

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

**FAUNA BROUKŮ (COLEOPTERA) PŘÍRODNÍ**

**REZERVACE ZÁBĚLÁ**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Bc. Markéta Nyklíčková**

*Učitelství pro SŠ, obor Bi-Ge*

Vedoucí práce: Mgr. Ivana Hradská

**Plzeň, 2014**

prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací pod vedením Mgr. Ivany Hradské.

Plzeň, 10. dubna 2014

.....

vlastnoruční podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí mé diplomové práce Mgr. Ivaně Hradské za pomoc a čas, který mi věnovala. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Stanislavu Benediktovi za pomoc s determinací brouků a za cenné rady při psaní této práce a RNDr. Pavlu Vlachovi za pomoc se statistickým zpracováním výsledků.

ZDE SE NACHÁZÍ ORIGINÁLNÍ ZADÁNÍ PRÁCE

## Obsah

1	Úvod.....	7
2	Rozbor literatury .....	8
2.1	Výzkumy na území Slovenska .....	8
2.2	Výzkumy na území České republiky .....	9
2.2.1	Západní Čechy .....	11
3	Charakteristika území.....	19
3.1	Geologická charakteristika.....	20
3.2	Klima.....	20
3.3	Botanická charakteristika.....	20
3.4	Zoologické poměry .....	21
4	Metodika .....	23
4.1	Metody sběru.....	23
4.1.1	Sklepávání.....	23
4.1.2	Smýkání .....	24
4.1.3	Pasti.....	24
4.2	Stanoviště a data exkurzí.....	25
4.3	Metodika preparace.....	26
4.4	Metodika determinace .....	27
4.5	Statistické metody vyhodnocení .....	27
5	Charakteristika .....	29
5.1	Obecná charakteristika brouků.....	29
5.2	Charakteristika jednotlivých čeledí.....	30
5.2.1	Čeď: Apionidae .....	30
5.2.2	Čeď: Byrrhidae.....	30
5.2.3	Čeď: Carabidae.....	31
5.2.4	Čeď: Cantharidae .....	31
5.2.5	Čeď: Coccinellidae.....	31
5.2.6	Čeď: Corticariidae.....	32
5.2.7	Čeď: Curculionidae .....	32
5.2.8	Čeď: Elateridae.....	33
5.2.9	Čeď: Endomychidae.....	33
5.2.10	Čeď: Geotrupidae.....	34
5.2.11	Čeď: Chrysomelidae.....	34
5.2.12	Čeď: Nitidulidae.....	34
5.2.13	Čeď: Orsodacnidae.....	35

5.2.14	Čeleď: Phalacridae .....	35
5.2.15	Čeleď: Scarabaeidae.....	35
5.2.16	Čeleď: Silphidae.....	35
5.2.17	Čeleď: Staphylinidae.....	35
5.2.18	Čeleď: Tenebrionidae.....	36
6	Výsledky .....	37
6.1	Kvantitativní vyhodnocení .....	37
6.2	Systematický přehled druhů.....	37
6.3	Výskyt druhů na různých typech stanovišť .....	54
6.4	Sezónní změny výskytu brouků .....	55
6.5	Výskyt vybraných druhů na různých typech stanovišť .....	55
7	Diskuze.....	57
8	Závěr .....	60
9	Resumé.....	61
10	Literatura.....	62
	Seznam obrázků a tabulek a grafů .....	67
	Přílohy.....	68

## 1 Úvod

Cílem této diplomové práce bylo zmapování fauny brouků přírodní rezervace Zábělá v Plzni. Inventarizační průzkumy obecně slouží ke zjištění druhového spektra živočichů či rostlin a upozorňují na významné či vzácné taxony. Brouci patří mezi bezobratlé živočichy s úzkou vazbou na biotop, takže jsou významnou bioindikační skupinou. Na základě druhového složení lze pak posuzovat zachovalost či degradaci zkoumaného území a zejména u přírodních rezervací následně navrhnout management.

Z PR Zábělá jsou již známy vzácné druhy tesaříků, např. *Pedostrangalia revestita*, *Phytoecia nigricornis*, *Phymatodes alni alni*, dále tesařík rudý (*Pyrrhodium sanguineum*), kuloštitník *Plagionotus detritus*, či polokrovečník *Molorchus umbellatarum* (Těšál 1993). Chráněná území, ve kterých nejsou odstraňovány padlé kmeny stromů jako v hospodářských lesích, zůstávají útočištěm i dalším, méně běžným druhům tesaříků. V PR Zábělá, Petrovka, či Kamenný rybník proto nalezneme také tesaříky *Stenocorus quercus*, *Grammoptera abdominalis*, či *Rhopalopus spinicornis* a další čeledi xylofágních brouků. V PR Zábělá byl dále zjištěn krasec lipový (*Poecilonota rutilans*). Také krasci potřebují staré stromy, protože jejich larvy se vyvíjejí především ve dřevě a pod kůrou stromů a keřů. Čeleď vrubounovitých je zde zastoupena páchníkem hnědým (*Osmoderma eremita*), což je dokonce jeden z důvodů ochrany tohoto území (Mergl 2007).

Vliv člověka na přírodní poměry v oblasti PR Zábělá není ani nebyl v minulosti příliš výrazný. Výjimkou je jižní část rezervace, kde byla již v letech 1860 – 1862 vystavěna jednokolejná železnice a později druhá kolej při východním okraji rezervace. Na plošině v jižní části chráněného území bývala před druhou světovou válkou také restaurace a železniční zastávka (dnes již ani jedna neexistuje), s čímž souvisela vysoká návštěvnost i s veškerými odpady (odpadky). Dnes prochází touto částí území naučná stezka a jsou zde zastoupeny nejstarší dubové a habrové porosty (Seidl et al. 1982).

Území PR Zábělá bylo vytipováno z důvodu snadné dopravní dostupnosti a malému množství dostupných údajů o fauně brouků. Mnohé exempláře sice najdeme ve sbírkách plzeňských entomologů jako například J. Brožíka či Z. Doležala, jedná se však o nepublikované údaje. Rozsáhlý inventarizační průzkum provedený v letech 1981 – 1982 (Seidel et al. 1982) byl zaměřen spíše na vegetaci. Prováděný koleopterologický průzkum je tak s největší pravděpodobností první podobnou aktivitou ve sledovaném území. Výsledky hodnoceného průzkumu společenstev brouků lze tedy brát jako základ pro další studium fauny brouků v této oblasti.

## 2 Rozbor literatury

Brouci představující nejpočetnější řád hmyzu, jsou s více než 350 000 druhů také druhově nejpočetnější řád v rámci celé živočišné říše (Hůrka 2005). Z české republiky je známo přes 6000 druhů (Jelínek 1993).

Existuje mnoho prací zkoumající faunu brouků určitého území ČR. Většina těchto oblastí patří mezi určitý typ zákonem chráněného území (Benedikt 2004; Boháč et Matějček 2004; Hamet et al. 2012; Moravec et Rébl 2012 atd.). Podobné práce jsou známé i ze Slovenska (Cunev 1998; Majzlan et Hošťák 1996; Majzlan 2004; Majzlan 2007 atd.).

### 2.1 Výzkumy na území Slovenska

Mnoho výzkumů bylo provedeno v Chráněné krajinné oblasti Ponitrie. Na lokalitě okolí hradu Gýmeš se podařilo získat 636 druhů brouků z 58 čeledí. Nejbohatší je skupina čeledi Curculionidae (175 druhů), podobně v pohoří Tribeč bylo zjištěno 642 druhů brouků z 58 čeledí (Cunev 1998, Cunev 2002). Druhová bohatost těchto území i zajímavost některých nalezených druhů jsou jedním z hlavních důvodů, proč tato území chránit. Proto také například okolí přírodní památky Sivý Kameň, kde bylo zjištěno 587 druhů brouků ze 71 čeledí i další skupiny členovců, bylo navrženo k zařazení do CHKO Ponitrie (Majzlan 2004).

Jak již bylo řečeno v úvodu, brouci mají často úzkou vazbu na biotop a slouží tak jako významná bioindikační skupina. V Národní přírodní rezervaci Dubník byl proveden výzkum bioindikačního významu u skupin Oniscoidea (stínky) a Curculionoidea (nosatci). Pro sledování vlivu exogenních faktorů na taxocenózy Oniscoidea a Curculionoidea byl na vybrané plochy aplikován 0,1% roztok kyseliny borité. Po aplikaci kyseliny na plochu, ze které byly po 24 hod odebrané vzorky půdy, byl zjištěn pokles abundance brouků skupiny Curculionoidea oproti kontrole o 10 – 50%, což bylo zřejmě dáno především migrací brouků z atakované plochy. Podstatnější rozdíly byly zjištěny u skupiny Oniscoidea. Na atakované ploše došlo ke snížení abundance až o 95% oproti kontrole. Kromě toho jsou Oniscoidea citlivé na změnu mikroklimatických podmínek půdy (vlhkost, teplota). Výsledky tedy ukazují, že stínky jsou bioindikačně ještě významnější než brouci (nostaci) (Majzlan et Hošťák 1996).

V CHKO Cerová vrchovina byl entomologický průzkum zaměřen na dřepčíky (Ouda et al. 2013). Bylo zde zaznamenáno 126 druhů dřepčků, což představuje zhruba 54 % všech druhů dosud zjištěných na území Slovenska, z nichž je 21 druhů reliktních.



Mnoho druhů brouků na všech těchto lokalitách patří mezi vzácné až ojedinělé nálezy. Tyto práce tak mohou sloužit jako další důkaz významu chráněných oblastí a potřeby tato území chránit.

## 2.2 Výzkumy na území České republiky

Území České republiky je z hlediska fauny brouků prozkoumáno velmi nerovnoměrně. Větší pozornost byla zaměřena pouze na některé oblasti. Části z nich se věnuje tato kapitola.

Významnou faunistickou oblastí České republiky je Křivoklátsko, které je na přední pozici v druhovém bohatství brouků v rámci všech velkoplošných chráněných území u nás. Jak uvádí Moravec et Rébl (2012), na Křivoklátsku bylo dosud nalezeno 2585 druhů a poddruhů. Z tohoto celkového počtu je 6 druhů nových pro Českou republiku (např. *Clambus gibbulus*, *Helophorus aequalis*, *Anotylus hammondi* a *Proteinus abditus*) a 6 druhů je nových pro území Čech (např. *Orthocis lucasi*). Celkový počet dosud zjištěných druhů představuje 41 % z 6297 druhů brouků žijících v České republice. Z 2585 druhů a poddruhů je 312 (12 %) vedeno v Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky (Farkač et al. 2005), což dokazuje mimořádnou přírodní hodnotu zkoumaného území. K nejcennějším biotopům Křivoklátska z hlediska výskytu reliktních druhů střevlíků (druhy s nejužší ekologickou valencí vázané na přirozené ekosystémy) se řadí písčité a štěrkové náplavy potoků a řek, kontinuální suťové lesy a teplomilné doubravy (Moravec et Rébl 2012).

Zajímavá lokalita v CHKO Křivoklátsko je vrch Mileč, který se rozkládá na levém břehu řeky Berounky. Oblast je velmi cenná především díky zachovalému habrovému porostu na jižním svahu. Tento porost je vhodným prostředím pro v současnosti ohroženou skupinu brouků, kteří jsou vázáni na dutiny listnatých stromů, např. *Stictoleptura erythroptera*, *Brachygonus megerlei*, *Hypogonus inunctus*, *Gnori-mus nobilis*, *Mycetochara axillaris*, *Prionychus melanarius* (Zýka 2010).

Jednou z dalších oblastí, kde proběhl výzkum Coleoptera, je Moravský kras. Zde byly zkoumány druhy brouků žijících na xerothermních loukách Macošské a Vilemovické stráně. Bylo zde nalezeno 183 druhů ze 13 čeledí. Z nálezů patří 21 druhů na Červený seznam ohrožených druhů (Farkač et al. 2005). Nejdůležitější druhy patří do čeledi Chrysomelidae, z níž byly nalezeny 2 kriticky ohrožené druhy – *Eumolpus asclepiadeus*, jehož výskyt je limitován výskytem hostitelské rostliny toliny lékařské (*Vincetoxicum hirundinaria*) a *Sphaeroderma rubidum*, velmi vzácný druh, jehož

hostitelské rostliny jsou různé Asteraceae. Z této čeledi bylo nalezeno také 6 ohrožených druhů. *Dibolia cryptocephala* je oligofágní druh xerothermních oblastí živící se na mateřídoušce (*Thymus* spp.). Podobný výskyt má také *Galeruca pomonae*. *Longitarsus foudrasi* je oligofágní druh živící se na diviznách (*Verbascum* spp.), především na divizně knotovkovité (*V. lychnitis*). *Longitarsus helvolus*, monofágní druh živící se rostlinou ožanka kalamandra (*Taenidia chamaedrys*), žije na skalnatých stepích. Výskyt druhu *Longitarsus minusculus* ukazuje na původnost stepních oblastí zdejší lokality. Jeho živnými rostlinami jsou čísteček přímý (*Stachys recta*) a měrnice černá (*Ballota nigra*). Posledním ohroženým druhem z čeledi Chrysomelidae je *Psylliodes brisouti*, oligofágní druh živící se rostlinami rodu trýzel (*Erysimum* spp.). Všechny tyto druhy jsou typické pro xerothermní oblasti. Další ohrožené druhy patří do čeledi Curculionidae a Staphylinidae. Čeleď Curculionidae je zastoupena druhem *Pseudocleonus grammicus*. Je to nelétavý terikolní druh, který je pravděpodobně netolerantní k pokročilé sukcesi, což způsobuje jeho současné ohrožení. Čeleď Staphylinidae je zastoupena ohroženým druhem *Ontholestes haroldi*, který je vázán na organické zbytky živočišného původu (exkrementy, zdechliny). 19 druhů patří mezi relikty, což ukazuje na původnost zdejšího ekosystému (Niedobová et al. 2011).

Významná je také zdejší oblast Národní přírodní rezervace Vývěry Punkvy. Vzhledem k tomu, že dna těchto úzce a hluboko zaříznutých žlebů mají výrazný klimaticky inverzní charakter, jsou jednotlivé biotopy velmi pestré a rozdílné na poměrně krátké vzdálenosti. Celkem zde bylo prokázáno 874 druhů brouků ze 70 čeledí. Z tohoto počtu 77 (8,9%) je ve skupině ohrožených podle Červeného seznamu ohrožených bezobratlých ČR (Farkač et al. 2005). Devět je v kategorii kriticky ohrožených, dvacet dva druhů je v kategorii ohrožených, do skupiny zranitelných patří 27 a mezi téměř ohroženými bylo zjištěno 19 druhů (Hamet et al. 2012).

Výzkum z oblasti Jeseníků ukazuje druhy dalších, tentokrát chladnějších oblastí. Během entomologického výzkumu Přírodní rezervace Borek u Domašova bylo nalezeno 257 druhů ze 45 čeledí. Z toho 25 druhů patří do Červeného seznamu ohrožených druhů (Farkač et al. 2005). V nejvyšších částech hor byly nalezeny boreomontánní a reliktní saproxylické druhy *Dendrophagus crenatus* a *Diacanthous undulatus*. Mezi nejdůležitější nálezy patří vůbec první nález druhů *Elateroides flabellicornis* a *Melandrya barbata* v oblasti Hrubého Jeseníku a také nálezy druhů *Curimus erichsoni* a *Danosoma fasciata* po více než 100 letech. Z hlediska ochrany přírody jsou důležité zejména saproxylické druhy závislé na původních lesních oblastech (*Ceruchus*

*chrysomelinus*, *Curimus erichsoni*, *Danosoma fasciata*, *Dendrophagus crenatus*, *Hylis foveicollis*, *Elateroides flabellicornis* a *Melandrya barbata*). Bioindikační význam přítomnosti těchto druhů potvrzuje prostorovou a časovou kontinuitu této oblasti. Pro úspěšnou ochranu populací ohrožených druhů v Borku u Domašova je tedy vhodné neodstraňovat padlé a mrtvé stromy, zvětšit oblast ochrany a zvýšit podíl jehličnatých stromů vysázením a ochranou semenáčků před vysokou zvěří (Kašák et al. 2012).

Původní lesní porosty nalezneme také v oblasti Boubína. Zdejší výzkum byl zaměřen na vyhodnocení frekvence výskytu druhů podle reliktnosti.

V materiálu brouků bylo determinováno celkem 98 druhů. Z nich převažovaly druhy skupiny reliktnů II. řádu (druhy stanovišť středně ovlivněných činností člověka), tedy druhy charakteristické pro lesní pásmo Šumavy (69 %druhů). Nižší byl podíl druhů patřících do skupiny expanzivních druhů (druhy stanovišť silně ovlivněných činností člověka). Jsou to zejména druhy žijící v hničících rostlinných zbytcích.

Nejvýznamnější skupinu z hlediska ochrany přírody představovaly druhy patřící do skupiny reliktnů I. řádu (druhy biotopů nejméně ovlivněných činností člověka). V tomto případě se jedná o druhy s boreomontánním rozšířením (drabčik *Atrecus longiceps*, známý dosud jen z Krkonoš a Novohradských hor), druhy s výrazným úbytkem lokalit za posledních 40 let (kovařík *Danosoma fasciata*) a nedávno nově potvrzený druh pro ČR *Peltis grossum* z málo známé čeledi Trogositidae. Tento vysoký podíl reliktnů I. řádu ve stanovištích ukazuje na jejich původnost (Boháč et Matějček 2004).

Vzhledem k tomu, že se tato diplomová práce zabývá výzkumem brouků PR Zábělá u Plzně, v další kapitole je podrobněji zpracována oblast západních Čech.

### **2.2.1 Západní Čechy**

V roce 2004 byl na žádost Agentury ochrany přírody a krajiny ČR v Plzni a Referátu životního prostředí Krajského úřadu Plzeň proveden rozsáhlý výzkum fauny brouků v chráněných územích západních Čech. Koleopterické průzkumy, které byly často prvním inventarizačním průzkumem dané oblasti, byly provedeny v devíti zvláště chráněných územích.

V přirozených horských bučinách a suťových lesích Národní přírodní rezervace Čerchovské hvozdy byl zdokumentován výskyt celkem 321 druhů brouků z 51 čeledí. Mezi významné nálezy z čeledi *Chrysomelidae* patří například kriticky ohrožený *Gonioctena intermedia* či ohrožený druh *Sclerophaedon carniolicus*. Z čeledi Leiodidae je zde zastoupen velmi lokální druh brouka *Choleva lederiana lederiana*, který se

v České republice vyskytuje pouze v chladných sutích. Čeleď Melandryidae zastupuje ve střední Evropě velmi lokální a vzácný druh *Hallomenus axillaris*. Vzácný zástupce čeledi Scaptiidae - *Anaspis ruficollis* indikuje zachovalá lesní stanoviště. Jeho výskyt v České republice byl omezen pouze na Moravu a uváděn jako nejistý. Teprve v současné době byl nalezen také na Broumovsku, a tak mohl být spolehlivě potvrzen i v Čechách (Benedikt 2004a).

Lokalita Národní přírodní památka Pastviště u Fínů zahrnuje ovceci spásané mezofilní louky, křovinné a lesní lemy, prameništění louku s bohatou mokřadní vegetací a malé rašeliniště. Zdejší inventarizační průzkum dokumentuje výskyt celkem 241 druhů brouků z 19 čeledí. Ohrožený druh *Chaetocnema arida* z čeledi Chrysomelidae je velmi vzácný dřepčík s potravní vazbou na sítinovité rostliny (*Juncaceae*). Jeho nálezy uvedené v této práci představují pravděpodobně jediný známý recentní doklad o výskytu tohoto druhu v České republice. Mezi další významné nálezy z čeledi Chrysomelidae patří mimo jiné kriticky ohrožený *Dibolia occultans*, dále ohrožený *Cryptocephalus sexpunctatus* a *Pachybrachis hieroglyphicus*. Kriticky ohrožený druh je také *Eubria palustris* z čeledi Psephenidae (Benedikt 2004b).

Inventarizační výzkum byl proveden také na rašeliništích a slatiništích Národní přírodní rezervace Soos (Benedikt 2004c) a v Přírodní rezervaci Kamenný rybník (Doležal 2004). V obou případech bylo nalezeno velké množství vzácných druhů vázaných na daný typ prostředí. Z čeledi *Coccinellidae* byl překvapivě v rašeliništi NPR Soos nalezen druh *Nephus bipunctatus*, což je xerotermní, nehojný druh sluněčka, s vazbou především na duby (*Quercus* sp.), které je v České republice známé například z teplých lokalit Křivoklátska. Také se zde objevil druh *Oenopia impustulata impustulata*, velmi vzácné sluněčko, které nebylo v západních Čechách zjištěné přes padesát let. Čeleď Curculionidae zde byla zastoupena mimo jiné druhem *Coeliodes nigritarsis*, což je vzácný nosatec chladných rašelinných stanovišť s vazbou na břízu pýřitou (*Betula pubescens*) a břízu zakrslou (*B. nana*). Nález v NPR Soos je pozoruhodný také vzhledem k poměrně malé nadmořské výšce lokality (430 m). Zobonoska *Deporaus mannerheimi* byla donedávna považovaná za velmi vzácný druh, v posledních letech, zřejmě díky intenzivnějším průzkumům a poznání bionomie, byla zjištěna na více lokalitách v celé ČR. Mezi ohrožené druhy nalezené na této lokalitě patří např. teplomilné mandelinky *Cryptocephalus coerulescens*, *C. distinguendus*, či *Donacia brevicornis* (Benedikt, 2004c). Ohrožený druh rodu *Cryptocephalus* - *Cryptocephalus parvulus* byla nalezen také v PR Kamenný rybník. Z čeledi Carabidae pak například *Cicindela sylvatica sylvatica* (Doležal 2004).

