

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**  
**Fakulta životního prostředí**  
**Katedra ekologie**



**DIVERZITA ŽAHADLOVÝCH BLANOKŘÍDLÝCH  
(HYMENOPTERA: ACULEATA)  
TRAVNATÝCH MEZÍ V OKOLÍ BRNA**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**AUTOR PRÁCE: Martin Říha**  
**VEDOUCÍ PRÁCE: Doc. Mgr. Jan Růžička, Ph.D.**  
**KONZULTANT: Mgr. Jakub Straka, Ph.D.**

**2013**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Říha Martin

Ochrana přírody

Název práce

**Diverzita žahadlových blanokřídlých (Hymenoptera: Aculeata) travnatých mezí v okolí Brna**

Anglický název

**Diversity of the Aculeata (Hymenoptera) of grassy road margins in surrounding of Brno**

### Cíle práce

Kutilky (Hymenoptera, Spheciformes) a další akuleátní blanokřídlí jsou vhodnou skupinou k posuzování kvality biotopu (Gayubo et al. 2005). Každý druh vykazuje dobře definovatelné ekologické nároky, které jsou poměrně dobře známé (Blösch 2000). U blanokřídlého hmyzu je také vyvinuta metodika hodnocení biotopů podle zařazení druhů v Červeném seznamu druhů České republiky (Straka 2005a).

Cílem práce je zjistit diverzitu akuleátních blanokřídlých travnatých pásů lemujících pole a srovnat s diverzitou maloplošných chráněných území. Tento biotop je v naší krajině častý, ale diverzita druhů zde žijících dosud nebyla studována. Dalším cílem je kriticky zhodnotit zařazení zjištěných druhů do červeného seznamu, který byl sestaven na základě znalostí fauny chráněných území.

### Metodika

Bude vytipováno deset podobných travnatých pásů kolem polí na jižním okraji Brna (vzdálenost lokalit bude minimálně dva kilometry). Na každé lokalitě bude instalováno 40 žlutých misek (průměr 6,5 cm, voda s detergentem), jako standardních pastí na kutilky (Straka 2005b). Tyto pastě budou instalovány třikrát do roka (květen, počátek července a srpen) vždy po dobu tří dnů. Spektrum druhů bude určeno (podle Dollfuss 1991) a následně porovnáno. Během monitoringu budou zaznamenány faktory heterogenity prostředí pro následné statistické zpracování diverzity kutilek travnatých pásů.

Údaje o diverzitě a druhovém složení taxocenóz kutilek budou srovnány pomocí vhodných indexů diverzity a ordinační analýzy.

### Harmonogram zpracování

březen, duben 2012: výběr lokalit v jižním okolí Brna, nákup materiálu  
květen, počátek července a srpen 2012: instalace a následný výběr pastí  
září až listopad 2012: determinace materiálu  
prosinec 2012: statistické zpracování dat  
leden až březen 2013: finalizace textu a grafických příloh

### Rozsah textové části

cca 45 stran

### Klíčová slova

Blanokřídlí, žahadloví, druhová diverzita, ochrana, Červený seznam živočichů, travnaté pásy, Česká republika, jižní Morava

### Doporučené zdroje informací

- Blösch M. 2000: Die Grabwespen Deutschlands. Sphecidae s.str., Crabronidae. Lebensweise, Verhalten, Verbreitung. Die Tierwelt Deutschlands. 71. Teil. Goecke & Evers, Keltern. 480 pp.
- Bogusch P. & Straka J. 2011: Žahadloví blanokřídlí. Pp. 75-92. In: Tropek R. & Řehounek J. (eds.): Bezobratlí postindustriálních stanovišť: Význam, ochrana a management. Calla, 155 pp.
- Dollfuss H. 1991: Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hymenoptera, Sphecidae) mit speziellen Angaben zur Grabwespenfauna Österreichs. Stapfia 24: 1-247.
- Gayubo S. F., Gonzalez J. A., Asis J. D. & Tormos J. 2005: Conservation of European environments: The Spheciformes wasps as biodiversity indicators (Hymenoptera: Apoidea: Ampulicidae, Sphecidae and Crabronidae). Journal of Natural History 39: 2705-2714.
- Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V. & Lustyk P. (eds) (2010): Katalog biotopů České republiky. Ed. 2. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 447 pp.
- Macek J., Straka J., Bogusch P., Dvořák L., Bezděčka P. & Tyrner P. 2010: Blanokřídlí České republiky. 1., Žahadloví. Academia, Praha. 524 pp.
- Straka J. 2005a: Apoidea (včely). Pp. 392-405. In: Farkač J., Král D. & Škorpík M. (eds.): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. List of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 pp.
- Straka J. 2005b: Barevné misky jako pasti na blanokřídly hmyz. Pp. 14-15. In: Dvořák L. & Bogusch P. (eds): Žahadloví blanokřídly v českých zemích a na Slovensku 1, sborník z konference. Univerzita Karlova v Praze, 9.-10. června 2005.
- Vepřek D. & Straka J. 2007: Apoidea: Spheciformes (kutily). Pp. 191-239. In: Bogusch P., Straka J. & Kment P. (eds.): Annotated checklist of the Aculeata (Hymenoptera) of the Czech Republic and Slovakia. Komentovaný seznam žahadlových blanokřídlych (Hymenoptera: Aculeata) České republiky a Slovenska. Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, Supplementum 11: 1-300.

