

Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta
Katedra biologie

Žahadloví blanokřídlí v hálkách
zelenušek v PR Dubno a PR Zbytka v
Královéhradeckém kraji

Bakalářská práce

Autor: Tereza Vavřenová

Studijní program: B1501 Biologie

Studijní obor: Biologie se zaměřením na vzdělávání, Český jazyk a literatura se zaměřením na vzdělávání (BBI-CJB)

Vedoucí práce: Mgr. Petr Bogusch Ph.D.

Hradec Králové

Duben 2015



Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta

Zadání bakalářské práce

Autor:	Tereza Vavřenová
Studium:	S12297
Studijní program:	B1501 Biologie
Studijní obor:	Biologie se zaměřením na vzdělávání, Český jazyk a literatura se zaměřením na vzdělávání (BBI-CJB)
Název bakalářské práce:	Žahadloví blanokřídlí v hálkách zelenušek v PR Dubno a PR Zbytka v Královéhradeckém kraji
Název bakalářské práce AJ:	Aculeate Hymenoptera in reed galls of chloropids in Dubno NR and Zbytka NR

Anotace:

Cílem práce je vyhodnotit spektrum mokřadních druhů žahadlových blanokřídlých vyskytujících se v letním období na studovaných lokalitách, a srovnat je s druhy, hnízdícími v prázdných hálkách zelenušek rodu *Lipara*. Obě lokality jsou velmi významné svými rákosinami, navíc v PR Dubno byly zaznamenány v nedávné minulosti význačné druhy mokřadních blanokřídlých.

Garantující pracoviště:	Katedra biologie, Přírodovědecká fakulta
Vedoucí práce:	Mgr. Petr Bogusch Ph.D.
Datum zadání závěrečné práce:	29. 5. 2014

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Mgr. Petru Boguschovi, Ph.D. za odbornou pomoc, trpělivost a věcné připomínky, které mi při zpracování této práce poskytl. Dále pak Martinu Řeháčkovi za pomoc s úpravou textu.

Srdečné díky patří také rodině, především mamce a sestřám, za pomoc při hlídání mého syna, a manželovi za poskytnuté zázemí.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala (pod vedením vedoucího bakalářské práce) samostatně a v seznamu použité literatury jsem uvedla všechny prameny, z kterých jsem vycházela.

V Hradci Králové 30. 4. 2015

Tereza Vavřenová

Anotace:

VAVŘENOVÁ, Tereza. *Žahadloví blanokřídlí v hálkách zelenušek v PR Dubno a PR Zbytka v královéhradeckém kraji*. Hradec Králové: Univerzita Hradec Králové, Přírodovědecká fakulta, 2015. Bakalářská práce.

Cílem práce je vyhodnotit spektrum mokřadních druhů žahadlových blanokřídlých vyskytujících se v letním období na studovaných lokalitách, a srovnat je s druhy, hnízdícími v prázdných hálkách zelenušek rodu *Lipara*. Obě lokality jsou velmi významné svými rákosinami, navíc v PR Dubno byly zaznamenány v nedávné minulosti význačné druhy mokřadních blanokřídlých.

Klíčová slova: *Lipara*, hálky, žahadloví blanokřídlí (Aculeata: Hymenoptera)

Annotation:

VAVŘENOVÁ, Tereza. Aculeata Hymenoptera in reed galls od chloropids in Dubno NP and Zbytka NR. Hradec Králové: University Hradec Králové, Faculty of Education, 2015. Bachelor thesis.

The aim of the thesis is to evaluate the wetland species spectrum occurring in summer months in the localities studied, and compare it with the species nesting there in empty reed chloropid galls. Both localities are very important with their reeds, and several rare wetland species were found in past in Dubno NR.

Keywords: Lipara, galls, Aculeate: Hymenoptera

1.Úvod.....	2
2.Literární přehled	3
2.1.Hálky	3
2.2.Rod Lipara Meigen, 1830	5
2.2.1.Lipara lucens Meigen, 1830	6
2.2.2.Lipara pullitarsis Doskočil & Chvála, 1971	7
2.2.3.Lipara rufitarsis Loew, 1858	8
2.2.4.Lipara similis Schiner, 1854	10
2.3.Žahadloví blanokřídílí (Aculeata: Hymenoptera).....	11
2.3.1.Pemphredon fabricii Müller, 1911	11
2.3.2.Trypoxylon deceptorium Antropov, 1991	12
2.3.3.Hylaeus pectoralis Förster, 1871	12
2.3.4.Hoplitis leucomelana Kirby, 1802	13
2.3.5.Symmorphus bifasciatus Linnaeus, 1761	13
2.3.6.Trichrysis cyanea Linnaeus, 1758	14
2.3.7.Chrysis angustula Schenck, 1856	14
3.Methodika	15
3.1.Charakteristika sledovaných území	15
3.1.1.Přírodní rezervace Zbytka	15
3.1.2.Přírodní rezervace Dubno	18
3.2.Moerickeho pasti	21
3.3.Sběr hálek a líhnutí.....	22
4.Výsledky	23
4.1.Moerickeho pasti	23
4.2.Líhnutí hálek	28
4.3.Řez hálkami	30
5.Diskuze	31
6.Závěr.....	34
7.Literatura:	35
8.Seznam obrázků:.....	39
9.Seznam tabulek:	41

1. Úvod

Rod *Lipara* Meigen, 1830 vytváří na stoncích rákosu obecného (*Phragmites australis*) novotvary, tzv. háłky, ve kterých probíhá larvální vývoj. Na jaře dospělí jedinci opustí háłku, a ta může být využita jiným druhem hmyzu k hnízdní. Některé druhy využívají háłky příležitostně, například *Trypoxylon deceptorium* Antropov, 1991, *Chelostoma campanularum* Kirby, 1802, *Anoplius nigerrimus* Scopoli, 1763. Druhy specializované na hnízdní v těchto háłkách jsou například *Hylaeus pectoralis* Förster, 1871 a *Pemphredon fabricii* Müller, 1911. Zatímco o původcích hálek, dvoukřídých rodu *Lipara*, je k dostání mnoho informací, o následném využívání hálek se toho moc neví.

Tato práce v literárním přehledu shrnuje poznatky o samotných háłkách, o jejich původcích a o žahadlových blanokřídých (Aculeata: Hymenoptera) využívajících tyto háłky. Hlavním cílem terénního studia je ověřit výskyt vzácných druhů příležitostně hnízdních v rákosních háłkách (*Passaloecus clypealis* Faester, 1947, *Rhopalum gracile* Wesmael, 1852 a *H. pectoralis*) a druhů, u kterých se to předpokládá (*Anoplius caviventris* Aurivillius, 1907 a *Hylaeus moricei* Friese, 1898) na daných lokalitách (PR Dubno a PR Zbytka). Výskyt těchto druhů se předpokládá na základě výzkumu provedeném pracovníky přírodovědeckého oddělení Muzea východních Čech v Hradci Králové. K tomu byly vybrány tři metody výzkumu. Jde o Moerickeho pasti, sběr a líhnutí hálek, přičemž byl u některých hálek z PR Dubno proveden podélný řez háłkou za účelem získání larválních stadií vybraných druhů.

2. Literární přehled

2.1. Hálky

Pojmem hálky označujeme novotvary na rostlinách, které vznikly jako reakce na hálkotvorný organismus. Zmnožené a zvětšené buňky rostlinných pletiv, které tvoří hálku, jsou obranná reakce rostliny. Spolu s vajíčkem samice umístí na rostlinu i fytohormony, které odpovídají za růst hálky. Uvnitř formace se nachází měkké pletivo, které poskytuje rostoucí larvě potravu. Zároveň se na povrchu vytváří tvrdá pletiva, která chrání larvu před predátory a parazitoidy. Hálky se mohou tvořit na všech rostlinných orgánech. Nejčastěji jsou vybírány mladé rostliny, protože mají měkká pletiva a lépe se skrz ně proniká dovnitř. Hálkotvorný hmyz se vyskytuje na všech kontinentech a jde o velmi starou životní strategii. Stáří nejstarší fosilní hálky se odhaduje na 200-250 milionů let. Mezi nejznámější hálky patří tzv. duběnky, které tvoří žlabatka listová (*Cynips quercusfolii* Linnaeus, 1758) nebo špičaté červené formace na listech buku tvořené bejlomorkou bukovou (*Mikiola fagi* Hartig, 1839) (Knor 2008, Skuhřavá & Skuhřavý 2010, Křížková 2011).



Obr. 1. Hálka na listu dubu žlabatky listové (*Cynips quercusfolii*).

Každý hálkotvorný organismus tvoří specifické hálky. Mezi tyto organismy patří bakterie, houby, hlístice, roztoči, vlnovníci a hmyz. Nejznámější hálky tvořené bakteriemi nalezneme na kořenech bobovitých rostlin, v těchto hlízkách bakterie čeledi Rhizobiaceae vážou vzdušný kyslík do organických sloučenin. Mezi houbové hálkotvorné organismy patří především rzi a sněti. Jako příklad můžeme uvést

kadeřávkou březovou (*Taphrina betulina*), která tvoří na břízách tzv. čarověníky (Skuhrová & Skuhrový 2010).



Obr. 2. Čarověníky tvořené kadeřávkou březovou (*Taphrina betulina*).

Odhaduje se, že 13 000 druhů hmyzu z celého světa je hálkotvorných (Skuhrová & Skuhrový 2010, Heneberg *et al.* 2014). V Evropě je to pak 5000-6000 druhů z pěti řádů. Těmi řády jsou dvoukřídlí (Diptera), blanokřídlí (Hymenoptera), stejnokřídlí (Homoptera), brouci (Coleoptera) a motýli (Lepidoptera). Z nejznámějších druhů můžeme uvést například pilatku hálčivou (*Pontania proxima* Serville, 1823), dutilku šroubovitou (*Pemphigus spyrothecae* Passerini, 1860) nebo mšici révokaze (*Viteus vitifoliae* Fitch, 1855), která dokáže zničit i celé vinice. Z řádu dvoukřídlí (Diptera) pak náleží k hálkotvorným organismům tři čeledi, bejlomorkovití (Cecidomyiidae), vrtulovití (Tephritidae) a zelenuškovití (Chloropidae). Z poslední jmenované čeledi žije 394 druhů v Evropě, 205 v České republice. Ale jen 80 druhů je hálkotvorných, například všechny čtyři druhy rodu *Lipara* Meigen, 1830 (Skuhrová & Skuhrový 2010). Opuštěnou hátku mohou dále využívat další organismy, především hmyz (Heneberg *et al.* 2014).