Předmětem ochrany Národní přírodní památky Železná hůrka je zbytek pleistocenního vulkánu, který je pozůstatkem nejmladšího projevu vulkanismu v Českém masivu (Benedikt 2004d). Podobně Přírodní památka Příšovská homolka je zbytek mladě třetihorní sopky se zachovalými stopami lávových proudů (Doležal et Cihlár 2004c). Také v těchto případech byly mezi více jak 100 druhy brouků nalezeny významné druhy. Překvapivý je nález xerothermního druhu *Larinus sturnus* v NPP Železná hůrka, známého z Čech jen velmi ojediněle (Benedikt 2004d).

Obdobné výzkumy byly provedeny také v Přírodní rezervaci Lopata (Doležal et Cihlár 2004a), Přírodní rezervaci Starý Hirštejn (Doležal et Cihlár 2004b) a Přírodní památce Hvožd'anská louka (Doležal et Cihlár 2004d). V PR Lopata byl doložen například ohrožený druh *Rabocerus gabrieli* z čeledi Salpingidae či kriticky ohrožený druh *Chrysolina umbratilis* z čeledi Chrysomelidae (Doležal et Cihlár 2004a). V PR Starý Hirštejn byl nalezen vzácný druh brouka *Anostirus sulphuripennis*, jehož výskyt v České republice byl dlouho nejistý. Z posledních padesáti let byl známý jediný nález ze Šumavy (Doležal et Cihlár 2004b).

Kromě zmíněných zástupců bylo na všech těchto lokalitách nalezeno velké množství dalších významných druhů brouků, ať už z hlediska ohroženosti druhu či nečekaného výskytu na daném biotopu.

Mezi další chráněná území, ve kterých byl prováděn výzkum brouků, patří cenný mokřadní ekosystém Nový rybník u Plzně, který byl vyhlášen v roce 2007 zvláště chráněným územím. Předmětem ochrany jsou přirozené břehové a příbřežní porosty, sloužící jako hnízdiště a migrační stanoviště vodních ptáků (Těšál 2013). Podobné biotopy, suchý, písčité borový les a velmi vlhké, zamokřené a rašelinné oblasti, se nachází také v Přírodní rezervaci Petrovka, kde byl proveden inventarizační výzkum brouků v roce 2010 v rámci zpracování bakalářské práce (Mrázková 2010). Podmáčené louky tvoří také většinu Přírodní památky Hrádecká bahna (Dlhá 2011) a evropských významných lokalit Kaňon Ohře a Bystřina – Lužní potok (Benedikt 2010; 2011). Proto je zdejší druhové složení brouků často podobné.

Během inventarizačního průzkumu PR Nový rybník bylo zjištěno 288 druhů brouků patřících k 31 čeledím. Menší počty druhů s obdobným složením byly nalezeny také v PP Hrádecká Bahna (168 druhů brouků patřících k 20 čeledím) a v PR Petrovka (61 druhů ze 17 čeledí). Ve všech případech podstatnou část zjištěných druhů tvořily víceméně běžné hygrofilní druhy preferující tyto mokřadní biotopy. Nejvyšší počty druhů patří čeledím Carabidae, Staphylinidae, Curculionidae a Chrysomelidae, což

odpovídá druhovému bohatství těchto čeledí v České republice. Přesto bylo na studovaném území nalezeno i několik pozoruhodných a méně známých druhů.

V PR Nový rybník sem patří z čeledi Cantharidae například *Cantharis cryptica*, což je významný atlantický druh. Jeho biotopové nároky u nás nejsou zatím známy, druh zřejmě preferuje světlé křoviny. Dále sem patří *Cantharis lateralis* a *Cantharis nigra*, vzácné druhy páteříčka výslunných mokřadů nižších a středních poloh. Podobně *Crudosilis ruficollis* je vzácný druh výslunných mokřadů nižších poloh.

Významný druh čeledi Staphylinidae je *Deinopsis erosa* žijící na rašeliništích, v bažinách a bahnitých březích vodních toků. Do této čeledi patří také *Lamprinodes saginatus*, myrmekofilní druh žijící ve světlých lesích a na jejich okrajích. Pravděpodobně se jedná o vůbec první nález tohoto druhu z území západních Čech. V Červeném seznamu ohrožených druhů bezobratlých (Farkač et al. 2005) je zařazen do kategorie kriticky ohrožený. Podobný biotop obývají také druhy *Olophrum fuscum*, *Philonthus punctus*, *Stenus fornicatus* a *S. pallipes*, jehož nálezy v západních Čechách jsou velmi vzácné a dosud nebyl žádný nález publikován. Podobně jako další hygrofilní drabčící se na březích mokřadů vyskytuje také druh *Tachyporus formosus*. Jedná se o první údaj z oblasti západních Čech, ale nález je významný i z celorepublikového hlediska, neboť z České republiky je známo jen několik exemplářů. V Červeném seznamu ohrožených druhů bezobratlých je, stejně jako další drabčík *Tachyporus transversalis*, zařazen do kategorie ohrožený.

Z čeledi Carabidae zde byl nalezen významný druh *Demetrius monostigma*, který je v ČR ojedinělý až vzácný, žijící na nezastíněných otevřených stanovištích. Na Plzeňsku vzácný a jen ojediněle zjištěný druh (např. oblast Boleveckých rybníků u Plzně) je *Thamiocolus viduatus* patřící do čeledi Curculionidae. Je to stenotopní druh zachovalých mokřadů s vazbou na čísteč bahenní (*Stachys palustris*) (Těšál 2013).

Také během výzkumu brouků v PR Petrovka byly nalezeny některé méně běžné druhy. Mezi nejhodnotnější patří slunéčko *Sospita vigintiguttata*, vzácný druh mokřadů s porosty olší, a střevlík *Carabus arvensis arvensis*, který se na Plzeňsku také vyskytuje vzácně. Zajímavý je i výskyt sedmi druhů střevlíků rodu *Carabus*, které svědčí o tom, že se jedná o zachovalé a příliš nenarušené území. Čeleď Carabidae byla zároveň nejdominantnější čeledí rezervace (Mrázková 2010). Proto zde byla předmětem dalšího výzkumu, během kterého bylo odchyceno 22 druhů střevlíkovitých brouků. K nejhojnějším druhům na sledovaných lokalitách patří *Carabus hortensis*. Na všech plochách byl eudominantním druhem a na celkovém počtu střevlíkovitých se podílel 26,5%. Vyhledává především lesní společenstva, pouze ve smrkových monokulturách se

vyskytuje zřídka. K dalším hojným druhů patří *Abax parallelepipedus* (15,7%), *Carabus violaceus* (14,9%), *Pterostichus niger* (14,9%) a *Abax parallelus* (7,1%). Jeho zdejší výskyt převážně na lesním typu stanoviště potvrzuje, že se jedná o výrazně lesní druh, který do otevřenějších a silně podmáčených ploch zasahuje pouze výjimečně (Mrázková 2013).

Během průzkumu PP Hrádecká bahna se také podařilo nalézt několik méně běžných druhů. Mezi nejcennější nálezy patří nález drabčička *Rugilus mixtus*, který je ze západních Čech zatím znám jen z několika nálezů, dále páteříčků *Cantharis nigra* a *Crudosilis ruficollis* a hojný výskyt víceméně horského střevlíčka *Trechus splendens* (Dlhá 2011).

Významnými druhy lokality Kaňon Ohře jsou kovařík *Anostirus sulphuripennis*, nosatec *Otiorhynchus desertus* a saproxylicí brouci *Mycetophagus decempunctatus* a *Rabocerus gabrieli* (Benedikt 2010).

Na lokalitě Bystřina – Lužní potok najdeme kromě mezofilních až podmáčených luk v údolních potočních nivách, také svahové hospodářské louky a okrajově i pastviny. V materiálu získaném během dvouletého průzkumu tohoto území bylo determinováno 707 druhů brouků z 59 čeledí. Nejvíce druhů náleží stejně jako v předchozích případech typickým čeledím České republiky, čili Staphylinidae, Curculionidae, Chrysomelidae a Carabidae. Ze 707 zjištěných druhů je celkem 52 z nich evidováno v Červeném seznamu bezobratlých (Farkač et al. 2005). Z hlediska fauny brouků patří mezi nejvýznamnější druhy pratkolní krasec *Trachys troglodytes compressus*, vázaný na čertkus luční (*Succisa pratensis*) a vodomil *Laccobius atratus*, což je nový druh pro území České republiky. Lokalita je tak velmi cenným územím, které si zasluhuje pozornost nejen příslušných orgánů ochrany přírody, ale také odborníků na další skupiny živé přírody v zájmu stanovení komplexních managementových opatření pro záchranu nejcennějších prvků bioty (Benedikt 2011).

V západních Čechách probíhá rozsáhlý výzkum fauny brouků také v oblasti obce Žihle, která se nachází v nejsevernější části Plzeňského kraje. Výsledky výzkumu jsou zatím publikovány v 8 dílech, věnujících se různým čeledím. Jedná se o údaje získané sběratelskou činností v letech 1984–2013, prezentací údajů získaných determinací nebo revizí soukromých a muzejních sbírek a citací údajů z literatury vztahující se k dané oblasti. Zhruba dvě třetiny sledovaného území jsou zalesněny (s převládajícími porosty smrku a borovice), nezalesněné plochy jsou využívány převážně zemědělsky.

Významným krajinným prvkem je údolí řeky Střely, která svým meandrovitým tokem protéká sledovanou oblastí od severu k jihu.

Ve sledované oblasti byl prokázán výskyt šesti druhů čeledi Lucanidae, tří druhů čeledi Trogidae a pěti druhů čeledi Geotrupidae. K nejzajímavějším nálezům patří *Ceruchus chrysomelinus*, kriticky ohrožený druh, který svým výskytem indikuje přírodně zchovalé lesní porosty, z České republiky je znám jen z několika lokalit. Významné jsou také ohrožené druhy *Lucanus cervus cervus* s ostrůvkovitým rozšířením, který je vázaný na listnaté lesy či *Odonteus armiger*, druh vyskytující se na přírodně zchovalých lokalitách (Týr 2010a).

Bylo zde nalezeno také 54 druhů čeledi Scarabaeidae. Mezi nimi několik ohrožených druhů. *Aphodius niger* je druh poměrně dosti citlivý na zchovalost životního prostředí, který je vázaný na bahnité biotopy. *Oryctes nasicornis ondrejanus* žije v trouchnivějších částech listnatých stromů, na skládkách pilin, dřevního odpadu apod. Ve sledované oblasti a ani v jejím nejbližším okolí však nebyl recentně prokázán. *Tropinotahirta hirta* je druh zchovalých biotopů teplejších oblastí. Mezi kriticky ohrožené druhy patří *Copris lunaris*, který však ve sledované oblasti v současnosti nebyl zjištěn a *Osmoderma barnabita*, který je vázaný na staré listnaté stromy (Týr 2010b).

Z čeledi Trogositidae zde bylo nalezeno pět druhů, dále osm druhů čeledi Cleridae, jedenáct druhů čeledi Dasytidae a dvanáct druhů čeledi Malachiidae (Týr 2011a).

Ve čtvrté části je zkoumána čeleď Cerambycidae. Ve sledované oblasti byl prokázán výskyt 106 druhů této čeledi, což představuje přibližně 51 % z celkového počtu druhů zjištěných v České republice. Údolí řeky Střely a její blízké okolí na západě sledované oblasti je pak díky výskytu inverzních poloh charakteristické přítomností některých druhů podhorského až horského charakteru. Patří sem např. *Anastrangalia dubia*, *Clytus lama*, *Pachyta quadrimaculata*, či *Pidonia lurida*. Velmi cenné jsou zde zbytky jedlových porostů s výskytem *Pogonocherus ovatus*. Třináct druhů zjištěných ve sledované oblasti je uvedeno v seznamu ohrožených druhů České republiky (Farkač et al. 2005). *Acanthocinus reticulatus* je jediný druh v kategorii kriticky ohrožený, který zde však nebyl recentně prokázán.

Mezi ohrožené druhy patří *Ergates faber* vázaný na zchovalé borové porosty, *Pedostrangalia revestita*, v západní části Čech velmi zřídka sbíraný druh vázaný na odumírající listnaté dřeviny, *Cerambyx cerdo*, který je však v současnosti ve sledované



oblasti zřejmě vyhynulý a *Monochamus saltuarius*, jehož nález je zřejmě jediný známý nález v západních Čechách (Týr 2011b).

Dále zde bylo nalezeno 96 druhů nadčeledi Tenebrionoidea. Jediný kriticky ohrožený druh *Prostomis mandibularis* je vývojem vázaný na ztrouchnivělé dřevo a je nalézán na nejzachovalejších lesních lokalitách. Mezi ohrožené druhy patří například *Pycnomerus terebrans*, který je vývojově vázaný na rozkládající se dřevo listnatých stromů, podobně jako *Synchita variegata* a *Synchita undata*. Ohrožený druh *Mycterus curculioides* zde nebyl recentně zjištěn (Týr 2012).

Z čeledi Buprestidae zde bylo nalezeno 45 druhů. Pět z uvedených druhů je však známo jen z historických nálezů, recentní výskyt u nich nebyl potvrzen. 31 druhů zjištěných ve sledované oblasti je uvedeno v seznamu ohrožených druhů České republiky: jeden v kategorii vymizelý – *Capnodis tenebrionis*, jehož vývoj probíhá v kořenech různých ovocných dřevin. Dva v kategorii kriticky ohrožený – *Anthaxia nigrojubata incognita*, druh s vývojem v tenčích větvích jedle a *Buprestis novemmaculata novemmaculata* s vývojem v odumírajících částech borovic. Dále zde bylo nalezeno deset druhů v kategorii ohrožený. Mezi nimi například *Anthaxia semicuprea*, druh vývojově vázaný na javor, babyku a jilmy, *Aphanisticus elongatus elongatus*, nalézáný na lesostepích typu řídkých vysychavých dubin, na našem území je jako jeho živná rostlina udávána ostřice *Carex muricata*. *Aphanisticus pusillus* se vyvíjí v listech bik, ostřic a sítin, *Coraebus undatus* je vývojem vázaný na duby, *Cylindromorphus bifrons* byl prokázán v ostřici *Carex praecox*. *Dicerca furcata* se vyvíjí v usychajících kmenech bříz. *D. moesta* je druh, jehož vývoj probíhá v odumírajících částech borovic a *Trachys scrobiculatus* je vázán na popenec břečťanovitý (*Glechoma hederaceae*) (Týr 2013).

Ve sledované oblasti byl prokázán výskyt jednoho druhu čeledi Omalidae, pěti druhů čeledi Lycidae, dvou druhů čeledi Lampyridae, 30 druhů čeledi Cantharidae a jednoho druhu čeledi Lymexylidae. Stanovištní pestrost zkoumaného území dokládají nálezy druhů vázaných na specifická stanoviště. Nalezneme zde druhy xerothermních lesů, výslunných strání a lesostepí (*Omalisus fontisbellaquaei*, *Metacantharis clypeata* nebo *Rhagonycha lutea*), druhy otevřených a osluněných mokřadů (*Cantharis lateralis*, *C. pallida* nebo *Crudosilis ruficollis*) či druhy horských lesů a rašelinišť (*Ancistronycha violacea*, *Podistra schoenherri*, *Podabrus alpinus* a *Cratosilis denticollis*). Opomenout nelze ani řidčeji nalézané druhy vázané na rozsáhlejší lesní porosty, jakými jsou *Erotides cosnardi*, *Podistrarufotes tacea*, *Rhagonycha translucida* nebo *Malthinus frontale* (Týr 2013 et al.).

Z čeledi Elateridae zde bylo nalezeno 72 druhů, dva druhy čeledi Eucnemidae a pět druhů čeledi Throscidae. Čtyři druhy nalezneme v kategorii kriticky ohrožený. *Lacon lepidopterus* vývojově vázaný na původní lesní porosty (nejčastěji ve smrku, jedli, borovici a dubu), *Crepidophorus mutilatus* žijící v dutinách listnatých stromů v zachovalých lesích nebo parcích, *Ischnodes sanguinicollis sanguinicollis* vývojově vázaný na dutiny starých listnatých stromů a *Elater ferrugineus ferrugineus*, který je vázaný na staré listnaté stromy. Sedm druhů se nachází v kategorii ohrožený. *Cidnopus aeruginosus* je ohrožený druh s výskytem na lokalitách převážně v podhorském pásmu, v dosahu řek a potoků. *Paraphotistus nigricornis* a *Ampedus cinnaberinus* jsou druhy s výskytem v listnatých (hlavně bukových) i smíšených lesích. *A. tristis* se nalézá v původních jehličnatých lesích s výskytem jedle a borovice. *Hypnoidus riparius* se vyskytuje na chladných lokalitách v blízkosti vodních toků v horách a podhůří. Na podmáčených loukách v okolí řek a rybníků bývá nalézán *Oedostethus quadripustulatus*. Posledním ohroženým druhem je pak *Eucnemis capucina* (Týr 2014).

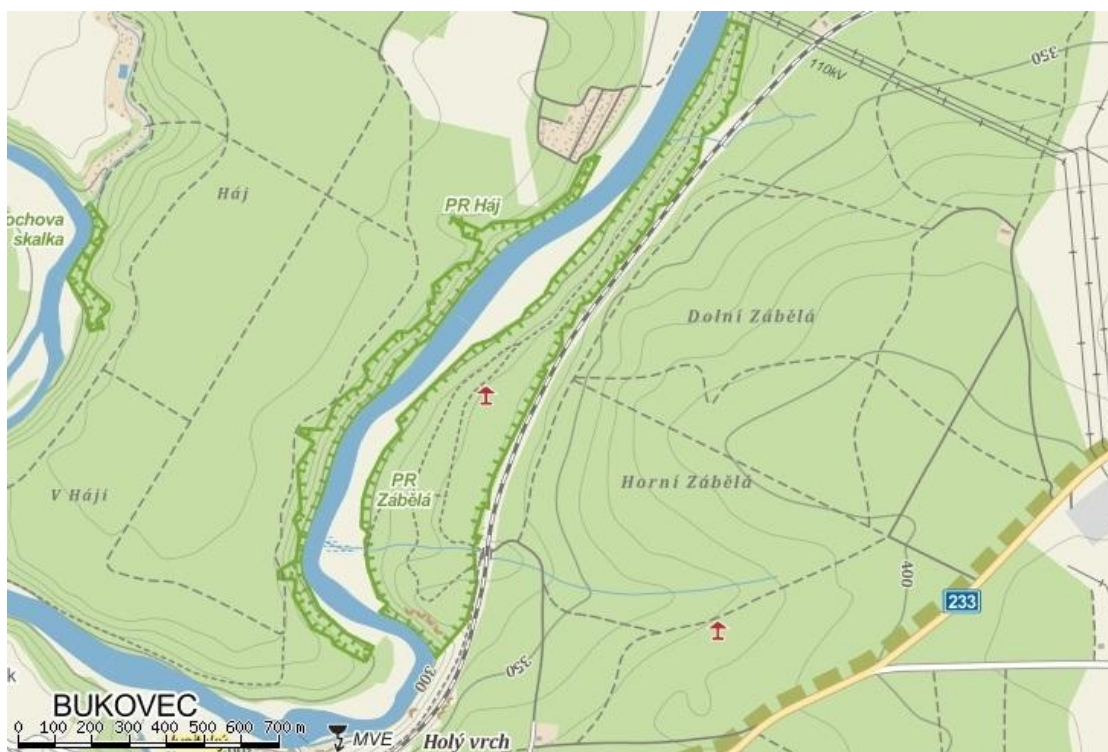
Z výčtu nalezených druhů je patrné, jak zajímavá a významná lokalita okolí obce Žihle je. Bylo zde zjištěno velké množství chráněných druhů brouků z různých čeledí a dokonce i první nálezy druhů pro Českou republiku. Díky tomu můžeme usuzovat na zachovalost místních biotopů, ať už lesních porostů, tak mokřadních stanovišť.

Mezi výjimečné lokality v rámci Plzeňského kraje patří také zámecký park náležející do areálu zámku v Horšovském Týně. V parku najdeme početný výskyt starých listnatých stromů, především dubů a lip a na ně vázané fauny xylofágních brouků. Proto zde byl proveden výzkum čeledi Elateridae.

Celkem zde bylo nalezeno 37 druhů kovaříků, z toho 9 druhů uvedených v Červeném seznamu ohrožených druhů České republiky (Farkač et al. 2005). V kategorii kriticky ohrožený zde byl nalezen druh *Crepidophorus mutilatus* a v kategorii ohrožený *Lacon querceus*. Satus zranitelný mají druhy *Ampedus brunnicornis*, *Ampedus praeustus*, *Brachygonus megerlei*, *Cardiophorus gramineus*; téměř ohrožený *Calambus bipustulatus*, *Cardiophorus nigerrimus* a *Stenagostus rufus*. Druhy *Brachygonus megerlei*, *Crepidophorus mutilatus* a *Lacon querceus* mají velký význam také z hlediska regionální faunistiky. Jsou to zřejmě první údaje o jejich výskytu v Plzeňském kraji. Všechny výše uvedené druhy jsou vázány na staré listnaté (zejména dubové) lesy a rozkládající se dřevní hmotu (s výjimkou *Stenagostus rufus*) a patří k cenným indikátorům zachovalosti a kontinuity zdejšího přírodního prostředí (Lahoda 2013).