### Vedoucí práce

Růžička Jan, doc. Mgr., Ph.D.

### Konzultant práce

Mgr. Jakub Straka, Ph.D.



  
prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Vedoucí katedry

  
prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.

Děkan fakulty

V Praze dne 27.3.2013

## **Prohlášení**

Tuto bakalářskou práci jsem zpracoval samostatně. Veškeré získané informace a literární prameny, které jsem v práci použil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Brno, 28. března 2013

Podpis autora práce:

Rád bych poděkoval především Doc. Mgr. Janu Růžičkovi, Ph.D. za operativní a odborné vedení mé diplomové práce, Mgr. Jakubu Strakovi, Ph.D. za odborné konzultace, cenné rady a determinaci části materiálu a Mgr. Lukáši Čížkovi, Ph.D. za pomoc s vyhodnocováním výsledků. Dále pak Bc. Monice Lojdové a Davidu Hauckovi za pomoc a trpělivost při instalaci a výběru pastí.

# OBSAH

<b>ABSTRAKT</b>	<b>6</b>
<b>1. ÚVOD</b>	<b>7</b>
<b>2. CÍL PRÁCE</b>	<b>8</b>
<b>3. METODIKA</b>	<b>9</b>
3.1. Metoda barevných misek obecně	9
3.2. Metoda Moerickeho misek přímo použitá	10
3.3. Determinace a uložení materiálu	13
3.4. Vyhodnocení dat	14
3.5. Použité zkratky	14
<b>4. EKOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY JEDNOTLIVÝCH SKUPIN</b>	<b>15</b>
4.1. Zlatěnkovití (Chrysididae)	15
4.2. Hrabalkovití (Pompilidae)	15
4.3. Kutilky (Apoidea: Spheciformes)	16
4.4. Včely (Apoidea: Apiformes)	17
<b>5. VÝSLEDKY</b>	<b>20</b>
5.1 Seznam zaznamenaných druhů	23
5.2 Výsledné statistické analýzy	23
5.2.1 PCA – Samples	23
5.2.2 PCA - Samples species	25
5.2.3 RDA	27
5.3 Komentář k zaznamenaným druhům	29
<b>6. ZÁVĚR</b>	<b>35</b>
<b>7. POUŽITÁ A CITOVANÁ LITERATURA</b>	<b>36</b>

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá druhovou diverzitou žahadlových blanokřídlých (Hymenoptera: Apocrita: Aculeata) travnatých pásů lemujících silnice a pole na jižním okraji Brna. Jedná se především o vyhodnocení sběrů na vybraných lokalitách. Následně srovnává zaznamenané druhy s druhy uvedenými v Červeném seznamu druhů České republiky a kriticky hodnotí jejich zařazení v daných kategoriích.

Další dílčí součástí této práce je také statistická analýza výsledků. Jedná se především o analýzu souvislostí faktorů heterogenity prostředí ve srovnání se zaznamenanými druhy.

Nejdůležitější částí je navrhovaná případná změna kategorie některých druhů, které jsou podle výsledků očividně běžnější, než se zdají být podle kategorie Červeného seznamu, v níž jsou zařazeny.

**Klíčová slova: Blanokřídlí, žahadloví, druhová diverzita, ochrana, Červený seznam živočichů, travnaté pásy, Česká republika, jižní Morava**

## **ABSTRACT**

This thesis deals with the species diversity of Aculeata (Hymenoptera: Apocrita: Aculeata) of the grass strips lining the roads and the fields on the southern part of Brno. It is focused on the evaluation of collections on the specific localities. Subsequently compares observed species and species listed in the Red List of the Czech Republic and critically evaluates their inclusion in the relevant categories.

Another part of this thesis is about the statistical analysis of results. This part mainly treats the analysis of context of factors in the environment heterogeneity in comparison with recorded species.

The most important part is the proposed possible change in the categories of certain species, which are based on the research results and do not match exactly with information in the Red list.

**Key words: Hymenoptera, Aculeata, species diversity, nature conservation, list of threatened species, grassy road margins, Czech Republic, south Moravia**

## 1. ÚVOD

Žahadloví blanokřídlí (Hymenoptera: Aculeata) byli vždy vedle brouků a motýlů předmětem zájmu českých entomologů. Stejně tak, jako u těchto řádů, se jedná o skupinu s velmi širokou ekologickou valencí. Blanokřídlí navíc patří k nejpočetnějším řádům hmyzu vůbec. A to jak v globálním měřítku, tak i v rámci České republiky (BOGUSCH et al. 2007).