2.2. Rod *Lipara* Meigen, 1830

Zástupci rodu *Lipara* jsou robustní tmavý dvoukřídlý hmyz z čeledi zelenuškovitých (Chloropidae), který má chlupaté oči a konvexní hustě ochlupený štít (scutum). Hlava a hrud' je pokrytá nápadnými setami uspořádanými do nejasných linií. Pleura je hrubě vrásčitá nebo má povrch tvořený zrnitými mikrostrukturami. Dospělci mezi sebou komunikují zvukovými vibracemi. Zvuk produkovaný samci je specifický, oproti tomu zvuk produkovaný samicemi různých druhů je více podobný. Předpokládá se, že mechanoreceptor příjmu zvuku se nachází na střední kyčli.

Jedná se o typické rákosové specialisty. Do rodu *Lipara* patří čtyři monofágní, univoltinní druhy, které se vyskytují pouze v rákosinách. Jedná se o střeoevropské druhy *Lipara lucens* Meigen, 1830, *L. pullitarsis* Doskočil & Chvála, 1971, *L. rufitarsis* Loew, 1858 a *L. similis* Schiner, 1854. (Heneberg *et al.* 2014). Jako pátý a poslední evropský druh je *L. baltica* Karps, 1978, který se nevyskytuje na našem území. Mimo Evropu bylo popsáno pět dalších druhů (*Lipara brevipilosa* Nartshuk, 1976, *L. frigida* Kanmiya, 1982, *L. japonica* Kanmiya, 1982, *L. rufitarsis orientalis* Nartshuk 1977, *L. vallicola* Kanmiya, 1982) (Dely-Draskovits *et al.* 1994)

Lipara lucens a *L. similis* mají velmi podobná vajíčka, stejně tak jako druhy *L. pullitarsis* a *L. rufitarsis*. Vajíčka první dvojice jsou širší, oválnější a světle žlutá. Druh *L. lucens* má vajíčka téměř stejně dlouhá a široká jako *L. similis*, má je ovšem výrazněji podélně rýhovaná. Výška a šířka vajíček je u *L. lucens* 1,37-1,69 mm a 0,25-0,36 mm, u *L. similis* pak 1,35-1,46 mm a 0,23-0,32 mm. Vajíčka druhé dvojice jsou zřetelně tmavší. Druh *L. pullitarsis* má vajíčka 1,13-1,26 mm vysoká a 0,07-0,11 mm široká, užší a o trochu kratší, spíše kruhového průřezu, podélné rýhy jsou zcela rozlišitelné. Vajíčka rodu *L. rufitarsis* jsou vysoká 1,39-1,53 mm a široká 0,15-0,20 mm, méně štíhlá, o něco delší, průřez mají trojúhelníkový, podélné rýhy jsou méně početné a sotva viditelné (Chvála *et al.* 1974, Grochowska 2006a, 2006b, 2007, 2013).

Larvální vývoj probíhá na stoncích rákosu obecného (*Phragmites australis*), konkrétně uvnitř hálek, které tento hmyz vytváří. Maturní larva je dlouhá 6-10 mm

a má 2-3 mm v místě největšího průměru. Tělo larvy je mléčně bílé nebo nažloutlé, má oválný či mírně zakřivený tvar. Jeden nebo tři hrudní segmenty jsou sklerotizované a na břišní straně černají. Tykadla jsou tvořena dvěma segmenty. Čelistní makadla jsou obklopena sklerotizovaným půlkruhem. Kusadla mají přídatné zuby uspořádané do dvou řad. Na hrudním a zadečkovém segmentu jsou přítomny malé hrbolky a výrůstky. Přední průduchy jsou ventilačního typu, zadní průduchy vedou na povrch na osmém zadečkovém segmentu a jsou větvené (Nartshuk & Andersson 2013).

2.2.1. *Lipara lucens* Meigen, 1830

Tento druh je velký, robustní, největší v rodu *Lipara*. Má tmavé tělo, které je hustě pokryté dlouhými nažloutlými chlupy, na štítu (scutum) jsou uspořádány do dlouhých nejasných pruhů. Tykadla mají nažloutlé bazální segmenty, líce jsou široké. Pleura je hrubě vrásčitá. Nohy mají tmavé. Tělo mají 5,5-8,0 mm dlouhé. Tento druh byl zavlečen i do Severní Ameriky (Nartshuk & Andersson 2013).

Dospělí jedinci se líhnou od konce května do první poloviny června a tvoří hálky na rákosu obecném (*Phragmites australis*). Vybírají si dobře vyvinutý rákos, který roste na suché půdě, nikoli ve vodě. Vajíčka jsou nakladena na růstové vrcholy rákosních stonků či na povrch listů. Ve stadiu, kdy hálka roste, je redukováno prodlužování internodií rákosu. Vnitřek dřene parenchymu slouží jako vyživovací tkáň. Když je hálka hotová, larva se prokouše skrz a otevře komoru hálky, kde konzumuje vyživovací tkáň. Sklerenchymatický proces započne hned, což má za následek extrémně tvrdé hálky (Nartshuk & Andersson 2013). V jedné hálce je přítomna vždy jen jedna larva (Kubík 2006). Larvy se živí na zavítených listech a hned po vylíhnutí se dostávají na vrchol, vstupují pod plášť listu a skrz zavítený list si prokousávají cestu dovnitř. Na konci léta jsou larvy plně dorostlé a v hálkách vstupují do stavu diapauzy. Následující jaro se v komoře hálky zakuklí. U tohoto druhu je pouze jedna generace ročně (Nartshuk & Andersson 2013). Jde o nejběžnější druh ze 4 uvedených (Dely-Draskovits *et al.* 1994).



Obr. 3. Hálka na rákosu obecném (*Phragmites australis*) utvořená druhem *Lipara lucens*.

2.2.2. *Lipara pullitarsis* Doskočil & Chvála, 1971

Jedná se o tmavý, lesklý, robustní druh, který je ale menší než *L. lucens*. Štít (scutum) má rovnoměrně, hustě pokryt nažloutlými setami, které nejsou uspořádané do pruhů. Tykadla jsou černá, bazální segmenty mohou být hnědé. Obličejová maska je širší než u druhu *L. lucens*. Délka těla je 3,5-5,0 mm. Dospělci od května do června tvoří hálky na rákosu obecném (*Phragmites australis*). Larvy jsou fytofágní, produkují terminální hálku na výhoncích rákosu, hálky neobsahují tvrdou komoru, jsou měkké. Vybírají si užší stonky hostitelské rostliny než *L. lucens* (Nartshuk & Andersson 2013). Tvoří menší hálky než *L. lucens*, v jedné hálce je vždy jedna larva (Kubík 2006). Stejně jako *L. similis* dávají přednost výhonkům rákosu 5-7 mm širokým a rákosí, které stojí ve vodě (Heneberg *et al.* 2014).



Obr. 4. Hálka na rákosu obecném (*Phragmites australis*) utvořená druhem *Lipara pullitarsis*, bez listů.

2.2.3. *Lipara rufitarsis* Loew, 1858

Zástupci tohoto druhu jsou tmaví, lesklí, robustní, ale menší než *L. lucens*. Štít (scutum) mají rovnoměrně, hustě pokrytý bělavými setami, které nejsou uspořádané do pruhů. Tykadla jsou žlutá, bazální segmenty jsou někdy hnědé. Obličejová maska je rovnější než u druhu *L. pullitarsis*. Nohy jsou černé a mají zřetelná žlutá chodidla. Délka těla je 3,5-5,0 mm. Hálky tohoto druhu jsou většinou užší než hálky rodu *L. lucens* (Nartshuk & Andersson 2013). Podle Heneberga *et al.* (2014) oba tyto druhy preferují výhonky rákosu užší než 4,5 mm. Kubík (2006) tvrdí, že hálky jsou velmi podobné hálkám, které tvoří druh *L. pullitarsis*. V jedné hálce je vždy jedna larva.



Obr. 5. Hálka na rákosu obecném (*Phragmites australis*) utvořená druhem *Lipara rufitarsis*, bez listů.

2.2.4. *Lipara similis* Schiner, 1854

Lipara similis je velmi podobný druhu *L. lucens*. Chlupy jsou uspořádány do zřetelných podlouhlých pruhů, což vytváří rýhovaný vzhled. Na rozdíl od *L. lucens* jsou bělavé až stříbřitě šedé. Je to nejmenší druh, měří 3,3–4,6 mm. Obličej má spíše široký, tykadla nažloutlá. Samčí kopulační orgán je malý, cerky jsou malé a blízko u sebe, na vrcholu výrazně zaoblené. Larva je štíhlá, mléčně bílá a lesklá, s černými konci. Maturní larva je menší a štíhlejší oproti ostatním druhům rodu *Lipara*. Je 5,5-10 mm dlouhá a 1-2 mm široká. Jako jediná larva z rodu je zřetelně sklerotizovaná na obou stranách. Háčky jsou nejmenší a nejméně nápadné. Tento druh byl zavlečen i do Severní Ameriky (Chvála *et al.* 1974).



Obr. 6. Háčka na rákosu obecném (*Phragmites australis*) utvořená druhem *Lipara similis*.

2.3. Žahadloví blanokřídlí (Aculeata: Hymenoptera)

Pro tuto skupinu je charakteristické přeměněné kladélko na žihadlo, které je spojeno s jedovou žlázou a slouží k obraně či lovu kořisti. Nalézá se uvnitř zadečku, pohlavní otvor pro klázení vajíček pak na bázi žihadla. Skupina se dělí na nadčeled' zlatěnky (Chrysidoidea), včely (Apoidea) a vosy (Vespoidea). Ve všech nadčeledích se vyskytují parazitoidi či kleptoparaziti (Bogusch 2010, Macek *et al.* 2010, Bogusch & Straka 2012). Někteří zástupci žahadlových blanokřídlých využívají hálký zelenušek jako hnízdní dutiny, a někteří z nich jsou na tyto hnízdní příležitosti přímo specializováni. Bogusch *et al.* (v tisku) shrnuli, že v hálkách zelenušek bylo dosud zaznamenáno 36 druhů hnízdících žahadlových blanokřídlých, šest druhů parazitoidů především z čeledi zlatěnkovitých (Chrysididae) a dva druhy kleptoparazitů z rodu *Stelis* Panzer, 1806. Zde si představíme některé z nich.

