> ).....	14
3.2.2 Podkmen korýši ( <i>Crustacea</i> ) .....	15
Stejnonožci ( <i>Isopoda</i> ) .....	16
3.2.3 Podkmen šestinozí ( <i>Hexapoda</i> ) .....	16
Vážky ( <i>Odonata</i> ).....	17
Rovnokřídlí ( <i>Orthoptera</i> ).....	18
Škvoři ( <i>Dermaptera</i> ).....	19

Ploštice ( <i>Heteroptera</i> ) .....	20
Srpice ( <i>Mecoptera</i> ) .....	21
Síťokřídli ( <i>Neuroptera</i> ) .....	22
Brouci ( <i>Coleoptera</i> ) .....	23
Motýli ( <i>Lepidoptera</i> ).....	24
Dvoukřídli ( <i>Diptera</i> ) .....	25
Blanokřídli ( <i>Hymenoptera</i> ) .....	26
4. Metodika.....	28
4.1 Záznamy z pozorování.....	29
5. Výsledky .....	30
6. Závěr .....	33
7. Seznam literatury .....	34
8. Seznam zkratk .....	37
9. Seznam obrázků a tabulek .....	38
10. Přílohy.....	39

# 1. Úvod

Bezobratlí, především opylovači, jsou jedni z klíčových živočichů pro lidstvo, proto je velmi důležitá jejich ochrana a podpora biodiverzity. K ochraně přispívají velkoplošná a maloplošná chráněná území, která se snaží zamezit přístupu člověka a s ním spojeného narušení přirozeného výskytu bezobratlých. S tím souvisí i zachování původních lesů a přirozené druhové skladby, správné sečení a obhospodařování lučních biotopů a vodních ploch, jejichž kvalitu vody zhoršují pesticidy a jiné chemické látky vypouštěné z okolí. Všechny tyto biotopy jsou domovem stovek druhů bezobratlých. Jejich počty se snižují, ať už vlivem oteplování planety nebo lidským zásahem, přímo či nepřímo, do jejich přirozených stanovišť.

Tématem mé bakalářské práce je pozorování bezobratlých živočichů v královéhradeckých městských lesích. Oblast královéhradeckých lesů je pro každého občana města místem odpočinku nebo aktivního sportovního vyžití. Jelikož je les velmi oblíbenou lokalitou, zvláště v letních měsících, rozhodla jsem se zde provést svůj výzkum.

V teoretické části bude popsána lokalita, na které jsem výzkum prováděla, historie městských lesů a význam a ochrana lesa. Dále zde budou charakterizovány jednotlivé řády bezobratlých a k nim vždy konkrétní zástupce, kterého jsem při výzkumu determinovala. Část praktickou tvoří samotný výzkum. Výzkum probíhal v roce 2023 v měsících květen až září, kdy byla lokalita navštěvována každých 14 dnů a byl na ní monitorován výskyt bezobratlých živočichů.

## 1.1 Cíle

Hlavním cílem mé bakalářské práce bude pozorování bezobratlých živočichů v lokalitě královéhradeckých lesů, charakteristika nalezených zástupců a jejich zařazení do taxonomického systému pomocí determinačních klíčů. Dílčím cílem bude podrobné prozkoumání lokality, v níž bude pozorování probíhat. Praktická část bude realizována v měsících květen až září (2023). V neposlední řadě bude cílem zjistit, kteří ze zpozorovaných živočichů jsou druhy chráněnými.



## **2. Královéhradecké městské lesy**

### **2.1. Obecná charakteristika městských lesů Hradec Králové**

Městské lesy Hradec Králové se nacházejí na jihovýchodní straně města. Nadmořská výška lesů je mezi 224 m. n. m. a 296 m. n. m. Nejvyšší hřebeny se nachází v jižní části lesů. Se svou rozlohou 3690 ha se řadí mezi největší obecní lesy v České republice (Mackovčín a kol., 2002). Lesy patří z velké části do Orlické tabule, podcelku Třebechovické tabule a okrsku Choceňské tabule. Západní část lesů náleží Východolabské tabuli, podcelku Pardubické kotliny a okrsku Královéhradecké kotliny. Jedná se především o zalesněnou půdu, uvnitř které se nachází lesní loučky, či na okraji orná půda s venkovskou, nebo na severozápad hradeckých lesů s městskou zástavbou. Krajina byla ovlivněna i toky řek Labe a Orlice a jejími nivami, do nichž se řeky rozlévaly při velkém množství vody (Mackovčín a kol., 2002).

Na území městských lesů se nachází celkem 12 rybníků. Na konci 20. století byl otevřen písník Marokánka poblíž Bělče nad Orlicí, který je též součástí městských lesů (Nový Hradec a lesy, 2016). Vedou jimi 16 km dlouhé asfaltové cesty, které jsou hojně využívané cyklisty nebo bruslaři na kolečkových bruslích, a v zimních měsících udržované trasy pro běžkaře o celkové délce 25 km. (Doubek a Rezková, 2012). Jedná se tedy o turisticky vytíženou oblast. Ročně lesy navštíví přes 900 000 lidí (Radnice, 2017).

### **2.2. Klimatické poměry**

Jedná se o nížinné lesy s ročním průměrným úhrnem srážek mezi 580 až 610 mm. Průměrná roční teplota se pohybuje kolem 10 °C. V rámci České republiky se jedná o mírně teplou oblast (Mackovčín a kol., 2002).

### **2.3. Geologické poměry**

Geologické podloží je tvořeno vápnitými jílovcí, slínovci, místy písiky a štěrkopísku. Půdy jsou slabě podzolové, středně podzolové a aluviální. Mohutné vrstvy jílu mají za následek vysokou nepropustnost vody. Podloží lesní půdy náleží ke křídovému útvaru (Mackovčín a kol., 2002). Právě podloží zde určuje charakter vegetace. Typickými porosty pro podloží slínu jsou druhově velmi bohaté jedlové a bukové dubohabřiny. Zatímco na štěrkopísku a vátém písku se vyskytují chudé borové doubravy s borůvkovými bory (Nový Hradec a lesy, 2016).

## 2.4. Historie královéhradeckých lesů

Město získalo první část lesů od římského krále Albrechta I. Habsburského již v roce 1307, který usiloval o český trůn po smrti Václava III. Občané dřevo z městských lesů využívali především ke stavbě příbytků, opravě domů a hradeb, nebo jako palivo na topení. V roce 1547 zkonfiskoval císař Ferdinand I. městské lesy za účast v odboji. Postupně si je město koupilo zpět. Majetek města měl zpočátku dva revíry – Nový Hradec Králové a Svinary, dnes městské části. Lesy stíhaly mnohé pohromy, kdy je v letech 1589 a 1590 zapálili pasáci, a také velkou pohromou pro ně bylo období třicetileté války (1618–1648). Po bitvě na Bílé hoře byly císaři lesy zkonfiskovány na 5 let. V lesích nezbyla skoro žádná zvěř. Lesy byly mýceny na topení pro vojska, švédská či císařská. Mnoho stromů se vytěžilo také na opevnění města. Další těžba dřeva se prováděla po častých požárech a velkých vodách. Dozor nad lesem měli hajní, a správu lesů obstarávali tzv. purkrabí. Kdyby někdo z lesa bez povolení a zadarmo odvážel dřevo, hrozila mu pokuta až 10 zlatých (Doubek a Rezková, 2012). Při válce s Pruskem v roce 1756 bylo v městských lesích dříví využíváno především na stavbu opevnění města (Nový Hradec a lesy, 2016).

V roce 1785 došlo k rozdělení lesů cestami na jednotlivá oddělení, která měla buď čtvercový nebo obdélníkový tvar. Toto rozdělení se udrželo dodnes (Nový Hradec a lesy, 2016). Jednotlivá oddělení byla označena na mapách i křižovatkách v lese na tzv. lečovými kameny. V roce 1860 byla přikoupena svinarská část lesů a rok poté bylo provedeno systematizování lesů, při kterém se sečetly škody v lesích, vývraty, požáry a poškození kůrovcem (Nový Hradec a lesy, 2016).

Zlomovým rokem byl rok 1929, kdy se Hradcem Králové přehnala vichřice, která poničila stromy od Svinar ke Zděné boudě. Tato obrovská větrná smršť zničila více než 25 % lesního porostu, mimo jiné i 130 let staré stromy na Smiřické hrázi. Po 2. sv. válce vlastnilo město více než 3 700 ha lesní půdy (Doubek a Rezková, 2012). V roce 1991 vznikla příspěvková organizace, která se starala o obhospodařování lesního a rybníčního majetku o celkové rozloze 3 800 ha, a od roku 2001 tuto funkci převzala akciová společnost Městské lesy Hradec Králové (Nový Hradec a lesy, 2016).

## 2.5. Fauna

Při příchodu Čechů na území dnešních Čech byla, podle kronikáře Kosmase, země „zvěře a ptactva plná“. Po zásahu člověka do krajiny se les podstatně proměnil a stále proměňuje. Někteří živočichové se byli schopni změnám přizpůsobit, jiní jako například zubr evropský (*Bison bonasus*) a los evropský (*Alces alces*) téměř vymizeli (Draštík a kol., 2022).

Ze zvěřiny se v lese vyskytují daněk skvrnitý (*Dama dama*), divoká prasata (*Sus scrofa*) nebo srnec obecný (*Capreolus capreolus*). V městských lesích můžeme najít také obory pro jeleny evropské (*Cervus elaphus*), které mají rozlohu větší než 10 ha. Nachází se u Hoděšovic a jsou součástí královéhradeckých lesů (Hradečák, 2018). Hradecké lesy mají také obory pro jeleny milu (*Elaphurus davidianus*), kteří toto prostranství obývají společně s jeleny evropskými (*Cervus elaphus*). Tato obora se nachází rovněž u Hoděšovic. Nedaleko lesní cesty Hradečnice, asi 800 m od hájovny U Dvou Šraňků směrem na Bělečko, se nachází obory pro divoká prasata (*Sus scrofa*). Naproti oboře s divokými prasaty (*Sus scrofa*) se nachází ohrada s daňky skvrnitými (*Dama dama*) a muflony evropskými (*Ovis musimon*). Poslední oborou, kterou můžeme najít v hradeckých lesích, je obora s jeleny sika Dobowského (*Cervus nippon dybowski*) (Městské lesy Hradec Králové, [online], 10. 4. 2024b).

Podle informační tabule v lese v roce 1986 zde bylo 145 kusů srnčí zvěře a 20 až 40 kusů černé zvěře, 19 ks dančí zvěře, 265 zajíců, 340 bažantů (Doubek a Rezková, 2012). Na lesních rybníčcích můžeme najít divoké kachny (*Anas platyrhynchos*), sluky lesní (*Scolopax rusticola*) a holuby hřivnáče (*Columba palumbus*). Jako škodná se počítala v té době liška obecná (*Vulpes vulpes*), jezevec lesní (*Meles meles*), kuna lesní (*Martes martes*), kuna skalní (*Martes foina*) a tchoř. Tyto živočichy zde můžeme najít i dnes. Černá zvěř se silně rozmnožuje, a proto se její stavy regulují odstřelem. (Doubek a Rezková, 2012).

V hradeckých městských lesích jsou také rozmístěna krmítka pro drobné ptactvo, která lesníci pravidelně doplňují slunečnicovými semeny. Dále můžeme najít v lokalitě U Pěti ježků při asfaltové cestě Hradečnici také broukoviště, což je hromada dřeva poskytující životní podmínky různým broukům, která je doplněna jako atrakce dřevořezbami brouků. U broukoviště se nachází informační tabule o podkorním hmyzu, který zde žije. Hned vedle se nachází kamenná zídka, jež slouží k vyhřívání různých plazů, převážně ještěrek (Městské lesy Hradec Králové, [online], 10. 4. 2024c). U Pěti ježků se také nachází hmyzí hotel, uměle vytvořené obydlí s různými materiály vhodnými pro hmyz. Další hmyzí hotel můžeme najít u rybníku Výskyt (Radnice, 2017).

Mezi drobné lesní tvory řadíme mravence, pavouky a brouky. Mezi největší lesní brouky spadají samečci roháčů obecných (*Lucanus cervus*) a tesaříků velkých (*Cerambyx cerdo*), kteří dosahují velikosti nejmenších savců a ptáků. Vzhledem k tomu, že se mrtvé dřevo z našich lesů uklízí, nejsou u nás pro živočichy těchto velkých rozměrů vhodné podmínky k životu (Reichholf, 1999).