### 3 Charakteristika území

Přírodní rezervace Zábělá se nachází na pravém břehu řeky Berounky severovýchodně od plzeňské městské části Bukovec v okrese Plzeň-město. Protáhlý tvar rezervace je ohraničen samotnou řekou na západě a železniční tratí Plzeň – Praha na východě (Obr. 1). Začátek rezervace se nachází na příkré skalnaté stráni, která přechází až do roviny v nadmořské výšce 298 – 338 m n. m. Podle katastru nemovitostí se rezervace nachází na katastrálním území Chrást u Plzně a Bukovec (Seidl et al. 1982; Boušová 2004). Hlavním předmětem ochrany je zachování vegetace přírodě blízkých lesních porostů typu dubohabrových hájů (*Galio – Carpinetum*) a suťového lesa (*Tilio – Acerion*), pomístně na skalních výstupech maloplošně zastoupených zakrslých doubrav (přechody k reliktním borům) a úzkého potočního luhu. Zde se nachází bahnité říční náplavy a mezofilní ovsíkové louky (Obr. 3). Předmětem ochrany je také páchník hnědý (*Osmoderma eremita*) z čeledi vrubounovitých (Boušová 2004).



Obr. 1: PR Zábělá vyznačená na turistické mapě (mapy.cz)

Celková výměra lesních pozemků je 31, 8422 ha. V současné době je Zábělá řazena jako lesnický úsek č. 11 a je spravována Správou veřejného statku města Plzně (Boušová 2004).

### 3.1 Geologická charakteristika

Území PR Zábělá je budováno břidlicemi, drobovými břidlicemi a drobami proterozoického stáří. Břidlice jsou převážně šedé jílovité horniny obsahující křemen a jílovitou hmotu. Na území rezervace vystupují na povrch jen v malé míře. Droby jsou tmavě šedozelené horniny tvořené převážně křemenem a v menší míře jílovitými částicemi. Téměř všechny výchozy v rezervaci jsou tvořeny drobami nebo drobovými břidlicemi. Kvartérní pokryv je tvořen především kamenitými a hlinitokamenitými sutěmi (Seidl et al. 1982).

Reliéf PR Zábělá tvoří z velké části suťovitá erozní svahy pravého břehu řeky Berounky. Jen v úzkém pásu, kde do rezervace zasahuje aluvium řeky Berounky, přechází svah do roviny. Nad Berouňkou je suťovitý svah přerušen několika erozními stržemi a skalními výchozy.

Co se týká pedologickým poměrů, je území rezervace tvořeno plochou terasou s luvickou kambizemí na hlinitém deluviu, skeletovými stráněmi nad řekou Berouňkou a rankerovou kambizemí s podložím algonkických břidlic a spilitů. V jihovýchodní části rezervace najdeme na mírných svazích oligotrofní kambizem. Místy se zde v oblastech náplavu lučního luhu nachází glejová půda (Seidl et al. 1982; Boušová 2004).

### 3.2 Klima

Podle Koppenovy klimatické klasifikace patří oblast PR Zábělá do podtypu podnebí listnatých lesů mírného pásu – Cfb. Oblast je omezena izotermou + 18 °C nejteplejšího a – 3 °C nejchladnějšího měsíce. Množství srážek v nejvlhčím letním měsíci je vyšší než množství srážek v nejsušším zimním měsíci, ale ne více než desetkrát. Teplota nejteplejšího měsíce je menší než 22°C a zároveň alespoň čtyři měsíce mají průměrnou teplotu vyšší než 10°C (Tolasz et al. 2007).

### 3.3 Botanická charakteristika

Chráněné území geobotanicky reprezentuje hlavně asociace *Melampyromorosi Carpinetum* a asociace *Aceri-Carpinetum*. Ze zastoupených souborů lesních typů mají největší zastoupení javorohabrové doubravy s přechody do habrových javořin, hlinité bukové doubravy na spodních částech svahů a v širších erozních rýhách obohacené dubové bučiny. Na skalnatých výstupech jsou zastoupeny zakrslé doubravy. Část chráněného území, která se nachází na strmém svahu, je prakticky (kromě úzké vrstevnicové turistické stezky) nepřístupná. Tato část byla zařazena do kategorie lesa ochranného (12,22 ha) a přirozený lesní ekosystém zde proto zůstal zachován. Zbytek

území byl v souvislosti s vyhlášením chráněného území zařazen do kategorie lesa zvláštního určení (20,56 ha). Veškerá činnost je zde podřízena plánu péče. Platí zde například zákaz zalesňování nelesních pozemků, používání chemických prostředků na hubení rostlin a živočichů, či umísťování nových staveb a zařízení, naopak je třeba umožnit kontroly stavu a monitoring lokality ze strany orgánů ochrany přírody, výzkum za účelem ochrany přírody zajištěný orgánem ochrany přírody či jím pověřenými třetími osobami apod. (Boušová 2004).

Jedná se o floristicky a fytoecologicky bohaté území s hojnou hájovou vegetací v bylinném patře. Najdeme zde převážně původní dřeviny. Nejvíce je zastoupen dub zimní (*Quercus petraea*), dub letní (*Quercus robur*), habr obecný (*Carpinus betulus*), lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), či jilm horský (*Ulmus glabra*). Smrk v porostu chráněného území je nepůvodní, avšak smrk ztepilý (*Picea abies*) byl v blízkém okolí doložen již v 16. století. Jednoznačně nepůvodní je zde modřín evropský (*Larix decidua*). Na kyselejším podloží najdeme i borovice. Střední věk porostů PR Zábělá v roce 1982 dosahoval 121 let.

V bylinném patře jsou hojně zastoupeny například sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), ptačinec velkokvětý (*Stellaria holostea*), dymnivka dutá (*Corydalis cava*), plicník lékařský (*Pulmonaria officinalis*), kopytník evropský (*Asarum europeum*), pitulník žlutý (*Galeobdolon luteum*), kokořík mnohokvětý (*Polygonatum multiflorum*), na suťovitých obohacovaných stráních pomístně najdeme netýkavku nedůtklivou (*Impatiens noli tangere*), strdivku nicí (*Melica nutans*), kyčelnici devítilistou (*Dentaria enneaphyllos*) a kyčelnici cibulkonosnou (*Dentaria bulbifera*) (Seidl et al. 1982).

### 3.4 Zoologické poměry

Inventarizace fauny PR Zábělá byla dosud zaměřena spíše na obratlovce. V rezervaci bylo nalezeno 54 druhů obratlovců, především ptáků. Většina jich v rezervaci i hnízdí. Za zmínku stojí kalous ušatý (*Asio otus*), ledňáček říční (*Alcedo atthis*), datel černý (*Dryocopus martius*), lejsk bělokrký (*Ficedula albicollis*). Oproti stavu na počátku 20. století došlo ke kvalitativnímu snížení počtu druhů, což bylo zřejmě způsobeno změnou podmínek společenství obratlovců. Při zachování stálých podmínek rezervace by již k dalšímu snížení počtu druhů a tím i diverzity nemělo dojít. Co se týče brouků, byla zde při inventarizačním výzkumu zjištěna pouze čeled' mrchožroutovitých s konkrétním zástupcem hrobaříkem obecným (*Necrophorus vespillo*) (Seidl et al. 1982).

Nepodařilo se mi dohledat žádnou konkrétní práci, která by se zabývala faunou brouků v tomto území, pouze pár údajů rozptýlených v literatuře (viz úvod).

## **4 Metodika**

Průzkum fauny brouků v PR Zábělá probíhal v období od dubna do listopadu 2013. Použity byly základní entomologické metody kvantitativního a kvalitativního charakteru. Entomologický průzkum byl zaměřen na zjištění druhové diverzity s cílem upozornit na významné taxony. Cílem bylo také zjištění rozdílů v druzích brouků mezi různými lokalitami sběru.

### **4.1 Metody sběru**

Nejrůznější metody sběru brouků, jejichž výsledkem je bohatý a různorodý materiál, zaručují objektivní pohled na hodnotu sledovaného území a slouží jako podklad pro inventarizační výzkumy. Ty jsou pak základem monitoringu. Výsledkem řady metod je však především kvalitativní hodnocení sledovaného území.

Pro kvantitativní hodnocení fauny brouků v čase, jako podklad pro monitoring, lze s úspěchem použít jen některé metody sběru, které však závisí především na způsobu a na období, v jakém jsou sběry prováděny. Za kvantitativní metody lze uvažovat např. prosevy a smyky, při kterých hodnotíme množství jedinců získaných např. z kilogramu prosevu, resp. z určitého počtu smyků apod. Pro dlouhodobější monitoring je nejvhodnější především metodika sběru do padacích pastí s konzervačním médiem. Jako nevhodné se jeví údaje získané z mršin, z pastí s aktivním, tedy zapáchajícím médiem, nebo sběr z náplavu, kdy vodní tok není přirozenou součástí sledovaného území. U těchto metod, získáme i druhy, které mají své přirozené stanoviště i několik stovek metrů, nebo dokonce kilometrů daleko od sledovaného území. Periodicita a přesnost prováděných metod sběru je důležitým předpokladem pro věrohodnost a další využitelnost výsledných údajů. Je nutné brát zřetel především na vyšší vliv abiotických faktorů. Jsou to především roční období, místo a čas sběru, aktuální počasí, samozřejmě zkušenosti sběratele a mnohé další. Vhodné načasování exkurze a teoretická příprava sběratele může vliv abiotických faktorů velmi zredukovat (Krásenský 2005). Při výzkumu v PR Zábělá byly použity tyto metody:

#### **4.1.1 Sklepávání**

Touto metodou je sbírán hmyz žijící v keřovém a nižším stromovém patře. Jde o hmyz, který se zde vyvíjí nebo je zde jen náhodně. Sklepávání je používáno při sběru hmyzu ze stromů, keřů a vyšších či trnitých bylin. Pro sklepávání je potřeba sklepač. Sklepač se skládá z rámu a napnutého plátna, které tvoří mělký trychtýř, v jehož středu se shromažďuje sklepaný hmyz. Sklepač se podsouvá pod větve nebo trsy

rostlin. Citlivými údery na větve stromů, keře i nižší rostliny, včetně suchých větví je hmyz srážen na plátno sklepače (Kalandra 1999).

Při sběru fytofágního nebo florikolního hmyzu (nosatci, mandelinky apod.) je vhodné sklepat především živé rostliny jednotlivých druhů. Tuto metodu sběru je možné využívat od jara do podzimu, přičemž především jarní období je na oklep velmi bohaté. Nejlepší je sklepat v dopoledních, podvečerních a nočních hodinách, před bouřkou nebo po ní (Krásenský 2005).

V PR Zábělá byl sběr oklepem z větví prováděn po obou stranách louky zkoumaného území. Byly zde tedy sklepávány stromy a keře jak blízko řeky, tak na okraji lesa.

#### **4.1.2 Smýkání**

Smýkání je pravděpodobně nejčastější metoda odchyty hmyzu. Používá se nejvíce při sběru hmyzu z bylinného patra (nejčastěji horních dvou třetin vegetace). Ke smýkání je třeba smýkací síť (smýkačka). Skládá se z rámu a pytle, jehož délka se rovná asi dvojnásobku šíře rámu. Rám je připevněn na tyčku, která sloužící jako rukojeť. Smyk provádíme tak, že držíme smýkačku před sebou a máváme jí sem a tam kolmo na vegetaci a při tom opisujeme pomyslnou osmičku.

Smýkáme na loukách, stepích, na okrajích polí, na skládkách, podél cest, přičemž nejvíce hmyzu se zdržuje v podvečerních a nočních hodinách na bylinách rostoucích na podmáčených loukách, v bažinách, nivách řek a potoků, v pobřežních porostech apod. Nasmýkaný materiál je možné vybírat přímo na místě, nebo jej lze umístit do plátěného sáčku a nasbíraný materiál roztřídit až doma nebo v laboratoři (Kalandra 1999; Krásenský 2005).

Smyk byl během výzkumu v PR Zábělá prováděn po celé oblasti jak na louce, tak na okraji lesa. Louka však byla během výzkumu pravidelně kosena, takže vyšší úspěšnost této metody sběru byla zaručena pouze v okrajových částech.

#### **4.1.3 Pasti**

Nejčastěji jsou používány tzv. zemní pasti. Tato metoda sběru hmyzu je tradičně využívána pro sledování biodiverzity živočichů žijících na zemi (epigeicky). Zemní pasti jsou většinou skleněné nebo plastové nádoby zapuštěné po okraj do země na vhodných místech. K výrobě jednoduché zemní pasti tak stačí např. plastový kelímek, hladká zavařovací sklenice s velkým hrdlem či uříznutá spodní část pet láhve (hloubka cca 5–15 cm). Past se dá zabudovat tak, že se do země vykope díra tak hluboká, jako je vysoká past. Poté se do díry umístí past a udusá země okolo. Kontrola se provádí dle



potřeby (závisí též na typu konzervačního média či typu projektu). Tento způsob lovu se hojně využívá pro odchyt brouků čeledi střevlíkovitých (Carabidae), mrchožroutovitých (Silphidae) či drabčíkovitých (Staphylinidae), pavouků či larev různých skupin hmyzu (Kalandra 1999).

Během výzkumu v PR Zábělá byly jako pasti použity plastové kelímky o objemu 200 ml, které byly vloženy do vyhloubených míst po hrdlo tak, aby byly ve stejné výšce s povrchem země (Obr. 4). Následně byly zamaskovány okolní vegetací, aby byly chráněny před srážkami a zničením. Pasti naplněné fixační tekutinou (8% roztok kyseliny octové) byly instalovány 7. 5. 2013 a jejich kontrola byla prováděna v pravidelných měsíčních intervalech až do 23. 11. 2013, kdy byly odklizeny. Na třech odlišných typech stanovišť (viz níže) byla umístěna vždy skupina pěti pastí v linii po 4 m. Rozmístění linií pastí ukazuje Obr. 2.



Obr. 2: Vyznačené linie pastí na vybraných stanovištích 1 – 3.

#### 4.2 Stanoviště a data exkurzí

Zkoumané území PR Zábělá bylo pro následný průzkum rozděleno na tři odlišná stanoviště:

Stanoviště č. 1 tvoří louka ležící v nivě řeky Berounky v západní části rezervace (obr. 5)

Stanoviště č. 2 tvoří přechodný biotop mezi loukou a lesem (obr. 6)

Stanoviště č. 3 tvoří samotný les (obr. 7)

Na těchto třech typech stanovišť byly nainstalovány zemní pasti a to na každém stanovišti v jedné linii po pěti pastech vzdálených od sebe přibližně 4 m. Pasti byly vybírány nejméně jednou za měsíc. Konkrétní data sběru: 2. 6. 2013, 28. 6. 2013, 19. 7. 2013, 17. 8. 2013, 12. 9. 2013, 5. 10. 2013 a 2. 11. 2013. Poslední výběr pastí byl proveden 23. 11. 2013, v tomto období už byly všechny pasti prázdné. Celkem se tedy jednalo o 8 kontrol položených pastí.

Sběr smykem a sklepáváním nebyl vázán na tři vybraná stanoviště, ale byl prováděn po celém zkoumaném území, především na louce, v příbřežním porostu a na okraji lesa. Tyto metody sběru sloužily především k získání vyššího počtu druhů brouků. Data sběru se buď shodovala s daty výběru pastí, nebo byla kvůli počasí odložena o několik dní. Konkrétní data sběru: 7. 5. 2013, 7. 6. 2013, 28. 6. 2013, 19. 7. 2013, 19. 8. 2013, 12. 9. 2013, a 5. 10. 2013. Ve dnech 2. 11. 2013 a 23. 11. 2013 již nebyly chyceny žádné exempláře.

### **4.3 Metodika preparace**

Je-li hmyz usmrčen správně, je vláčný a je možné ho preparovat brzo po sběru. Na nasbíraný materiál byla použita tzv. suchá preparace lepením na štítky, větší exempláře byly napíchnuty na špendlík.

Preparace probíhá tak, že brouka přeneseme na podložku (např. polystyrenovou destičku) a položíme ho na krovky. Pomocí preparační jehly vysuneme jeho tykadla a nohy do stran. Odstraníme případné nečistoty na spodní části těla. Následně jej obrátíme zpět do přirozené polohy a znovu upravíme končetiny.

Pokud brouka lepíme na štítek, nanese na štítek odpovídající velikosti kapku lepidla. Brouka umístíme na lepidlo tak, aby na něj přiléhal mezi kyčlemi prvního a druhého páru končetin. Nohy a tykadla uvedeme do estetické polohy. Nakonec vlastní štítek napíchneme na entomologický špendlík.

Při napichování na špendlík brouka propíchneme entomologickým špendlíkem skrz pravou krovku ve vrchní části. Vpich provedeme co nejkolměji a při propichování musíme dát pozor, aby nebyla zasažena zesponu některá z nohou. Poté připíchneme brouka tímto špendlíkem k připravené podložce z polystyrenu tak, aby se polystyrenu dotýkal tělem. Ze stran štítu si můžeme brouka ještě připevnit dalšími špendlíky proti pootočení při preparaci, protože ne vždy je brouk úplně vláčný a nohy někdy kladou odpor při pokusu je umístit do správné polohy. Nohy a tykadla upravíme do odpovídající polohy. Když je brouk vypreparovaný, necháme ho v této poloze dokonale uschnout. Schnutí trvá podle velikosti brouka řádově několik dní.

Pod takto vypreparovaného brouka umístíme ještě lokální štítek, kde je uvedeno místo a datum sběru a jméno sběratele. Po určení ještě také determinační štítek se jménem druhu. Na jednom špendlíku máme tedy většinou více štítků, které je dobré umístit do stejné výšky. Pro tento účel použijeme preparační stupínek, který zajistí stejné umístění jednotlivých štítků u determinovaných jedinců (Kalandra 1999).

#### **4.4 Metodika determinace**

Na determinaci a revizi determinovaných brouků se podílel Ing. Stanislav Benedikt. K determinaci byly využity publikace Hůrky (1996) a 11-svazkové dílo *Die Käfer Mitteleuropas* (Freude et al. 1964-1983). Nomenklatura brouků je převzata z práce Jelínka (1993) s přihlédnutím k modernějšímu pojetí systému podle Hůrky (2005). Vypreparovaný a determinovaný materiál je uložen v depozitáři zoologického oddělení Západočeského muzea v Plzni.

#### **4.5 Statistické metody vyhodnocení**

U druhů brouků získaných sběrem do zemních pastí byl statisticky vyhodnocován rozdíl jejich výskytu na různých typech stanovišť a sezónní změny výskytu. Tyto charakteristiky byly testovány pomocí Chí-kvadrát testu. Pokud byly některé hodnoty četností nižší než 5, byla použita Yatesova transformace. Při vyšších počtech nízkých četností pak Fisherův test.

Chí-kvadrát test je statistická neparametrická metoda, která se používá k zjištění, zda mezi dvěma znaky existuje prokazatelný výrazný vztah. Slouží ke statistickému testování shody mezi očekávanými a pozorovanými hodnotami. Chí-kvadrát testem vypočítaná hodnota se pak srovnává s kritickou hodnotou odpovídající zvolené hladině významnosti (nejčastěji 5 %) při daném počtu stupňů volnosti.

Yatesova korekce (transformace) se využívá, pokud jsou testované frekvence nízké. Chí-kvadrát test je v tomto případě již málo robustní a musíme použít transformaci. O této korekci se uvažuje, pokud některá očekávaná četnost klesne pod hodnotu 5.

Fisherův přímý exaktní test se využívá v situacích, kdy jsou ve čtyřpolní tabulce v některých buňkách tak nízké četnosti, že znemožňují použití chí-kvadrát testu. Fisherův exaktní test patří mezi neparametrické testy pracující s daty na nominální škále, v nejjednodušší podobě ve dvou třídách: pozitivní/negativní, úspěch/neúspěch a podobně (Lepš 1996).

Jako nulová hypotéza byl zvolen předpoklad, že četnost výskytu brouků není vázána na žádný biotop, takže by měla být přibližně rovnoměrně rozložená. Tyto četnosti byly zadány jako očekávané a porovnány se zjištěnými četnostmi výskytu brouků na daných stanovištích. Statistika byla spočítána pomocí online interaktivního programu na webových stránkách [quantpsy.org](http://quantpsy.org).

## 5 Charakteristika

### 5.1 Obecná charakteristika brouků

Brouci (Coleoptera) představují druhově nejpočetnější řád třídy hmyzu (Insecta), který je znám z fosilního záznamu již od spodního permu (vyhynulí Protocoleoptera) (Hůrka 2005). Druhově nejbohatší jsou u nás čeledi Staphylinidae (drabčíkovití) s více jak 1400 druhy, Curculionidae (nosatcovití) s více jak 1100 druhy a Carabidae (střevlíkovití) s více jak 550 druhy.

Brouci osidlují všechny typy biotopů. Žijí v lesích i na jejich okrajích, kolem lesních cest, na polích, loukách, pastvinách, v parcích i v zahradách, v jeskyních na březích vod, v tekoucích i stojatých vodách, v domácnostech atd. Někteří jsou rozšíření od nížin až do horských výšek, mnozí jsou teplomilní a obývají hlavně nižší polohy. Jen malé procento brouků patří k fauně hor a velehor. I přes svou značnou mnohotvárnost a přes různý způsob života a vývoje představují brouci poměrně jednolitý řád (Pokorný 2002).

Brouci patří do skupiny hmyzu s proměnou dokonalou. Z vajíčka se tedy vylíhne larva, která se posléze zakuklí. Z kukly vylézá dospělý brouk, který už dále neroste. Výjimkou jsou majky a vějířníci, u kterých larvy navíc prochází v průběhu vývoje změnou tvaru těla (Hudec et al. 2007).

Nejnápadnějším znakem brouků jsou krovky, přeměněný první pár křídel, který kryje a chrání druhý pár blanitých křídel a zadeček. U některých druhů (např. drabčící) kryjí krovky jen bazální část zadečku, u jiných (např. střevlíci) jsou blanitá křídla zakrnělá, brouci nejsou schopni létat a krovky mají srostlé (Pokorný 2002).