2.3.1. *Pemphredon fabricii* Müller, 1911

Stopčík rákosní patří do čeledi kutíkovití (Crabronidae). Jde o černě zbarvený druh, velký 5-8,5 mm. Hlava je výrazně hranatá, zadeček stopkatý, hrud' hustě a zřetelně tečkovaná (Macek *et al.* 2010). Na chodidlech má tupé drápy, které vznikly jako adaptace na pohyb v rákosí. Tento druh je specializovaný na hnízdění v hálkách tvořených rodem *Lipara* (Vepřek & Straka 2007, Heneberg *et al.* 2014). Samice zakládá tři až čtyři hnízda s šesti až dvanácti komůrkami. Nejčastěji hnízdí v hálkách na rákosovém stonku, který má průměr menší než 4 mm. Preferuje hálký, které mají v nejširším místě průměr 10-14,5 mm. Hnízda tohoto druhu mají různý počet plodových buněk (průměrně čtyři buňky), délka těchto buněk je cca 8 mm. Larva je téměř morfologicky shodná s larvou druhu *Pemphredon lethifer* Shuckard, 1837, což je dáno blízkou fylogenetickou příbuzností. Hlavní rozdíl je v zubech na dolní čelisti (nejmenší zub na vnitřní straně dolní čelisti se nachází více na straně u *P. fabricii* než u *P. lethifer*). Maturní larva je dlouhá cca 8,3 mm, v nejširším místě má 2 mm, barva je nejčastěji žlutá, dále pak bílá, oranžová či zabarvená do červena. Žluté a oranžové larvy mají často první segmenty těla bílé. Integument je hladký, pouze s několika štětinami na hřbetu tělních segmentů. Larvy se živí mšicemi různých druhů, dospělci medovicí mšic (Macek *et al.* 2010,

Bogusch *et al.* v tisku). Je to palearktický druh, vyskytující se téměř v celé Evropě. Ekologicky je vázán na mokřadní lokality, tam je v České republice hojný (Macek *et al.* 2010).

2.3.2. *Trypoxylon deceptorium* Antropov, 1991

Dřevovrtka rákosní patří do čeledi kutíkovití (Crabronidae). Měří 5,5-9,5 mm, tělo i nohy má černé, zadeček velmi štíhlý, první tergít má třikrát delší než širší. Tento palearktický druh je na mokřadních lokalitách v nižších polohách v České republice hojný (Macek *et al.* 2010). Hnízdí v prázdných hálkách tvořených rodem *Lipara*, může využívat i duté stonky rákosu. Jsou doloženy případy, kdy byl nalezen v jednom hnízdě s druhem *P. fabricii*. Preferuje hálky s 5-14,5 mm velkým průměrem, které jsou na rákosových stoncích o průměru do 4 mm. Velmi podobná hnízda má běžný, všudypřítomný druh *Trypoxylon minus* Beaumont, 1945, který využívá k hnízdění různé typy dutin včetně hálek zelenušek. Počet plodových buněk v jednom hnízdě je obvykle jedna až dvě, existují však i hnízda s šesti a více buňkami. Buňky jsou dlouhé cca 8,3 mm. Larva má tvar nedokonale válcovitý, délku cca 5,5 mm, bílé až bledě žluté zbarvení, integument velmi tenký, hladký pouze s několika setami na hřbetu. Larvy jsou zakuklené v hedvábných kokonech světle hnědé barvy. Živí se různými druhy pavouků, dospělci nektarem na květech (Bogusch *et al.* v tisku).

2.3.3. *Hylaeus pectoralis* Förster, 1871

Maskonoska rákosní je zařazena v čeledi hedvábnicovití (Colletidae). Je dlouhá 5,5-8 mm. Samice mají masku se žlutými skvrnami ve tvaru trojúhelníku, samec má masku sytě žlutou. Obě pohlaví mají černá tykadla s úzkými násadci a tergity bez trásní. Typickým znakem druhu je velmi hrubé tečkování na mesopleurách. Ekologicky je vázána na otevřené mokřady, rákosiny a slaniska v teplých oblastech. Je to eurosibiřský druh, který se vyskytuje téměř v celé Evropě. V České republice je to významný bioindikační druh mokřadních a rákosních stanovišť (Macek *et al.* 2010). Podle Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky – bezobratlí (Farkač *et al.* 2005) je kriticky ohrožený. Tento druh si vybírá hálky s průměrem 5-9,5 mm na rákosových stoncích o průměru větším než 6 mm. Délka plodových buněk je 7,8 mm, v jednom hnízdě se jich vyskytuje jedna až pět. Okolo těchto

buněk je vrstva charakteristické látky, která se podobá celofánu. Tělo larvy má vřetenovitý tvar, je bílé, dlouhé cca 7,3 mm. Integument má hladký pouze s několika setami. Samice zásobuje hnízdo nektarem a pylem z různých druhů květů, jde o polylektický druh (Else 1995, 2012, Bogusch *et al.* v tisku).

2.3.4. *Hoplitis leucomelana* Kirby, 1802

Zednice jetelová patří do čeledi čalounicovití (Megachilidae). Tělo má dlouhé 6-8 mm, černé, štíhlé, na zadečku má světlé pásy. Hnízda si vytváří v suchých dutých lodyhách (např. bezu černého, pelyňku, ostružiníku) a také v hálkách zelenušek (Macek *et al.* 2010). Vybírá si hálky od druhu *L. lucens*, protože jsou větší (na užších stoncích) a nápadnější. Vnější vrstva je tvrdá, takže poskytuje lepší ochranu. Preferuje hálky na rákosovém stonku s průměrem menším než 4 mm, průměr hálky 5-14,5 mm. V jednom hnízdě se nachází jedna až čtyři plodové buňky délky cca 8,2 mm. Tyto buňky jsou na dně komory hálky, zbytek je vyplněn směsí rostlinných částí a půdy. Larva je umístěna v nahnědlém poloprůhledném hedvábném kokonu. Její tělo měří cca 8,1 mm a je robustní, vřetenovitého tvaru, bílé barvy. Integument je pokryt mnoha setami (Bogusch *et al.* v tisku). Hnízda parazitují smutěnky *Stelis ornatula* Klug, 1807 a *S. minuta* Lepeletier & Serville, 1825, drvenka *Sapyga quinquepunctata* Fabricius, 1781 a různé druhy chalcidek (Chalcidoidea) a lumků (Ichneumonidae). Vyskytuje se na lesních okrajích, světlinách, pasekách, zahradách a rákosinách střední a východní Evropy. V České republice je v teplých oblastech hojná (Macek *et al.* 2010).

2.3.5. *Symmorphus bifasciatus* Linnaeus, 1761

Tato hrnčířka patří do čeledi vosovití (Vespidae). Tělo má na svrchní straně hrubě a hustě tečkované, první zadečkový článek má prodloužený, měří 7-11 mm. Vyskytuje se v nejrůznějších biotopech, je i synantropní. Hnízda si staví v dutých lodyhách a stvolech, v opuštěných broučích chodbách, ve stéblech rákosu, příležitostně v hálkách rodu *Lipara* (Macek *et al.* 2010). Vybírá si hálky druhu *L. lucens*, pro jejich nápadnost a stavbu, o průměru větším než 15 mm, tvořené na rákosovém stonku o průměru 4-5,5 mm. Hnízda jsou velmi podobná druhu *H. leucomelana*. Obsahují jednu až sedm plodových buněk, které jsou dlouhé cca 7,8 mm. Larvy se nacházejí v hedvábném kokonu žluté či zelené barvy. Právě

barvou se nejvíce liší od larev druhu *H. leucomelana* (Bogusch *et al.* v tisku). Podle Pärna *et al.* (2015) hnízda parazitují zlatěnky *Chrysis ignita* Linnaeus, 1758 a *C. fulgida* Linnaeus, 1761. Tento eurosibiřský druh se vyskytuje ve střední a severní Evropě. V České republice je to druh hojně se vyskytující od nížin až do hor (Macek *et al.* 2010).

2.3.6. *Trichrysis cyanea* Linnaeus, 1758

Zlatěnka modrá patří do čeledi zlatěnkovití (Chrysididae). Má kovově modré tělo se zelenými odlesky, měří 4-8 mm, má hladký pruh uprostřed prvního zadečkového článku. Typický je trojcípý konec třetího zadečkového článku. Jako hostitele si vybírá kutilky (*Trypoxylon* Latreille, 1796 atd.), jízlivky (Eumeninae), včely (*Chelostoma* Latreille, 1809, *Heriades* Spinola, 1808 atd.). Do jedné plodové komůrky samice naklade dvě až tři vajíčka. Larvy se pak napadají, až přežije pouze jedna. Ta odstraní vajíčko či larvu hostitelského druhu a dál se živí nahromaděným hmyzem (Macek *et al.* 2010). Larvy byly nalezeny v hnízdech *P. fabricii* i *T. deceptorium*. Tělo larvy je krátké a robustní, dlouhé cca 3,9 mm, barvu má bílou. Integumenty nejsou hladké, jsou s mikrostrukturami, sety se vyskytují jen ve velmi malém počtu (Bogusch *et al.* v tisku). Jde o palearktický druh žijící v celé Evropě. V České republice je to jedna z nejhojněji se vyskytujících zlatěnek (Macek *et al.* 2010). Pärn *et al.* (2015) zjistili více druhů, u kterých tento druh parazituje, a jejich společným jmenovatelem je potrava larev – pavouci. Tyto druhy tedy zřejmě preferuje, ale parazituje i v hnízdech druhů, využívajících jinou potravu (např. *P. fabricii*).

2.3.7. *Chrysis angustula* Schenck, 1856

Zlatěnka úzká je zařazena do čeledi zlatěnkovití (Chrysididae). Tělo má řídce tečkované, štíhlé, dlouhé 6-9 mm. Hlavu a hrud' má barvy modré, zadeček pak ohnivě zlatý. Hostiteli jsou menší druhy hrnčířek a kutilek (*Odynerus* Latreille, 1802, *Trypoxylon* atd.) (Macek *et al.* 2010). Larvy se nachází v hnědých kokonech válcovitého tvaru (Bogusch *et al.* v tisku). Podle Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky – bezobratlí (Farkač *et al.* 2005) je to druh ohrožený. Je to chladnomilný druh, v České republice je ve středních polohách hojný (status musí

být přehodnocen). Vyskytuje se ve střední, severní a východní Evropě (Macek *et al.* 2010).

3. Metodika

3.1. Charakteristika sledovaných území

3.1.1. Přírodní rezervace Zbytka

Toto území bylo vyhlášeno přírodní rezervací v roce 1994. Nachází se na katastrálním území Bohuslavice nad Metují a České Meziříčí, při toku Zlatého potoka. Výměra této rezervace činí 79,42 ha. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 256 až 261 m n. m. (Faltysová *et al.* 2002, Šindlar 2003).

„Soubor unikátních slatinných luk v nivě Zlatého potoka s bohatou druhovou skladbou. Součástí rezervace je i jedna z posledních slatin v severovýchodních Čechách vázaná na vývěry alkalických podzemních vod.“ (Faltysová *et al.* 2002, NA 22, 174)

Zaplavované území PR Zbytka bylo již od poloviny 19. století odvodňováno a využíváno. Ve 20. století byly provedeny zásahy jako například protipovodňová opatření, odvodnění Českomeziříčské kotliny či intenzivní využívání vodních zdrojů. Území je zdrojem pitné vody pro aglomeraci Hradec Králové, je nutné regulovat množství odčerpávané podzemní vody. Poškození rostlinných společenstev bylo především kvůli změnám v odtokových poměrech a eutrofizaci.