I přesto najdeme lokality, ve kterých se tyto přirozené podmínky pro hmyz snaží ochránit zachovat. Jednou z nich je chráněné území Na Plachtě. V okolí Plachty (přírodní památka)

nacházející se na JV okraji města, která je složena ze dvou chráněných území, byl proveden výzkum, při němž bylo zjištěno, že se zde vyskytuje 32 druhů vážek, 4 druhy jepic, jeden druh pošvatky a 8 druhů chrostíků. Co se týče chráněných brouků, vyskytovali se zde střevlík, svižník polní (*Cicindela campestris*), krajník hnědý (*Calosoma inquisitor*), střevlík Ullrichův (*Carabus ullrichii*), nosorožík kapucínek (*Oryctes nasicornis*) a majka fialová (*Meloe violaceus*). Některé druhy jsou zde již vyhynulé. Zdokumentováno je 342 druhů motýlů, z toho druhy chráněnými jsou otakárek fenyklový (*Papilio machaon*), batolec červený (*Apatura ilia*) a bělopásek topolový (*Limenitis populi*). Fauna obojživelníků a plazů zahrnovala 5 druhů plazů a 16 druhů obojživelníků (Doubek a Rezková, 2012).

## 2.6. Flóra

Asi před deseti tisíci lety došlo na našem kontinentu k oteplení. Tato doba se označovala jako poslední etapa geologické historie, doba poledová (postglaciál, holocén). Tím se do našich končin dostaly druhy s vyššími nároky na teplo. Byly to dřeviny, které postupně vytvářely lesy a v nich vhodné prostředí pro další druhy, jimž je les optimálním životním prostředím. S postupným oteplováním planety se snižovalo i druhové bohatství (Větvička, 2018).

V městských lesích, podél lesních cest, můžeme z bylin najít hojně se vyskytující konvalinku vonnou (*Convallaria majalis*), česnek medvědí (*Allium ursinum*), jahodník obecný (*Fragaria vesca*), svízel vonný (*Galium odoratum*), kakost smrdutý (*Geranium robertianum*), třezalku tečkovanou (*Hypericum perforatum*), hluchavku skvrnitou (*Lamium maculatum*), štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), pomněnku lesní (*Myosotis sylvatica*), ptačinec velkokvětý (*Stellaria holostea*), violku lesní (*Viola reichenbachiana*) nebo rozrazil lékařský (*Veronica officinalis*). Typickými dřevinami pro královéhradecké městské lesy jsou z listnáčů habr obecný (*Carpinus betulus*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), dub letní (*Quercus robur*), buk lesní (*Fagus sylvatica*) a z jehličnanů je to hojně zastoupená borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a smrk ztepilý (*Picea abies*).

Na Plachtě můžeme zaznamenat z ohrožených druhů bylinného patra například hadilku obecnou (*Ophioglossum vulgatum*), vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*) nebo pupečník obecný (*Hydrocotyle vulgaris*). Ze silně ohrožených druhů zde najdeme rosnatku okrouhlohlolistou (*Drosera rotundifolia*), leknín bělostný (*Nymphaea candida*) nebo violku slatinou (*Viola stagnina*) (Doubek a Rezková, 2012).

## 2.7. Význam a ochrana lesa

Před trvalým osídlením pokrývaly lesy celé naše území. Současné rozložení lesů je výsledkem tlaku člověka na krajinu. Rozvojem společnosti les přicházel o svá území v důsledku vypalování, těžby dřeva a pastvy. Za vlády Marie Terezie, která vydala tzv. patent lesů a dříví (1754), došlo k plošné stabilizaci lesů. S příchodem průmyslové revoluce, která vyžadovala zvýšení produkce dřevní hmoty, se původní lesy přeměňovaly na stejnorodé smrkové a borové monokultury, které dosahovaly vysoké produkce dřeva. Někteří lesníci došli k poznání, že je třeba alespoň část původních lesů zachovat. Vznikla tak první chráněná území jako Žofínský prales a Hojná voda v Novohradských horách (1838) a Boubínský prales (1858). Dnes je v České republice celkem 300 km<sup>2</sup> přirozených lesů. Z toho je necelá polovina v národních parcích a necelá třetina v 25 chráněných krajinných oblastech. Zbývající část je v ně velkoplošných chráněných území (Hrib a kol., 2009).

Přirozené lesy je nutné zachovávat, jelikož zastávají mnoho důležitých funkcí. Lesy a zalesněná povodí jsou důležitou zásobárnou vody. Ze zalesněných povodí pochází voda pro domácnosti, zemědělství a průmysl. Dobře obhospodařované lesy mají přímý vliv na kvalitu vody a regulují její odtok z povodí. Les je schopen podstatně zmírnit a zpomalit odtok vod při přívalových deštích tím, že velkou část převede do půdy, kde voda odtéká pomaleji. Zpomalování odtoku vody závisí na charakteru vegetačního pokryvu, humusové vrstvy a půdních vlastnostech. Lesy, v nichž jsou dobře provedené úpravy, také zabraňují sesuvu půdy a zanášení koryt vodních toků. Dalším významem lesů, především horských, je zachycování vzdušné vlhkosti horizontálních srážek (Hrib a kol., 2009).

V královéhradeckých lesích by funkci lesa měla veřejnosti přiblížit interaktivní stezka siluet, která byla vystavěna v roce 2018. Stezka vede od Zděné boudy k rytířskému hradišti. Na stezce jsou umístěny makety zvířat a naučné tabule s ptactvem (Hradečák, 2018). Můžeme tam najít ze dřeva vyrobené siluety ptáků a zvířat v životní velikosti s QR kódy jejich hlasů. Podél stezky jsou zároveň umístěné cedule s vyobrazením srnky, jezevce a jiných zvířat, která se nachází v městských lesích Hradce Králové. U každého zvířete jsou informace, jež si návštěvníci mohou načíst pomocí QR kódů (Radnice, 2017).

Další naučná stezka vede přírodní památkou Na Plachtě. Stezku tvoří 8 stanovišť: Rumiště, Rybníky Jáma a Plachta, podmáčená olšina, Vlhké a suché louky, Suché vřesoviště a písčiny, Vlhké vřesoviště, Tůně a mokřady, Porosty náletových dřevin a posledním stanovištěm je Zídka pro plazy. Přírodní památka Na Plachtě se skládá ze dvou zvláště chráněných území. Přírodní památka „Na Plachtě 1“ byla zřízena Radou města Hradec Králové vyhláškou č. 9/1998 Sb.

s účinností od 5. 6. 1998. Přírodní památka „Na Plachtě 2“ byla zřízena na pozemcích sloužících k obraně státu Ministerstvem Životního prostředí vyhláškou č. 81/1998 Sb. s účinností od 10. 4. 1998. Obě zvláště chráněná území tvoří jeden územní celek o výměře 39 ha. Chráněná území se rozkládají na JV města Hradec Králové a jsou součástí městských lesů Hradec Králové. Nadmořská výška těchto dvou území se pohybuje v rozpětí 235 a 247 m. n. m. (Čermáková, 2004).

Podstatnou část tohoto území tvoří bezlesý porost vojenského cvičiště (píščiny, trávničky, vřesoviště), postupně zarůstající náletovými dřevinami. V centrální části jsou prohlubeniny, zapříčiněné těžbou šterkopísku, zaplněny vodou. Na jihozápadě území se nachází dva rybníky Jáma a Plachta, které jsou prostoupeny mokřady a olšinami (Čermáková, 2004).

V chráněném území bylo doposud zaznamenáno 720 druhů a kříženců vyšších rostlin, 69 druhů mechů, 107 druhů hub a 2300 druhů živočichů, z toho asi 900 druhů brouků, 75 druhů motýlů, 220 druhů blanokřídlých, 47 druhů vážek, 170 druhů dvoukřídlých, 40 druhů měkkýšů, 16 druhů obojživelníků, 5 druhů plazů, 140 druhů ptáků a 14 druhů savců (Čermáková, 2004).

Na území hradeckých lesů se nachází několik dalších chráněných přírodních památek (Černá stráň, U Císařské studánky, Sítovka, Roudnička a Datlík, Běleč-střelnice) a jedna přírodní rezervace nesoucí název Mazurovy chalupy (Nový Hradec a lesy, 2016).

Maloplošné chráněné území Černá stráň bylo vyhlášeno v roce 1988. Jeho výměra je 11,5 ha nacházející se v nadmořské výšce mezi 260 a 280 m. n. m. Na stanovišti se nachází staré, usychající a padlé stromy s přirozenou obnovou, dřevinnou skladbou a strukturou (Chráněná území, [online], 4. 10. 2024).

Přírodní památka Sítovka byla vyhlášena v roce 1960. Její rozloha je 14,5 ha a nachází se v nadmořské výšce mezi 250 a 260 m. n. m. Předmětem ochrany je smíšený skupinový a patrovitý lesní porost s místním ekotypem borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a dubu letního (*Quercus robur*). V roce 2015 zde vznikla naučná stezka „Mrtvé dřevo“, která návštěvníky seznamuje s významem mrtvého dřeva v přírodě, jací živočichové jsou na něho vázané, nebo jakou roli hraje ve vývoji některých živočichů a rostlin (Chráněná území, [online], 4. 10. 2024).

Přírodní rezervace Mazurovy chalupy byla vyhlášena v roce 2002. Tato lokalita se nachází 1,5 km SSV od obce Hoděšovice. Její rozloha je 11,6 ha. Je obklopena dubohabřinami, bezkolencovými doubravami a nepůvodními jehličnany (Městské lesy Hradec Králové, [online], 10. 4. 2024a).

Přírodní památka U Císařské studánky byla maloplošným chráněným územím vyhlášena v roce 1960. Rozloha činí 1,27 ha. Předmětem ochrany je 170 let staré torzo smíšeného porostu

buků, borovic a smrků s přimíšenými břízami a duby (Městské lesy Hradec Králové, [online], 10. 4. 2024a).

Rybník Roudnička a Datlík, které obklopují slatinné louky, patří mezi oblíbené návštěvní lokality. Rybníky a slatinné louky jsou bohatou botanickou lokalitou. Zachovaly se zde mozaiky vodních a mokřadních společenstev a rašelinné louky s řadou chráněných a ohrožených druhů rostlin a živočichů. Daří se zde kriticky ohrožené blatnici skvrnitě (*Pelobates fuscus*) a poměrně hojně se vyskytujícím plazům ještěrce živorodé (*Zootoca vivipara*) a užovce obojkové (*Natrix natrix*). Na rybnících hnízdí vodní i mokřadní ptactvo: potápka roháč (*Podiceps cristatus*), labuť velká (*Cygnus olor*) a další (Městské lesy Hradec Králové, [online], 10. 4. 2024a).

Přírodní památka Běleč – střelnice se nachází jihozápadně od obce Běleč nad Orlicí na ploše bývalé letecké střelnice. Lokalita postupně zarůstá borovicemi a břízami. Byla zde zaznamenána silně ohrožená vážka jasnoskvrnná (*Leucorrhinia pectoralis*), dále výskyt čolka horského (*Ichthyosaura alpestris*) a ještěrky živorodé (*Zootoca vivipara*) (Městské lesy Hradec Králové, [online], 10. 4. 2024a).

## 2.8. Smíšený les

Převládajícím typem lesů v České republice je les smíšený. Ať už se jedná o smrkové nebo borové monokultury, jejich podstata pěstování je stejná. Využívají se především pro průmyslovou činnost. O smíšeném lese hovoříme tehdy, když je tvořen více než dvěma druhy dřevin, přičemž zastoupení dřeviny nepřesahuje více než 90 %. Druhové složení porostů je ovlivňováno intenzitou světla, teplotou, vzdušnou vlhkostí, půdními podmínkami, vegetačním pokryvem, škodou způsobenou zvěří nebo konkurencí mezi dřevinami (Draštík a kol., 2022).

V minulosti ve smíšených lesích, v nadmořské výšce 250 až 850 m. n. m., převládaly smíšené porosty s bukem lesním (*Fagus sylvatica*), který byl nejzastoupenější dřevinou v přirozené druhové skladbě. V nejnižších polohách se buk lesní mísil s dubem letním (*Quercus robur*) a dubem zimním (*Quercus petraea*), habrem obecným (*Carpinus betulus*), jilmem habrolistým (*Ulmus minor*) a javorem babykou (*Acer campestre*). S postupujícím časem od středověku do poloviny 20. století začaly tyto dřeviny, vlivem zemědělství, rozšiřování obydleného území a pastevectví, vyměňovat smrkové a borové monokultury (Draštík a kol., 2022).

Lesníci v městských lesích se snaží vytvořit optimální druhové složení dřevinné skladby. Nadměrný počet sazenic stromů se vysazuje především po velkých lesních kalamitách. Jedná se o druhy, jež zde nejsou hojně zastoupeny. U nově vysazených stromů jde zejména o jedle a listnaté stromy, především se jedná o buky a duby, které jsou v této lokalitě vzácnější. Naopak

borovice a smrky se uměle vysazovat nemusí, o vše se příroda postará sama. Jiné je to u buků, kterých je tu méně a jejich přirozený přírůstek je minimální (Hradečák, 2018).