Tělo brouků se skládá ze tří hlavních částí: hlavy, hrudě a zadečku. Hlava nese z hlavních zevních orgánů složené oči, tykadla s hlavními smyslovými orgány (čichové a hmatové) a ústní ústrojí. Ústní ústrojí larev i dospělců je kousací, tvořené párem kusadel (mandibulae), párem čelistí (maxillae) s makadly (palpus maxillaris), svrchní pysk (labrum) a spodní pysk (labium) nesoucí makadla (palpus labialis). Tykadla jsou utvářena různě, nejjednodušší jsou nitkovitá a jedenáctičlenná. Často mohou být vějířovitá, pilovitá a paličkovitá. Kromě složených očí se mohou na čele vzácně objevovat také jednoduchá očka, například u některých kožojedů či drabčků (Hudec et al. 2007).

Hruď (thorax) se skládá ze tří částí: z předohruď (prothorax), středohruď (mesothorax) a zadohruď (metathorax). Hřbetní část předohruď se nazývá hřbetní štít (pronotum) a část středohruď je trojúhelníkový štítek. Na každé části hrudi je umístěn

jeden pár nohou, které mohou být běhavé, skákavé, plovací, kráčivé, hrabavé atd. Středohruď a zadohruď jsou srostlé a nesou každá jeden pár křídel, z nichž první pár, jak už bylo řečeno, je přeměněn na krovky (elytrae). Druhý pár je blanitý, v klidu je složený a ukrytý pod krovkami. V některých případech mohou být křídla zakrnělá. Nelétavé druhy se vyskytují ve většině velkých čeledí – Carabidae, Curculionidae či Elateridae. U kořene krovek, hned za hřbetním štítem, je patrný štítek (scutellum), nejčastěji trojúhelníkovitého tvaru. Zadeček ukrývá většinu vnitřních orgánů, shora je kryt krovkami a skládá se z několika článků (sternity). Poslední zadečkový článek se nazývá pygidium.

Tvarově i barevně jsou brouci velmi rozmanitá skupina. Někteří brouci jsou protáhlí (svižníci, páteříčci), jiní okrouhlí (slunéčka, některé mandelinky). Někteří mají tělo silně vyklenuté, jiní jsou plošší. Typickým zbarvením brouků je tzv. zbarvení kovové, nejčastěji zelené, modrozelené, modré i fialové. Velikost jejich těla se pohybuje od necelého milimetru do 20 centimetrů u největších zástupců žijících v tropech (Pokorný 2002; Hudec et al. 2007).

## **5.2 Charakteristika jednotlivých čeledí**

### **5.2.1 Čeleď: Apionidae**

Zahrnují vesměs drobné, ve střední Evropě do 4,5 mm velké formy, většinou lysé nebo přilehle ochlupené, někdy pokryté šupinkami. Zbarvení je nejčastěji černé nebo kovové. Tělo je většinou nejširší v zadní polovině, dopředu zřetelně zúžené. Nosec je rovný nebo zahnutý, zpravidla tak dlouhý jako hlava a štít dohromady. Délka nosce, jeho tvar a struktury bývají významnými znaky pohlavního dimorfismu. Tykadla s tříčlávkovou paličkou nejsou lomená. Oči jsou velké a leží po stranách hlavy, u samce jsou často větší než u samice. Larvy jsou zpravidla široké a silně prohnuté s jednočlávkovými tykadly. Hruď je bez nohou, tergální části zadečku jsou příčně rozděleny dvěma brázdami. Nosatčící jsou býložravci, žijí na loukách, v polích, zahradách i v lesích na mnoha druzích rostlin, nejčastěji na bobovitých (Fabaceae) a hvězdnicovitých (Asteraceae). Larvy se vyvíjejí v různých částech těchto rostlin, kde často vytvářejí háčky. Několik druhů škodí na bobovitých píceňkách (Hůrka 2005).

### **5.2.2 Čeleď: Byrrhidae**

Brouci s dlouze oválným tělem, svrchu silně, zesponu mírně vypouklým. Zbarvení je hnědé až hnědočerné nebo kovově zelené. Významnou vlastností je dokonalá schopnost mnoha druhů stavět se mrtvými, zatáhnout hlavu i s ústním ústrojím do předohrudí a ukládat končetiny do přesných prohloubenin spodní strany těla, takže

povrch je hladký. Brouci žijí na povrchu půdy, pod kameny a v mechu. Larvy jsou dvojího typu. Buď silně sklerotizované, podobné ponravám a žijící v půdě, nebo méně sklerotizované, tvarem těla podobné suchozemským korýšům svinkám a žijící volně. Živí se rhizoidy a stélkami mechů, játrovek a lišejníků a kořeny trav. Na 300 druhů žije především v mírném pásu obou polokoulí, od nížin až vysoko do alpského pásma hor. V ČR a SR bylo zjištěno na 30 zástupců dvou ze tří podčeledí (Hůrka 2005).

### 5.2.3 Čeleď: Carabidae

Jedna z druhově nejpočetnějších čeledí brouků (na 32 000 druhů). Velikost stredo-evropských zástupců kolísá mezi 1,6 – 40 mm. Jsou to nejčastěji štíhlí, dobří běžci, se silnými, dlouhými nohama, někteří pomocí upravených předních nohou hrabou. Mnozí (např. druhy rodu *Carabus*) ztratili schopnost letu. U většiny druhů mají samci rozšířené články předních chodidel, opatřené na spodní straně přichycovacími brvami. Larvy jsou protáhlé, rovnoběžné, s mohutnými kusadly bez kanálku. Kuklí se nejčastěji v komůrce v půdě. Většina imag jsou aktivní predátoři obývající půdní hrabanku nebo povrch rostlin, část druhů je fytofágních, především semenožravých, někteří jsou všežraví. Larvy mnoha druhů jsou rovněž predátoři a živí se mimotělně natrávenou tekutou potravou, část druhů je i v larválním stádiu fytofágních nebo všežravých. Z 15 podčeledí je jich v ČR zastoupeno 9 s více než 600 druhy (Hůrka 2005).

### 5.2.4 Čeleď: Cantharidae

Tělo je rovnoběžně protáhlé, málo sklerotizované. Tykadla jsou dlouhá, často nitkovitá. Zbarvení je často velmi pestré. Nohy jsou dlouhé a kráčivé. Larvy jsou dlouze protáhlé s krátkým, hustým obrvením, které odpuzuje vodu. Vyskytují se na povrchu půdy a v hrabance. Primárně jsou dravé, příležitostně býložravé. Přezimují a jsou aktivní i za chladu i na souvislé sněhové pokrývce. Vysloužily si tak lidový název sněžní červi. Kuklí se na jaře v horní vrstvě půdy. Imaga jsou nalézána na květech, keřích, i stromech. Živí se nektarem a pylem, jsou ale i karnivorní. Čeleď je rozšířena celosvětově ve více než 5100 druzích a je dělena do pěti podčeledí. V ČR a SR má okolo 100 zástupců řazených do 12 rodů a 3 podčeledí (Hůrka 2005).

### 5.2.5 Čeleď: Coccinellidae

Početná a celosvětově rozšířená čeleď. Obrys těla je široce oválný až kruhovitý, tělo silně klenuté až mírně zploštělé a často pestře skvrnitě zbarvené. Kresba bývá velmi variabilní. Tykadla jsou většinou jedenáctičlanková s tříčlankovou paličkou. Chodidla jsou většinou čtyřčlanková, někdy tříčlanková. Velmi pohyblivé larvy jsou protáhlé,

vzácně vejčité, mírně až silně zploštělé. Povrch mají silně pigmentovaný a pestře zbarvený, pokrytý hrbolky, obrvenými výběžky a někdy i trny. Kuklí se nejčastěji na vegetaci. Kukla je mumiová a na konci bývá překryta poslední larvální svlečkou. Většina druhů je dravých v imaginálním i larválním stadiu. Živí se drobnými členovci, především mšicemi, červci a roztoči. Druhy podčeledi Epilachninae jsou býložravé a mohou škodit na kulturních plodinách. Příslušníci tribu Halyziini z podčeledi Coccinelinae jsou mycetofágní a živí se různými druhy padlí (Erysiphales) a plísní (Phycomycetes). Většina středoevropských slunéček má jednu generaci do roka. Přezimuje imago. Některé druhy přezimují společensky, často na vrcholcích kopců a hor, ve škvírách skal nebo pod kameny a v hrabance.

Čeď zahrnuje na 5 000 druhů řazených do 6 podčeledí. V ČR a SR bylo zjištěno více než 85 druhů, patřících do 5 podčeledí (Hůrka 2005).

#### **5.2.6 Čeď: Corticariidae**

Zahrnují drobné, hnědavé brouky o velikosti 1 – 3 mm. Jsou více či méně klenuté, lysí nebo opýřeni. Tělo je oválné až protáhle oválné se štítem, který je většinou užší než krovky. Tykadla jsou zpravidla jedenáctičlanková, s tříčlankovou paličkou. Povrch těla je často výrazně skulpturován s různými kýly nebo hrbolky. Larvy jsou protáhlé, ke konci zúžené nebo dlouze oválné a slabě zploštělé. Povrch je málo pigmentovaný, jen hlava a skvrny na předohrudi mohou být tmavší. Larvy i imaga jsou mykofágní, živí se sporami a konidii hub, nejčastěji ze skupiny Zygomycetes a Ascomycetes. Několik druhů se někdy masově vyskytne ve skladech na plesnivých produktech. Čeď zahrnuje přes 500 druhů řazených do 2 podčeledí a má široké rozšíření. V ČR a SR bylo nalezeno přes 70 druhů obou podčeledí (Hůrka 2005).

#### **5.2.7 Čeď: Curculionidae**

Jsou druhově nejpočetnější čeledí brouků. Patří sem široce vejčité až protáhlé, mírně zploštělé až klenuté formy. Průměrná velikost většiny druhů je 5 mm, ale v tropech může dosahovat až 55 mm. Na povrchu mají většinou přilehlé, někdy i odstálé brvy nebo šupiny vytvářející kresbu, někdy je povrch téměř holý. Charakteristickým znakem je hlava protažená v kratší či delší nosec, na němž jsou vkloubená téměř vždy lomená tykadla, zpravidla s dlouhým prvním článkem a kompaktní, tříčlankovou paličkou. Pygidium je u většiny druhů kryté krovkami. Larvy jsou protáhlé, válcovité, více či méně prohnuté, beznohé, nebo s rudimenty hrudních, někdy i zadečkových nohou. Hlava je pigmentovaná, vzácně zatažitelná do předohrudi. Nosatcovití jsou



v larválním i imaginálním stádiu býložravci, kteří se vyvíjejí v živých nebo odumřelých rostlinných tkáních, často také v zemi (Hůrka 2005).

Nostaců je na světě více než 64 000 popsanych druhů, ve střední Evropě jich žije asi 1 100 (Hůrka 2005). Současná skladba nosatcovitých brouků na území České republiky a Slovenska je výsledkem působení komplexu přírodních a antropogenních faktorů. Je dosud neustálená a prochází permanentním vývojem, při kterém můžeme pozorovat vliv člověka i ve velmi krátkém časovém úseku posledních několika desetiletí. Základem druhové skladby nosatcovitých jsou druhy jehličnatých lesů a listnatých opadavých lesů mírného pásma s jejich doprovodným podrostem. Formování těchto společenstev začalo s postupným zalesňováním krajiny v prvních obdobích postglaciálu, protože předchozí společenstva byla v průběhu posledního glaciálu v důsledku nepříznivých životních podmínek silně zdecimována (Benedikt et al. 2011).

#### **5.2.8 Čeleď: Elateridae**

Celosvětově rozšířená čeleď dlouze protáhlých a silně sklerotizovaných brouků, jejichž tělo je často dozadu zúžené. Tykadla jsou nitkovitá, pilovitá až hřebenitá, vždy bez paličky. Nohy jsou relativně krátké. Díky mechanismu na spodní straně předohrudi jsou schopni se vymrštit za slyšitelného lupnutí z polohy na zádech do vzduchu. Larvy jsou protáhlé, štíhlé a se silně sklerotizovanou hlavou. Pro svou pevnost jsou nazývané drátovci. Imaga najdeme nejčastěji na vegetaci, mnohé druhy přilétají i na světlo. Larvy žijí buď v humosní půdě, nebo v trouchnivém dřevě. Vývoj je, v závislosti na druhu, jednoletý až víceletý. Kolísá i vlivem kvality potravy. Kovařici jsou saprofágové, býložravci i predátoři. Larvy přijímají tekutou potravu mimotělním trávením. V současnosti je známo na 10 000 druhů, dělených do 15 podčeledí. V ČR a SR je zastoupeno na 170 druhů (Hůrka 2005).

#### **5.2.9 Čeleď: Endomychidae**

Tělo je široce až dlouze oválné, více nebo méně klenuté, často hladké a pestře zbarvené. Tykadla jsou jedenáctičlanková, s více či méně zřetelně odsazenou tříchlankovou paličkou. Tečkování krovek není uspořádáno do podélných řad. Larvy jsou nejčastěji široce oválné, zploštělé, často s různými výběžky. Larvy i imaga se živí nejčastěji spory nebo měkkými částmi různých hub a žijí často pod kůrou nebo v hrabance, někteří jsou termitofilní nebo myrmekofilní. Největší druhové bohatství čeledi je v tropech. Zahrnuje na 1 300 druhů dělených nejméně do 11 podčeledí. V ČR a SR bylo zjištěno na 15 převážně vzácných druhů (Hůrka 2005).

#### **5.2.10 Čeleď: Geotrupidae**

Čeleď zahrnuje přes 600 více či méně zavalitých druhů. Mají jedenáctičlánková tykadla s matnou tříčlánkovou paličkou a shora dobře viditelným horním pyskem (labrem). Nohy jsou hrabavé. Ponravovité larvy mají tříčlánková tykadla a třetí pár nohou často mnohem kratší než předcházející dva páry. Mnoho druhů má komplikovanou péči o potomstvo, spojenou se stavbou charakteristických podzemních hnízd. Imaga i larvy se živí trusem, mršinami, často houbami a rozkládajícími se rostlinnými zbytky. Larvy i imaga stridulují. Čeleď je dělena do tří podčeledí, všechny jsou zastoupeny i ve střední Evropě. V ČR a SR bylo zjištěno 9 druhů (Hůrka 2005).

#### **5.2.11 Čeleď: Chrysomelidae**

Tvar těla je proměnlivý, často více, či méně oválný až protáhlý, silně klenutý až zploštělý, povrch zpravidla hladký. Zbarvení zástupců je často pestré, mnohdy kovové. Velikost středoevropských zástupců je 1 – 20 mm. Tykadla jsou krátká, nitkovitá nebo pilovitá, nejčastěji jedenáctičlánková. Larvy jsou nejčastěji protáhlé a více nebo méně prohnuté. Jejich hlava je většinou namířená dolů a nese zpravidla 5 – 6 larválních oček, tykadla jsou krátká, často jen s 1 nebo 2 články. Mají dobře vyvinuté nohy. Imaga i larvy jsou býložravé. Vajíčka jsou kladena nejčastěji ve skupinách, a to na vegetaci nebo do země blízko živné rostliny. Larvy se často sdružují a mnohdy ožirají živné rostliny dohola. Generační cyklus bývá jednoletý, jen zřídka víceletý. Mnoho druhů patří k vážným zemědělským škůdcům. Čeleď je rozšířena celosvětově a zahrnuje více než 36 000 druhů dělených do 10 podčeledí. Devět z nich je zastoupeno více než 620 druhy ve střední Evropě (Hůrka 2005).

#### **5.2.12 Čeleď: Nitidulidae**

Jsou tvarově velmi různorodí. Tělo je nejčastěji široce vejčité a silně klenuté až ploché. Jeho povrch je hladký nebo dlouze či krátce pýřitý. Hlava je velká a často dozadu zúžená, tykadla jsou u všech našich druhů jedenáctičlánková, nejčastěji tři poslední články vytvářejí kompaktní paličku. Krovky jsou někdy na konci utáté a nekryjí 1 – 3 zadečkové články. Křídelní žilnatina je redukována. Chodidla všech párů jsou nejčastěji pětičlánková, s redukováným 4. článkem. Larvy jsou protáhlé, světle pigmentované s výjimkou hlavy, předohrudi a 9. zadečkového článku. Imaga i larvy mnoha druhů se vyskytují v květech, jejichž částmi se živí, jiné druhy jsou k zastižení na vytékající míze stromů, jiné se živí houbami, výjimečně jsou predátory červců či kůrovců. Celosvětově rozšířená čeleď zahrnuje na 3000 druhů dělených do 7 podčeledí. V ČR a SR bylo zjištěno 140 druhů patřících do 5 podčeledí (Hůrka 2005).

### 5.2.13 Čeleď: Orsodacnidae

Tělo je protáhlé, hlava mírně dopředu namířená, s vyklenutýma očima. Štít je srdčitý. Krovky jsou nepravidelně tečkované a jejich šev je v zadní části vroubený. Epipleury odděleny od krovek ostrou hranou. Larvy mají dobře vyvinuté nohy a jediné larvální očko. Devátý zadečkový článek má na konci pár dovnitř zahnutých trnů. Žijí pod šupinami pupenů a kůrou listnatých stromů, kde přezimují. Asi 40 druhů je odděleno do 2 podčeledí. Ve střední Evropě je zastoupena podčeleď Orsodacninae (Hůrka 2005).

### 5.2.14 Čeleď: Phalacridae

Čeleď drobných vejčitých brouků velikosti 1,2 – 4,5 mm. Spodní strana těla je plochá, svrchní silně klenutá, lesklá, žlutá až černá. Tykadla jsou jedenáctičlanková se zřetelnou tříčlankovou paličkou. Hlava je až po velké oči vtažena do štítu. Chodidla všech párů jsou většinou pětičlanková. Larvy jsou protáhlé a mírně zploštělé. Na 600 druhů je rozšířeno téměř celosvětově. Jsou děleni do dvou podčeledí z nich v ČR a SR jsou zastoupeni jen Phalacrinae s 21 druhy ve 3 rodech (Hůrka 2005).

### 5.2.15 Čeleď: Scarabaeidae

Patří k druhově nejpočetnějším čeledím na světě. Velikostně velmi rozmanitá, patří sem i největší tropičtí brouci – goliášové. Samci několika druhů mají na hlavě nebo na hrudi různé výrůstky, růžky, rohy apod., které samicím chybějí. Tykadla mají charakteristický tvar, přední nohy jsou většinou hrabavé. Některé druhy jsou koprofágní a vyvíjejí se v exkrementech, další se živí přímo rostlinnou stravou. Nalezneme je vedle exkrementů ponejvíce na různých keřích, stromech a květech. Některé druhy poletují pouze v podvečer a v noci. Čeleď je dělená do 11 podčeledí, z nichž se v našich šířkách vyskytují jen čtyři (Hůrka 2005; Pokorný 2002).

### 5.2.16 Čeleď: Silphidae

Zahrnují středně velké (naši zástupci 8 – 30 mm), oválné až mírně protažené a více nebo méně zploštělé brouky, jejichž krovky často nekryjí 1 – 4 poslední zadečkové články. Žijí na zdechlinách obratlovců, někdy i na hnilých látkách rostlinného původu včetně hub. Těmito látkami se živí i jejich larvy a odstraňují je z přírody. Jsou děleni do dvou podčeledí. Čeleď zahrnuje celosvětově jen 175 druhů, z nichž se v ČR a SR vyskytuje 25 (Hůrka 2005; Pokorný 2002).

### 5.2.17 Čeleď: Staphylinidae

Velikost našich zástupců kolísá od 0,5 – 34 mm. Tělo je nejčastěji štíhlé, s více nebo méně zkrácenými krovkami, které nechávají nepokrytou větší část zadečku.

Křídla, pokud jsou funkční, jsou pod krovkami složená zvláštním způsobem. Téměř všichni zástupci mají vyvinut na konci zadečku alespoň jeden pár velkých žláz, jejichž sekret má obrannou funkci. Zbarvení je obvykle nenápadně hnědé nebo černé, zřídka velmi pestré, někdy v kombinaci červené a modré. Larvy jsou převážně protáhlé a štíhlé. Kuklení probíhá nejčastěji v komůrce v půdě. Drabčáci jsou vesměs velice pohybliví (Hůrka 2005).

Vyskytují se prakticky ve všech druzích terestrických ekosystémů. Asi polovina druhů žije v opadu a tvoří důležitou součást půdní fauny. Řada druhů je vázána na původní lesní porosty, mokřadní biotopy či lesostepní biotopy. Také jsou často vázáni svým výskytem na hnízda sociálního hmyzu či drobných savců a ptáků. Jsou citlivými bioindikátory antropogenních změn prostředí (Boháč et al. 2005).

Larvy i dospělci jsou většinou dravci, mnoho z nich je vázáno na tlející organické zbytky, v nichž pronásledují ostatní členovce. Někteří jsou býložraví, žerou části květů, houby a řasy. Patří mezi nejpočetnější čeledi řádu. Je známo již přes 40 000 zástupců, v současné době je známo z České republiky 1406 druhů této čeledi, což ji činí nejpočetnější skupinou brouků na našem území (Boháč et al 2005; Hůrka 2005).