Z flory jsou na tomto území nejcennější společenstva svazu vápnatých slatinišť (*Caricion davallianae*). Kvůli změnám ve vodním režimu tato společenstva nahradila suchomilnější luční, především svazu bezkolencových luk (*Molinion*). Díky nevhodnému zalesnění vymizela část druhů, dříve hojných slatinných druhů, např. šášina rezavá (*Schoenus ferrugineus*, C1), kohátka kalíškatá (*Tofieldia calyculata*, C1), pěchava slatinná (*Sesleria uliginosa*, C1), tučnice obecná (*Pinguicula vulgaris*, C2), vrba rozmarýnolistá (*Salix rosmarinifolia*, C3).

Z dosud nalezených více než 400 druhů vyšších rostlin patří k nejvzácnějším violka vyvýšená (*Viola elatior*, C1), huseník hajní (*Arabis nemorensis*, C1), třtina pestrá

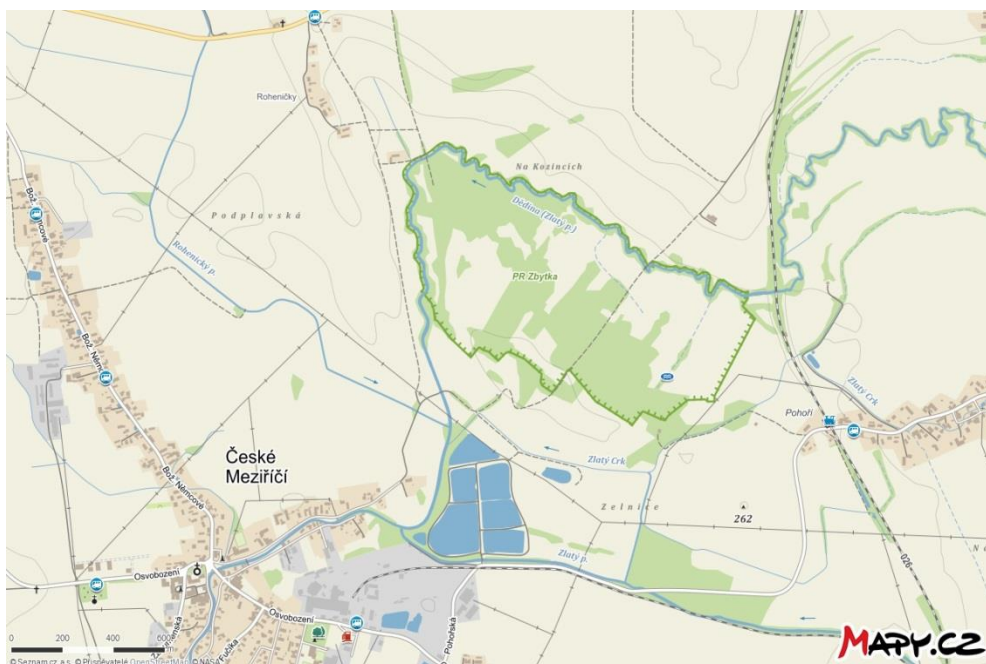
(*Calamagrostis varia*, C1), prstnatec plet'ový (*Dactylorhiza incarnata*, C1), ostřice Davallova (*Carex davalliana*, C2), vstavač vojenský (*Orchis militaris*, C2), kosatec sibiřský (*Iris sibirica*, C3), několik druhů bahenních pampelišek (*Taraxacum* subs. *palustria*), jde o typovou lokalitu pampelišky klamavé (*Taraxacum mendax*, C1). Dále zde nalezneme v menších populacích ostřici slatinnou (*C. hostiana*, C2), škardu ukousnutou (*Crepis praemorsa*, C2), hadilku obecnou (*Ophioglossum vulgatum*, C2), česnek hranatý (*Allium angulosum*, C3). Z druhů hojně se vyskytujících můžeme uvést např. kostival český (*Symphytum bohemicum*, C2), vítod nahořklý (*Polygala amarella*, C2), ostřici šupinoplodou (*C. lepidocarpa*, C2), upolín nejvyšší (*Trollius altissimus*, C3), řeřišnici bahenní (*Cardamine dentata*, C3), ostřici oddálenou (*C. distans*, C3), sítinu alpskou (*Juncus alpinoarticulatus*, C3), ostřici žlutou (*C. flava*, C4a), ostřici prodlouženou (*C. elongata*), bařičku bahenní (*Triglochin palustre*), smldník bahenní (*Peucedanum palustre*) či zvonečník hlavatý (*Phyteuma orbiculare*).

Až 46% této přírodní rezervace zauímají lesy, a to převážně habrové doubravy svazu *Carpinion* a lužní lesy svazů *Alnion glutinosae* a *Salicion albae*. Hojně zde nalezneme bleduli jarní (*Leucojum vernum*, C3), česnek medvědí (*A. ursinum*, C4a), lilii zlatohlávek (*Lilium martagon*, C4a) nebo zapalici žluťuchovitou (*Isopyrum thalictroides*, C4a). Uvedený stupeň ochrany je podle Červeného seznamu cévnatých rostlin České republiky (Grulich 2012). Nalézají se zde i velmi vzácné druhy hub, a to především housenice střeblíková (*Cordyceps entomorrhiza*, kriticky ohrožený), která je velmi vzácná v celé Evropě. Dále pak podloubník siný (*Gyrodon lividus*, zranitelný), houževnatec tygrovaný (*Lentinus tigrinus*), špička odporná (*Marasmiellus foetidus*). Stupeň ohrožení uvedený u hub je podle Červeného seznamu hub České republiky (Holec et al. 2006).

Z ptactva se na loukách vyskytuje bekasina otavní (*Gallinago gallinago*, ohrožený), v břehových porostech moudivláček lužní (*Remiz pendulinus*, téměř ohrožený) a cvrčilka říční (*Locustella fluviatilis*), na Zlatém potoce ledňáček říční (*Alcedo atthis*, silně ohrožený). Z obojživelníků se zde vyskytuje rosnička zelená (*Hyla arborea*, silně ohrožený), skokan zelený (*Rana* kl. *esculenta*, silně ohrožený), ještěrka obecná (*Lacerta agilis*, silně ohrožený), ropucha zelená (*Bufo viridis*, ohrožený), kuňka obecná (*Bombina bombina*, ohrožený) a čolek obecný (*Triturus*

vulgaris, téměř ohrožený). Je potvrzen výskyt užovky obojkové (*Natrix natrix*). Stupeň ohrožení je uveden podle Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky - obratlovci (Plesník *et al.* 2003).

K ojediněle se vyskytujícím druhům hmyzu mokřadních a rašelinných vod, mokřadních a vlhkých luk patří můry šípověnka bahenní (*Simyra albovenosa* Goeze, 1781) a rákosnice běloskvrnná (*Archanara dissoluta* Treitsche, 1825). Je zde doloženo 170 druhů dvoukřídlých (Diptera). K ojedinělým z mokřadní zvířeny patří druhy z čeledi bráněnkovitých (Stratiomyidae), bráněnka měnlivá (*Stratiomys chamaeleon* Linnaeus, 1758, ohrožený), *S. singularior* Harris, 1776 (druh zranitelný), *Oxycera trilineata* Linnaeus, 1767, většina druhů z čeledi lupicovitých (Dolichopodidae), pestřenkovitých (Syrphidae). Z čeledi lužankovití (Diastatidae) se zde nachází ojedinělý druh *Diastata flavicosta* Chandler, 1987. Ve Zlatém potoce se nachází velmi početná populace motýlice obecné (*Calopteryx virgo* Linnaeus, 1758). Vzácnými brouky žijícími v listnatých a lužních lesích jsou např. *Hallomenus binotatus* Quensel, 1790, *Melandrya caraboides* Linnaeus, 1760 (druh zranitelný) z čeledi lencovitých (Melandryidae). Byly zde učiněny prvozálezy na území Čech *Triphleba forfex* Schmitz, 1943 z hrbilkovitých (Phoridae) a *Heteromeringia nigrimana* Loew, 1864 (zranitelný) z různatkovitých (Clusiidae). Lesy lemují sušší místa s křovinami a různorodým bylinným porostem, proto se zde vyskytují i teplomilné druhy, např. můra světlopáska pcháčová (*Eublemma purpurinum* Denis & Schiffermüller, 1775), lišejníkovec průsvitný (*Nudaria mundana* Linnaeus, 1761), chrobák ozbrojený (*Odontaeus armiger* Scopoli, 1772). Blanokřídlí nebyli zatím na lokalitě studováni. Uvedený stupeň ohrožení je podle Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky – bezobratlí (Farkač *et al.* 2005). Informace byly čerpány z publikací Faltysová *et al.* (2002), Šindlar (2003), Rybář (2008) a z uvedených Červených seznamů.



Obr. 7. Mapa polohy PR Zbytka.

3.1.2. Přírodní rezervace Dubno

Nachází se na katastrálním území Česká Skalice, Kleny, Zlích. Výměra rezervace je 86,19 ha, nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 285-308 metrů n. m. Dubno bylo vyhlášeno přírodní rezervací v roce 1956 (Faltysová *et al.* 2002, Šindlar 2003).

„Předmětem ochrany je stará lužní doubrava s bohatým bylinným podrostem a pestrým společenstvem měkkýšů a na ni navazující slatinné louky a obnovený Zlíčský rybník. V lužních i lesních společenstvech se vyskytuje řada zvláště chráněných živočichů a rostlin.“ (Faltysová *et al.* 2002, NA 14, 166)

Na tomto místě proběhly v minulosti dvě významné bitvy, a to 6. 1. 1424 střetnutí husitského vojska Jana Žižky z Trocnova s katolickými pány vedenými Janem Městeckým z Opočna a 28. 6. 1866 bitva prusko-rakouské války. Většina dnešních lesních porostů se nachází v místech bývalých rybníků. Další využití našlo toto území jako obora a bažantnice, o ní jsou první zmínky z poloviny 18. století. V posledních 50 letech klesá zastoupení dubu a stoupá početnost expanzivního jasanu. Tohoto faktu se týká i obnova lesních porostů, která je prováděna především vrácením původních dubů zpět. Nalezneme zde i část území, která je ponechána bez zásahu člověka samovolnému vývoji. Plán péče se zabývá

zachováním přirozeného složení lesních porostů, zmlazování listnatých stromů (především dubů, dále pak lip, habrů, javorů, klenů a jilmů) a redukcí porostu jasanu. Zlíčský rybník byl původně větší, ale kvůli vodnímu přivaděči, vedoucímu vodu z Úpy do Rozkoše byl zrušen. V 80. letech zde byl napuštěn nynější rybník, menší rozlohy, ale s hladinou ve výši původního. Díky tomu byla slatinná společenstva zachována. Nezatopená část byla zalesněna.