## **2.9. Přírodní zajímavosti**

Atraktivitu lesa zvyšují také lesní rybníky, studánky, lesní loučky a pomníky. Pro zvýšení druhové pestrosti se v lese hloubí tůň pro vodní živočichy a rostliny (Nový Hradec a lesy, 2016). Pro návštěvníky lesa se podél cyklostezek nacházejí informační tabule o hospodářské, ekologické a rekreační funkci lesa. Pro děti je tu zpřístupněné dřevěné hradiště, lesní pohádková stezka a planetární stezka. V zimních měsících při dostatku sněhu jsou v lesích udržované běžecké trasy.

## **2.10. Popis lokality**

Výzkumná lokalita se rozkládá v Královéhradeckém kraji na jihovýchodě města Hradec Králové, a to v severní části městských lesů Hradec Králové (obr. 1 a 2). Nachází se jihovýchodně od 3 km vzdálené vesnice Malšova Lhota a necelé 2 km jižně od vesnice Svinary. Lokalita se nachází v blízkosti Stříbrného rybníku. Výměra lokality činí zhruba 1000 x 1000 m. Protékají jí dva potoky, a to Stříbrný a Bělečský potok. Oba potoky jsou přítoky řeky Orlice. Na lokalitě se nachází mýtiny, které zde vznikly pokácením borových nebo smrkových monokultur, a drobné lesní loučky. Severní část lokality je turisticky vytíženější, jelikož se zde nachází občerstvení U Pytláka. Čím více jdeme na jih, frekvence turistů se snižuje. Lokalita je navštěvovaná především sportovci. Jelikož severní stranou lokality vede asfaltová cyklostezka pro bruslaře, počty návštěvníků jsou zde větší, než ve střední a jižní části lokality, kterou vedou pouze lesní kamenné cesty.





Obrázek 1: Mapa lokality (zdroj: mapy.cz, 6. 4. 2024)



Obrázek 2: Lokalita (zdroj: vlastní fotodokumentace, 7. 3. 2024)

### 3. Bezobratlí

Naši faunu tvoří 98 % druhů bezobratlých živočichů. Podílejí se na tvorbě humusu a na dalších půdotvorných procesech a samočisticích procesech probíhajících ve vodě. Určité druhy slouží jako bioindikátory životního prostředí. Na bezobratlé mají dopad také antropogenní vlivy. Škůdci a druhy plevelné, mezi které patří také synantropní druhy, se vlivem antropogenních vlivů přemnožují a jiné druhy, kvůli jejich dopadu na přírodu, vymírají. Jak vymírání, tak přemnožení bezobratlých je pro lidstvo nepříznivé. Odráží se to na lesnické i zemědělské produkci. Dalším případem je druhová rozmanitost, která napomáhá ke zlepšení odolnosti organismů vůči vnějším nepříznivým podmínkám (Buchar, 1995).

Teprve ve 2. pol. 20. století se živočišná říše začala členit na organismy jednobuněčné a mnohobuněčné. Mezi bezobratlé živočichy se řadí jednobuněčné organismy neživící se autotrofně, a většina mnohobuněčných organismů, kromě kmene strunatců (*Chordata*), jež je tvořen převážně obratlovci. Tělo jednobuněčných živočichů je tvořeno jednou jedinou buňkou, jež musí zajistit všechny životně důležité funkce. Patří sem i jedinci setrvávající dlouhodobě pohromadě a tvořící kolonii, která se vytváří dělením mateřských buněk na buňky dceřiné. Dceřiné buňky jsou samostatné a nespécializují se na plnění zvláštních funkcí, jako je tomu u mnohobuněčných organismů. U mnohobuněčných živočichů je tělo tvořeno velkým počtem buněk, které mají v organismu konkrétní funkci. Buňky jsou uspořádány minimálně do dvou vrstev (Buchar, 1995).

Pro bezobratlé je typické utváření si vnější kostry, na které se upínají příčně pruhované svaly, jež umožňují pohyb (Zicháček, 1995). Bezobratlí mají tělo kryto vždy jednovrstevnou pokožkou, která u většiny vylučuje pevnou nebuněčnou kutikulu. U členovců (*Arthropoda*) je z chitinu a plní funkci vnější kostry. Silnou a odolnou kutikulu mají parazitičtí ploštěnci (*Platyhelminthes*). Kroužkovci (*Annelida*) jako žížala mají kutikulu velmi slabou. Vnější vrstva pláště u měkkýšů (*Mollusca*) má ochrannou funkci a vylučuje bílkovino-vápenatou schránku, která se skládá ze 3 vrstev. U některých měkkýšů (*Mollusca*) jsou schránky vrostlé do kůže (Zicháček, 2012).

Bezobratlí se od obratlovců liší strukturami jednotlivých orgánových soustav. Nervová soustava bezobratlých je žebříčkovitá. U většiny bezobratlých se tvoří buď ganglia, nebo provazce. Podle stupně vývojové dokonalosti mají různé typy očí, které se rozlišují podle zanořování sítnice. Ploché oči u medúz, miskovité oči u ploštěnek (*Turbellaria*), pohárkovité oči měkkýšů (*Lofotrochozoa*), komorové oči mají hlavonožci (*Cephalopoda*) a složené oči členovci (*Arthropoda*). Trávicí soustava bezobratlých vzniká s výjimkou žláznatého žaludku

z ektodermu. Co se týče dýchací soustavy, celým povrchem těla dýchají žahavci (*Cnidaria*), ploštěnky (*Turbellaria*), máloštětinatci (*Oligochaeta*), drobní členovci (*Arthropoda*), žábrami dýchají vodní korýši (*Crustacea*), mnohoštětinatci (*Polychaeta*), někteří měkkýši (*Lofotrochozoa*), plicními vaky dýchají pavouci (*Araneae*) a štíři (*Scorpiones*), nebo vzdušnicemi někteří pavoukovci (*Arachnida*). U bezobratlých jsou vyvinuty dva typy oběhových soustav, otevřená a uzavřená cévní soustava. Vylučovacím ústrojím jsou protonefridie, metanefridie a malphigické trubice (Zicháček, 1995).

### 3.1 Ekologie hmyzu

Hmyz má v přírodě velký význam. Význam každého druhu souvisí s jeho rozšířením, potravou, rozměrem těla a plodností. S plodností souvisí také počet generací během roku. Například moucha domácí (*Musca domestica*) snáší pouze 120 vajíček, ale vývoj a střídání generace probíhá tak rychle, že počet potomstva jedné samice za rok se pohybuje v řádech bilionů. Co se týče potravy, nejvíce náročný na množství je hmyz na počátku postembryonálního vývoje. Hmyz hraje důležitou roli v zemědělství, kde může působit jako škůdce, opylovač rostlin nebo cizopasník (Dogel, 1961).

Kladná činnost hmyzu se projevuje především v opylování, a proto má hmyz v přírodě velký význam. Asi 30 % evropských semenných rostlin je opylována hmyzem. Některé rostliny potřebují ke své reprodukci specifické opylovače, bez kterých se nejsou schopny množit. Nejdůležitějšími opylovači je blanokřídlí (*Hymenoptera*) hmyz, především včely a čmeláci. Dále řád dvoukřídlí (*Diptera*) a motýli (*Lepidoptera*). Velký užitek pro lidstvo přináší včela medonosná (*Apis mellifera*), která je důležitá ve včelařství a bourec morušový (*Bombyx mori*), který přináší užitek v hedvábnictví. Další hospodářský význam má například puchýřník lékařský (*Lytta vesicatoria*), který nám poskytuje léčiva, některé druhy červců (*Coccoidea*), díky kterým máme barviva, lak a vosk nebo žlabatky (*Cynipoidea*), v jejichž hálkách se vyskytuje tanin (Dogel, 1961).

Na půdotvorných procesech se podílí všekazi (*Isoptera*) a mravenci. Svými chodbičkami zkyprují půdu, obohacují ji humusem a podporují její provzdušňování a zavlažování (Dogel, 1961). Svou roli v lesích mají také hmyzí dekompozitoři, kteří se podílejí na rozkladu organické hmoty, jež je v anorganické formě využívána především dřevinami (Křístek a Urban, 2004).

Vzhledem k tomu, že hmyz tvoří velkou část naší fauny, vznikl obor zoologie, jež se nazývá entomologie, zabývající se speciálně výzkumem hmyzu (Dogel, 1961). Hmyz má značný význam také v lesních ekosystémech. Mezi hmyz obývajících lesní plochy řadíme také hmyzí škůdce, živící se dřevinami způsobující kalamity v lesích, dále také hmyzí predátory a parazity,

již zabraňují přemnožení drobných lesních škůdců a pomáhají lesníkům s jejich postupnou likvidací. Hmyzí predátoři a parazité omezují činnost hmyzích škůdců, kteří likvidují a poškozují rostliny od kořínků po květy a plody. Lesní hospodáři musí jejich výskyt sledovat, v případě nalezení jej determinovat a v co nejkratším čase odstranit. Populační hustotu škůdců zjišťuje ochrana lesů, pro níž je entomologie základní disciplínou (Křístek a Urban, 2004).

Na první místo škůdců lesa řadíme brouky kůrovce (*Scolytinae*). Kůrovci jsou býložravci a jejich potravou je kůra, lýko a dřevo stromů. Tito brouci se líhnou na začátku léta a ve stromech si vyhlodávají vstupní otvor a dělají chodbičky. Každý druh má svůj charakteristický tvar chodbičky. Samičky snášejí vajíčka přímo v chodbách. Kůrovci napadají hlavně stromy nemocné nebo jinak oslabené. Další škůdci jsou lýkožrout smrkový (*Ips typographus*) napadající smrky, lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus*) vyhledávající smrky a borovice, bělokaz březový (*Scolytus ratzeburgii*), velmi rozšířený brouk z čeledi nosatcovitých (*Curculionidae*) klikoroh borový (*Hylobius abietis*), larvy téměř všech zástupců tesaříkovitých (*Cerambycidae*) a chroust maďalový (*Melolontha hippocastani*). Z čeledi motýli (*Lepidoptera*) škodí v lesích některé bekyně (*Lymantriidae*) a bourovci (*Lasiocampidae*) (Dogel, 1961).

I některý škodlivý hmyz má ale své kladné stránky. Hubí totiž velké množství dravého a cizopasného hmyzu. Jedná se o dravé brouky (*Coleoptera*) (střevlíci, sluněčka), vosy z nadčeledi kutilek, které ochromují hmyz do zásoby jako potravu pro své larvy a dalším užitečným hmyzem jsou lumci (*Ichneumonoidea*). Škůdce dělíme na škůdce rostlin a škůdce živočichů. Škůdci rostlin napadají užitkové rostliny a zemědělské plodiny, kdežto škůdci živočichů jsou parazité člověka, domácích a jiných hospodářsky významných zvířat (Dogel, 1961).

## **3.2 Charakteristika vybraných skupin a zástupců bezobratlých živočichů nalezených na lokalitě**

### **Kmen členovci (*Arthropoda*)**

#### **3.2.1 Podkmen klepítkatci (*Chelicerata*)**

Klepítkatci (*Chelicerata*) nemají přední pár hlavových končetin (antény). Hlava splývá v hlavohruď se šesti páry končetin, přičemž přední dva páry jsou čelisti. U klepítkatců (*Chelicerata*) se nazývají chelicery a pedipalpy. Další čtyři páry hlavohrudních končetin jsou kráčivé (Dogel, 1961). Zadeček je většinou nečlánkovaný a bez končetin (Zicháček, 1995). Dýchají žábry, vzdušnicemi nebo plícemi (Dogel, 1961). Primitivní formy jsou mořské (př. hrotnatci) a evolučně pokročilejší pavoukovci jsou suchozemskými živočichy



(Zicháček, 1995). Suchozemské druhy klepítkačů (*Chelicerata*) mohou přijímat pouze tekutou potravu, kterou vysávají z kořisti (Zicháček, 2012).