#### **5.2.18 Čeleď: Tenebrionidae**

Tvarově je čeleď v dospělém stádiu velmi variabilní. Zahrnuje formy široce oválné až dlouze protáhlé a silně klenuté až zploštělé. I povrch těla je proměnlivý od forem lysých a hladkých k hustě ochlupeným či trnitým. Velikost našich zástupců kolísá mezi 1,3 – 31,0 mm. Tykadla jsou jedenáctičlanková, nitkovitá, pilovitá, či paličkovitá. Krovky jsou často rýhované či tečkovaně rýhované. Křídla mohou chybět, pak mohou být krovky i srostlé. Na konci zadečku ústí žlázy, produkující u některých druhů velmi intenzivně páchnoucí sekret s odpudivou funkcí. Zbarvení imag je nejčastěji černé nebo hnědočerné, někdy s barevnými skvrnami. Larvy jsou zpravidla dlouze protáhlé, válcovité nebo mírně zploštělé. Druhy této čeledi jsou často teplomilné a suchomilné, aktivní za soumraku a v noci. Kromě stepních a pouštních biotopů obývají i trouchnivějící dřevo, stromové houby, žijí pod odumřelou kůrou jehličnatých i listnatých stromů, pod slámou, v hnízdech ptáků a savců i synantropně jako škůdci potravin. Brouci i larvy se živí suchými i rozkládajícími se rostlinnými látkami. Čeleď je rozšířena celosvětově, zahrnuje více než 18 000 druhů (Hůrka 2005).

## 6 Výsledky

Následující výsledky zahrnují kvantitativní vyhodnocení výzkumu, přehled zjištěných druhů brouků, dále statistické vyhodnocení vazby výskytu brouků na zkoumaná stanoviště, sezónní změny jejich výskytu a zjištění preferencí určitého typu stanoviště vybranými druhy.

### 6.1 Kvantitativní vyhodnocení

Během inventarizačního průzkumu brouků v PR Zábělá, který probíhal od dubna do listopadu 2013, bylo sběrem a pomocí zemních pastí zjištěno celkem 84 druhů brouků patřících k 18 čeledím. Všeobecný přehled ukazuje Tabulka č. 3. Nejvíce jsou zastoupeny druhy čeledí *Carabidae*, *Staphylinidae* a *Curculionidae* (Graf 1), což odpovídá druhovému bohatství těchto čeledí v České republice.

### 6.2 Systematický přehled druhů

Zde je uveden seznam všech nalezených druhů brouků se základními údaji. U druhů nasbíraných pomocí zemních pastí je uveden také typ stanoviště, případně stanovišť, ve kterých byl nalezen.

#### Čeleď: Apionidae

##### 1. *Catapion seniculus* (W. Kirby, 1808)

Český název: nosatčík zúžený

Datum sběru: 19. 7. 2013

Způsob sběru: sklepávání

Areál rozšíření: Palearktický druh

Výskyt: bylinný druh s vazbou na *Trifolium* spp., louky, meze (Freude et al. 1981)

##### 2. *Perapion violaceum violaceum* (W. Kirby, 1808)

Český název: nosatčík modravý

Datum sběru: 5. 10. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: Palearktický druh

Výskyt: bylinný druh s vazbou na *Rumex* spp., mezofilní louky (Freude et al. 1981)

##### 3. *Protapion apricans* (Herbst, 1797)

Český název: nosatčík obecný

Datum sběru: 7. 6. 2013

Způsob sběru: sklepávání

Areál rozšíření: Palearktická oblast

Výskyt: larvy se údajně vyvíjejí jen v květních hlávkách jetele lučního, (*Trifolium pratense*), louky (Hůrka 2005)

#### **4. *Protapion fulvipes* (Geoffroy in Fourcroy, 1785)**

Český název: nosatčík nažloutlý

Datum sběru: 7. 6. 2013

Způsob sběru: sklepávání

Areál rozšíření: Palearktická oblast

Výskyt: larvy se vyvíjejí v květních hlávkách různých jetelů, např. j. zvrhlého (*Trifolium hybridum*), či j. plazivého (*T. repens*), louky (Hůrka 2005)

#### **Čeled': Byrrhidae**

##### **5. *Byrrhus pilula* (Linné, 1758)**

Český název: vykuklenec kulovitý

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 2

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Palearktická a nearktická oblast

Výskyt: lesní cesty, v mechu, od nížin do hor (Hůrka 2005)

#### **Čeled': Carabidae**

##### **6. *Abax carinatus carinatus* (Duftschmid, 1812)**

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 1 a 3; 2. 11. 2013 – stanoviště 2

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: západní a jižní část střední Evropy, severní část Balkánu, Turecko

Výskyt: lesy všech typů od nížin do hor (Veselý 2006)

##### **7. *Abax parallelepipedus* (Piller a Mitterpacher, 1783)**

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 1, 2 a 3; 28. 6. 2013 – stanoviště 3; 19. 7. 2013 – stanoviště 1, 2 a 3; 17. 8. 2013 – stanoviště 1, 2 a 3; 12. 9. 2013 – stanoviště 1 a 3; 5. 10. 2013 – stanoviště 1 a 3

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: severní a střední Evropa

Výskyt: ve všech typech lesů od nížin do hor (Hůrka 2005)

**8. *Abax parallelus* (Duftschmid, 1812)**

Český název: čtvercoštitník rovnoběžný

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 1; 19. 7. 2013 – stanoviště 2 a 3; 17. 8. 2013 – stanoviště 2; 12. 9. 2013 – stanoviště 1, 2 a 3; 5. 10. 2013 – stanoviště 3

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: západní, střední a východní Evropa, severní část Balkánu

Výskyt: lesy nížin až hor (Hůrka 1996)

**9. *Agonum afrum* (Duftschmid, 1812)**

Datum sběru: 12. 9. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Evropa

Výskyt: otevřené louky a pastviny, obvykle na štěrkovitých nebo jílovitých půdách (Lindroth 1974)

**10. *Agonum viduum* (Panzer, 1797)**

Český název: střevlíček ojedinělý

Datum sběru: 12. 9. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Evropa, severovýchodní Asie

Výskyt: otevřené louky a pastviny, obvykle na štěrkovitých nebo jílovitých půdách (Lindroth 1974)

**11. *Amara convexior* Stephens, 1828**

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Evropa, Blízký východ, severovýchodní Asie

Výskyt: spíše sušší, otevřená stanoviště jako jsou louky, lesní světliny a pastviny od nížin do hor, nejčastěji v pahorkatinách (Hůrka 2005)

**12. *Amara lunicollis* Schiodte, 1837**

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 1; 19. 7. 2013 – stanoviště 1 a 3

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Evropa, Asie

Výskyt: spíše sušší, otevřená stanoviště jako jsou louky, lesní světliny a pastviny od nížin do hor, nejčastěji v pahorkatinách (Hůrka 2005)

### **13. *Bembidion dentellum* (Thunberg, 1787)**

Datum sběru: 2. 11. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Evropa

Výskyt: druh nezastíněných a mírně zastíněných vlhkých hlinitých břehů vod a močálů, rozšířený od nížin do podhůří (Hůrka 2005)

### **14. *Bembidion lampros* (Herbst, 1784)**

Český název: šídlatec zářivý

Datum sběru: 2. 11. 2013

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Palearktický druh

Výskyt: na většině typů stanovišť, nejčastější na sušších polích (Veselý 2006)

### **15. *Carabus convexus convexus* (Fabricius, 1775)**

Český název: střevlík vypouklý

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 3

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Eurosibiřský druh

Výskyt: málo zastíněná stanoviště (Hůrka 1996)

### **16. *Carabus hortensis hortensis* Linné, 1758**

Český název: střevlík zahradní

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 1, 2 a 3; 28. 6. 2013 – stanoviště 3; 19. 7. 2013 – stanoviště 2 a 3; 17. 8. 2013 – stanoviště 2 a 3; 12. 9. 2013 – stanoviště 2 a 3; 5. 10. 2013 – stanoviště 2 a 3; 2. 11. 2013 – stanoviště 2 a 3

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: severní, střední, východní a jihovýchodní Evropa

Výskyt: místy hojný lesní druh, vyskytující se i v keřové vegetaci a vzácně i v zahradách a na nezastíněných stanovištích, od nížin do hor (Hůrka 2005)



**17. *Carabus intricatus intricatus* Linné, 1761**

Český název: střevlík vrásčitý

Datum sběru: 12. 9. 2013 – stanoviště 3

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: západní, střední a jihovýchodní Evropa po severní část Balkánu

Výskyt: ve světlých lesích, druhotně i v zahradách a v městských parcích (Hůrka 2005)

**18. *Carabus nemoralis nemoralis* (Fabricius, 1775)**

Český název: střevlík lesní

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 1 a 3

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: evropský druh, zavlečený do Severní Ameriky (Hůrka 1996)

Výskyt: vlhké stinné lesy, zahrady a pole od nížin do středně vysokých hor, ukrývá se pod kameny, v mechu a v listí (Zahradník 2008)

**19. *Harpalus atratus* Latreille, 1804**

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 2 a 3

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: střední, jižní a jihovýchodní Evropa, Blízký Východ, východní Asie

Výskyt: spíše sušší, otevřená stanoviště, často na písčitých půdách (Lindroth 1974)

**20. *Harpalus rubripes* (Duftschmid, 1812)**

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 2

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Evropa, Blízký Východ, severovýchodní Asie, severní Amerika

Výskyt: spíše sušší, otevřená stanoviště, často na písčitých půdách (Lindroth 1974)

**21. *Leistus ferrugineus* (Linnaeus, 1758)**

Český název: vousáč rezavý

Datum sběru: 2. 11. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Eurokavkazský druh

Výskyt: na suchých i vlhkých místech zejména mezi vyššími travinami a bylinami (Veselý 2006)

**22. *Leistus terminatus* (Panzer, 1793)**

Datum sběru: 2. 11. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Eurosibiřský druh

Výskyt: velmi lokálně na vlhkých a chladných místech s vyšší bylinnou vegetací, zejména na neudržovaných vlhkých loukách a v okolí mokřin (Veselý 2006)

**23. *Molops elatus elatus* (Fabricius, 1801)**

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 1 a 3

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: střední a jihovýchodní Evropa

Výskyt: zejména suťové lesy, místy křovinaté stráně a lesostepi (Veselý 2006)

**24. *Molops piceus piceus* (Panzer, 1793)**

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: střední a západní Evropa

Výskyt: převážně lesní oblasti (Hůrka 2005)

**25. *Oodes helopioides* (Fabricius, 1792)**

Český název: oválník černý

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: téměř celá Evropa, západní Sibiř a severní Afrika

Výskyt: běžný na velmi vlhkých loukách, v močálech a na bahnitých a jílovitých březích vod od nížin do podhůří (Hůrka 2005)

**26. *Ophonus laticollis* Mannerheim, 1825**

Datum sběru: 19. 7. 2013 – stanoviště 2

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Evropa, Blízký Východ, střední a severovýchodní Asie

Výskyt: xerofilní druh, lokálně hojný na teplejších stanovištích – stepi, xerothermní pastviny, úhory, okraje polí (Lindroth 1974)

**27. *Poecilus versicolor* (Sturm, 1824)**

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 1 a 3; 19. 7. 2013 – stanoviště 1; 17. 8. 2013 – stanoviště 1; 12. 9. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Palearktický druh, na východě po Bajkal a Jakutsko

Výskyt: vlhčí a chladnější stanoviště – louky v nivách, lesní paseky (Veselý 2006)

**28. *Pterostichus anthracinus* (Illiger, 1798)**

Datum sběru: 12. 9. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Západopalearktický druh, na východě po střední Asii

Výskyt: hojný na bahnitých březích mokřadů (Veselý 2006)

**29. *Pterostichus burmeisteri* (Heer, 1838)**

Český název: střevlíček kovový

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 3; 28. 6. 2013 – stanoviště 3; 19. 7. 2013 – stanoviště 3; 17. 8. 2013 – stanoviště 3; 12. 9. 2013 – stanoviště 3; 5. 10. 2013 – stanoviště 3; 2. 11. 2013 – stanoviště 2 a 3

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: jih střední Evropy, sever Balkánu

Výskyt: hojný lesní druh, vyskytující se od nížin do hor, zejména v pahorkatinách (Hůrka 2005)

**30. *Pterostichus melanarius melanarius* (Illiger, 1798)**

Datum sběru: 28. 6. 2013 – stanoviště 2; 19. 7. 2013 – stanoviště 1; 17. 8. 2013 – stanoviště 1; 12. 9. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Eurosibiřský druh, na východě po Amur

Výskyt: zejména na okrajích polí, ale často i v lesích (Veselý 2006)

**31. *Pterostichus oblongopunctatus* (Fabricius, 1787)**

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 1, 2 a 3; 12. 9. 2013 – stanoviště 3; 5. 10. 2013 – stanoviště 3

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Transpalearktický druh, na východě po Japonsko

Výskyt: lesní stanoviště, běžný i v druhotných porostech a v parcích (Hůrka 2005)

**32. *Pterostichus strenuus* (Panzer, 1797)**

Datum sběru: 2. 11. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Eurosibiřský druh

Výskyt: břehy mokřadů, lužní porosty a luční nivy (Hůrka 2005)

**33. *Synuchus vivalis vivalis* (Illiger, 1798)**

Datum sběru: 17. 8. 2013 – stanoviště 1; 2. 11. 2013 – stanoviště 2

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Palearktický druh

Výskyt: poměrně častý na loukách, polích, v zahradách a na okrajích lesů (Hůrka 2005)

**Čeled': Cantharidae**

**34. *Cantharis livida* Linné, 1758**

Český název: páteříček modravý

Datum sběru: 19. 7. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: celá Evropa až po jih Skandinávie a na Britských ostrovech, Malá Asie

Výskyt: okraje lesů, louky, na listech a květech (Zahradník 2008)

**35. *Rhagonycha fulva* (Scopoli, 1763)**

Český název: páteříček žlutý

Datum sběru: 19. 7. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: střední a východní Evropa, východní Asie, severní Afrika

Výskyt: louky, zvláště na miřkovitých rostlinách (Apiaceae) (Hůrka 2005)

**Čeled': Coccinellidae**

**36. *Calvia decemguttata* (Linné, 1767)**

Datum sběru: 19. 7. 2013

Způsob sběru: sklepávání

Areál rozšíření: Palearktický druh obývající Evropu a část Asie až do Japonska

Výskyt: vlhčí biotopy, listnaté stromy a keře (Suchý 1989)

**37. *Coccinella septempunctata* (Linné, 1758)**

Český název: slunéčko sedmítečné

Datum sběru: 19. 8. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: Palearktický, Nearktický a Orientální region

Výskyt: velmi hojné, především na otevřených stanovištích (Hůrka 2005)

**38. *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773)**

Český název: slunéčko východní

Datum sběru: 7. 6. 2013; 19. 7. 2013; 12. 9. 2013; 5. 10. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: smýkání, sklepávání, zemní pasti

Areál rozšíření: invazivní druh pocházející z Asie, který se rychle šíří v Severní Americe i v Evropě

Výskyt: na různých typech biotopů jako ostatní druhy slunéček (Nedvěd 2006)

**39. *Propylea quatuordecimpunctata* (Linné, 1758)**

Český název: slunéčko čtrnáctičetné

Datum sběru: 7. 5. 2013; 7. 6. 2013; 28. 6. 2013

Způsob sběru: sklepávání, smýkání

Areál rozšíření: Evropa, Malá Asie, Kavkaz, Sibiř a východní Asie (Suchý 1989)

Výskyt: lesy, pole, louky, zdržuje se na stromech, keřích a bylinách (Zahradník 2008)

**40. *Scymnus haemorrhoidalis* Herbst, 1797**

Datum sběru: 19. 8. 2013

Způsob sběru: sklepávání

Areál rozšíření: Eurosibiřský druh

Výskyt: arborikolní druh, osluněné okraje lesů (Freude et al. 1967)

**41. *Tytthaspis sedecimpunctata* (Linné, 1761)**

Datum sběru: 7. 6. 2013

Způsob sběru: sklepávání

Areál rozšíření: Eurosibiřská oblast, severovýchodní Afrika

Výskyt: písčité sušší oblasti, louky a pole (Nedvěd 2006)

**Čeleď: Corticariidae**

**42. *Corticarina* sp. Reitter, 1881**

Datum sběru: 5. 10. 2013

Způsob sběru: smýkání, sklepávání

Areál rozšíření: Palearktická, Nearktická a Neotropická oblast, severní Afrika

Výskyt: na nejrůznějších biotopech, také v ptačích hnízdech (Hůrka 2005)

**Čeleď: Curculionidae**

**43. *Archarius crux* (Fabricius, 1776)**

Datum sběru: 7. 6. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: Palearktický druh

Výskyt: druh s vazbou na vrby (*Salix* spp.) (Freude et al. 1983)

**44. *Barypeithes pellucidus* (Boheman, 1843)**

Datum sběru: 19. 7. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Evropa kromě nejjižnějších částí, zavlečen do Severní Ameriky

Výskyt: bylinný druh na loukách, v zahradách a parcích (Freude et al. 1983)

**45. *Curculio venosus* (Gravenhorst, 1807)**

Český název: nosatec žaludový

Datum sběru: 28. 6. 2013

Způsob sběru: sklepávání

Areál rozšíření: střední Evropa, severovýchodní Evropa, Francie, Británie

Výskyt: především dubohabrové lesy (Špryňar et Honců 2006)

**46. *Nedyus quadrimaculatus* (Linné, 1758)**

Datum sběru: 7. 5. 2013; 28. 6. 2013; 5. 10. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: Palearktický druh

Výskyt: bylinný druh s vazbou na *Urtica dioica*, louky, rumišťe a jinde s živnou rostlinou (Freude et al. 1983)

**47. *Otiorhynchus raucus* (Fabricius, 1777)**

Datum sběru: 19. 7. 2013 – stanoviště 1; 17. 8. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: velká část Evropy a Kanada, kam byl však introdukován

Výskyt: především v nížinách (Mazur 2003)

**48. *Sciaphilus asperatus* (Bonsdorff, 1785)**

Datum sběru: 7. 5. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: značná část Evropy

Výskyt: především zahrady a parky (Freude et al. 1983)

**49. *Sitona lepidus* Gyllenhal, 1834**

Datum sběru: 7. 6. 2013

Způsob sběru: sklepávání

Areál rozšíření: Evropa, zavlečena do Severní Ameriky a na Nový Zéland

Výskyt: louky pole, převážně s jetelem (*Trifolium*) (Gerard 2001)

**50. *Strophosoma capitatum* (DeGeer, 1775)**

Datum sběru: 7. 5. 2013; 2. 6. 2013 – stanoviště 2; 19. 7. 2013

Způsob sběru: smýkání, zemní pasti

Areál rozšíření: Palearktický druh

Výskyt: arborikolní druh, jehličnaté lesy (Freude et al. 1983)

**51. *Strophosoma melanogrammum* (Forster, 1771)**

Datum sběru: 7. 5. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: Palearktický druh

Výskyt: arborikolní druh, jehličnaté lesy (Freude et al. 1983)

**Čeled': Elateridae**

**52. *Agriotes obscurus* (Linné, 1758)**

Český název: kovařík tmavý

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Eurosibiřská a Nearktická oblast

Výskyt: pole a zahrady, především na miříkovitých rostlinách (Javorek 1964)

**53. *Athous subfuscus* (Muller, 1767)**

Český název: kovařík hladký

Datum sběru: 7. 6. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: Evropa, Kavkaz, západní Sibiř a Malá Asie

Výskyt: paseky a louky v listnatých i jehličnatých lesích (Zahradník 2008)

**54. *Dalopius marginatus* (Linné, 1758)**

Český název: kovařík lemovaný

Datum sběru: 7. 5. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: Eurasijský druh

Výskyt: v lesích, larva žije v lesní hrabance a pod mechem (Hůrka 2005)

**55. *Hemicrepidius niger* (Linné, 1758)**

Český název: Kovařík černý

Datum sběru: 28. 6. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: severní a střední Evropa

Výskyt: pole, okraje polí na křovinách a květech (Hudec et al. 2007)

**56. *Prosternon tessellatum* (Linné, 1758)**

Datum sběru: 19. 7. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: Palearktická a Nearktická oblast

Výskyt: především na loukách (Hudec et al. 2007)

**Čeled': Endomychidae**

**57. *Lycoperdina bovistae* (Fabricius, 1792)**

Datum sběru: 19. 7. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: střední a jihozápadní Evropa



Výskyt: druh vázaný na pýchavkovité houby (Zýka 2010)

Poznámka: ohrožený druh (Farkač et al. 2005)

### **Čeleď: Geotrupidae**

#### **58. *Anoplotrupes stercorosus* (Hartmann in L. G. Scriba, 1791)**

Český název: chrobák lesní

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 3; 28. 6. 2013 stanoviště 3; 19. 7. 2013 – stanoviště 2 a 3; 17. 8. 2013 – stanoviště 2 a 3; 12. 9. 2013 – stanoviště 1, 2 a 3; 5. 10. 2012 – stanoviště 2 a 3; 2. 11. 2013 – stanoviště 2 a 3

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Evropa

Výskyt: lesní oblasti (Hůrka 2005)

### **Čeleď: Chrysomelidae**

#### **59. *Agelastica alni* (Linné, 1758)**

Český název: bázlivec olšový

Datum sběru: 28. 6. 2013

Způsob sběru: sklepávání

Areál rozšíření: Evropa

Výskyt: živná rostlina – olše lepkavá a olše šedá (Hůrka 2005)

#### **60. *Crepidodera aurata* (Marsham, 1802)**

Český název: dřepčík vrbový

Datum sběru: 28. 6. 2013

Způsob sběru: sklepávání

Areál rozšíření: Evropa, Blízký Východ, severovýchodní Asie, severní Afrika

Výskyt: na vrbách a topolech (Hůrka 2005)