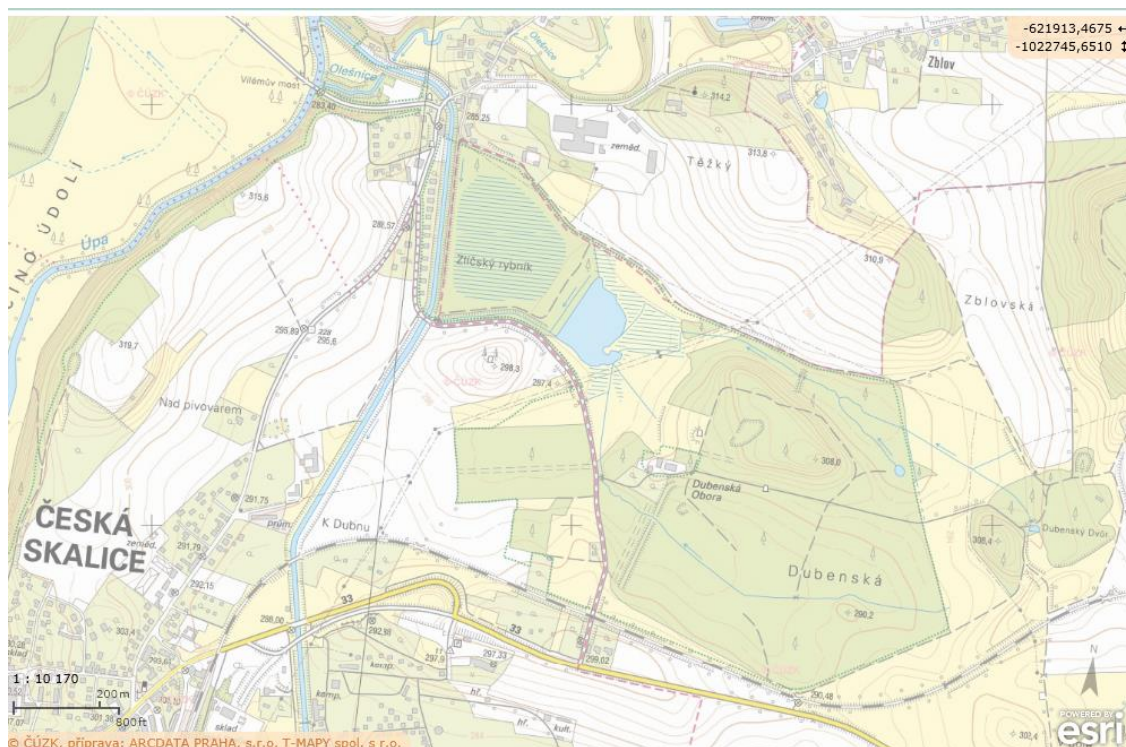
Nalézají se zde louky podmáčených, vlhkých a střídavě vlhkých stanovišť, jde o společenstva svazu *Molinion*, *Calthion*, *Caricion gracilis*, dále pak o fragmenty svazu *Caricion davallinae*, vodní plocha je doprovázena společenstvy sladkovodních rákosin a stojatých vod.

Z významné flóry zde nalezneme prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*, C1), prstnatec pleťový (*D. incarnata*, C1), ostřice Davallova (*Carex davalliana*, C2), kruštík bahenní (*Epipactis palustris*, C2), hadilka obecná (*Ophioglossum vulgatum*, C2), starček roketolistý (*Senecio erucifolius*, C2), vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*, C3), upolín nejvyšší (*Trollius altissimus*, C3), žluťucha lesklá (*Thalictrum lucidum*, C3), bradáček vejčitý (*Listera ovata*, C4a), vemeník zelenavý (*Platanthera chlorantha*). Dubohabrové a dubolipové háje svazu *Carpinion* mají bohaté keřové patro, kde se vyskytuje i dříšťál obecný (*Berberis vulgaris*, C4a), zimolez obyčejný (*Lonicera xylosteum*) či lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*). Jarní aspekt je velmi charakteristický. Nalezneme v něm například prvosenku jarní (*Primula veris*, C4a), prvosenku vyšší (*P. elatior*, C4b), jaterník trojlaločnatý (*Hepatica nobilis*), hrachor jarní (*Lathyrus vernus*). V letních měsících zde kvete okrotice bílá (*Cephalanthera damasonium*, C4a), lilie zlatohlávek (*Lilium martagon*, C4a), kruštík modrofialový (*Epipactis purpurata*). Ve sníženinách a podél odvodňovacích kanálů se vyskytuje jilmový luh, pláště lesa jsou tvořena svazem *Berberidion*. Stupeň ohrožení je určen podle Červeného seznamu cévnatých rostlin České republiky (Grulich 2012).

Mezi charakteristickou faunu patří ptactvo lužního lesa, vlhkých luk a rákosin. Na této lokalitě se vyskytuje žluva hajní (*Oriolus oriolus*, silně ohrožený), včelojed lesní (*Pernis apivorus*, ohrožený), ťuhýk obecný (*Lanius collurio*, ohrožený), strakapoud prostřední (*Dendrocopos medius*, ohrožený), chřástal vodní (*Rallus*

aquaticus, zranitelný), moták pochop (*Circus aeruginosus*, zranitelný), žluna šedá (*Picus canus*, zranitelný), lejsek bělokrký (*Ficedula albicollis*, téměř ohrožený) žluna zelená (*P. viridis*), datel černý (*Dryocopus martius*), hrdlička divoká (*Streptopelia turtur*), puštík obecný (*Strix aluco*), strakapoud malý (*D. minor*), rákosník proužkovaný (*Acrocephalus schoenobaenus*) či dlask tlustozobý (*Coccothraustes coccothraustes*). Stupeň ohrožení je uveden podle Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky – obratlovci (Plesník *et al.* 2003).

Ze zástupců hmyzu můžeme uvést například kovaříky *Calambus bipustulatus* Linnaeus, 1767 (druh téměř ohrožený) a *Ampedus erythrogonus* P. W. & Müller, 1821, dále se zde vyskytuje bělopásek dvouřadý (*Limenitis Camilla* Linnaeus, 1764, zranitelný), modrásek očkovaný (*Maculinea teleius* Bergsträsser, 1779, zranitelný), zdobenec zelenavý (*Gnorimus nobilis* Linnaeus, 1758, zranitelný), roháček bukový (*Sinodendron cylindricum* Linnaeus, 1758), mūra blýskavka plicníková (*Atypha pulmonaris* Esper, 1790), píďalka píďalička bobulová (*Eupithecia immundata* Lienig & Zeller, 1846), *Spiniphora maculata* Meigen, 1830, střevlík kožitý (*Crabus coriaceus* Linnaeus, 1758), střevlík zahradní (*C. hortensis* Linnaeus, 1758), střevlík zrnitý (*C. granulatus* Linnaeus, 1758), z nejvzácnějších měkkýšů pak údolníček rýhovaný (*Vallonia enniensis* Grendler, 1856, ohrožený) a vlahovka karpatská (*Monachoides vicinus* Rossmässler, 1842, téměř ohrožený). Uvedený stupeň ohrožení je podle Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky – bezobratlí (Farkač *et al.* 2005). Informace byly čerpány z publikací Faltysová *et al.* (2002), Šindlar (2003), Vaněk & Nehyba (1996, 2001) a z uvedených Červených seznamů.



Obr. 8. Mapa polohy PR Dubno.

3.2. Moerickeho pasti

Moerickeho pasti jsme instalovali v PR Dubno a PR Zbytka 1. 7. 2014 na dobu pěti dní, tj. do 5. 7. 2014. Toto období bylo zvoleno, protože v červnu a červenci probíhá hlavní období výskytu druhů hnízdících v hálkách zelenušek (Heneberg *et al.* 2014), a konkrétní datum bylo vybráno s ohledem na počasí, jednalo se o slunečné dny v období, kdy se slunečné počasí bez dešťů dalo očekávat. Jako pasti jsme použili plastové misky tří barev, které jsme naplnili ze tří čtvrtin roztokem vody, soli a saponátu. Sůl byla přidána z důvodu konzervace, saponát snížil povrchové napětí vody a zapříčinil tak klesnutí hmyzu na dno (více informací např. Straka 2005, Heneberg & Bogusch 2014). Používali jsme misky bílé, žluté a modré barvy. V PR Dubno jsme umístili osm misek žluté barvy, čtyři barvy modré a osm barvy bílé, celkem tedy 20 misek. V PR Zbytka jsme rozmístili deset misek bílé barvy, osm žluté a pět modré, celkem 23 misek. Pasti jsme rozmísťovali poblíž rákosin, v místě zimního sběru hálek, v rozestupech cca dva metry, střídavě misky bílé, žluté a modré barvy. Po pěti dnech jsme obsah misek slili do uzavíratelné lahve tak, aby byly odděleně vzorky z obou lokalit a z každé odchytové barvy. Ještě téhož dne byli bezobratlí z daných lokalit zakonzervováni do technického lihu: nejprve byla z jednotlivých lahví opatrně odstraněna zbylá voda, nežádoucí nečistoty, jako

například větvičky, stébla trav či kamínky, vzorek hmyzu byl propláchnut vodou a uložen do uzavíratelné nádoby s technickým lihem. Ze zakonzervovaných bezobratlých byli vybráni žahadloví blanokřídlí (Hymenoptera: Aculeata). Determinace do druhu provedl školitel.

3.3. Sběr hálek a líhnutí

Sběr hálek proběhl dne 12. 1. 2015, tedy v době, kdy jsou hnízdící blanokřídlí i zelenušky rodu *Lipara* v prepupách, připraveni k zakuklení. Sbírané byly pouze hálky starší jednoho roku, protože výzkum je zaměřen na druhy žahadlových blanokřídlých (Hymenoptera: Aculeata) hnízdících v hálkách, a ne na druhy rodu *Lipara*, které hálky tvoří. Sběr hálek probíhal na okrajích rybníčních rákosin směrem do lučních porostů a na rákosových lemech potoků a kanálů. Na lokalitě PR Zbytka bylo sebráno 433 kusů hálek. Ty byly hned na místě uskladněny do speciálních líhní. Na lokalitě PR Dubno bylo sebráno 551 kusů hálek, z čehož 343 bylo uskladněno stejným způsobem. Podle Heneberga *et al.* (2014) jsou pytle na líhnutí vyrobeny z bílé netkané textilie, mají trojúhelníkovitý tvar a síťovou strukturu. Jeden cíp je prodloužený, ústí do plastové nádoby s lihem, která je umístěna na straně blíže k oknu. Nádoba slouží k usmrcení a uchování vylíhnutých jedinců. Pytle byly uskladněny v provětrávané místnosti s bočním působením denního světla, při teplotě v rozmezí 15–23°C. Několikrát týdně byly postříkány vodou, podle potřeby byl doplňován líh do nádobek. Všechny tyto hálky byly téhož dne převezeny do prostor Přírodovědeckého oddělení Muzea východních Čech v Hradci Králové, kde byly líhně zavěšeny na šňůry. Vylíhlý hmyz byl z líhní vybrán dne 1. 4. 2015, tedy po době nezbytné k zakuklení a vylíhnutí hmyzu v hálkách. Hmyz byl roztříděn do skupin a zástupci žahadlových blanokřídlých determinováni za pomoci školitele. Zbylých 208 hálek z PR Dubno bylo rozpůleno podélným řezem a jejich obsah byl dále analyzován. Sledován byl počet larev v jedné hálce, tyto larvy byly pak odchovány v plastických mikrozkuřkách (eppendorfkách). Některé larvy byly ponechány na další morfologické studie. Počet larev v každé hálce byl zaznamenán.