### **Třída pavoukovci (*Arachnida*)**

Pavoukovci (*Arachnida*) jsou gonochoristé se zřetelným pohlavním dimorfismem. Patří k nejstarším suchozemským živočichům. Všechny druhy dýchají vzdušný kyslík a zadeček mají bez končetin. Tělo je rozlišeno na hlavohruď a zadeček, který je k hlavohrudí připojen stopkou. Mají 8 jednoduchých očí, jejichž zorná pole na sebe navazují. Na spodní straně hlavohrudí jsou 2 páry končetin přeměněné v ústní ústrojí a 4 páry kráčivých noh. Prvním párem končetin jsou klepítka (chelicery), jež obsahují jedovou žlázu, druhý pár tvoří makadla (pedipalpy), které mají funkci hmatovou a u samečků jsou také pomocným pářicím ústrojím, kdy slouží k přenášení spermatoforů do pohlavního otvoru samičky. Samičky pak zapřádají nakladená oplozená vajíčka do kokonů. Zbývající 4 páry jsou končetiny kráčivé. Slouží k tvorbě pavučin, k přidržování samiček při kopulaci a druhově specifickým činnostem (rychlému běhu, plavání, skákání). Na chodidlech jsou snovací háčky, které slouží k usnadnění pohybu pavoukovců (*Arachnida*) po pavučině. Po celém těle se nachází mechanoreceptorické brvy, které vnímají otřesy a pohyby noh. Pavoukovci loví živou kořist, především hmyz (*Insecta*), do pavučin stavěnými dospělými samičkami. Tvar pavučin je druhově specifický. Chycenou kořist zaplétají do pavučiny a vstříkují do ní trávicí fermenty svých slinných žláz. Vylučovacím ústrojím jsou malphigické trubice. Snovací bradavky vznikly přeměnou končetin 10. a 11. zadečkového článku. Jejich hlavní funkcí je produkce pavučinových vláken (Zicháček, 2012).

### **Pavouci (*Araneae*)**

Jednotlivé čeledi a druhy se rozlišují podle vzhledu a podle schopnosti spřádat hedvábná vlákna a vytvářet síť. Hlavohruď je spojena se zadečkem stopkou a pokrývá ji štít. Na přední části štítu jsou očka. Většina druhů má osm jednoduchých oček, někteří šest, čtyři, dvě nebo žádná. Na koncích chelicer je hrot. Téměř všechny druhy mají jedové žlázy. Pedipalpy mají šest článků, které slouží jako smyslové orgány. Pedipalpy samečkové využívají k přenosu spermatu. Všichni pavouci (*Araneae*) mají 4 páry kráčivých nohou tvořeny 7 články. Zadeček je bez článků a na jeho konci jsou snovací bradavky a pohlavní otvor. Jsou draví, do kořisti vpouští enzymatické trávicí šťávy, jimiž rozpustí tělní tkáň kořisti, a vyživenou tekutinu pak vysají. Vajíčka ukládají do kokonů, které samičky některých druhů nosí s sebou (Reichholf-Riehm, 1997).

### Křižák pruhovaný (*Argiope bruennichi*)

Zbarvení jeho zadečku připomíná sršně, hlavohruď má stříbřitý vzhled, který způsobuje husté ochlupení. Ve středu hedvábně upředené sítě je svislý klikatý pruh. Předou ji na březích vod, výjimečně i na vyprahlých pastvinách (obr. 3). Samec je objemově několikanásobně menší a nenápadně zbarvený. Donedávna se tento druh vyskytoval jen na jižním Slovensku a jižní Moravě. Až roku 1991 byl objeven i v Čechách (Reichholf-Riehm, 1997).



Obrázek 3: Křižák pruhovaný (zdroj: vlastní fotodokumentace, 24. 7. 2023)

### **3.2.2 Podkmen korýši (*Crustacea*)**

Korýši jsou třída členovců (*Arthropoda*), která obývá vesměs vodní, ale i suchozemské prostředí (stejnonožci (*Isopoda*)). Tělo je článkované a bývá, zcela nebo zčásti, uzavřeno ve dvouchlopňové skořápce, nebo opatřeno nepárovým hřbetním štítem. Hrudní články jsou volné, nebo splývají s hlavohrudním oddílem v hlavohruď. Každý článek nese jeden pár končetin. Na hlavě jsou umístěny dva páry tykadel, kusadla a dva páry čelistí. První pár tykadel je označován jako anteny (Buchar, 1995). Druhý pár je často dvojitý (př. u perlooček, raka). Končetiny hrudních článků mohou být jednovětvné, rozeklané, lupenité, někdy ukončené klepítky. Zadečkové končetiny mají pouze rakovci. Korýši (*Crustacea*) dýchají žábry, někdy celým povrchem těla. U některých druhů stejnonožců (*Isopoda*) je dýchací soustava založena na pseudotracheích fungujících na principu primitivních plicních vaků (Buchar, 1995).

### **Stejnonožci (*Isopoda*)**

Stejnonožci mají zástupce dravé, býložravé, všežravé, část dokonce tvoří i parazité. Tělní články na hřbetě mají inkrustované uhličitanem vápenatým. Nožky mají jednoduché a téměř stejně velké. Většina stejnonožců jsou mořští živočichové, ale jsou i případy suchozemských. Obecně jsou nazýváni jako svinky (*Armadillidium*). Jejich tělo je článkované se 7 páry nohou. Vajíčka mají samičky ukryta v zárodečném váčku pod zadečkem. Většina stejnonožců (*Isopoda*) přebývají především ve vlhkém a chladném prostředí. Někteří se přizpůsobili rozmanitým podmínkám včetně mimořádného sucha (McGavin, 2005).

#### Svinka obecná (*Armadillidium vulgare*)

Z šesti druhů žijících u nás volně v přírodě je svinka obecná (*Armadillidium vulgare*) největší. Délka těla může dosahovat až 17 mm. Může žít i na místech, která nejsou příliš vlhká, a částečně je i synantropní. Často obývá staré zdi (Buchar, 1995).

### **3.2.3 Podkmen šestinozí (*Hexapoda*)**

Šestinozí (*Hexapoda*) mají nečlánkovaná kusadla a 3 páry kráčivých noh na hrudi. Pokud jsou končetiny u dospělých jedinců i na zadečku, jsou rudimentární, nebo různým způsobem pozměněné a nemají kráčivou funkci. Kráčivé končetiny na zadečku mají například jen housenky motýlů nebo housenice pilatek (Buchar, 1995).

Charakteristický je způsob rozmnožování a vývoj nedospělých stádií. Probíhá proměnou, která zahrnuje dva základní typy: nedokonalou a dokonalou proměnu. Proměna neboli metamorfóza znamená změna tvaru a vzhledu těla. Tyto dvě proměny se liší charakterem larválního stádia, absencí nebo přítomností imaginálních znaků a absencí či přítomností kukly (Buchar, 1995).

Mezi nejpočetnější a vývojově nejúspěšnější ze čtyř tříd šestinohých (*Hexapoda*) se řadí hmyz (*Insecta*) (Buchar, 1995).

### **Třída hmyz (*Insecta*)**

Hmyz je skupina živočichů s velkou přizpůsobivostí se životním podmínkám. Můžeme se s ním setkat téměř kdekoli na světě, kde jsou podmínky vhodné pro život. Tvoří třídu převážně suchozemských členovců (*Arthropoda*). Patří k primárním i sekundárním konzumentům a hraje důležitou roli v potravních řetězcích. První nálezy předchůdců hmyzu (*Insecta*) pocházejí z doby siluru (před 400 mil. let). Vývojově nejvyšší řády hmyzu (*Insecta*), jako jsou blanokřídlí (*Hymenoptera*), motýli

(*Lepidoptera*) a brouci (*Coleoptera*), se váží k období svrchního karbonu. Recentní skupiny se vyvíjely od křídy a počátku třetihor (Křístek a Urban, 2004).

Soustava hmyzu se zakládá především na druhu proměny, stavbě křídel a ústního ústrojí. Základní schéma stavby hmyzího těla je bilaterálně souměrné a článkované. Je děleno na tři části, a to na hlavu, hrud' a zadeček. Hlava nese 1 pár tykadél, 3 párové části ústního ústrojí a jednoduché a složené oči. Na hrudi najdeme 3 páry nohou a 2 páry křídel. Zevní kostra hmyzu je tvořena převážně chitinem. Dýchací ústrojí tvoří vzdušnice, nervová soustava je gangliová a krevní oběh otevřený. Hmyz (*Insecta*) se vyznačuje dokonale vyvinutým čichem, který mu pomáhá při hledání potravy a jedince druhého pohlaví (Dogel, 1961).

Během stamilionů let se vytvořily nejrůznější potravní formy (býložravé, masožravé, parazitární, nekrofágní a saprofágní) (Křístek a Urban, 2004).

### **Hmyz s proměnou nedokonalou**

Proměna nedokonalá je typická pro rovnokřídlé (*Orthoptera*), šváby (*Blattodea*), termity (*Isoptera*), jepice (*Ephemeroptera*), vážky (*Odonata*) a ploštice (*Heteroptera*). V proměně nedokonalé se tělo více a více, během mnoha stádií, podobá dospělému jedinci. Mladé nymfy ještě nemají křídla. Křídla můžeme zpozorovat až u starších jedinců, u kterých se křídla vyvíjejí z výběžků na hrudi. Po každém svlékání se výběžky prodlužují, až se svlékne poslední stádium nymfy a vylíhne se dospělec. Nymfy některého hmyzu žijí pod vodou a na souš vylézají až před proměnou v okřídlené imago. Pokud jednou vyleze na souš, musí se okamžitě proměnit v imago a odletět, jinak tu hrozí riziko, že se stane kořistí jiného živočicha (Mound, 1993).

### **Vážky (*Odonata*)**

Dospělci jsou draví s mohutně vyvinutým kousacím ústním ústrojím, velkýma složenýma očima a krátkými tykadly. Na rozdíl od jepic mají dobře vyvinuty oba páry křídel. Jejich žilnatina je síťovitá. Křídla jsou zakouřená, zbarvená nebo skvrnitá. Středohrud' i zadohrud' jsou srostlé v synthorax (křídlohrud'). Samci mají umístěný pohlavní vývod na 9. článku zadečku, z něhož ukládají spermie do 2. a 3. článku zadečku (Křístek a Urban, 2004). Vajíčka samice klade do vody nebo na vodní rostliny. Larvy žijí ve stojatých vodách nebo v klidných úsecích řek. Nymfy - vodní larvy hematometabolního hmyzu označujeme jako najády - jsou dravé a loví kořist pomocí vymrštitelného spodního pysku. Před vylíhnutím imaga vylézají larvy z vody (Sedlák, 2003).



## **Rovnokřídli (*Orthoptera*)**

Řád, jehož přední křídla jsou přeměněna v kožovité krytky. Druhý pár křídel je blanitý a řasnatě složený pod prvním párem křídel. Jejich ústní ústrojí je kousací a zadní nohy jsou uzpůsobeny ke skákání. Radíme mezi ně kobyly (*Ensifera*), cvrčky a sarančata (*Caelifera*) (Křístek a Urban, 2004).

Kobyly (*Ensifera*) mají dlouhá nitkovitá tykadla a u samečků je zvukotvorné ústrojí, které se nachází na přední části krytek. Všechny druhy jsou masožravé. Typickým druhem pro nižší polohy je kobylka zelená (*Tettigonia viridissima*), naopak ve vyšších polohách můžeme najít kobylku hnědou (*Decticus verrucivorus*). Kobyly (*Ensifera*) mají tělo ze stran mírně zploštělé a většinou zbarvené do zelené, šedé až černé barvy. Ústní ústrojí je kousací. Složené oči jsou u většiny druhů velké, mají nitkovitá až štětinovitá tykadla obvykle delší než tělo. Tři hrudní články jsou od sebe zřetelně oddělené a největším je pohyblivá předohruď. Některé druhy mají redukovaná křídla, jiné zkrácená a některé druhy jsou standardně okřídleny. Zadní křídla jsou oproti předním větší, blanitá a řasnatě složená pod krytkami. Zadní nohy jsou skákací a přední holeně jsou otrněné. Samečci mají na zadečku přívěskovité jednočlenné štěty a samičky dlouhá kladélka. V bazální části předních holení bývá umístěn tympanální orgán. Samečci stridulují třením předních křídel o sebe. Živí se šťavnatými částmi rostlin a hmyzem. Mnohé osídlují lesní biotopy (Křístek a Urban, 2004).

Do skupiny cvrčků patří krtonožka obecná (*Gryllotalpa gryllotalpa*), charakteristická svými hrabavými nohama, vyskytující se na jižní Moravě, cvrček polní (*Gryllus campestris*) a cvrček domácí (*Acheta domestica*) žijící v blízkosti lidských obydlí. Stavba těla sarančat se vyznačuje krátkými tykadly a sluchovým ústrojím umístěným v prvním zadečkovém článku. Třením holení třetího páru noh o okrajové žilky krytek vydávají cvrčivé zvuky. Živí se výhradně rostlinnou potravou. Mezi zástupce patří saranče modrokřídla (*Oedipoda caerulescens*), saranče vrzavá (*Psophus stridulus*) a saranče stěhovavá (*Locusta migratoria*), která se vyznačuje svými nálety hejna tvořící miliony jedinců (Zicháček, 1995).