#### **61. *Cryptocephalus labiatus* (Linné, 1758)**

Datum sběru: 28. 6. 2013; 19. 7. 2013; 19. 8. 2013

Způsob sběru: smyk

Areál rozšíření: Palearktický druh

Výskyt: okraje lesů, stráně (Hůrka 2005)

**62. *Chaetocnema picipes* Stephens, 1831**

Datum sběru: 28. 6. 2013; 5. 10. 2013

Způsob sběru: smyk, sklepávání

Areál rozšíření: Palearktická oblast, střední Afrika

Výskyt: nejčastěji na polích a v jejich okolí na rostlinách rodu *Rubus*, *Polygonum* a *Solanum* (Ruan et al. 2014)

**63. *Neocrepidodera ferruginea* (Scopoli, 1763)**

Datum sběru: 2. 11. 2013

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Evropa a Blízký Východ

Výskyt: především na loukách (Hůrka 2005)

**64. *Oulema gallaeciana* (Heyden, 1870)**

Český název: kohoutek modrý

Datum sběru: 28. 6. 2013; 19. 7. 2013

Způsob sběru: smyk, sklepávání

Areál rozšíření: Evropa

Výskyt: především louky, vyvíjí se na pcháčích (*Cirsium* spp.) a bodlácích (*Carduus* spp.) (Hůrka 2005)

**65. *Phratora vitellinae* (Linné, 1758)**

Datum sběru: 7. 5. 2013; 28. 6. 2013; 19. 7. 2013; 19. 8. 2013

Způsob sběru: sklepávání, smýkání

Areál rozšíření: střední a východní Evropa

Výskyt: okraje lesů, na vrbách (Hůrka 2005)

**Čeled': Nitidulidae**

**66. *Epuraea* sp. Erichson 1843**

Datum sběru: 7. 6. 2013

Způsob sběru: sklepávání

Areál rozšíření: Palearktický a Nearktický region, severní Afrika

Výskyt: ve všech typech lesů (Jelínek 1998)

**67. *Meligethes* sp. Stephens, 1830**

Datum sběru: 7. 5. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: Palearktická oblast

Výskyt: na květech různých bylin, stromů a keřů (Hudec et al. 2007)

**68. *Melighetes aeneus* (Fabricius, 1775)**

Český název: blýskáček řepkový

Datum sběru: 19. 7. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: Palearktická oblast

Výskyt: pole, živná rostlina řepka olejná (*Brassica napus*), patří k jejím nejzávažnějším škůdcům, svým žírem ničí poupata a mladé listy (Hůrka 2005)

**Čeled': Orsodacnidae**

**69. *Orsodacne cerasi* (Linné, 1758)**

Datum sběru: 7. 6. 2013

Způsob sběru: sklepávání

Areál rozšíření: téměř celá Evropa, kromě východní části

Výskyt: na květech bezu (*Sambucus* spp.), hlohu (*Crataegus*) atp. (Hudec et al. 2007)

**Čeled': Phalacridae**

**70. *Olibrus* sp.**

Datum sběru: 19. 8. 2013; 5. 10. 2013

Způsob sběru: sklepávání, smýkání

Areál rozšíření: Palearktická oblast, Nearktická oblast, severní Afrika

Výskyt: v květním lůžku hvězdnicovitých rostlin (Asteraceae) (Hůrka 2005)

**Čeled': Scarabaeidae**

**71. *Onthophagus ovatus* (Linné, 1767)**

Český název: lejnožrout malý

Datum sběru: 12. 9. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: hojně rozšířený po celé Evropě

Výskyt: v trusu savců, především kopytníků, ale i v hnijících vegetabilích, nalezen i v norách podzemních savců (Hůrka 2005)

**Čeleď: Silphidae**

**72. *Silpha carinata* Herbst, 1783**

Datum sběru: 19. 7. 2013 – stanoviště 1; 17. 8. 2013 – stanoviště 1 a 2

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Paleartická oblast

Výskyt: vystupuje i vysoko do hor (Hůrka 2005)

**Čeleď: Staphylinidae**

**73. *Eusphalerum signatum* (Markel, 1857)**

Český název: květožil znamenáný

Datum sběru: 7. 5. 2013

Způsob sběru: sklepávání

Areál rozšíření: středoevropský druh

Výskyt: na květech rostlin, často ve větším množství (Hudec et al. 2007)

**74. *Oxypoda opaca* (Gravenhorst, 1802)**

Datum sběru: 2. 11. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Paleartický druh

Výskyt: v lesní hrabance či hnijících látkách (Hůrka 2005)

**75. *Paederus fuscipes* (Curtis, 1826)**

Datum sběru: 7. 5. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: ve všech oblastech kromě Nearktické a Neotropické

Výskyt: na březích vod a v hrabance (Hůrka 2005)

**76. *Philonthus decorus* (Gravenhorst, 1802)**

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 3; 12. 9. 2013 – stanoviště 3

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: střední a východní Evropa, východní Asie

Výskyt: v lesích, často pod listím a kameny (Hudec et al. 2007)

**77. *Platydracus chalconecephalus* (Fabricius, 1801)**

Datum sběru: 2. 6. 2013 – stanoviště 3; 2. 11. 2013 – stanoviště 2

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Palearktický druh

Výskyt: louky, lesy, terikolní predátor (Freude et al. 1964)

**78. *Stenus similis* (Herbst, 1784)**

Datum sběru: 5. 10. 2013

Způsob sběru: smýkání

Areál rozšíření: palearktická oblast a severní Afrika

Výskyt: mokřady a pobřežní vegetace (Freude et al. 1964)

**79. *Tachinus corticinus* (Gravenhorst, 1802)**

Datum sběru: 2. 11. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: převážně střední a severovýchodní Evropa

Výskyt: vlhká stanoviště v hrabance, v houbách či hničících rostlinách (Hůrka 2005)

**80. *Tachinus signatus* Gravenhorst, 1802**

Datum sběru: 17. 8. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Palearktická oblast, Nearktická oblast, severní Afrika

Výskyt: vlhká stanoviště v hrabance, v houbách či hničících rostlinách (Hůrka 2005)

**81. *Tachyporus nitidulus* (Fabricius, 1781)**

Datum sběru: 5. 10. 2013 – stanoviště 1; 2. 11. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: kosmopolitní rozšíření

Výskyt: vlhká stanoviště v hrabance, v houbách či hničících rostlinách (Hůrka 2005)

**82. *Tachyporus obtusus* (Linné, 1767)**

Datum sběru: 7. 5. 2013

Způsob sběru: sklepávání, smýkání

Areál rozšíření: Evropa a asijská část Ruska

Výskyt: eurytopní druh žijící na březích vod, na mokřích loukách, okrajích polí a v zahradách, především v listí, detritu a v trsech trav (Freude et al. 1964)

### **83. *Zyras limbatus* (Paykull, 1789)**

Datum sběru: 17. 8. 2013 – stanoviště 1

Způsob sběru: zemní pasti

Areál rozšíření: Eurosibiřský druh

Výskyt: v okolí hnízd mravenců (myrmekofilní druh) (Hůrka 2005)

### **Čeled': Tenebrionidae**

### **84. *Lagria hirta* (Linné, 1758)**

Český název: měkkokorovečník huňatý

Datum sběru: 7. 6. 2013

Způsob sběru: sklepávání

Areál rozšíření: severní, střední a východní Evropa

Výskyt: na travách, kvetoucích bylinách a keřích na okrajích listnatých i jehličnatých lesů, na lesních loukách a pasekách od nížin do hor (Hůrka 2005)

## **6.3 Výskyt druhů na různých typech stanovišť**

Pro zjištění vazby druhů na určitý typ stanoviště byl proveden Chí-kvadrát test, kdy byly srovnávány zjištěné a očekávané četnosti výskytu všech druhů na jednotlivých typech stanoviště. Z testovaných dat byl vypuštěn údaj za 28. 6. 2013, neboť v té době byly kvůli záplavám zničeny veškeré pasti na stanovišti 1. Test pro jednotlivé měsíce byl počítán tak, že byl v každém měsíci sečten výskyt všech druhů brouků na každém typu stanoviště. Tím byly získány pozorované četnosti výskytu.

Tab. 1: Výsledky zhodnocení výskytu druhů na daných stanovištích

	df	$\chi^2$	P
červen	2	<b>71,5</b>	<b>1*10<sup>-9</sup></b>
červenec	2	<b>39,1</b>	<b>1*10<sup>-9</sup></b>
srpen	2	<b>15</b>	<b>0,0005</b>
září	2	<b>12,5</b>	<b>1*10<sup>-9</sup></b>
říjen	2	<b>30,3</b>	<b>2,7*10<sup>-7</sup></b>
listopad	2	2,3	0,32
Celá sezóna	2	<b>227,4</b>	<b>1*10<sup>-9</sup></b>

Výsledky statistického vyhodnocení ukazují, že se četnosti výskytu brouků signifikantně lišily v měsících červnu ( $\chi^2 = 71,5$ ;  $P \ll 0,05$ ), červenci ( $\chi^2 = 39,1$ ;

$P \ll 0,05$ ), srpnu ( $\chi^2 = 15,0$ ;  $P < 0,05$ ), září ( $\chi^2 = 125,3$ ;  $P \ll 0,05$ ) a říjnu ( $\chi^2 = 30,3$ ;  $P \ll 0,05$ ) a tedy i za celé sledované období ( $\chi^2 = 227,4$ ;  $P \ll 0,05$ ).

Vazba druhů na biotop tedy existuje, protože četnosti nejsou rozloženy rovnoměrně. Vzhledem k vysokým četnostem v biotopu lesa jsou nalezené druhy vázané spíše na tento biotop. Tento předpoklad je podrobněji rozebrán u vybraných druhů viz níže.

#### 6.4 Sezónní změny výskytu brouků

V testování sezónních změn četnosti druhů na stanovištích byly pozorované četnosti porovnány s očekávanými opět pomocí chí – kvadrát testu. Očekávané četnosti byly získány sečtením výskytu během všech měsíců na jednotlivých stanovištích.

Tab. 2: Výsledky zhodnocení sezónních změn četnosti výskytu brouků

	df	$\chi^2$	P
stanoviště 1	5	<b>12,3</b>	<b>0,031</b>
stanoviště 2	5	<b>91,3</b>	<b><math>1 \cdot 10^{-9}</math></b>
stanoviště 3	5	<b>179,9</b>	<b><math>01 \cdot 10^{-9}</math></b>

Četnosti se signifikantně lišily na všech stanovištích - stanoviště 1 ( $\chi^2 = 12,3$ ;  $P < 0,05$ ), stanoviště 2 ( $\chi^2 = 91,3$ ;  $P \ll 0,05$ ) a stanoviště 3 ( $\chi^2 = 179,9$ ;  $P \ll 0,05$ ). Z výsledků je patrné, že se výskyt druhů v průběhu sezóny průkazně lišil na všech typech stanovišť. Největší počet druhů a také počet exemplářů byl zjištěn v měsících červnu, září a listopadu.

#### 6.5 Výskyt vybraných druhů na různých typech stanovišť

Na závěr byl otestován výskyt na daných stanovištích pouze u vybraných druhů brouků. Vybrány byly ty druhy, které byly odchyceny opakovaně v průběhu celé sezóny. Většina druhů nemohla být tímto způsobem testována, protože byla nalezena pouze v určitý měsíc, často jen v 1 či 2 exemplářích. Vzhledem k nižším četnostem výskytů u některých vybraných druhů, byla v těchto případech pro testování použita Yatesova transformace či Fisherův exaktní test. V tomto případě byl testován pouze výskyt na stanovištích 1 a 3. Přechodné stanoviště 2 bylo z analýzy vypuštěno.

Rozdíl v četnosti výskytů byl signifikantní u druhů *Abax parallelepipedus* ( $\chi^2 = 10,25$ ;  $P < 0,05$ ), *Anoplotrupes stercorosus* (Yatesova korekce  $\chi^2 = 77,3$ ;  $P \ll 0,05$ ), *Carabus hortensis hortensis* (Yatesova korekce  $\chi^2 = 61,1$ ;  $P \ll 0,05$ ), *Poecilus versicolor* ( $\chi^2 = 9,6$ ;  $P < 0,05$ ), *Pterostichus burmeisteri* (Yatesova korekce  $\chi^2 = 29,0$ ;

$P \ll 0,05$ ) a *Pterostichus melanarius* (Yatesova korekce  $\chi^2 = 11,7$ ;  $P \ll 0,05$ ). Naopak u druhů *Abax parallelus* (Fisherův test,  $P > 0,05$ ) a *Pterostichus oblongopunctatus* (Fisherův test,  $P > 0,05$ ) signifikantní výsledek prokázán nebyl.

Vzhledem k pozorovaným četnostem výskytu je patrné, že druhy *Abax parallelepipedus*, *Anoplotrupes stercorosus*, *Carabus hortensis hortensis* a *Pterostichus burmeisteri* preferují lesní typ stanoviště. Naopak druhy *Poecilus versicolor* a *Pterostichus melanarius melanarius* preferují stanoviště luční. Druhy *Abax parallelus* a *Pterostichus oblongopunctatus* podle výsledků žádné stanoviště nepreferují.



## 7 Diskuze

Jak již bylo zmíněno v úvodu, tato práce je prvním uceleným výzkumem fauny brouků PR Zábělá. Vyhodnocení společenstva brouků je proto založeno jen na výsledcích průzkumu.

Celkový ráz fauny rezervace je středoevropský s vysokým podílem hygrofilních druhů. Nejvyšší počty druhů patří čeledím Carabidae, Staphylinidae a Curculionidae, což odpovídá druhovému bohatství těchto čeledí v České republice. Výrazný podíl střevlíkovitých a drabčíkovitých, kteří tvoří více než polovinu (48) všech zjištěných druhů, je pravděpodobně způsoben jednak použitou metodikou lovu pomocí zemních pastí, kde právě zástupci střevlíků často tvoří významnou složku úlovků, ale také charakterem rozmístění pastí v nivě řeky Berounky, v křovinatém přechodném stanovišti a na okraji lesa hraničícím s nivou, které většina druhů střevlíků a drabčíků vyhledává. Mezi vyloženě vlhkomilné druhy, které najdeme v mokřadech a na dalších vlhkých stanovištích patří například *Bembidion dentellum*, *Oodes helpioides*, či *Pterostichus strenuus* z čeledi Carabidae a *Stenus similis*, *Tachinus corticinus*, *T. signatus* a *Tachyporus nitidulus* z čeledi Staphylinidae.

Nalezení zástupci arborikolních druhů byli nacházeni především v břehových porostech vrb, olší a bříz a také na habrech a lipách okraje lesa. Patří sem především zástupci čeledi Curculionidae a Chrysomelidae, např. druhy *Archarius crux*, *Crepidodera aurata* či *Phratora vitellinae*, které nalezneme na vrbách, *Curculio venosus*, který je typickým druhem dubohabrových lesů, či druh *Agelastica alni*, který je vázán na olše.

Byl zde nalezen také myrmekofilní druh *Zyras limbatus* z čeledi Staphylinidae, který nalezneme s okolí hnízd mravenců a již zmíněný ohrožený mycetofágní druh *Lycoperdina bovista*, vázaný na pýchavkovité houby.

Zvláštností je výskyt druhů *Harpalus atratus* a *H. rubripes*, což jsou xerothermní druhy, preferující suchá otevřená stanoviště na písčitém podkladu, podobně druh *Ophonus laticollis* preferující suché oblasti a stepi. Zde však byly tyto druhy nalezeny na stanovištích 2 a 3, tedy na pomezí louky a lesa a v lese.

U nalezených druhů byla také zjišťována jejich vazba na vybraná stanoviště a sezónní změny výskytu. Testovány byly pouze druhy nalezené v zemních pastích, které byly instalovány v liniích na třech typech stanovišť a to na mezofilní louce, v dubohabrovém lese a na přechodném stanovišti mezi loukou a lesem.

Mezofilní louky se jeví jako stanoviště s nejvyšší druhovou diverzitou. Naopak nebyl zjištěn žádný druh vázaný vyloženě na přechodné stanoviště 2 mezi loukou a lesem. Nejvyšší počet exemplářů byl pak zaznamenán na stanovišti 3, čili v lese. To odpovídá podílu druhů zastoupených na této lokalitě, což byly především druhy čeledi Carabidae a Staphylinidae a *Anoplotrupes stercorosus* z čeledi Geotrupidae, které se do zemních pastí chytaly v hojných počtech.

Z celkového počtu 84 zjištěných druhů se podařilo u 6 druhů statisticky prokázat jejich vazbu na určitý typ biotopu. V případě druhů *Abax parallelepipedus*, *Anoplotrupes stercorosus*, *Carabus hortensis hortensis* a *Pterostichus burmeisteri* byla prokázána jejich vazba na lesní stanoviště a v případě druhů *Poecilus versicolor* a *Pterostichus melanarius melanarius* na stanoviště luční. Tyto výsledky se shodují s tím, co můžeme najít v odborné literatuře, až na druh *Pterostichus melanarius melanarius*, který by měl být vázán spíše na lesní stanoviště. Vzhledem k tomu, že je to ale velmi běžný druh s širokou ekologickou valencí, není jeho hojný výskyt na lučním stanovišti příliš výjimečný. Druhy *Abax parallelus* a *Pterostichus oblongopunctatus* podle výsledků žádné stanoviště nepreferují, což znamená, že byly nacházeny víceméně rovnoměrně na stanovištích louky a lesa. Podle literatury však oba druhy (zejména *Abax parallelus*) preferují spíše lesní stanoviště. S tím souhlasí i výsledky výzkumu Mrázkové (2013) z PR Petrovka, kde se *Abax parallelus* vyskytoval převážně na lesním typu stanoviště. Oba druhy však také patří mezi běžné druhy s širokou ekologickou valencí a vzhledem k tomu, že luční stanoviště v nivě Berounky se nachází v dosahu lesa, není ani v tomto případě zdejší výskyt zmíněných druhů překvapivý.

Výsledky statistického vyhodnocení sezónních změn ukazují, že se četnosti výskytu brouků signifikantně lišily v téměř celém sledovaném období. Největší počet druhů a také počet exemplářů byl zjištěn v měsících červnu, září a listopadu. Tento výsledek opět odpovídá běžnému výskytu brouků. Optimum výskytu většiny druhů brouků je nejčastější v první polovině roku a pak na podzim. V letních měsících jsou úlovky často nejnižší. Řada druhů je v tomto období ve fázi vajíček, larev nebo kukel (Těťál ústní sdělení).

Srovnání s výsledky dalších lokalit není zcela přesné, protože tyto lokality nejsou ve všech ohledech podobné rezervaci Zábělá. Kombinace mezofilních luk s dubohabrovým lesem je víceméně ojedinělá. Na srovnávaných lokalitách najdeme mezofilní louky, či další typy podmáčených a vlhkých biotopů jako například rašeliniště, často ale v kombinaci s jehličnatým lesem. Mokřadní ekosystémy s

mezofilními loukami najdeme na území Nový rybník u Plzně, PR Petrovka, či PP Hrádecká bahna. Ve všech těchto oblastech, stejně jako v PR Zábělá, podstatnou část zjištěných druhů tvořily víceméně běžné hygrofilní druhy preferující tyto mokřadní biotopy, také zde tedy převažoval výskyt čeledí Carabidae, Staphylinidae, Curculionidae a Chrysomelidae (Mrázková 2010; Dlhá 2011; Těšál 2013).

Kromě PP Petrovka bylo ve všech těchto oblastech nalezeno více druhů brouků i vyšší počet druhů chráněných. K nejhojnějším druhům PR Petrovka patří *Carabus hortensis* a *Abax parallelepipedus*, což byl druhý a třetí nejhojnější druh PR Zábělá, kde bylo nalezeno nejvíce exemplářů druhu *Anoplotrupes stercorosus*.

Protože byl v PR Zábělá nalezen pouze jeden ohrožený druh, nelze tyto výsledky srovnávat. Lepší a srovnatelnější výsledky bychom mohli pravděpodobně dostat po rozsáhlejším a detailnějším výzkumu oblasti. Vhodné by bylo především použít další techniky sběru brouků (lov na světlo, prosev, či individuální sběr).

## 8 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zmapování fauny brouků (Coleoptera) přírodní rezervace Zábělá v Plzni. Během průzkumu zde bylo zjištěno 84 druhů brouků z 18 čeledí. Nejvyšší počty druhů tvoří zástupci čeledí Carabidae, Staphylinidae a Curculionidae, což odpovídá druhovému bohatství těchto čeledí v České republice.

Na území byl zjištěn také jeden druh patřící do Červeného seznamu bezobratlých ČR (Farkač et al. 2005) a to ohrožený druh *Lycoperdina bovistae* z čeledi Endomychidae.

U zjištěných druhů brouků bylo provedeno vyhodnocení vazby druhů na určitý typ stanoviště a sezónních změn jejich výskytu. Statistické výsledky ukazují, že druhy, které zde byly nalezeny, jsou vázané na určitý typ stanoviště a jejich výskyt v průběhu sezóny se průkazně liší. Nejbohatší jak na počet druhů, tak exemplářů brouků jsou měsíce červen, září a listopad. Z výsledků testování konkrétních druhů je patrné, že druhy *Abax parallelepipedus*, *Anoplotrupes stercorosus*, *Carabus hortensis hortensis* a *Pterostichus burmeisteri* preferují lesní typ stanoviště. Naopak druhy *Poecilus versicolor* a *Pterostichus melanarius melanarius* preferují stanoviště luční.

Uvedený průzkum byl vůbec prvním systematickým průzkumem brouků tohoto chráněného území. Celkový počet zjištěných druhů není určitě úplný. Bylo by proto vhodné v budoucnu provést dlouhodobější průzkum s použitím dalších sběracích metod, především lovu na světlo. Další výzkumy by mohly sloužit také ke srovnání stavu brouků v rezervaci a vyhodnocení případných změn. Tato práce může těmto dalším výzkumům sloužit jako základ.