4. Výsledky

4.1. Moerickeho pasti

Celkem se do pastí odchytilo 330 jedinců 45 různých druhů. Z toho 83 jedinců 24 různých druhů v PR Dubno, 247 jedinců 32 druhů v PR Zbytka. Nejvíce jedinců i druhů bylo na obou lokalitách chyceno v pastech bílé barvy. V pastech modré barvy bylo chyceno nejméně jedinců. V lokalitě PR Dubno byly nejpočetnější druhy *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (44,58% jedinců z této lokality) a *Anoplius caviventris* (6,02%). V PR Zbytka *Lasioglossum zonulum* Smith, 1848 (40,49% jedinců z této lokality), *L. calceatum* Scopoli, 1763 (16,19%) a *A. mellifera* (14,17%).

Na obou lokalitách dohromady bylo nalezeno šest druhů, které jsou podle červeného seznamu ochránářsky významné. Maskonoska rákosní (*Hylaeus pectoralis*) je druh kriticky ohrožený, vázaný na mokřady, rákosiny, slaniska, střídavě vlhké a suché biotopy. Hrabalka rákosní (*Anoplius caviventris*) a maskonoska močálová (*Hylaeus rinki* Gorski, 1852) jsou druhy ohrožené, které jsou vázány na mokřadní, podmáčené lokality. Hrnčířka čtyřpásá (*Euodynerus quadrifasciatus* Fabricius, 1793) a zlatěnka lemovaná (*Chrysis marginata* Moscáry, 1889) jsou druhy ohrožené, vyskytující se na otevřených, teplých stanovištích, nejsou vázány na mokřadní biotopy. Obdobně je zranitelný druh čmelák proměnlivý (*Bombus humilis* Illiger, 1806) vázán na stepní, výslunné biotopy. V PR Dubno byl ve žluté pasti nalezen modrásek očkovaný (*Maculinea teleius*) z čeledi modráskovití (Lycaenidae), který je zranitelný. Stupeň ohrožení je uveden podle Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky – bezobratlí (Farkač *et al.* 2005). Stanoviště je uvedeno dle Macka *et al.* (2010), u *C. marginata* i dle Tyrnera (2005).

Ze všech 45 druhů je 11 druhů všudypřítomných (bez specifického stanoviště), pět druhů otevřených, čtyři druhy polootevřených, jeden druh lesních biotopů, čtyři druhy teplých, otevřených biotopů, 12 druhů teplých, výslunných, tři druhy vlhčích a pět druhů mokřadních biotopů.

Hrabalka rákosní (*Anoplius caviventris*) je obligátní rákosový specialista, druh specializovaný na hnízdění v dutých stéblech rákosu. Dřevovrtka rákosní (*Trypoxylon deceptorium*) podle Macka *et al.* (2010) hnízí převážně ve stéblech rákosu, podle Heneberga *et al.* (2014), jde o druh využívající k hnízdění běžně i rákosní hálky. Dřevobytkva zvonková (*Chelostoma campanularum*) je druh hnízdící velmi příležitostně v hálkách tvořených zelenuškami rodu *Lipara*. Hrnčířka prýtová (*Gymnomerus laevipes* Shuckard, 1937) hnízí především ve stéblech rákosu. Maskonoska rákosní (*Hylaeus pectoralis*) hnízí výhradně v rákosových hálkách tvořených rodem *Lipara*. Hrabalka černá (*Anoplius nigerrimus*) podle Macka *et al.* (2010) hnízí i v dutých stéblech rákosu a podle Heneberga *et al.* (2014) jde o druh fakultativně vázaný na rákosové hálky. Stopčik rákosní (*Pemphredon fabricii*) hnízí ve starých stéblech rákosu a především v hálkách zelenušky *Lipara lucens*. Informace byly čerpány z těchto zdrojů: Lomholdt (1980), Dely-Draskovits (1994), Else (1995), Straka *et al.* (2004), Macek *et al.* (2010), Heneberg *et al.* (2014).

Tab. 1. Přehled druhů odchycených do Moerickeho pastí v PR Dubno. Zkratky m znamenají samce, f samice.

Čeled' / Druh	Bílá	Modrá	Žlutá
Čeled' Pompilidae - hrabalkovití			
<i>Anoplius caviventris</i> Aurivillius, 1907	1 m, 2 ff		2 mm
Čeled' Vespidae - vosovití			
<i>Gymnomerus laevipes</i> Shuckard, 1837	1 m, 1 f		1 m, 1 f
Čeled' Crabronidae - kutíkovití			
<i>Trypoxylon deceptorium</i> Antropov, 1991	1 m, 1 f		
Čeled' Megachilidae - čalounicovití			
<i>Anthidium manicatum</i> Linnaeus, 1758	1 f		
<i>Chelostoma campanularum</i> Kirby, 1802	3 mm		1 f
<i>Hoplitis leucomelana</i> Kirby, 1802	3 mm		1 f
<i>Megachile centuncularis</i> Linnaeus, 1758	1 f		
Čeled' Apidae - včelovití			
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	12 ww	12 ww	13 ww
<i>Bombus campestris</i> Panzer, 1801		1 w	
<i>Bombus hortorum</i> Linnaeus, 1761	1 f		1 m, 2 ww
<i>Bombus humilis</i> Illiger, 1806		1 w	
<i>Bombus hypnorum</i> Linnaeus, 1758			1 w
<i>Bombus lapidarius</i> Linnaeus, 1758	1 w		
<i>Bombus pascuorum</i> Scopoli, 1763		1 w	2 ww
<i>Bombus pratorum</i> Linnaeus, 1761	1 w		
<i>Bombus sylvarum</i> Linnaeus, 1761		1 w	1 w
<i>Bombus terrestris</i> Linnaeus, 1758	2 ww	1 w	1 w
Čeled' Andrenidae - pískorypkovití			
<i>Andrena minutuloides</i> Perkins, 1914	1 f		
<i>Andrena ovatula</i> Kirby, 1802	1 f		
Čeled' Colletidae - hedvábnicovití			
<i>Hylaeus annularis</i> Kirby, 1802	1 f		
<i>Hylaeus confusus</i> Nylander, 1852	1 f		
<i>Hylaeus pectoralis</i> Förster, 1871	1 f		
Čeled' Halictidae - ploskočelkovití			
<i>Halictus tumulorum</i> Linnaeus, 1758	1 f		
<i>Lasioglossum lativentre</i> Schenck, 1853	1 f		

Tab. 2. Přehled druhů odchycených do Moerickeho pastí v PR Zbytka. Zkratky m znamenají samce, f samice.

Čeled' / Druh	Bílá	Modrá	Žlutá
Čeled' Chrysididae - zlatěnkovití			
<i>Chrysis marginata</i> Moscáry, 1889	1 f		
Čeled' Pompilidae - hrabalkovití			
<i>Anoplius nigerrimus</i> Scopoli, 1763	1 m, 1 f		
<i>Arachnospila minutula</i> Dahlbom 1842	1 m		
Čeled' Vespidae - vosovití			
<i>Euodynerus quadrifasciatus</i> Fabricius, 1793	1 f		
Čeled' Crabronidae - kutíkovití			
<i>Cerceris rybyensis</i> Linnaeus, 1771	1 m		
<i>Entomognathus brevis</i> Vander Linden, 1829			1 f
<i>Lindenius albilabris</i> Fabricius, 1793			1 f
<i>Mimumesa unicolor</i> Vander Linden, 1829		1 f	
<i>Nysson trimaculatus</i> Rossi, 1790			1 m
<i>Pemphredon fabricii</i> Müller, 1911	2 ff		1 f
<i>Trypoxylon deceptorium</i> Antropov, 1991	2 ff		2 ff
Čeled' Megachilidae - čalounicovití			
<i>Chelostoma campanularum</i> Kirby, 1802	1 f	1 f	
<i>Hoplitis leucomelana</i> Kirby, 1802		2 ff	2 mm
Čeled' Apidae - včelovití			
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	19 ff	16 ww	
<i>Bombus lapidarius</i> Linnaeus, 1758	1 w		
<i>Bombus pascuorum</i> Scopoli, 1763	1 w		1 w
<i>Bombus terrestris</i> Linnaeus, 1758	1 w	2 ww	
<i>Ceratina cyanea</i> Kirby, 1802			1 f
<i>Nomada striata</i> Fabricius, 1793	1 f		
Čeled' Andrenidae - pískorypkovití			
<i>Andrena chrysoceles</i> Kirby, 1802			5 ff
<i>Andrena minutuloides</i> Perkins, 1914	1 f	2 ff	
<i>Andrena strohella</i> Stoeckhert, 1928			1 f
Čeled' Colletidae - hedvábnicovití			
<i>Hylaeus annularis</i> Kirby, 1802			1 f
<i>Hylaeus rinki</i> Gorski, 1852			1 f

Čeď / Druh	Bílá	Modrá	Žlutá
Čeď Halictidae - ploskočelkovití			
<i>Halictus subauratus</i> Rossi, 1792	1 f		
<i>Halictus tumulorum</i> Linnaeus, 1758	4 ff		
<i>Lasioglossum calceatum</i> Scopoli, 1763	23 ff	13 ff	4 ff
<i>Lasioglossum morio</i> Fabricius, 1793	1 m	3 ff	1 m, 2 ff
<i>Lasioglossum pauxillum</i> Schenck, 1853	5 ff	3 ff	1 f
<i>Lasioglossum zonulum</i> Smith, 1848	27 ff	22 ff	2mm, 49 ff
<i>Rophites quinquespinosus</i> Spinola, 1808		2 mm	

4.2. Líhnutí hálek

Celkem se vylíhlo 268 jedinců pěti druhů, z toho 131 jedinců čtyř druhů pochází z lokality PR Dubno a 137 jedinců dvou druhů z lokality PR Zbytka. Nejpočetnějším vylíhlým druhem je *Pemphredon fabricii*, a to na obou lokalitách. Tento druh tvoří 91,42% ze všech vylíhnutých jedinců. Druhým nejpočetnějším druhem je *Hylaeus pectoralis* (6,34%), který se vylíhl z hálek sebraných pouze na lokalitě PR Dubno. Odtud pochází také *Gasteruption* sp. (určení provede specialista během této sezóny), který parazituje na larvách žahadlových blanokřídlých v hálkách zelenušek.