### Kobylka zelená (*Tettigonia viridissima*)

Kobylka zelená (*Tettigonia viridissima*) je dravý, a proto užitečný hmyz. Živí se především jiným hmyzem a omezeně rostlinnou potravou. Je aktivní v noci a za dne. Samci stridulují a samice kladou vajíčka do půdy za pomoci kladélka, které je skoro stejně dlouhé jako jejich tělo. Než se nymfy vylíhnou, trvá to nejméně rok a půl (Bellmann,

2015). Tělo kobylky zelené (*Tettigonia viridissima*) je dlouhé 28 až 35 mm. Je zbarveno do trávově zelené barvy a křídla přesahují svou délkou zadeček (obr. 4) (Křístek a Urban, 2004). U nás se vyskytuje na polích, loukách i zahradách (Dmitrijev, 1987).



Obrázek 4: Kobylka zelená (zdroj: vlastní fotodokumentace, 30. 9. 2023)

#### Saranče (*Caelifera*)

Saranče (*Caelifera*) mají štíhlé tělo ze strany mírně zploštělé. Velikost těla je různá od 5 do 70 mm. Ústní ústrojí je kousací, oči jsou složené a dobře vyvinuté s třemi jednoduchými očky. Tykadla jsou krátká a nejčastěji nitkovitá. K redukci křídel dochází častěji než u kobytek. Kladélko samic chybí, nebo je krátké a silné. Pokud jsou přítomny sluchové orgány, jsou umístěny po stranách 1. článku zadečku. Stridulují třením stehien zadních noh o 1. pár křídel nebo o zadeček. Jsou zbarvené většinou do hněda, šeda nebo zelena. Je to výrazně světlo milný a teplot milný hmyz. Jejich největší rozšíření je v stepních nebo polopouštních krajích, na suchých místech a někdy i v bažinách. Živí se výhradně rostlinnou potravou (Křístek a Urban, 2004).

#### **Škvoři (*Dermaptera*)**

Tělo škvorů je protáhlé a tvořené chitinem (Zicháček, 1995). První pár křídel je zkrácený bez žilnatiny, druhý pár křídel je blanitý, dobře vyvinutý a složený pod prvním párem. Křídla někdy úplně chybí. Na hlavě jsou nitkovitá tykadla a ústní ústrojí je kousací. Zadeček je zakončen klíšťkovitými štěty, které slouží k obraně, lovu potravy a roztahování zadních křídel (Sedlák, 2003). U samců jsou štěty mohutnější. Škvoři (*Dermaptera*) jsou typickými suchozemskými všežravci, kteří jsou aktivní v noci. Nohy

jsou kráčlivé. Samička snáší vajíčka na podzim a na jaře na hromádku, např. do drobné jamky vyhloubené pod kmenem (Křístek a Urban, 2004). Nejběžnějším zástupcem je škvor obecný (*Forficula auricularia*), který obývá především stinná a vlhká stanoviště (Zicháček, 1995).

#### Škvor obecný (*Forficula auricularia*)

Škvor obecný (*Forficula auricularia*) žije na polích, pastvinách, lesích i zahradách (Buchar, 1995). Je to původní evropský druh. Na našem území může škodit rostlinám, zelenině (někdy i bramborám), ale škody nejsou fatální (Dmitrijev, 1987). Nachází se nejčastěji pod kameny, kůrou nebo i v lidských obydlí a vyhýbá se světlu (Smrž, 2013).

#### **Ploštice (*Heteroptera*)**

Ploštice (*Heteroptera*) mají bodavě sací typ ústního ústrojí, které je velmi dobře vyvinuté. Jejich řád je charakteristický polokrovkami. Na povrch těla vylučují velmi intenzivně páchnoucí látky, které slouží k obraně proti nepřítelům. Většina ploštic žije především na souši, ale jsou tu i některé, které žijí ve vodě nebo na její hladině. Podle příjmu potravy se dělí na dravé, býložravé a všežravé. Mezi dravce žijících ve vodě řadíme např.: splešťuli blátivou (*Nepa cinerea*), znakoplavku obecnou (*Notonecta glauca*) nebo boduli obecnou (*Ilyocoris cimicoides*). Díky povrchovému napětí vody a speciálním morfologickým změnám končetin a břišní nesmáčenlivosti těla, se po hladině pohybuje bruslačka obecná (*Gerris lacustris*) a vodoměrka štíhlá (*Hydrometra stagnorum*) (Smrž, 2013).

Velkou suchozemskou čeledí ploštic (*Heteroptera*) jsou kněžice. Jejich tělo má charakteristický tvar připomínající kněžský ornát. Mají vyvinutý systém pachových žláz, který často zanechává pachové stopy na ovoci, a to především na malinách a jahodách. Nejběžnějšími zástupci jsou kněžice trávov zelená (*Palomena prasina*), kněžice chlupatá (*Dolycoris baccarum*), býložravá vroubenka smrdutá (*Coreus marginatus*), dravá zákeřnice červená (*Rhynocoris iracundus*) a všežravá ruměnice pospolná (*Pyrrhocoris apterus*) (Smrž, 2013).

### Kněžice pruhovaná (*Graphosoma lineatum*)

Kněžice pruhovaná (*Graphosoma lineatum*) je jedovatá, s červeno-černými podélnými pruhy, vedoucí nepřerušovaně přes hlavu, štít a štítek až na jeho konec. Pouze segmenta zadečku jsou tam, kde po stranách vystupují, pruhované příčně (obr. 5). Délka těla je 1 cm. Svým vzhledem se podobá mandelince bramborové (*Leptinotarsa decemlineata*), u které ale pozorujeme na štítu příčné pruhování. Kněžice pruhovaná (*Graphosoma lineatum*) se vyskytuje v teplých oblastech střední Evropy (Suchantke, 2003). Obývá slunná stanoviště a často ji můžeme najít na miříkovitých rostlinách. Vajíčka klade na horní stranu listů a s vylíhlymi nymfami je určitou dobu v kontaktu. Živí se rostlinnými šťávami, příležitostně i živočišnou potravou (Reichholf-Riehm, 1997).



Obrázek 5: Kněžice pruhovaná (zdroj: vlastní fotodokumentace, 24. 8. 2023)

### **Srpice (*Mecoptera*)**

Srpice (*Mecoptera*) mají kousací ústní ústrojí. Mají protáhlé tělo nesoucí dva páry křídel s bohatou žilnatinou (Reichholf-Riehm, 1997). Dva páry křídel se nachází nad zadečkem, nebo jsou zakrnělé, anebo úplně chybí. Samci mají na zadečku přívěsky, které slouží k páření (Buchar, 1995). Hlava je protažená v nosec (rostrum), na jehož špičce jsou kusadla. Živí se mrtvým nebo umírajícím hmyzem, ale také nektarem z květů a jinými výživnými tekutinami. K páření dochází většinou za soumraku. Na zasnubách se podílejí pohlavní feromony a také dar, který má většinou podobu mrtvého hmyzu. Když to samička odmítne, samec se s ní spáří násilím a přidržuje si ji klíštkami na zadečku. Samice kladou vajíčka do půdy (Reichholf-Riehm, 1997). Larvy jsou housenkovité a mají

též kousací ústní ústrojí jako dospělci. Na území České republiky jsou srpice zastoupeny ve třech čeledích (Buchar, 1995).

#### Srpice obecná (*Panorpa communis*)

Srpice obecná (*Panorpa communis*) je nejčastěji se vyskytujícím druhem u nás. Žije v křovinách a samečkové jsou nápadní svými klešťankovitými přívěsky na zadečku, které slouží k uchopování samic při kopulaci. Mají mimotělní trávení. Tkáň živočichů rozkládají svými enzymy a kořist vysají (Zicháček, 2012). Hlava je prodloužená a na konci je štíhlý rypec. Dva páry křídel jsou tmavě skvrnitě (Bellmann, 2015).

#### **Hmyz s proměnou dokonalou**

Nejvyvinutější hmyz je charakteristický proměnou dokonalou. Asi týden po naklazení se z vajíček odklopí víčko, nebo si ho larva sama vykouše a vylíhne se. Svým tvarem ani vzhledem těla se nepodobá dospělým jedincům. U některého hmyzu larvy požírají obal vajíčka, který obsahuje živiny. Larvy rostou, několikrát se svlékají a pak se přemění v kuklu. Z kukly se vylíhne dospělý okřídlený jedinec. Není ale pravidlem, že by se nemohl dospělec podobat larvám, nebo že by vylíhnutí dospělí jedinci museli být okřídlení, anebo že by larvy ve svém těle nemohly plodit další larvy, jako je tomu u některého dvoukřídlého hmyzu (Mound, 1993).

#### **Sít'okřídli (*Neuroptera*)**

Sít'okřídli (*Neuroptera*) mají dravé larvy i dospělce. Živí se hmyzem a jejich ústní ústrojí je kousací. Larvy mají mimotělní trávení. Svými mohutnými kusadly vstříkují do těla kořisti trávicí šťávy a pak ji vysávají. Mají protáhlé tělo se dvěma páry blanitých křídel s mimořádně hustou žilnatinou. Tvarem těla připomínají střechatky, jelikož jejich křídla jsou také střechovitě složená nad tělem (Křístek a Urban, 2004). Mezi zástupce patří zlatoočka skvrnitá (*Chrysopa perla*) živící se mšicemi nebo mravkolev běžný (*Myrmeleon formicarius*) vyskytující se na teplých stanovištích. Larvy mravkolva běžného si do písku hloubí jamky, do kterých loví mravence (Zicháček, 1995).

#### Zlatoočka obecná (*Chrysoperla carnea*)

Jedním z hojných druhů na našem území z řádu sít'okřídlych je zlatoočka obecná (*Chrysoperla carnea*). Charakteristickou stavbou těla zlatoočky jsou velké duhově zbarvené oči, kde převládá zlatá barva, podle které dostala název (Dmitrijeva, 1987). Povrch těla imaga pokrývá světle zelené zbarvení, křídla jsou jemná a průhledná a tvořená hustou žilnatinou. V jarních měsících se s ní můžeme setkat ve vnitřních prostorách budov, která jsou jejím zimovištěm. Larvy jsou významným predátorem mšic. Chytají je

svými kusadly, ale jelikož mají mimotělní trávení, nepolykají je. Do mšic vypustí trávicí šťávu a pak ji vysává svými kusadly. Na své tělo si nalepují vysátou kořist a detrit (Smrž, 2013). Dospělé zlatoočky se živí pylem, nektarem a medovicí (Bellmann, 2015).

### **Brouci (*Coleoptera*)**

Brouci (*Coleoptera*) jsou druhově nejpočetnějším řádem hmyzu (*Insecta*) (Hůrka a kol., 2005). První pár křídel mají přeměněný v chitinové krovky. Pod ním jsou blanitá křídla. Ústní ústrojí brouků je kousací. Systematicky jsou brouci tříděni na masožravé a všežravé (Zicháček, 1995).

Masožraví mají dravé larvy i dospělé. Jsou přirozenými nepřáteli škůdců pěstovaných rostlin. U zadních noh mají nepohyblivé kyčle. Mezi masožravé čeledi brouků (*Coleoptera*) spadají střevlíkovití (*Carabidae*), potápníkovití (*Dytiscidae*) nebo svižníkovití (*Cicindelidae*). Na rozdíl od masožravých mají všežraví kyčle zadního páru noh pohyblivé. Do všežravých řadíme například čeledi páteříčkovitých (*Cantharidae*), slunéčkovitých (*Coccinellidae*), nosatcovitých (*Curculionidae*), vrubounovitých (*Scarabaeidae*), tesaříkovitých (*Cerambycidae*), mandelinkovitých (*Chrysomelidae*) nebo roháčovitých (*Lucanidae*) (Zicháček, 1995).

#### Páteříček žlutý (*Rhagonycha fulva*)

Páteříček žlutý (*Rhagonycha fulva*) je charakteristický svým jednobarevným červeně zbarveným štítem a žlutohnědých až do rezava zbarvených krovek s černou špičkou (obr. 6). Je štíhlejší než páteříček sněhový. Dospělci se v létě, ve velmi vysokých počtech jedinců, hojně vyskytují na okolicích miříkovitých rostlin (*Apiaceae*) a na dalších bělokvětvých rostlinách (řebříček obecný (*Achillea millefolium*)). Páření trvá velmi dlouho, a proto je můžeme najít spojené ve dvojicích. Potravou dospělců je jiný hmyz a jejich jídelníček doplňuje také pyl z květů (Bellmann, 2015). V letních měsících se hojně vyskytuje v lesích i otevřené krajině (Bellmann, 2006).