## 9 Resumé

The aim of this thesis was to map the fauna of beetles ( Coleoptera ) in the nature reserve Zábělá. During the survey , there were 84 species of beetles from 18 families found. The highest number of species composed by representatives of the families Carabidae , Staphylinidae and Curculionidae, which corresponds to the species richness of families in the Czech Republic. In the area there was also one species found which belongs to Red List of invertebrates CR ( Farkač et al. 2005) - endangered species *Lycoperdina bovistae* of the family Endomychidae.

Statistical results show that species that have been found are tied to a specific habitat type and their occurrence during the season differ significantly . The richest number of species and specimens of beetles was found in the months of June, September and November . The results of the testing specific species showed that *Abax parallelepipedus* , *Anoplotrupes stercorosus* , *Carabus hortensis hortensis* and *Pterostichus Burmeisteri* prefer forest habitat type. On the contrary, species *Poecilus versicolor* and *Pterostichus melanarius melanarius* prefer meadow habitat.

The survey was the first systematic survey of beetles of this protected area. The total number of species is certainly not complete . It would therefore be useful in the future to carry out long-term survey using other methods of collecting. Further research could also serve as a comparison of status of beetles in the reservation and evaluation of potential changes. This work can be used as a basis of the further research.

## 10 Literatura

- Benedikt, S. 2004a. Inventarizační průzkum NPR Čerchovské hvozdy. Coleoptera. – MS, 8 pp. + 3 přílohy [Deponováno AOPK ČR].
- Benedikt, S. 2004b. Inventarizační průzkum NPP Pastviště u Fínů. Coleoptera. – MS, 8 pp. + 5 příloh [Deponováno AOPK ČR].
- Benedikt, S. 2004c. Inventarizační průzkum NPR Soos. Coleoptera. – MS, 12 pp. + 5 příloh [Deponováno AOPK ČR].
- Benedikt, S. 2004d. Inventarizační průzkum NPP Železná hůrka. Coleoptera. – MS, 6 pp. + 3 přílohy [Deponováno AOPK ČR].
- Benedikt, S. 2010. Fauna brouků (Coleoptera) lokality Kaňon Ohře (Evropsky významná lokalita soustavy Natura 2000). – *Západočeské entomologické listy* 1: 1–15.
- Benedikt, S. 2011. Fauna brouků (Coleoptera) lokality Bystřina – Lužní potok (Evropsky významná lokalita soustavy Natura 2000). – *Západočeské entomologické listy* 2: 13–36.
- Benedikt, S., Borovec, R., Fremuth, J., Krátký, J., Schön, K., Skuhrovec, J. et Trýzna, M. 2011. Komentovaný seznam nosatcovitých brouků (Coleoptera: Curculionoidea bez Scolytinae a Platypodinae) České republiky a Slovenska. 1. díl. Systematika, faunistika, historie výzkumu nosatcovitých brouků v České republice a na Slovensku, nástin skladby, seznam. Komentáře k Anthribidae, Rhynchitidae, Attelabidae, Nanophyidae, Brachyceridae, Dryophthoridae, Eriirhinidae a Curculionidae: Curculioninae, Bagoinae, Baridinae, Ceutorhynchinae, Conoderinae, Hyperinae. – *Klapalekiana* 46 (Suppl.): 1–363.
- Boháč, J. et Matějčík, J. 2004. Inventarizační průzkum brouků (Coleoptera) na monitorovacích plochách v lesích Boubínskému masivu z hlediska dalšího monitorování stavu biotopů. – *Aktuality šumavského výzkumu II, ŠUNAP*, Vimperk, 212–217.
- Boháč, J., Matějčík, J. et Rous, R. 2005. *Staphylinidae* (drabčíkovití). In Kučera, T. (eds.). *Červená kniha biotopů České republiky*: 1–9.
- Boušová, M. 2004. Podklady pro vytvoření plánu péče PR Zábělá. – MS, *Diplomová práce, ČZU v Praze*. 56 pp. Praha.
- Cunev, J. 1998. Fauna chrobákov (Coleoptera) hradného vrchu Gýmeš a jeho okolia v chránenej krajinej oblasti Ponitrie. – *Rosalia (Nitra)* 13: 129–154.
- Cunev, J. 2002. Chrobáky (Coleoptera) Velkého Lysca v pohorí Tíbeč. – *Rosalia (Nitra)* 16: 129–148.
- Doležal, Z. 2004. Inventarizační průzkum PR Kamenný rybník (Coleoptera, Heteroptera, Diptera: Syrphidae). – MS, 8 pp. [Deponováno Krajský úřad Plzeň].

- Doležal, Z. et Cihlář, V. 2004a. Inventarizační průzkum PR Lopata (Coleoptera, Heteroptera, Diptera: Syrphidae, Stratiomyidae). – *MS*, 16 pp. [Deponováno Krajský úřad Plzeň].
- Doležal, Z. et Cihlář, V. 2004b. Inventarizační průzkum PR Starý Hirštejn (Coleoptera, Heteroptera). – *MS*, 6 pp. [Deponováno Krajský úřad Plzeň].
- Doležal, Z. et Cihlář, V. 2004c. Inventarizační průzkum PP Příšovská homolka (Coleoptera, Heteroptera, Diptera: Syrphidae, Stratiomyidae). – *MS*, 7 p. [Deponováno Krajský úřad Plzeň].
- Dlhá, Z. 2012. Brouci (Coleoptera) přírodní památky Hrádecká bahna. – *MS, Bakalářská práce, ZČU v Plzni*, 31 pp. Plzeň.
- Farkač, J., Král, D. et Škorpík, M. (eds) 2005. Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. AOPK ČR, 760 pp. Praha
- Freude, H., Harde, K. W. et Lohse, G. A. (eds) 1964. Die Käfer Mitteleuropas. Band 4. Staphylinidae 1. Goecke & Evers, Krefeld, 264 pp.
- Freude, H., Harde, K. W. et Lohse, G. A. (eds) 1967. Die Käfer Mitteleuropas. Band 7. Clavicornia. Goecke & Evers, Krefeld, 310 pp.
- Freude, H., Harde, K. W. et Lohse, G. A. (eds) 1981. Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 10. Bruchidae, Anthribidae, Scolytidae, Platypodidae, Curculionidae. Goecke & Evers, Krefeld, 310 pp.
- Freude, H., Harde, K. W. et Lohse, G. A. (eds) 1983. Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 11. Curculionidae 2. Goecke & Evers, Krefeld, 303 pp.
- Gerard, P. J. 2001. Relationship Between Sitona Lepidus Larval Numbers And White Clover Seed Production. – *New Zealand Plant Protection* 54:141-146.
- Hamet, A., Hametová Vašíčková, K. et Mlejnek, R. 2012. Faunistický průzkum brouků (Coleoptera) Národní přírodní rezervace Vývěry Punkvy v letech 1991–2010. – *Klapalekiana* 48: 29–73.
- Hudec, K., Kolibáč, J., Laštůvka, Z., Peňáz, M. et al. 2007. Příroda České republiky – Průvodce Faunou. *ACADEMIA*, 439 pp. Praha.
- Hůrka, K. 1996. Carabidae od the Czech and Slovak Republics. – *Kabourek*, 565 pp. Zlín.
- Hůrka, K. 2005. Brouci České a Slovenské republiky. – *Kabourek*, 390 pp. Zlín.
- Javorek, V. 1964. Kapesní atlas brouků s určovacím klíčem vyobrazených druhů. – *SPN*, 255 pp. Praha.
- Jelínek, J. (ed.) 1993. Check-list of Czechoslovak Insects IV (Coleoptera). (Seznam československých brouků). – *Folia Heyrovskyana, Suppl.* 1: 3–172.

- Jelínek, J. 1998. Lesknáčovití brouci (Coleoptera: Brachypteridae, Nitinulidae) Chráněné krajinné oblasti Orlické hory. – *Acta Mus. Richnov., Sect. Natur.* 5: 67-73.
- Kalandra, P. 1999. Metody sběru a preparace brouků a motýlů. – *Pedagogické centrum*, 17 pp. Plzeň.
- Kašák, J., Trnka, F. et Gabriš, R. 2012. Results of entomological survey of beetles (Coleoptera) from the Borek u Domašova Natural Reserve (Jeseníky Protected Landascape Area): implications for conservation biology. – *Čas. Slez. Muz. Opava (A)* 61: 197-211.
- Krásenský, P. 2005. Metody sběru brouků jako podklad pro inventarizaci bezobratlých. In Janáčková, H., Štorkánová, A. et Vítek, O. (eds). *Metodika inventarizačních průzkumů maloplošných zvláště chráněných území*: 126–139.
- Lahoda, J. 2013. Významné druhy brouků (Coleoptera) zámeckého parku v Horšovském Týně. 1. Kovaříkovití (Elateridae). – *Západočeské entomologické listy* 4: 69–73.
- Lepš, J. 1996. Biostatistika. – *Jihočeská univerzita, Biologická fakulta*, 166 pp. České Budějovice
- Lindroth, C. H. 1974. Coleoptera, Carabidae. Handbook For The Identification Of British Insects, 4 (2). – *Royal Entomological Society of London*, 148 pp. London.
- Majzlan, O. et Hošťák, P. 1996. Bioindikační význam Oniscoidea a Curculionoidea v pode dubového lesa NPR Dubník při Seredi. – *Ochrana přírody* 14: 83-87.
- Majzlan, O. 2004. Vybrané skupiny článkonožců (Coleoptera, Opiliones, Blattodea, Ensifera, Caelifera et Hymenoptera: Chrysididae) okolia prírodnej památky Sivý Kameň v obci Podhradie (okres Prievidza). – *Rosalia (Nitra)* 17: 75-98.
- Majzlan, O. 2007. Chrobáky (Coleoptera) Šenkvického a Martinského lesa při Senci. *Naturae Tutela* 11: 27-42.
- Mapy.cz. 2014. Letecká mapa Plzeň – Zábělá [online]. [cit. 15.3.2014]. Dostupné na WWW: <<http://www.mapy.cz/#!x=13.445143&y=49.778829&z=18&l=15>>.
- Mapy.cz. 2014. Turistická mapa Plzeň – Zábělá [online]. [cit. 15.3.2014]. Dostupné na WWW: <<http://www.mapy.cz/#!x=13.454597&y=49.781238&z=14&l=16>>.
- Mazur, M. 2003. Description of male of *Otiorhynchus raucus* (FABRICIUS, 1777) with some remarks on the geographical origin of the species (Coleoptera: Curculionidae). – *Genus* 14 (2): 241-248.
- Mergl, M. 2007. Brouci v Plzni. In *Životní prostředí města Plzně. Díl 4.*: 54-55.



- Moravec, P. et Rébl, K. 2012. Výsledky faunistického průzkumu brouků (Coleoptera) na území Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko (Česká republika) Dodatek I. – *Elateridarium* 6: 29-53.
- Mrázková, M. 2011. Brouci přírodní rezervace Petrovka. – *MS, Bakalářská práce, ZČU v Plzni*, 42 pp. Plzeň.
- Mrázková, M. 2013. Sezónní dynamika vybraných druhů střevlíkovitých brouků (Coleoptera; Carabidae) přírodní rezervace Petrovka. – *MS, Diplomová práce, ZČU v Plzni*, 53 pp. Plzeň.
- Nedvěd, O. 2006. Ephemeral overwintering aggregations of ladybirds in South Bohemia. – *Silva Gabreta* 12 (3): 151–155.
- Niedobová, J., Hula, V., Šťastná, P., Bezděk, J., Foit, J. et Stejskal, R. 2012. Beetles (Coleoptera) of selected families of the slopes of Macošska and Vilemovicka straň (Moravsky kras Protected landscape area, Czech Republic). – *Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun.*, 3: 133–146.
- Ouda, M., Čížek, P. et Boža, P. 2013. Dřepčící (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini) CHKO Cerová vrchovina – výsledky faunistického průzkumu v letech 2009–2012. – *Západočeské entomologické listy* 4: 16–43.
- Pokorný, V. 2002. Atlas brouků. – *Paseka*, 144 pp. Praha.
- Quantpsy.org. 2014. Interactive Calculators. [online]. Preacher, J. K., *Vanderbilt University* [cit. 20. 3. 2014]. Dostupné na WWW: <<http://www.quantpsy.org/calc.htm>>.
- Ruan, Y., Konstantinov, A. S., Ge, S. et Yang, X. 2014. Revision of the *Chaetocnema picipes* species-group (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Alticini) in China, with descriptions of three new species. – *ZooKeys* 387: 11–32.
- Seidl, K., Hostička, M. et Nesvadbová, M. 1982. SPR Zábělá – Inventarizační průzkum provedený v období 1981-1982. – *MS*, 90 pp. Plzeň.
- Suchý, J. 1989. Slunéčka v okolí boleveckých rybníků u Plzně / S přehledem slunéček Československa. – *Zprav. Západoč. Poboč. Čs. Spol. Entomol., Plzeň*, Suppl. 2: 60 pp.
- Špryňar, P. et Honců, M. 2006. Brouci čeledí Anthribidae a Curculionidae (Coleoptera) CHKO Kokořínsko. – *Bohemia centralis*, 27: 563–572.
- Těšál, I. 1993. Příspěvek k poznání výskytu tesaříků (Col. Cerambycidae) v širším okolí Plzně – *Erica* 2: 43–46.
- Těšál, I. 2013. Brouci (Coleoptera) přírodní rezervace Nový rybník u Plzně. – *Západočeské entomologické listy* 4: 1–9.
- Tolasz, R., Brázdil, R., Bulíř, O., Dobrovolný P. et al. 2007. Atlas podnebí Česka. – *Český hydrometeorologický ústav*, 256 pp. Praha.

- Týr, V. 2010a. Brouci (Coleoptera) Žihle a okolí. 1. část. Lucanidae, Trogidae, Geotrupidae. – *Západočeské entomologické listy* 1: 16–18.
- Týr, V. 2010b. Brouci (Coleoptera) Žihle a okolí. 2. část. Scarabaeidae. – *Západočeské entomologické listy* 1: 34–41.
- Týr, V. 2011a. Brouci (Coleoptera) Žihle a okolí. 3. část. Trogositidae, Cleridae, Dasytidae, Malachiidae. – *Západočeské entomologické listy* 2:1–4.
- Týr, V. 2011b. Brouci (Coleoptera) Žihle a okolí. 4. část. Cerambycidae. – *Západočeské entomologické listy* 2: 70–80.
- Týr, V. 2012. Brouci (Coleoptera) Žihle a okolí. 5. část. Tenebrionoidea (Mycetophagidae, Ciidae, Tetratomidae, Melandryidae, Ripiphoridae, Zopheridae, Mordellidae, Tenebrionidae, Prostomidae, Oedemeridae, Meloidae, Mycteridae, Pythidae, Pyrochroidae, Salpingidae, Anthicidae, Aderidae, Scaptiidae). – *Západočeské entomologické listy* 3: 22–29.
- Týr, V. 2013. Brouci (Coleoptera) Žihle a okolí. 6. část. Buprestidae. – *Západočeské entomologické listy* 4: 48–56.
- Týr, V. et Dvořák, L. 2013. Brouci (Coleoptera) Žihle a okolí. 7. část. Omalidae, Lycidae, Lampyridae, Cantharidae, Lymexylidae. – *Západočeské entomologické listy* 4: 77–82.
- Týr, V. 2014. Brouci (Coleoptera) Žihle a okolí. 8. část. Elateridae, Eucnemidae, Throscidae. – *Západočeské entomologické listy* 5: 1–11.
- Veselý, P. 2006. Střevlíkovití brouci Prahy (Coleoptera – Carabidae). [online] *Ochrana přírody a krajiny Praha* [cit. 20.3.2014]. Dostupné na WWW: <[http://www.wmap.cz/opk/strevlici/obsah\\_cleneni.htm](http://www.wmap.cz/opk/strevlici/obsah_cleneni.htm)>.
- Zahradník, J. 2008. Brouci. – *Aventium*, 288 pp. Praha.
- Zýka, M. 2010. Významné druhy brouků vrchu Mileč u Hřebečnicků. – *Západočeské entomologické listy* 1: 64–68.

## **Seznam obrázků a tabulek a grafů**

Obrázek 1: PR Zábělá vyznačená na turistické mapě (mapy.cz)

Obrázek 2: Vyznačené linie pastí na vybraných stanovištích 1 – 3 (mapy.cz)

Obrázek 3: Mezofilní louka v PR Zábělá, foto: M. Říšová

Obrázek 4: Instalování zemní pasti, foto: M. Říšová

Obrázek 5: Stanoviště 1 – louka, foto: M. Říšová

Obrázek 6: Stanoviště 2 – přechod mezi loukou a lesem, foto: M. Říšová

Obrázek 7: Stanoviště 3 – les, foto: M. Říšová

Tabulka 1: Výsledky zhodnocení sezónních změn četnosti výskytu brouků

Tabulka 2: Výsledky zhodnocení výskytu druhů na daných stanovištích

Tabulka 3: Souhrnný seznam zjištěných druhů brouků

Graf 1: Dominance čeledí

## Přílohy

Tab. 3: Souhrnný seznam zjištěných druhů brouků

rod	druh	stanoviště	metoda sběru	datum	počet exemplářů
<b>čeled' Apionidae</b>					
<i>Catapion</i>	<i>seniculus</i>		sklepávání	19. 7. 2013	1
<i>Perapion</i>	<i>violaceum violaceum</i>		smýkání	5. 10. 2013	1
<i>Protapion</i>	<i>apricans</i>		sklepávání	7. 6. 2013	1
<i>Protapion</i>	<i>fulvipes</i>		sklepávání	7. 6. 2013	1
<b>Čeled' Byrrhidae</b>					
<i>Byrrhus</i>	<i>pilula</i>	2	zemní past	2. 6. 2013	1
<b>Čeled' Carabidae</b>					
<i>Abax</i>	<i>carinatus carinatus</i>	1	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>carinatus carinatus</i>	3	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>carinatus carinatus</i>	2	zemní past	2. 11. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>	1	zemní past	2. 6. 2013	3
<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>	2	zemní past	2. 6. 2013	2
<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>	3	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>	3	zemní past	28. 6. 2013	13
<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>	1	zemní past	19. 7. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>	2	zemní past	19. 7. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>	3	zemní past	19. 7. 2013	5
<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>	1	zemní past	17. 8. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>	2	zemní past	17. 8. 2013	5
<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>	3	zemní past	17. 8. 2013	2
<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>	1	zemní past	12. 9. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>	3	zemní past	12. 9. 2013	2
<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>	1	zemní past	5. 10. 2013	2
<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>	3	zemní past	5. 10. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>parallelus</i>	1	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>parallelus</i>	2	zemní past	19. 7. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>parallelus</i>	3	zemní past	19. 7. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>parallelus</i>	2	zemní past	17. 8. 2013	2
<i>Abax</i>	<i>parallelus</i>	1	zemní past	12. 9. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>parallelus</i>	2	zemní past	12. 9. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>parallelus</i>	3	zemní past	12. 9. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>parallelus</i>	1	zemní past	5. 10. 2013	1
<i>Abax</i>	<i>parallelus</i>	3	zemní past	5. 10. 2013	2
<i>Agonum</i>	<i>afrum</i>	1	zemní past	12. 9. 2013	1
<i>Agonum</i>	<i>viduum</i>	1	zemní past	12. 9. 2013	6
<i>Amara</i>	<i>convexior</i>	1	zemní past	2. 6. 2013	1

<b>rod</b>	<b>druh</b>	<b>stanoviště</b>	<b>metoda sběru</b>	<b>datum</b>	<b>počet exemplářů</b>
<i>Amara</i>	<i>lunicollis</i>	1	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Amara</i>	<i>lunicollis</i>	1	zemní past	19. 7. 2013	2
<i>Amara</i>	<i>lunicollis</i>	3	zemní past	19. 7. 2013	1
<i>Bembidion</i>	<i>dentellum</i>	1	zemní past	2. 11. 2013	1
<i>Bembidion</i>	<i>lampros</i>	1	zemní past	2. 11. 2013	1
<i>Carabus</i>	<i>convexus convexus</i>	3	zemní past	2. 6. 2013	2
<i>Carabus</i>	<i>hortensis hortensis</i>	1	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Carabus</i>	<i>hortensis hortensis</i>	2	zemní past	2. 6. 2013	3
<i>Carabus</i>	<i>hortensis hortensis</i>	3	zemní past	2. 6. 2013	3
<i>Carabus</i>	<i>hortensis hortensis</i>	3	zemní past	28. 6. 2013	2
<i>Carabus</i>	<i>hortensis hortensis</i>	2	zemní past	19. 7. 2013	1
<i>Carabus</i>	<i>hortensis hortensis</i>	3	zemní past	19. 7. 2013	2
<i>Carabus</i>	<i>hortensis hortensis</i>	2	zemní past	17. 8. 2013	5
<i>Carabus</i>	<i>hortensis hortensis</i>	3	zemní past	17. 8. 2013	10
<i>Carabus</i>	<i>hortensis hortensis</i>	2	zemní past	12. 9. 2013	1
<i>Carabus</i>	<i>hortensis hortensis</i>	3	zemní past	12. 9. 2013	23
<i>Carabus</i>	<i>hortensis hortensis</i>	2	zemní past	5. 10. 2013	15
<i>Carabus</i>	<i>hortensis hortensis</i>	3	zemní past	5. 10. 2013	16
<i>Carabus</i>	<i>hortensis hortensis</i>	2	zemní past	2. 11. 2013	4
<i>Carabus</i>	<i>hortensis hortensis</i>	3	zemní past	2. 11. 2013	12
<i>Carabus</i>	<i>intricatus intricatus</i>	3	zemní past	12. 9. 2013	1
<i>Carabus</i>	<i>nemoralis nemoralis</i>	1	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Carabus</i>	<i>nemoralis nemoralis</i>	3	zemní past	2. 6. 2013	3
<i>Harpalus</i>	<i>atratus</i>	3	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Harpalus</i>	<i>rubripes</i>	2	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Leistus</i>	<i>ferrugineus</i>	1	zemní past	2. 11. 2013	1
<i>Leistus</i>	<i>terminatus</i>	1	zemní past	2. 11. 2013	1
<i>Molops</i>	<i>elatus elatus</i>	1	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Molops</i>	<i>elatus elatus</i>	3	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Molops</i>	<i>piceus piceus</i>	1	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Oodes</i>	<i>helpioides</i>	1	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Ophonus</i>	<i>laticollis</i>	2	zemní past	19. 7. 2013	1
<i>Poecilus</i>	<i>versicolor</i>	1	zemní past	2. 6. 2013	9
<i>Poecilus</i>	<i>versicolor</i>	3	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Poecilus</i>	<i>versicolor</i>	1	zemní past	19. 7. 2013	1
<i>Poecilus</i>	<i>versicolor</i>	1	zemní past	17. 8. 2013	1
<i>Poecilus</i>	<i>versicolor</i>	1	zemní past	12. 9. 2013	3
<i>Pterostichus</i>	<i>anthracinus</i>	1	zemní past	12. 9. 2013	2
<i>Pterostichus</i>	<i>burmeisteri</i>	3	zemní past	2. 6. 2013	14
<i>Pterostichus</i>	<i>burmeisteri</i>	3	zemní past	28. 6. 2013	5
<i>Pterostichus</i>	<i>burmeisteri</i>	3	zemní past	19. 7. 2013	8
<i>Pterostichus</i>	<i>burmeisteri</i>	3	zemní past	17. 8. 2013	1