Podle Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky – bezobratlí (Farkač *et al.* 2005) je druh *H. pectoralis* kriticky ohrožený a druh *Hylaeus moricei* ohrožený. Oba druhy pochází z lokality PR Dubno. Podle Macka *et al.* (2010) maskonoska obecná (*Hylaeus communis*) žije v rozmanitých biotopech od stepí a lesů po horská rašeliniště. Hnízda si tvoří v přirozených dutinách, dutých lodyhách, hálkách, opuštěných hnízdech vos a kutilek. Záznam hnízdění v hálkách zelenušek je úplně první, dosud se to o tomto druhu nevědělo. Maskonoska mokřadní (*Hylaeus moricei*) je druh teplomilný, vyskytuje se na mokřadních biotopech, loukách, okrajích rybníků (Macek *et al.* 2010, Bogusch & Straka 2012). Hnízdí pravděpodobně v rákosových stéblech a občas využije hálky zelenušek. Je to bioindikačně významný druh mokřadních lokalit.

Tab. 3. Přehled druhů vylíhlých z hálek z PR Dubno. Zkratky m znamenají samce, f samice.

Čeled' / Druh	Počet jedinců
Čeled' Crabronidae - kutíkovití	
<i>Pemphredon fabricii</i> Müller, 1911	109
Čeled' Colletidae - hedvábnicovití	
<i>Hylaeus communis</i> Nylander, 1852	2 m
<i>Hylaeus moricei</i> Friese, 1898	1m, 2 ff
<i>Hylaeus pectoralis</i> Förster, 1871	5 m, 12 ff

Tab. 4. Přehled druhů vylíhlých z hálek z PR Zbytka. Zkratky m znamenají samce, f samice.

Čeleď / Druh	Počet jedinců
Čeleď Crabronidae - kutíkovití	
<i>Pemphredon fabricii</i> Müller, 1911	136
<i>Trypoxylon deceptorium</i> Antropov, 1991	1 f

4.3. Řez hálkami

Celkem bylo podélně rozpůleno 208 hálek, které pocházely z lokality PR Dubno. Celkem 55,77% řezaných hálek (tj. 116 kusů) obsahovalo jednu larvu (či více larev) studovaných druhů. Nejvíce hálek obsahovalo larvy druhu *Pemphredon fabricii*, byl nalezen v 92 hálkách, což je 79,31% všech hálek s hnízdy žahadlových blanokřídlých. Druhy *Hylaeus pectoralis* a *Hoplitis leucomelana* jsou dalšími nejčastěji nalezenými. Z tohoto výzkumu vyplývá, že *P. fabricii* má nejčastěji pět larev v hálce (19,57% hálek s pěti larvami tohoto druhu) či čtyři larvy (17,39%). Devět larev v hálce bylo nalezeno pouze jednou, osm larev pouze pětkrát. U druhu *H. pectoralis* byly nejčastěji nalezeny v hálce dvě larvy (38,46% hálek s dvěma larvami tohoto druhu). Nejméně často pak háčky s pěti a šesti larvami.

Tab. 5. Počet hálek, ve kterých byl nalezen uvedený počet larev.

Čeleď / Druh	Počet larev v jedné hálce								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Čeleď Crabronidae - kutíkovití									
<i>Pemphredon fabricii</i> Müller, 1911	9	7	15	16	18	14	7	5	1
<i>Trypoxylon deceptorium</i> Antropov, 1991	2								
Čeleď Megachilidae - čalounicovití									
<i>Hoplitis leucomelana</i> Kirby, 1802	2	4	1						
<i>Stelis ornatula</i> Klug, 1807	1								
Čeleď Colletidae - hedvábnicovití									
<i>Hylaeus moricei</i> Friese, 1898						1			
<i>Hylaeus pectoralis</i> Förster, 1871	4	5	2		1	1			

5. Diskuze

Cílem této práce je zjištění výskytu druhů *Passaloecus clypealis*, *Rhopalum gracile* a *Hylaeus pectoralis*, které příležitostně využívají k hnízdění háلكy zelenušek (*Lipara*), na lokalitách PR Dubno a PR Zbytka. Dále pak druhů *Anoplius caviventris* a *H. moricei*, u kterých se předpokládá hnízdění v háلكách. Na daných lokalitách je našli v 90. letech pracovníci Přírodovědeckého oddělení Muzea východních Čech v Hradci Králové za použití odchyty pomocí Malaiseho pastí a barevných misek. Tyto druhy byly vybrány i pro ochránářskou významnost, podle Červeného seznamu ohrožených druhů České republiky – bezobratlí, Farkač *et al.* (2005) je druh *H. pectoralis* a *R. gracile* kriticky ohrožený, *A. caviventris* a *H. moricei* ohrožený, *P. clypealis* zranitelný.

K výzkumu jsme využili metodu Moerickeho pastí a sběru a líhnutí hálek. Na některých háلكách z lokality PR Dubno byl proveden příčný řez k výzkumu a popisu larev. Jedna samice druhu *H. pectoralis* byla nalezena v bílé pasti a pět samců a 12 samic téhož druhu se vylíhlo z hálek z lokality PR Dubno, což potvrzuje jeho výskyt i hnízdění v háلكách jak uvádějí Lomholdt (1980), Dely-Draskovits (1994), Else (1995), Macek *et al.* (2010), Heneberg *et al.* (2014), Bogusch *et al.* (v tisku). Druh *A. caviventris* byl nalezen v bílých (jeden samec a dvě samice) a žlutých pastech (dva samci) na lokalitě PR Dubno. To potvrzuje jeho výskyt. Na lokalitě PR Zbytka tento ani poslední zmíněný druh potvrzen nebyl. Dle Macka *et al.* (2010) je to druh specializovaný na hnízdění v dutých stéblech rákosu. Fakt, že tento druh nehnízdí v háلكách, potvrzuje i náš výzkum. Na lokalitě PR Dubno můžeme potvrdit výskyt druhu *H. moricei*, protože se dvě samice a jeden samec vylíhli ze zde sebraných hálek. Zároveň bylo objeveno šest larev v jedné hálce při podélném řezu. Tím jsme potvrdili hnízdění v háلكách, jak uvádějí Heneberg *et al.* (2014) a Bogusch *et al.* (v tisku).

Druhy *P. clypealis* a *R. gracile* na vybraných lokalitách nalezeny nebyly. Možnou příčinou je preference druhu *R. gracile* postindustriálních stanovišť (Bogusch & Straka 2012, Heneberg *et al.* 2014). Obdobnou preferenci uvádí i u *H. moricei*. Heneberg *et al.* (2014) a Bogusch *et al.* (v tisku) zaznamenali hnízdění druhů *R. gracile* a *P. clypealis* v háلكách.

V Moerickeho pastech bylo nalezeno celkem šest druhů, které jsou ochranářsky významné podle červeného seznamu. Jde o druhy vázané na mokřadní a vlhké lokality: *H. pectoralis* (kriticky ohrožený), *A. caviventris* (ohrožený) a *Hylaeus rinki* (ohrožený). Druhy *Euodynerus quadrifasciatus* (ohrožený), *Chrysis marginata* (ohrožený) a *Bombus humilis* (zranitelný) nejsou vázané na mokřady, ale na otevřené, teplé a výslunné biotopy. Dalšími druhy mokřadních lokalit, které byly nalezeny v pastech, jsou *Trypoxylon deceptorium* a *Pemphredon fabricii*, *Bombus pratorum* je druh vlhčích biotopů. Celkem bylo nalezeno šest druhů, které využívají ke hnízdění rákosové hálky.

Ochranářsky významným druhem je také *H. moricei* (ohrožený), který se vyskytuje na mokřadních biotopech. Nebyl nalezen v pastech, ale vylíhl se z hálek. Celkem tedy byly nalezeny na lokalitě PR Dubno čtyři druhy ochranářsky významné z našeho výzkumu, navíc byl v pastech nalezen modrásek očkovaný (*Maculinea teleius*), který je klasifikován jako druh zranitelný. Na lokalitě PR Zbytka byly nalezeny tři druhy ochranářsky významné.

V této práci se používá metoda Moerickeho pastí a sběr hálek k získání materiálu. Další metodou hromadného sběru, která by se dala využít je metoda tzv. Insektenhotelů neboli domečků pro včely. Spočívá v postavení budek poblíž rákosin, které mohou samotářské včely využívat k hnízdění. Přední část budek se exponuje jižním směrem, upevňují se 1,5-2 metry nad zemí. Nejdůležitější součástí těchto budek jsou dutiny s průměrem 4-10 mm. Mohou se použít dutá stébla, vyvrtané otvory do dřeva či cihly. Uspořádají se do vyhovujících konstrukcí. Dutinky s larvami můžeme využít pro líhnutí či k přímému zkoumání, viz kapitola Sběr a líhnutí hálek. Je možné v zadní části na tyto dutinky připevnit skleněné trubičky a boční stranu budky přizpůsobit k otevírání. Pak je možné hnízdění přímo sledovat. Tyto Insektenhotely se daří šířit do zahrad a volné krajiny jako náhrada za úbytek přirozených hnízdišť. Samotné konstrukce s dutinkami mohou sloužit i pro dekorativní účely. Informace byly použity dle webu Dobrého (2015) a z článku Bogusche (2008). Obdobně funguje metoda svazků rákosových stébel, pro zkoumání hmyzu hnízdících v dutých stéblech.

Pro odchyt jedinců byly použity Moerickeho pasti žluté, bílé a modré barvy. Mohly se použít i jiné barvy, například růžová, zelená či tyrkysová. Podle Heneberga & Bogusche (2014) jsou však nejefektivnější barvy žlutá a bílá. Tyto barvy pastí byly použity a zjištěné spektrum druhů je poměrně široké, což dokazuje dobré prochytní lokality.

6. Závěr

Tato bakalářská práce byla zaměřena na výzkum žahadlových blanokřídlých (Aculeata: Hymenoptera) v hálkách zelenušek (*Lipara*). Výzkum probíhal na dvou lokalitách ve východních Čechách, PR Dubno a PR Zbytka, a to třemi různými metodami, Moerickeho pastmi, sběrem a líhnutím hálek, podélným řezem hálkou.

Na lokalitě PR Dubno se do pastí odchytilo 24 druhů (celkem 83 jedinců), v PR Zbytka 32 druhů (247 jedinců). Z toho je šest ochranářsky významných. Jedná se o druhy *Anoplius caviventris*, *Hylaeus pectoralis*, *H. rinki*, které jsou ekologicky vázané na mokřadní biotopy. *Bombus humilis*, *Euodynerus quadrifasciatus* a *Chrysis marginata* jsou druhy otevřených, teplých biotopů. Dalšími mokřadními druhy jsou *Pemphredon fabricii* a *Trypoxylon deceptorium*.

Ze sebraných hálek se vylíhlo 268 jedinců pěti různých druhů. Nejvíce jedinců přísluší k druhu *P. fabricii* (91,42%), což platí pro obě lokality. *H. pectoralis* je druhým nejpočetnějším vylíhlým druhem, ale pouze z hálek z lokality PR Dubno. Tento druh a *H. moricei* jsou druhy mokřadních lokalit, a jsou ochranářsky významné. Z hálek z lokality PR Dubno se vylíhli dva jedinci druhu *H. communis*, což je prvním dokladem hnízdění tohoto druhu v hálkách zelenušek.