Obrázek 6: Páteříček žlutý (zdroj: vlastní fotodokumentace, 20. 7. 2023)

### **Motýli (*Lepidoptera*)**

Na území České republiky se vyskytuje asi 288 druhů motýlů (*Lepidoptera*). Hlava je oddělena od hrudi a jednotlivé části hrudi jsou srostlé. Ústní ústrojí je sací a kusadla jsou pouze u fylogeneticky nejstarších skupin (Pokorný a Šifner, 2004) Tykadla mohou být nitkovitá, štětinovitá, pilovitá, hřebenitá, vřetenovitá, kyjovitá až paličkovitá. Z hrudi vyrůstají dva páry křídel, kryté pestrobarevnými šupinkami. Nohy jsou kráčivé. Larvy se nazývají housenky. Jejich stavba se skládá z 3 párů hrudních nožek a 5 párů zadečkových panožek s přísavkami. Některé tvoří ze slinných žláz tuhnoucí vlákno, do kterého se v době kuklení zapřádají. Přijímají rostlinnou potravu, proto jsou některé druhy škodlivé. Dospělci sají svým sosákem nektar z květů. Larvy housenky mohou mít 4 až 9 vývojových stádií než se zakuklí (Zicháček, 1995).

### **Babočka admirál (*Vanessa atalanta*)**

Na předních křídlech má červený příčný pruh, ke špičce křídel několik bílých skvrn a červený lem s černými tečkami na zádi (obr. 7). Jedná se o tažné motýly (*Lepidoptera*), výborné letce, kteří k nám každoročně přilétají z jihu Evropy (Bellmann, 2015). Housenky žijí především na kopřivách, bodlácích nebo pcháčích. Dospělci se vyskytují na květnatých lukách i zahradách. Dospělci se živí rostlinnými šťávami a na podzim tlejícími hruškami a švestkami, ze kterých nasávají šťávy (Zahradník, 1997).



Obrázek 7: Babočka admirál (zdroj: vlastní fotodokumentace, 27. 7. 2023)

### **Dvoukřídlí (*Diptera*)**

Dvoukřídlí (*Diptera*) mají plně vyvinutý jen přední pár křídel, druhý pár zakrněl a byl přeměněn v tzv. kyvadélka, které v letu umožňují obratné manévrování. Mají složené oči a 3 jednoduchá očka. Všechny tři hrudní články jsou srostlé. U většiny druhů kladoucích vajíčka má žilnatina na křídlech tendenci k redukci. Larvy jsou beznohé. Některé druhy škodí v lesnictví, zemědělství nebo jsou i tací, kteří přenášejí choroby lidí a zvířat. Takovým příkladem je bodalka tse-tse (*Glossina palpalis*), tropický druh přenášející spavou nemoc. Jiné druhy, jako jsou larvy druhů pestřenkovitých (*Syrphidae*), jsou užitečnými hubiteli mšic. Dle systematiky dělíme dvoukřídle (*Diptera*) na dlouhorohé (*Nematocera*) a krátkorohé (*Brachycera*) (Zicháček, 1995).

Dlouhoroží (*Nematocera*) mají dlouhá tykadla a štíhlé, křehké tělo. Do této skupiny patří komáři, u nás nejrozšířenější komár pisklavý (*Culex pipiens*). Larvy komára pisklavého (*Culex pipiens*) žijí ve vodě. K dalším z této skupiny patří bejlmorka dubová (*Trisopsis quercina*), která způsobuje kuželovité hálky na listech buků, típlice zelená (*Tipula oleracea*) nebo bedlobytka hřibová (*Mycetophila signata*), jejíž larvy způsobují červivost plodnic hub (Zicháček, 1995).

Krátkonoží (*Brachycera*) se vyznačují krátkými tykadly, zavalitým tělem a silně vyvinutým svalstvem. Příkladem druhu může být bodající ovád hovězí (*Tabanus bovinus*) a bzikavka dešťová (*Haematopota pluvialis*), hojně rozšířená moucha domácí (*Musca domestica*) nebo masařka obecná (*Sarcophaga carnaria*), již zmíněná bodalka tse-tse (*Glossina palpalis*) nebo kloš koňský (*Hippobosca equina*) a kloš jelení (*Lipoptena cervi*), ektoparazit teplokrevných obratlovců (Zicháček, 1995).



### Výkalnice hnojní (*Scathophaga stercoraria*)

Samci výkalnice hnojní (*Scathophaga stercoraria*) se od samic liší tím, že jejich zbarvení je zlatožluté. Samice jsou zbarveny do nazelenale žluté barvy. Samci i samice mají husté ochlupení po celém povrchu těla. Vyskytují se především v blízkosti pastvin hovězího dobytka, ale můžeme je potkat téměř všude. Jejich potravou je nektar z květů. Živí se také hmyzem, který vysávají svým špičatým sosákem. Samice klade vajíčka na kravský trus, kde se pak larvy vyvíjejí (Bellmann, 2015).

### Tiplice (*Tipula*)

Jedním ze zástupců dlouhorohých (*Nematocera*) je tiplice (*Tipula*). Patří k největším dvoukřídlým (*Diptera*). Vyznačují se dlouhými a tenkýma nohama. Je to neškodný hmyz, který se stahuje za světlem (Bellmann, 2015). Ústní ústrojí je upraveno jen k olizování tekutin (Buchar, 1995). Stavba těla larev je charakteristická dvěma dýchacími trubičkami na zadním konci, a několik prstencovitě složených výrůstků. Larvy se vyvíjejí v zemi a živí se listovým opadem a kořeny rostlin (Bellmann, 2015).

### **Blanokřídli (*Hymenoptera*)**

Blanokřídli (*Hymenoptera*) tvoří téměř jednu čtvrtinu druhu hmyzu žijícího u nás. Jejich tělo se skládá ze dvou párů blanitých křídel, velmi dobře vyvinutého kousacího nebo lízacího ústního ústrojí. Na hlavě mají kromě složených očí i tři jednoduchá očka. Larvy mají zadečkové panožky, některé jsou bez noh i panožek. Blanokřídle (*Hymenoptera*) dělíme systematicky na širopasé (*Symphya*) a štíhlopasé (*Apocrita*) (Zicháček, 1995).

Stavba těla širopasích (*Symphya*) je charakteristická široce přisedajícím zadečkem k hrudi. Larvy mají 3 páry hrudních noh a na zadečku panožky. Živí se rostlinnou potravou. Mezi širopasé (*Symphya*) řadíme pilatku švestkovou (*Hoplocampa minuta*), parazitující na peckovinách, pilořitku velkou (*Urocerus gigas*), jež se vyznačuje svým dlouhým kladélkem, kterým do jehličnatých stromů klade vajíčka, a ploskohřbetku smrkovou (*Cephalcia abietis*), jež ožírá smrkové porosty. Naopak u štíhlopasích (*Apocrita*) je zadeček k hrudi připojen jen tenkou stopkou. Samičky mají na konci zadečku kladélko (žlabatky a lumci) nebo žahadlo (mravenci, vosy, čmeláci, včely) (Zicháček, 1995).

### Mravenec lesní (*Formica rufa*)

Mravenci jsou nejúčinnějšími konzumenty housenek, které při přemnožení způsobují škody okusem listů stromů a loví jiný hmyz. Z hmyzu jsou schopni získat bílkovinu, kterou královna potřebuje k produkci vajíček. Stabilizují rovnováhu lesního hmyzu a zabraňují lesním škodám. Jejich potravou je také, jako pro včely, medovice – cukernatá míza, kterou vylučují listové mšice. Svou kyselinou mravenčí, kterou produkuje jejich tělo, jsou užiteční také pro ptáky, kteří záměrně vyhledávají mraveniště a s načepýřeným peřím se v něm „koupou“, aby se zbavili parazitů na svém peří a pokožce (Reichholf, 1999). Vytváří nadzemní kupky z jehličí, které zakrývají podzemní hnízdo. Staví je vně a na okrajích lesů a lesních cest s přístupem světla (Smrž, 2013). Žijí ve „státech“, ve kterých jsou nejčastěji zastoupeny bezpohlavní dělnice, které se vylíhly z neoplozených vajíček, jež klade mravenčí královna ve velkém množství. Jejich hlavní funkcí je sběr živin a stavebních látek, které potřebuje kolonie k životu, a péče o královnu. Dalšími jsou vojáci s velkými čelistmi, kteří v případě ohrožení brání hnízdo. Ke konci léta se z kukel líhnou okřídlené samičky a samečci, kteří po vylíhnutí vyletují ke svatebnímu letu, při němž se páří. Poté je funkce křídel dokončena a křídla shazují. Oplodněné samičky (královny) zakládají nové státy (Reichholf, 1999).

## 4. Metodika

Na lokalitu jsem docházela od května do září roku 2023, a to přibližně v intervalech každých 14 dnů (tab. 1). Na lokalitě jsem strávila vždy 1 hodinu čistého času. Lokalitu jsem navštívila celkem 14x. Jednalo se o lokalitu v královéhradeckých městských lesích, poblíž Stříbrného rybníku, o výměře zhruba 1000 x 1000 m (obr. 1). Lokalita se nachází na JV města Hradec Králové, a to v severní části městských lesů Hradce Králové. 4 km jihovýchodně od lokality se rozkládá obec Malšova Lhota a necelé 2 km jižně od místa výzkumu se nachází obec Svinary.

Vzhledem k tomu, že obsahovala jak lesní, luční tak vodní biotop, druhová rozmanitost byla velmi pestrá. Největší výměru zabíral smíšený les, který byl tvořen převahou smrkových a borových monokultur. Z listnatých stromů byly nejčastějšími zástupci buk lesní (*Fagus sylvatica*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), dub letní (*Quercus robur*) a habr obecný (*Carpinus betulus*). Živočichy jsem dokumentovala pomocí svého mobilního telefonu a písemnou formou jsem si zaznamenávala datum pozorování, aktuální stav počasí, teplotu a počet nalezených bezobratlých živočichů. Pozorování probíhalo bez použití sítě na odchyt živočichů. Nemanipulovala jsem ani s žádným kletím, kameny či spadlým dřevem, vše jsem nechala v původním stavu a živočichy jsem pozorovala pouze na jeho povrchu. Když jsem procházela lokalitu, neměla jsem přesně vyhraněno, v jaké její části a jak dlouho se budu pohybovat. Snažila jsem se ale navštěvovat spíše ty části, které se nacházely ve větší vzdálenosti od lidských obydlí. Živočichy vázané na vodní prostředí jsem dokumentovala pouze na vodní hladině. Vzhledem k náročnosti focení jsem jejich identifikaci prováděla doma za pomoci příruček a determinačních klíčů ke správnému určení živočichů od Buchar a kol. (1995), Rietschela (2004), Reichholf-Riehmové (1984), Bellmanna (2014) nebo Atlas hmyzu od Pokorného a Šifnera (2004). Pokud se mi nějakého zástupce nepodařilo určit, s determinací mi pomohla Mgr. Kateřina Sklenářová, Ph.D. Vzhledem k některým rychle se pohybujícím živočichům, byly fotografie rozmazané, a proto nebyli jedinci determinováni do konkrétního druhu. Pokud se nepodařilo určit ani čeleď, ale pouze řád, z důvodu nezachycení živočicha a nepořízení fotografie mobilním telefonem, v souhrnné tabulce nalezených živočichů tento zástupce není uvedený. Jedná se zejména o zástupce z řádu vážky (*Odonata*) a pavouci (*Araneae*). Proto se také mohou lišit počty nalezených živočichů jednotlivých řádů (obr. 9) se souhrnnou tabulkou (příloha 1).