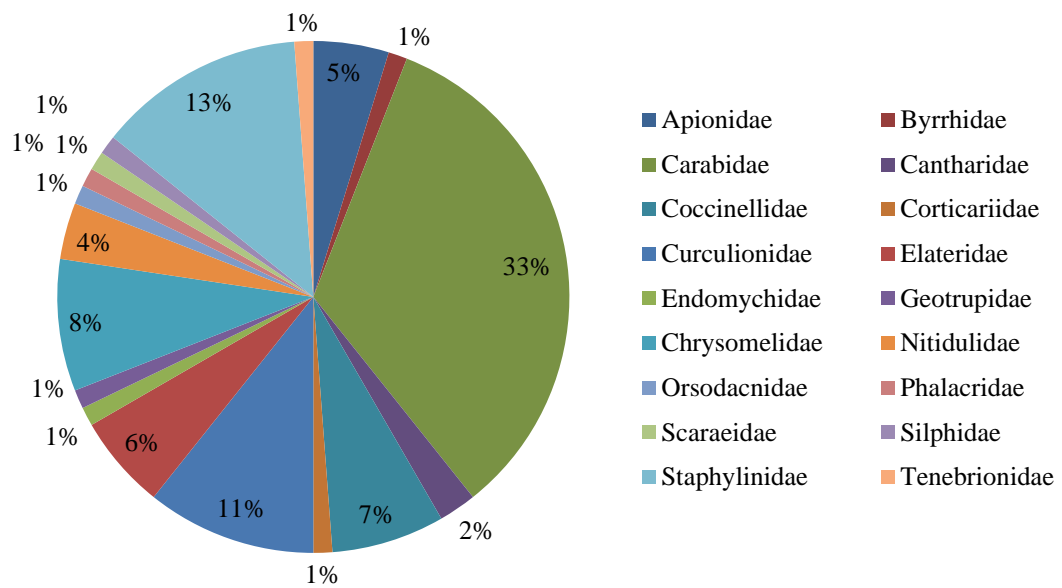
rod	druh	stanoviště	metoda sběru	datum	počet exemplářů
<i>Pterostichus</i>	<i>burmeisteri</i>	3	zemní past	12. 9. 2013	1
<i>Pterostichus</i>	<i>burmeisteri</i>	3	zemní past	5. 10. 2013	2
<i>Pterostichus</i>	<i>burmeisteri</i>	2	zemní past	2. 11. 2013	3
<i>Pterostichus</i>	<i>burmeisteri</i>	3	zemní past	2. 11. 2013	5
<i>Pterostichus</i>	<i>melanarius melanarius</i>	2	zemní past	28. 6. 2013	1
<i>Pterostichus</i>	<i>melanarius melanarius</i>	1	zemní past	19. 7. 2013	1
<i>Pterostichus</i>	<i>melanarius melanarius</i>	1	zemní past	17. 8. 2013	4
<i>Pterostichus</i>	<i>melanarius melanarius</i>	1	zemní past	12. 9. 2013	8
<i>Pterostichus</i>	<i>oblongopunctatus</i>	1	zemní past	2. 6. 2013	3
<i>Pterostichus</i>	<i>oblongopunctatus</i>	2	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Pterostichus</i>	<i>oblongopunctatus</i>	3	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Pterostichus</i>	<i>oblongopunctatus</i>	3	zemní past	12. 9. 2013	2
<i>Pterostichus</i>	<i>oblongopunctatus</i>	3	zemní past	5. 10. 2013	1
<i>Pterostichus</i>	<i>strenuus</i>	1	zemní past	2. 11. 2013	1
<i>Synuchus</i>	<i>vivalis vivalis</i>	1	zemní past	17. 8. 2013	10
<i>Synuchus</i>	<i>vivalis vivalis</i>	2	zemní past	2. 11. 2013	2
<b>Čeleď Cantharidae</b>					
<i>Cantharis</i>	<i>livida</i>	1	zemní past	19. 7. 2013	1
<i>Rhagonycha</i>	<i>fulva</i>		smýkáni	19. 7. 2013	1
<b>Čeleď Coccinellidae</b>					
<i>Calvia</i>	<i>decemguttata</i>		sklepávání	19. 7. 2013	2
<i>Coccinella</i>	<i>septempunctata</i>		smýkáni	19. 8. 2013	2
<i>Harmonia</i>	<i>axyridis</i>		smýkáni	7. 6. 2013	1
<i>Harmonia</i>	<i>axyridis</i>		sklepávání	19. 7. 2013	2
<i>Harmonia</i>	<i>axyridis</i>		sklepávání	12. 9. 2013	1
<i>Harmonia</i>	<i>axyridis</i>	1	zemní past	12. 9. 2013	1
<i>Harmonia</i>	<i>axyridis</i>		sklepávání	5. 10. 2013	1
<i>Propylea</i>	<i>quatuordecimpunctata</i>	2	smýkáni	7. 5. 2013	2
<i>Propylea</i>	<i>quatuordecimpunctata</i>	1	sklepávání	7. 5. 2013	1
<i>Propylea</i>	<i>quatuordecimpunctata</i>		smýkáni	7. 6. 2013	2
<i>Propylea</i>	<i>quatuordecimpunctata</i>		sklepávání	7.6.2013	1
<i>Propylea</i>	<i>quatuordecimpunctata</i>		smýkáni	28. 6. 2013	2
<i>Scymnus</i>	<i>haemorrhoidalis</i>		sklepávání	19.8.2013	1
<i>Tytthaspis</i>	<i>sedecimpunctata</i>		sklepávání	7. 6. 2013	2
<b>Čeleď Corticariidae</b>					
<i>Corticarina sp.</i>			smýkáni	5. 10. 2013	4
<i>Corticarina sp.</i>			sklepávání	5. 10. 2013	4
<b>Čeleď Curculionidae</b>					
<i>Archarius</i>	<i>crux</i>		smýkáni	7. 6. 2013	1
<i>Barypeithes</i>	<i>pellucidus</i>	1	zemní past	19. 7. 2013	1
<i>Curculio</i>	<i>venosus</i>		sklepávání	28. 6. 2013	1
<i>Nedyus</i>	<i>quadrimaculatus</i>		smýkáni	7. 5. 2013	2

rod	druh	stanoviště	metoda sběru	datum	počet exemplářů
<i>Nedyus</i>	<i>quadrimaculatus</i>		smýkáni	28. 6. 2013	1
<i>Nedyus</i>	<i>quadrimaculatus</i>		smýkáni	5. 10. 2013	1
<i>Otiorhynchus</i>	<i>raucus</i>	1	zemní past	19. 7. 2013	1
<i>Otiorhynchus</i>	<i>raucus</i>	1	zemní past	17. 8. 2013	3
<i>Sciaphilus</i>	<i>asperatus</i>		smýkáni	7. 5. 2013	1
<i>Sitona</i>	<i>lepidus</i>		sklepávání	7. 6. 2013	1
<i>Strophosoma</i>	<i>capitatum</i>		smýkáni	7. 5. 2013	1
<i>Strophosoma</i>	<i>capitatum</i>	2	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Strophosoma</i>	<i>capitatum</i>		smýkáni	19. 7. 2013	1
<i>Strophosoma</i>	<i>melanogrammum</i>		smýkáni	7. 5. 2013	1
<b>Čeleď Elateridae</b>					
<i>Agriotes</i>	<i>obscurus</i>	1	zemní past	2. 6. 2013	4
<i>Athous</i>	<i>subfuscus</i>		smýkáni	7. 6. 2013	1
<i>Dalopius</i>	<i>marginatus</i>		smýkáni	7. 5. 2013	1
<i>Hemicrepidius</i>	<i>niger</i>		smýkáni	28. 6. 2013	1
<i>Prosternon</i>	<i>tessellatum</i>		smýkáni	19. 7. 2013	1
<b>Čeleď Endomychidae</b>					
<i>Lycoperdina</i>	<i>bovistae</i>		smýkáni	19. 7. 2013	1
<b>Čeleď Geotrupidae</b>					
<i>Anoplotrupes</i>	<i>stercorosus</i>	3	zemní past	2. 6. 2013	8
<i>Anoplotrupes</i>	<i>stercorosus</i>	3	zemní past	28. 6. 2013	11
<i>Anoplotrupes</i>	<i>stercorosus</i>	2	zemní past	19. 7. 2013	3
<i>Anoplotrupes</i>	<i>stercorosus</i>	3	zemní past	19. 7. 2013	13
<i>Anoplotrupes</i>	<i>stercorosus</i>	2	zemní past	17. 8. 2013	3
<i>Anoplotrupes</i>	<i>stercorosus</i>	3	zemní past	17. 8. 2013	8
<i>Anoplotrupes</i>	<i>stercorosus</i>	1	zemní past	12. 9. 2013	2
<i>Anoplotrupes</i>	<i>stercorosus</i>	2	zemní past	12. 9. 2013	7
<i>Anoplotrupes</i>	<i>stercorosus</i>	3	zemní past	12. 9. 2013	46
<i>Anoplotrupes</i>	<i>stercorosus</i>	2	zemní past	5. 10. 2013	2
<i>Anoplotrupes</i>	<i>stercorosus</i>	3	zemní past	5. 10. 2013	8
<i>Anoplotrupes</i>	<i>stercorosus</i>	2	zemní past	2. 11. 2013	13
<i>Anoplotrupes</i>	<i>stercorosus</i>	3	zemní past	2. 11. 2013	2
<b>Čeleď Chrysomelidae</b>					
<i>Agelastica</i>	<i>alni</i>		sklepávání	28. 6. 2013	1
<i>Crepidodera</i>	<i>aurata</i>		sklepávání	7. 5. 2013	4
<i>Crepidodera</i>	<i>aurata</i>		sklepávání	28. 6. 2013	1
<i>Crepidodera</i>	<i>aurata</i>		sklepávání	19. 7. 2013	1
<i>Cryptocephalus</i>	<i>labiatus</i>		smýkáni	28. 6. 2013	1
<i>Cryptocephalus</i>	<i>labiatus</i>		smýkáni	19. 7. 2013	1
<i>Cryptocephalus</i>	<i>labiatus</i>		smýkáni	19. 8. 2013	1
<i>Chaetocnema</i>	<i>picipes</i>		smýkáni	28. 6. 2013	1
<i>Chaetocnema</i>	<i>labiatus</i>		sklepávání	5. 10. 2013	1

rod	druh	stanoviště	metoda sběru	datum	počet exemplářů
<i>Neocrepidodera</i>	<i>ferruginea</i>	1	zemní past	2. 11. 2013	6
<i>Oulema</i>	<i>gallaeciana</i>		smýkání	28. 6. 2013	1
<i>Oulema</i>	<i>gallaeciana</i>		smýkání	19. 7. 2013	1
<i>Oulema</i>	<i>gallaeciana</i>		sklepávání	19. 7. 2013	2
<i>Phartora</i>	<i>vitellinae</i>		sklepávání	7. 5. 2013	2
<i>Phartora</i>	<i>vitellinae</i>		sklepávání	28. 6. 2013	5
<i>Phartora</i>	<i>vitellinae</i>		sklepávání	19. 7. 2013	2
<i>Phartora</i>	<i>vitellinae</i>		smýkání	19. 8. 2013	2
<b>Čeleď Nitidulidae</b>					
<i>Eपुरaea</i> sp.			sklepávání	7. 6. 2013	1
<i>Meligethes</i> sp.			smýkání	7. 5. 2013	1
<i>Meligethes</i>	<i>aeneus</i>		smýkání	19. 7. 2013	1
<b>Čeleď Orsodacnidae</b>					
<i>Orsodacne</i>	<i>cerasi</i>		sklepávání	7. 6. 2013	1
<b>Čeleď Phalacridae</b>					
<i>Olibrus</i> sp.			sklepávání	19. 8. 2013	1
<i>Olibrus</i> sp.			sklepávání	5. 10. 2013	1
<i>Olibrus</i> sp.			smýkání	5. 10. 2013	2
<b>Čeleď Scarabaeidae</b>					
<i>Onthophagus</i>	<i>ovatus</i>	1	zemní past	12. 9. 2013	1
<b>Čeleď Silphidae</b>					
<i>Silpha</i>	<i>carinata</i>	1	zemní past	19. 7. 2013	3
<i>Silpha</i>	<i>carinata</i>	1	zemní past	17. 8. 2013	4
<i>Silpha</i>	<i>carinata</i>	2	zemní past	17. 8. 2013	1
<b>Čeleď Staphylinidae</b>					
<i>Eusphalerum</i>	<i>signatum</i>		sklepávání	7. 5. 2013	3
<i>Oxyroda</i>	<i>opaca</i>	1	zemní past	2. 11. 2013	1
<i>Paederus</i>	<i>fuscipes</i>		smýkání	7. 5. 2013	1
<i>Philonthus</i>	<i>decorus</i>	3	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Philonthus</i>	<i>decorus</i>	3	zemní past	12. 9. 2013	1
<i>Platydracus</i>	<i>chalconcephalus</i>	3	zemní past	2. 6. 2013	1
<i>Platydracus</i>	<i>chalconcephalus</i>	2	zemní past	2. 11. 2013	1
<i>Stenus</i>	<i>similis</i>		smýkání	5. 10. 2013	1
<i>Tachinus</i>	<i>corticinus</i>	1	zemní past	2. 11. 2013	1
<i>Tachinus</i>	<i>signatus</i>	1	zemní past	17. 8. 2013	1
<i>Tachyporus</i>	<i>nitidulus</i>	1	zemní past	5. 10. 2013	2
<i>Tachyporus</i>	<i>nitidulus</i>	1	zemní past	2. 11. 2013	1
<i>Tachyporus</i>	<i>obtusus</i>		smýkání	7. 5. 2013	1
<i>Tachyporus</i>	<i>obtusus</i>		sklepávání	7. 5. 2013	1
<i>Zyras</i>	<i>limbatus</i>	1	zemní past	17. 8. 2013	1
<b>Čeleď Tenebrionidae</b>					
<i>Lagria</i>	<i>hirta</i>		sklepávání	7. 6. 2013	1



## Graf 1: Dominance čeledí



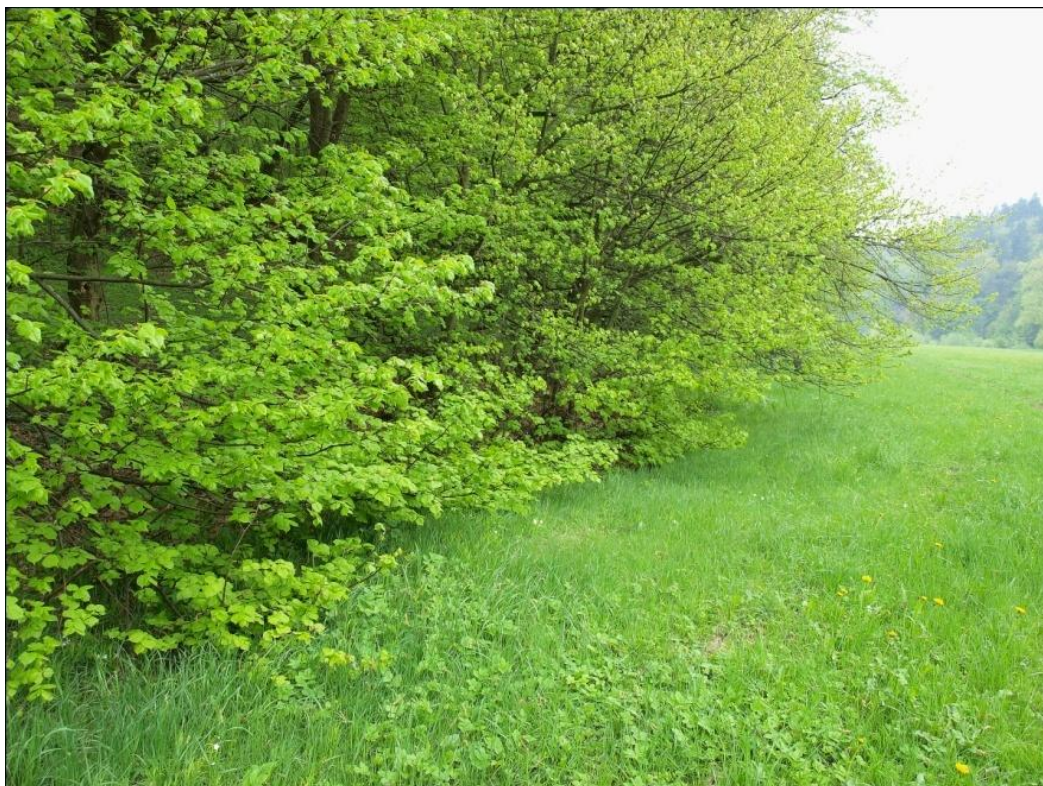
Obr.3: Mezofilní louka v PR Zábělá, foto: M. Říšová



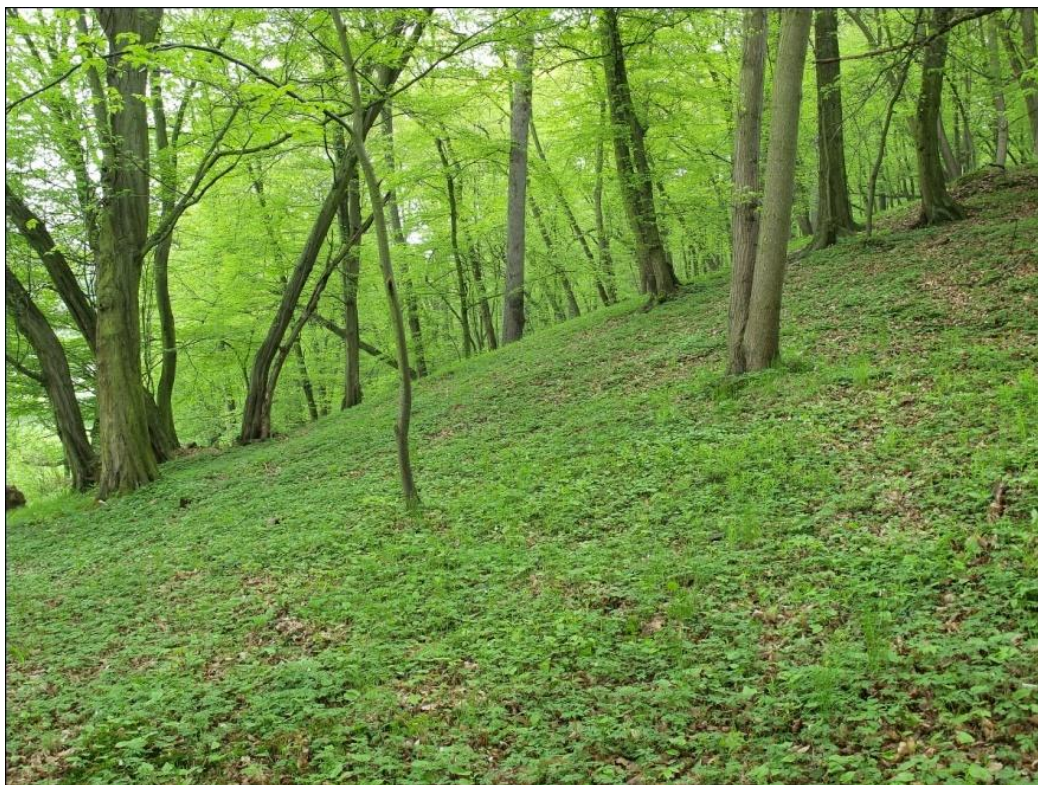
Obr. 4: Instalování zemní pasti, foto: M. Říšová



Obr. 5: Stanoviště 1 – louka, foto: M. Říšová



Obr. 6: Stanoviště 2 – přechod mezi loukou a lesem, foto: M. Říšová



Obr. 7: Stanoviště 3 – les, foto: M. Říšová