7. Literatura:

BOGUSCH P. 2008: Budka pro včely - možnost pozorování hnízdění a vývoje jednotlivých druhů. pp 22-23. In: DVOŘÁK L., ROLLER L., SMETANA V. (eds): Blanokřídli v českých zemích a na Slovensku 4, zborník z konferencie, Kamenný Mlyn, Plavecký Štvrtok, 12.-14. júna 2008. 28 pp.

BOGUSCH P. 2010: Parazitické stratégie blanokřídlych. *Živa* 5: 222-224.

BOGUSCH P., ASTAPENKOVÁ A., HENEGER P. v tisku: Larvae and nests of aculeate Hymenoptera (Hymenoptera: Aculeata) nesting in reed galls induced by *Lipara* spp. (Diptera: Chloropidae) with a review of all species recorded. *PlosONE*.

BOGUSCH P., STRAKA J. 2012: Žahadloví blanokřídli. pp 35-49. In: TROPEK R., ŘEHOUNEK J. (eds.): Bezobratlí postindustriálních stanovišť: význam, ochrana a management. České Budějovice: ENTÚ BC AV ČR & Calla, 154 pp.

DELY-DRASKOVITS Á., PAPP J., THURÓCZY CS., VÁSÁRHELYI T. 1994: Hymenoptera species in *Lipara* galls (Diptera, Chloropidae) in Hungary. *Folia entomologica hungarica* 55: 64-91.

DOBRÝ P. 2015: Domky pro samotářky - vlastní včely a bez práce!. Web sites: <http://www.vcelkysamotarky.cz/vlastni-chov/domky-pro-samotarky/>

ELSE G. R. 1995: The distribution and habits of the bee *Hylaeus pectoralis* Förster, 1871, (Hymenoptera: Apidae) in Britain. *British Journal of Entomology And Natural History* 8: 43-47.

ELSE G. R. 2012: *Hylaeus pectoralis* Förster, 1871. Web sites: <http://www.bwars.com/index.php?q=bee/colletidae/hylaeus-pectoralis>

FALTYSOVÁ H., MACKOVČIN P., SEDLÁČEK M. *et al.* 2002: Královéhradecko. In: MACKOVIČ P., SEDLÁČEK M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek V., Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum, 410 pp.

FARKAČ J., KRÁL D., ŠKORPÍK M. 2005: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. List of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 760 pp.

GROCHOWSKA M. 2006a: Morphology of preimaginal stages of *Lipara similis* Schiner 1854 (Diptera, Chloropidae)–a parasite of the common reed (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.). *Deutsche entomologische Zeitschrift* 53(2): 256-263.

GROCHOWSKA M. 2006b: Morphology of preimaginal stages of *Lipara pullitarsis* Daskocil & Chvala, 1971 (Diptera: Chloropidae)–a gall-forming fly in the common reed (*Phragmites australis*). *Entomologica Fennica* 17(4): 38.

GROCHOWSKA M. 2007: Morphology of preimaginal stages of *Lipara rufitarsis* Loew 1858 (Diptera: Chloropidae), a parasite of the common reed (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.). *Annales de la Societe Entomologique de France* 43(1): 57-62.

GROCHOWSKA M. 2013: Morphology of preimaginal stages of *Lipara lucens* (Diptera, Chloropidae)–a gall-forming fly in the common reed (*Phragmites australis*). *Acta Zoologica* 94(1): 94-100.

GRULICH V. 2012: Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition. *Preslia* 84: 631–645.

HENEBERG P., BOGUSCH P. 2014: To enrich or not to enrich? Are there any benefits of using multiple colors of pan traps when sampling aculeate Hymenoptera?. *Journal of Insect Conservation* 18:1123–1136.

HENEBERG P., BOGUSCH P., ASTAPENKOVÁ A. 2014: Reed galls serve as an underestimated but critically important resource for an assemblage of aculeate hymenopterans. *Biological Conservation* 172: 146-154.

HOLEC J., BERAN M. 2006: Červený seznam hub (makromycetů) České republiky. *Příroda* 24: 1-282.

CHVÁLA M., DOSKOČIL J., MOOK J. H., POKORNÝ V. 1974: The genus *Lipara* Meigen (Diptera, Chloropidae), systematics, morphology, behaviour, and ecology. *Tijdschrift Voor Entomologie* 117: 1-25.

- KNOR S. 2008: Interakce rostlin a hmyzu ve fosilním záznamu. Katedra zoologie, Univerzita Karlova v Praze, bakalářská práce, 38 pp. (dostupné z http://web.natur.cuni.cz/zoologie/BP_Podzim_2008/Knor.pdf)
- KŘÍŽKOVÁ B. 2011: Fylogeneze vybraných druhových skupin rodu *Torymus* (Hymenoptera: Torymidae). Katedra zoologie, Univerzita Karlova v Praze, diplomová práce, 86 pp. (dostupné z <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/146078/?lang=en>)
- KUBÍK Š. 2006: Zelenuškovití (Diptera, Chloropidae) jako bioindikátoři antropogenní zátěže prostředí. Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita Brno, disertační práce, 146 pp. (dostupné z https://is.muni.cz/th/54815/prif_d/KUBIK_disertacni_prace.pdf)
- LOMHOLDT O. 1980: *Hylaeus pectoralis* Foerster, 1871: en ny dansk bi (Hymenoptera: Apidae). *Entomologiske Meddelelser* 48(1): 15-16.
- MACEK J., STRAKA J., BOGUSCH P., DVOŘÁK L., BEZDĚČKA P., TYRNER P. 2010: Blanokřídle České republiky: Žahadloví. I. Praha: Academia, 520 pp.
- NARTSHUK E. P., ANDERSSON H. 2013: The Frit Flies (Chloropidae, Diptera) of Fennoscandia and Denmark. Boston: Brill, 282 pp.
- PÄRN M., SOON V., VALLISOO T., HOVI K., LUIG J. 2015: Host specificity of the tribe Chrysidini (Hymenoptera: Chrysididae) in Estonia ascertained with trap-nesting. *European Journal of Entomology* 112: 91-99.
- PLESNÍK J., HANZAL V., BREJŠKOVÁ L. 2003: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Obratlovci. *Příroda* 22: 1-184.
- RYBÁŘ P. 2008: Přírodou z Polabí k hraničním horám: Vybrané kapitoly o přírodě, krajině a životním prostředí Královéhradeckého kraje. Hradec Králové: Královéhradecký kraj, 264 pp.
- SKUHRAVÁ M., SKUHRAVÝ V. 2010: Hálky na rostlinách. *Živa* 58(5): 219-221.

STRAKA J. 2005: Barevné misky jako pasti na blanokřídlý hmyz. pp 14-15. In: DVOŘÁK L, BOGUSCH P. (eds): Žahadloví blanokřídlí v českých zemích a na Slovensku 1, sborník z konference, Univerzita Karlova v Praze, 9.-10. června 2005. 24 pp.

STRAKA J., BOGUSCH P., TYRNER, P., VEPŘEK D. 2004: New important faunistic records of Hymenoptera (Chrysidoidea, Apoidea, Vespoidea) from the Czech Republic. *Klapalekiana* 40(1-2): 143-153.

ŠINDLAR M. 2003: Příloha 1. Koncepce ochrany přírody a krajiny Královéhradeckého kraje. Web sites: http://www.kr-kralovehradecky.cz/file/rozvoj/ochrana_prirody/priloha_1.pdf

TYRNER P. 2005: Cesta na severozápad–poznatky o šíření některých druhů akuleátních hymenopter v Čechách. pp 15-16. In: DVOŘÁK L, BOGUSCH P. (eds): Žahadloví blanokřídlí v českých zemích a na Slovensku 1, sborník z konference, Univerzita Karlova v Praze, 9.-10. června 2005. 24 pp.

VANĚK J., NEHYBA J. 1996: Čtyřicet let přírodní rezervace Dubno. *Náš čas* 36(47): 5.

VANĚK J., NEHYBA J. 2001: Čtyřicet pět let přírodní rezervace Dubno. *Náš čas* 41(40): 4.

VEPŘEK D., STRAKA J. 2007: Apoidea: Spheciformes (kutilky). pp. 191-239. In: Bogusch P., Straka J., KMENT (eds.): Annotated checklist of the Aculeata (Hymenoptera) of the Czech Republic and Slovakia. Komentovaný seznam žahadlových blanokřídlých (Hymenoptera: Aculeata) České republiky a Slovenska. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae Supplementum* 11: 191-239.

8. Seznam obrázků:

Obr. 8. Hálka na listu dubu žlabatky listové (*Cynips quercusfolii*).

<http://www.houbareni.cz/bigimg.php?img=5892b1c4-5097b66f-b812-f85fb88b>

Obr. 9. Čarověníky tvořené kadeřávkou březovou (*Taphrina betulina*).

http://www.hansbuhr.de/pflanzen_images/Betula1opt.jpg

Obr. 10. Hálka na rákosu obecném (*Phragmites australis*) utvořená druhem *Lipara lucens*.

http://www.discoverlife.org/IM/I_MWS/0789/640/Lipara_lucens,I_MWS78993.jpg

Obr. 11. Hálka na rákosu obecném (*Phragmites australis*) utvořená druhem *Lipara pullitarsis*, bez listů.

<http://www.cabi.org/phragmites/images/picture60.jpg>

Obr. 12. Hálka na rákosu obecném (*Phragmites australis*) utvořená druhem *Lipara rufitarsis*, bez listů.

<http://www.cabi.org/phragmites/images/picture23.jpg>

Obr. 13. Hálka na rákosu obecném (*Phragmites australis*) utvořená druhem *Lipara similis*.

<http://www.cabi.org/phragmites/images/picture9.jpg>

Obr. 14. Mapa polohy PR Zbytka.

<http://www.mapy.cz/screenshoter?width=1280&height=823&p=1&url=http%3A%2F%2Fwww.mapy.cz%2Fturisticka%3F%3D16.0606813%26y%3D50.2943841%26z%3D15%26l%3D0>

Obr. 8. Mapa polohy PR Dubno.

<http://www.mapy.cz/zemepisna?x=16.0666895&y=50.4022812&z=15&source=b ase&id=1700978>

9. Seznam tabulek:

Tab. 1. Přehled druhů odchycených do Moerickeho pastí v PR Dubno. Zkratky m znamenají samce, f samice.

Tab. 2. Přehled druhů odchycených do Moerickeho pastí v PR Zbytka. Zkratky m znamenají samce, f samice.

Tab. 3. Přehled druhů vylíhlých z hálek z PR Dubno. Zkratky m znamenají samce, f samice.

Tab. 4. Přehled druhů vylíhlých z hálek z PR Zbytka. Zkratky m znamenají samce, f samice.

Tab. 5. Počet hálek, ve kterých byl nalezen uvedený počet larev.