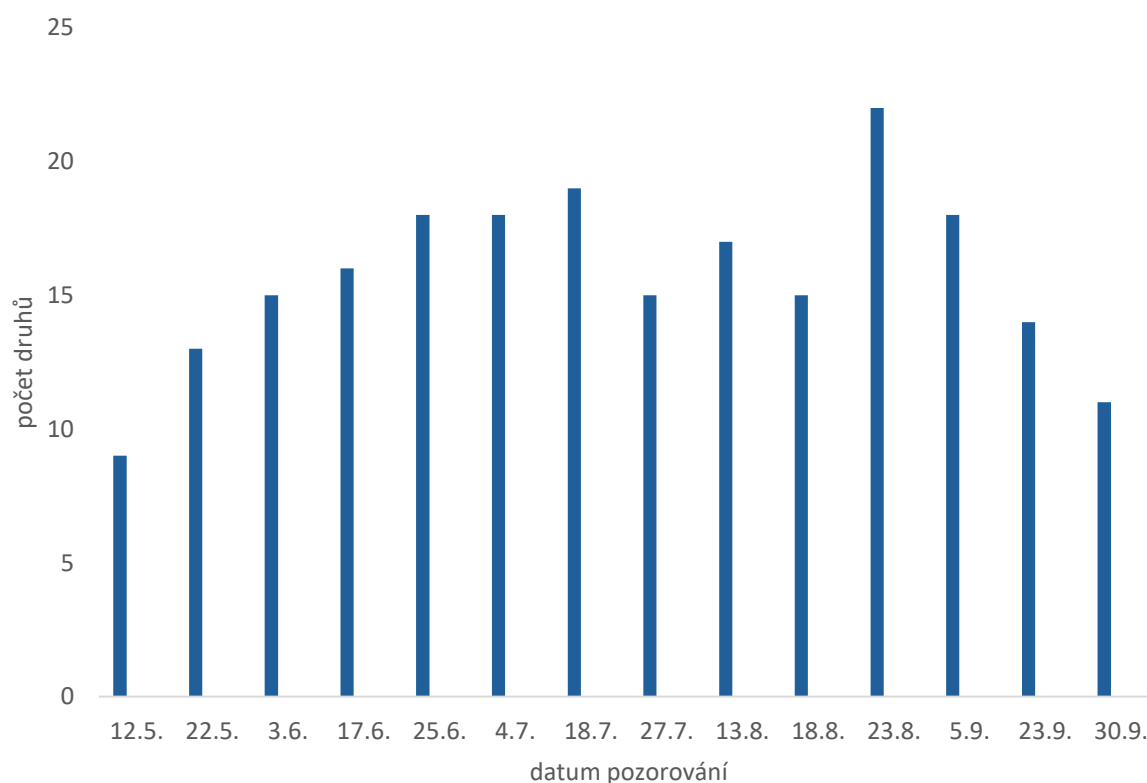
## 4.1 Záznamy z pozorování

Tabulka 1: Záznamy z pozorování v jednotlivých dnech (zdroj: vlastní výzkum, 12. 12. 2023)

<b>Datum pozorování</b>	<b>Čas pozorování</b>	<b>Počasí</b>	<b>Teplota (°C)</b>
12. 5. 2023	13:30 – 14:30	poločasno	21
22. 5. 2023	13:42 – 14:42	jasno	24
3. 6. 2023	18:11 – 19:11	jasno	21
17. 6. 2023	15:47 – 16:47	poločasno	22
25. 6. 2023	12:07 – 13:07	poločasno	24
4. 7. 2023	13:49 – 14:49	jasno	28
18. 7. 2023	14:30-15:30	jasno	26
27. 7. 2023	11:41 – 12:41	poločasno	22
13. 8. 2023	13:07 – 14:07	jasno	28
18. 8. 2023	19:55 – 20:55	jasno	29
23. 8. 2023	13:59 – 15:01	jasno	28
5. 9. 2023	17:46 – 18:46	jasno	24
23. 9. 2023	16:40 – 17:40	poločasno	16
30. 9. 2023	10:47 – 11:47	zataženo	15

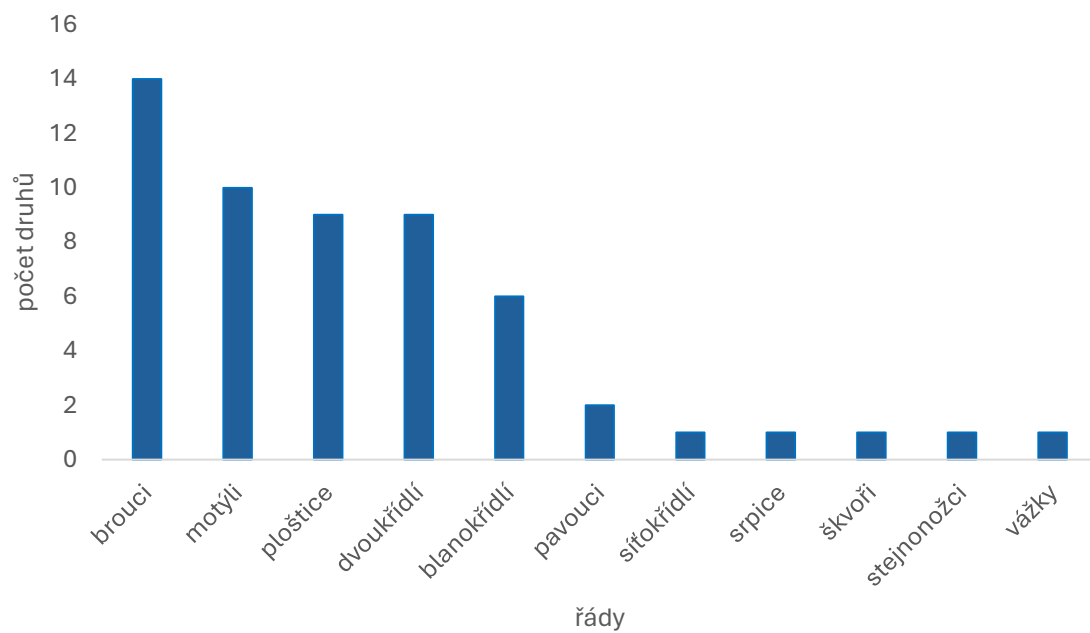
## 5. Výsledky

Největšího počtu zpozorovaných živočichů jsem dosáhla dne 23. 8. 2023, kdy se počet vyšplhal na 23 druhů. Naopak nejmenší hodnotu jsem měla první den pozorování (12. 5.), kdy počet druhů byl 9. Na druhém pozorování 22. 5. 2023 se podařilo determinovat 13 druhů. Třetí pozorování dne 3. 6. bylo nalezeno 15 druhů, dne 17. 6. to bylo 17 druhů, 25. 6. a 4. 7. se počet vyšplhal na 18 druhů, 27. 7. bylo nalezeno 15 druhů, dne 13. 8. se počet rovnal 17 druhům, 18. 8. bylo nalezeno 15 druhů, 5. 9. 18 druhů, 23. 9. bylo zaznamenáno 14 druhů a poslední den pozorování dne 30. 9. bylo determinováno 11 druhů (obr. 8). Na prvních pozorováních, kdy byly počty druhů živočichů nižší, jsem volila rychlejší pohyb v terénu. Zhruba od 4. pozorování (17. 6. 2023), jsem se pohybovala naopak pomaleji a spíše při zemi. Mohl to být tedy jeden z faktorů, který ovlivnil výzkum. Výsledky byly dále ovlivněny teplotami v měsících květen až září, časem pozorování, a také subjektivitou pozorování. Počty bezobratlých živočichů mohly být ovlivněny i tím, že se jedná o turisticky vytíženou oblast.



Obrázek 8: Graf zobrazující počet druhů za jednotlivá pozorování (zdroj: vlastní výzkum, 12. 12. 2023)

Nejčastěji nalezeným řádem byl řád brouci (*Coleoptera*), ve kterém bylo determinováno 14 druhů. Naopak nejméně bylo živočichů z řádů srpice (*Mecoptera*), stejnonožci (*Isopoda*), škvoři (*Dermaptera*), síťokřídli (*Neuroptera*) a vážky (*Odonata*), a to vždy po jednom druhu. Z řádu motýli (*Lepidoptera*) bylo nalezeno 10 druhů, z řádu blanokřídli (*Hymenoptera*) 6 druhů, z řádu ploštice (*Heteroptera*) a dvoukřídli (*Diptera*) po 9 druhích a řád pavouci (*Araneae*) byl zastoupen dvěma druhy. Pozorování jsem záměrně prováděla v různou denní dobu, protože jsem chtěla porovnat, jak se liší druhová rozmanitost. Zjistila jsem, že například aktivita komárů pisklavých (*Culex pipiens*) nebo klošů jeleních (*Lipoptena cervi*) je večer mnohem větší, než přes den. Chráněnými druhy vyskytujícími se v mé lokalitě byly mravenec lesní (*Formica rufa*), zlatohlávek zlatý (*Cetonia aurata*) a tesařík. Antropogenní oblast, na níž výzkum probíhal, také mohla zapříčinit to, že zde bylo nalezeno malé množství chráněných druhů. Naopak řádem, který se zde vyskytoval ve velkých počtech, byli motýli (*Lepidoptera*). Počty nalezených druhů motýlů mohly být v celkovém výzkumu daleko vyšší, ale někteří byli tak plaší, že se je nepodařilo zdokumentovat. Jejich druhová rozmanitost byla pestrá především na malých lesních loučkách s vysokou trávou. Nejvíce motýlů bylo zaznamenáno z čeledi okáčovitých (*Satyrinae*). Pouze u poloviny z nalezených se podařil určit i druh. Zástupci z řádu pavouci (*Araneae*) se vyskytovali na místech suchých, a to převážně ve vyprahlé vysoké trávě, nebo v kupkách suchého napadaného jehličí pod stromy. Na těchto místech společně se zástupci z řádu pavouků (*Araneae*) se hojně vyskytovaly moucha domácí (*Musca domestica*) a masařka obecná (*Sarcophaga carnaria*). Vzhledem k neustálé přítomnosti koňského trusu na lesních cestách tu nechyběla ani výkalnice hnojní (*Scathophaga stercoraria*). Řád, který jsem několikrát během svých pozorování zahlédla, ale vzhledem k jeho rychlosti letu nestačila zdokumentovat, byl řád vážky (*Odonata*). K druhům, které jsou cyklisty a bruslaři ohrožovány, jelikož se ve velkém množství pohybují na cyklostezkách, jsou zejména chrobáci lesní (*Anoplotrupes stercorosus*). Při mém terénním výzkumu to byl nejčastější druh, který jsem nacházela mrtvý. Jak už plyne z celkového počtu nalezených druhů, mou pozornost při výzkumu upoutali především zástupci ze třídy hmyzu (*Insecta*), kteří jsou v mé práci zastoupeni přibližně 95 % z celkového počtu bezobratlých živočichů. Všechny nalezené druhy byli typické pro dané prostředí. Nenašla jsem žádný, který by byl pro tuto oblast netypický.



Obrázek 9: Graf zobrazující počet druhů živočichů v jednotlivých řádech (zdroj: vlastní výzkum, 20. 3. 2024)

## 6. Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo zjistit, jaká je biodiverzita bezobratlých živočichů na území královéhradeckých městských lesů. Jedná se o turisticky velmi vytíženou oblast, zvláště v letních měsících, což může mít dopad také na druhovou rozmanitost živočichů. I přesto zde byly nalezeny druhy chráněné, a to konkrétně mravenec lesní (*Formica rufa*), zlatohlávek zlatý (*Cetonia aurata*) a tesařík. Lesníci pracují na tom, aby biodiverzita v městských lesích stále vzrůstala, a proto nechávají stavět broukoviště, která jsou přirozeným prostředím pro různé druhy brouků, a hmyzí hotely s různými materiály vhodnými pro hmyz. Na podpoře biodiverzity se také podílí zvláště chráněná území, kterých je v královéhradeckých lesích velké množství. Největší rozlohu má přírodní památka Na Plachtě, která se nachází na JV okraji města a v minulosti sloužila jako vojenské cvičiště. Je to působiště nemalého množství chráněných brouků, jako jsou svižník polní (*Cicindela campestris*), krajník hnědý (*Calosoma inquisitor*), střevlík Ullrichův (*Carabus ullrichii*), nosorožík kapucínek (*Oryctes nasicornis*) a jiných chráněných živočichů a rostlin. Velká část hradeckých lesů je využívána pro hospodářské účely. A proto, aby lesníci zachovali optimální druhové složení, se snaží vysazovat zejména listnaté stromy.



## 7. Seznam literatury

### Knižní zdroje

- BELLMANN, Heiko. *Encyklopedie hmyzu*. Přeložil Helena KHOLOVÁ. Praha: Beta-Dobrovský, 2006. ISBN 8072911546.
- BELLMANN, Heiko. *Hmyz: nový průvodce přírodou*. Přeložil Pavla DOUBKOVÁ. Praha: Knižní klub, 2015. ISBN 978-80-242-4708-3.
- BUCHAR, Jan. *Klíč k určování bezobratlých*. V nakl. Scientia 1. vyd. Ilustroval Alena ČEPICKÁ. Praha: Scientia, 1995. ISBN 80-85827-81-6.
- DMITRIJEV, Jurij Dmitrijevič. *Hmyz známý i neznámý, pronásledovaný, chráněný*. Přeložil Jan ZUSKA, přeložil Libuše ZUSKOVÁ, ilustroval Alena ČEPICKÁ. Žijeme na jedné planetě, sv. 1. Praha: Lidové nakladatelství, 1987. ISBN (Váz.).
- DOGEL', Valentin Aleksandrovič. *Zoologie bezobratlých*. Ilustroval Jaromír ZPĚVÁK, ilustroval Marie TŮMOVÁ, přeložil Sergej HRABĚ. Učebnice pro vysoké školy. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1961. ISBN (Váz.).
- DOUBEK, Zdeněk a REZKOVÁ, Helena. *Pohled do historie Nového Hradce Králové*. 2. vyd. Vlkov: Helena Rezková, 2012. 173 s., [15] s. obr. příl. ISBN 978-80-904449-2-8.
- DRAŠTÍK, Pavel; POLÍVKA, Martin; MATĚJČEK, Jiří; POKORNÝ, Petr; POKORNÝ, Radek et al. *Český a moravský les: jeho počátky, současný stav a výhled do budoucnosti*. Ilustroval Dominika LIZOŇOVÁ, ilustroval Jiří SVOBODA. Praha: Dokořán, 2022. ISBN 978-80-7675-041-8.
- Hradečák: informace z radnice i ulice. Rok 2018*. Hradec Králové: Garamon s.r.o, 2018. č. 1-42, 1 sv.
- HRIB, Michal a CVRK, Daniel, NĚMEC, Jan (ed.). *Lesy v České republice*. Praha: Lesy ČR, 2009. ISBN 978-80-903482-5-7.
- HŮRKA, Karel a SLAMKA, František, KABOUREK, Vít (ed.). *Brouci České a Slovenské republiky: Beetles of the Czech and Slovak Republics*. Přeložil David BOUKAL. Zlín: Nakladatelství Kabourek, 2005. ISBN 80-86447-11-1.
- KŘÍSTEK, Jaroslav a URBAN, Jaroslav. *Lesnická entomologie*. Praha: Academia, 2004. ISBN 80-200-1052-1.
- MACKOVČIN, Peter; SEDLÁČEK, Miroslav a FALTYSOVÁ, Helena (ed.). *Chráněná území ČR*. Svazek V., Královéhradecko. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2002. ISBN 80-86064-45-X.
- MCGAVIN, George. *Hmyz, pavoukovci a jiní suchozemští členovci*. Přeložil Helena KHOLOVÁ. Praha: Knižní klub, 2005. ISBN 8024213400.
- MOUND, L. A. *Hmyz*. Přeložil Michael KOŠTÁL. Praha: Fortuna Print, 1993. ISBN (Váz.).

*Nový Hradec a lesy. In Almanach: vydaný při příležitosti 250. výročí založení Nového Hradce Králové (1766-2016) / uspořádala a graficky upravila Lenka Zídková, kapitoly 2-5 ve spolupráci s Jiřím Němečkem. Vydání 1. [Hradec Králové] : Komise místní samosprávy Nový Hradec Králové, 2016. 70 nečíslovaných stran : ilustrace, plánky ; 21 cm.*

POKORNÝ, Vladimír a ŠIFNER, František. *Atlas hmyzu*. Praha: Paseka, 2004. ISBN 80-7185-658-4.

*Přírodní památka na Plachtě: průvodce naučnou stezkou*. Hradec Králové: Olga Čermáková, 2004. 16 s. ISBN 80-86703-05-3.

*Radnice: informační zpravodaj statutárního města Hradce Králové. Roč. [20] rok 2017*. Hradec Králové: Magistrát města Hradce Králové, 2017. č. 1-42 1 sv.

*Radnice: informační zpravodaj statutárního města Hradce Králové. Roč. [18] rok 2015*. Hradec Králové: Magistrát města Hradce Králové, 2015. č. 1-37, 39-42, 1 sv.

REICHHOLF, Josef. *Les: ekologie středoevropských lesů*. Přeložil Libor ŠKODA, ilustroval Fritz WENDLER. Praha: Ikar, 1999. ISBN 8072024949.

REICHHOLF-RIEHM, Helgard; FITTKAU, Ernst J. a JURZITZA, Gerhard. *Hmyz a pavoukovci*. Přeložil František KRAMPL, ilustroval Ruth KÜHBANDNER, přeložil Jaroslav MAREK, ilustroval Fritz WENDLER. Praha: Knižní klub, 1997. ISBN 8072021966.

SEDLÁK, Edmund. *Zoologie bezobratlých*. 2., přeprac. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2003. ISBN 80-210-2892-0.

SMRŽ, Jaroslav. *Základy biologie, ekologie a systému bezobratlých živočichů*. V Praze: Karolinum, 2013. ISBN 978-80-246-2258-3.

SUCHANTKE, Andreas. *Proměny v říši hmyzu: příspěvek k jedné specifické kapitole poznání živočichů*. Přeložil Monika ŽÁRSKÁ. Praha: Mladá fronta, 2003. ISBN 8020410481.

VĚTVIČKA, Václav. *Rostliny na poli a v lese*. Ilustroval Zdeňka KREJČOVÁ. Praha: Aventinum, 2018. ISBN 978-80-7442-098-6.

ZAHRADNÍK, Jiří. *Naši motýli*. Ilustroval Michal KOPECKÝ, ilustroval František SEVERA. Praha: Albatros, 1997. ISBN 8000005247.

ZICHÁČEK, Vladimír. *Zoologie*. 2., přeprac. vyd. Ilustroval Pavel DVORSKÝ. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 2012. ISBN 978-80-7182-291-2.

ZICHÁČEK, Vladimír. *Zoologie*. Ilustroval Jitka STRÁNĚLOVÁ, ilustroval Ludvík KUNC. Olomouc: FIN, 1995. ISBN 80-85572-74-5.

#### Internetové zdroje

*Městské lesy Hradec Králové*. Online. Chráněná území. Dostupné z: <https://www.mestskelesy.cz/tipy-na-vylet/chanena-uzemi.html>. [cit. 2024-04-10].

*Městské lesy Hradec Králové*. Online. Oborní chovy. Dostupné z: <https://www.mestske-lesy.cz/oborni-chovy/>. [cit. 2024-04-10].

*Městské lesy Hradec Králové*. Online. Zajímavá místa v lese. Dostupné z: <https://www.mestske-lesy.cz/tipy-na-vylet/zajimava-mista-v-lese.html>. [cit. 2024-04-10].

## 8. Seznam zkratek

č. – číslo

JV – jihovýchod

kol. – kolektiv

ks – kusů

m. n. m. – metrů nad mořem

Obr. – obrázek

pol. – polovina

př. – příklad

Sb. – Sběrka zákonů

Tab. – tabulka

tzv. – takzvaně

## 9. Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1: Mapa lokality (zdroj: mapy.cz, 6. 4. 2024) .....	10
Obrázek 2: Lokalita (zdroj: vlastní fotodokumentace, 7. 3. 2024).....	10
Obrázek 3: Křižák pruhovaný (zdroj: vlastní fotodokumentace, 24. 7. 2023) .....	15
Obrázek 4: Kobylka zelená (zdroj: vlastní fotodokumentace, 30. 9. 2023) .....	19
Obrázek 5: Kněžice pruhovaná (zdroj: vlastní fotodokumentace, 24. 8. 2023) .....	21
Obrázek 6: Páteříček žlutý (zdroj: vlastní fotodokumentace, 20. 7. 2023) .....	24
Obrázek 7: Babočka admirál (zdroj: vlastní fotodokumentace, 27. 7. 2023).....	25
Obrázek 8: Graf zobrazující počet druhů za jednotlivá pozorování (zdroj: vlastní výzkum, 12. 12. 2023).....	30
Obrázek 9: Graf zobrazující počet druhů živočichů v jednotlivých řádech (zdroj: vlastní výzkum, 20. 3. 2024).....	32
Tabulka 1: Záznamy z pozorování v jednotlivých dnech (zdroj: vlastní výzkum, 12. 12. 2023) .....	29

## 10. Přílohy

Příloha 1: Tabulka s přehledem nalezených druhů

české jméno	latinské	čeleď	řád	kmen
babočka admirál	<i>Vanessa atalanta</i>	babočkovití	motýli	členovci
běloskvrnáč pampeliškový	<i>Amata phegea</i>	přástevníkovití	motýli	členovci
bruslačka obecná	<i>Gerris lacustris</i>	bruslařkovití	ploštice	členovci
drepčik	<i>Psylliodes</i>	mandelinkovití	brouci	členovci
drvodělka fialová	<i>Xylocopa violacea</i>	včelovití	blanokřídlí	členovci
chrobák lesní	<i>Anoplotrupes stercorosus</i>	chrobákovití	brouci	členovci
klikoroh borový	<i>Hylobius abietis</i>	nosatcovití	brouci	členovci
kloš jelení	<i>Lipoptena cervi</i>	klošovití	dvoukřídlí	členovci
kněžice chlupatá	<i>Dolycoris baccarum</i>	kněžicovití	ploštice	členovci
kněžice pásovaná	<i>Graphosoma lineatum</i>	kněžicovití	ploštice	členovci
kobylka zelená	<i>Tettigonia viridissima</i>	kobylkovití	rovnokřídlí	členovci
kodulka		kodulkovití	blanokřídlí	členovci
komár pisklavý	<i>Culex pipiens</i>	komárovití	dvoukřídlí	členovci
křížák pruhovaný	<i>Argiope bruennichi</i>	křížákovití	pavouci	členovci
kvapník kovový	<i>Amara aenea</i>	střevlíkovití	brouci	členovci
majka obecná	<i>Meloe proscarabaeus</i>	majkovití	brouci	členovci
mandelinka		mandelinkovití	brouci	členovci
mandelinka nádherná	<i>Chrysolina fastuosa</i>	mandelinkovití	brouci	členovci
masačka obecná	<i>Sarcophaga carnaria</i>	masařkovití	dvoukřídlí	členovci
modrásek		modráskovití	motýli	členovci
moucha domácí	<i>Musca domestica</i>	mouchovití	dvoukřídlí	členovci

mravenec lesní	<i>Formica rufa</i>	mravencovití	blanokřídlí	členovci
mravenec obecný	<i>Lasius niger</i>	mravencovití	blanokřídlí	členovci
muchnice březová	<i>Bibio marci</i>	muchnicovití	dvoukřídlí	členovci
nymfa kněžice		kněžicovití	ploštice	členovci
nymfa kněžice zelené		kněžicovití	ploštice	členovci
nymfa ruměnice pospolné		ruměnicovití	ploštice	členovci
ohniváček		ohniváčkovití	motýli	členovci
okáč		okáčovití	motýli	členovci
okáč		okáčovití	motýli	členovci
okáč bojínkový	<i>Melanargia galathea</i>	okáčovití	motýli	členovci
okáč prosíčkový	<i>Aphantopus hyperantus</i>	okáčovití	motýli	členovci
páteříček		páteříčkovití	brouci	členovci
páteříček žlutý	<i>Rhagonycha fulva</i>	páteříčkovití	brouci	členovci
pestrokrovečník mravenčí	<i>Thanasimus formicarius</i>	pestrokrovečníkovití	brouci	členovci
pestřenka		pestřenkovití	dvoukřídlí	členovci
pilořitka		pilořítkovití	blanokřídlí	členovci
roupec	<i>Laphria</i>	roupcovití	dvoukřídlí	členovci
ruměnice pospolná	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	ruměnicovití	ploštice	členovci
saranče		sarančovití	rovnokřídlí	členovci
slunéčko sedmítečné	<i>Coccinella septempunctata</i>	slunéčkovití	brouci	členovci
srpice obecná	<i>Panorpa communis</i>	srpicovití	srpice	členovci
svinka obecná	<i>Armadillidium vulgare</i>	svinkovití	stejnonožci	členovci
škvor obecný	<i>Forficula auricularia</i>	škvorovití	škvoři	členovci
tesařík černošpičkový	<i>Stenurella melanura</i>	tesaříkovití	brouci	členovci

tesařík		tesaříkovití	brouci	členovci
tiplice	<i>Tipula</i>	tiplicovití	dvoukřídlí	členovci
včela medonosná	<i>Apis mellifera</i>	včelovití	blanokřídlí	členovci
vroubenka americká	<i>Leptoglossus occidentalis</i>	vroubenkovití	ploštice	členovci
vroubenka smrdutá	<i>Coreus marginatus</i>	vroubenkovití	ploštice	členovci
vřetenuška mateřídoušková	<i>Zygaena purpuralis</i>	vřetenuškovití	motýli	členovci
výkalnice hnojní	<i>Scathophaga stercoraria</i>	výkalnicovití	dvoukřídlí	členovci
zavíječ		zavíječovití	motýli	členovci
zlatohlávek zlatý	<i>Cetonia aurata</i>	vrubounovití	brouci	členovci
zlatoočka obecná	<i>Chrysoperla carnea</i>	zlatoočkovití	síťokřídlí	členovci