Akuleátní hymenoptery jsou velmi vhodnou skupinou k posuzování kvality biotopu, (např. GAYUBO et al. 2005), velmi rychle reagující na změny klimatu v globálním měřítku i změny mikroklimatu z pohledu biotopů či lokalit i citlivou na znečištění. Každý druh vykazuje dobře definovatelné ekologické nároky, které jsou poměrně dobře známé (např. BLÖSCH 2000, MICHENER 2007). U blanokřídlého hmyzu je navíc také vyvinuta metodika hodnocení biotopů podle zařazení druhů v Červeném seznamu druhů České republiky (STRAKA 2005a). I přes uvedené skutečnosti se u nás dosud nikdo metodikou posuzování kvality biotopů podle žahadlových blanokřídlých nezabýval.

V naší krajině je kvalita (tedy stav a zachovalost) biotopů z pohledu přítomnosti druhů hmyzu v převážné většině posuzována pouze podle našich znalostí z již zavedených a vyhlášených chráněných území. Většina dalších lokalit je potom hodnocena pouze podle těchto znalostí (J. Straka, ústní sdělení). Jen pro málo skupin je ale vyhotovena všeobecně použitelná a platně publikovaná metodika (např. VÁVRA 2008), podle které by bylo možno hodnotit i zcela běžné biotopy.

Jedním ze zcela běžných biotopů v naší krajině jsou taky travnaté pásy lemující silnice a pole.

## 2. CÍL PRÁCE

Cílem této práce je metodou žlutých (Moerickeho misek) zjistit diverzitu žahadlových blanokřídlých travnatých pásů lemujících pole a srovnat s diverzitou maloplošných chráněných území. Tento biotop je v naší krajině častý, ale diverzita druhů zde žijících dosud nebyla studována.

Dalším cílem je kriticky zhodnotit zařazení zjištěných druhů do červeného seznamu, který byl sestaven především na základě znalostí fauny chráněných území a například běžné druhy travin jsou v něm velmi nadhodnoceny.



### 3. METODIKA

#### 3.1. Metoda barevných misek obecně

Ve starší literatuře, ve které se pojednává o sběru určitých skupin blanokřídlých, autoři zmiňují pouze metodu smýkání porostu a individuální sběr do entomologické sítě (ZAVADIL & ŠNOFLÁK 1948, BALTHASAR 1954, 1972). Jiné metody se téměř nepoužívaly, nebo nebyly vůbec známy. V devadesátých letech minulého století, také v souvislosti s dostupností nové odborné literatury, nastává zlom a začínají se používat i další metody, z nichž většina nevyžaduje stálou přítomnost entomologa na lokalitě. Jedná se zpravidla o různé druhy dlouhodobých pastí.

V této práci použité žluté misky jsou obecně známy pod pojmem Moerickeho pasti. Moericke je používal k masovému odchytu mšic, ale jsou velmi vhodné i pro odchyt dalších skupin hmyzu, které navštěvují květy. Nejčastěji se používají žluté, bílé a modré misky. Přesto, že se do žlutých a bílých misek chytá stejné množství jedinců, bývá ve žlutých miskách jednoznačně více druhů. Žluté misky jsou tedy skutečně k odchytu blanokřídlého hmyzu nejlepší. Spektrum druhů v modrých miskách se jednoznačně liší od spektra druhů v miskách žlutých a bílých. Je proto vhodné různé barvy misek kombinovat. Červená barva druhy spíše odpuzuje, než aby je přitahovala, takže její použití není pro tento účel vhodné (STRAKA 2005d).

Co se týče velikosti, je vhodnější používat misky s větším průměrem, protože do větších misek se chytí tolikrát více jedinců, o kolik je miska větší. Misky s velkým průměrem nejsou praktické pro celoroční provoz. Mají větší výpar a v teplých měsících se voda rychleji vypaří. Pokud se misky používají jen krátkodobě, tj. 1–2 dny, není potřeba používat konzervační látky. Složení roztoku v miskách je poměrně levné, ale pokud se používají celý rok je spotřeba konzervačních látek překvapivě vysoká. Osvědčený recept: voda se solí jako konzervační roztok (do 0,5 l vody jedna vrchovatá polévková lžice). Do vody je nutno přidat detergent. Jeho množství závisí na síle použitého typu. Pro dlouhodobé použití je vhodné použít silný detergent např. na mytí nádobí. Pak stačí 2–5 kapek na 2 l vody. Detergent slouží k tomu, aby se hmyz svou vahou potopil pod hladinu, a aby se voda mohla snadno dostat do vzdušnic (STRAKA 2005d).

Misky je vhodné umístit do členitějšího prostředí na relativně dobře viditelná a osluněná místa, jako jsou skalní hrany, zídky, okraje lesa a poblíž solitérních keřových porostů. Je ovšem možné je použít v lesních porostech, i hustších travnatých porostech a to i v období, kdy často prší (STRAKA 2005d).

### 3.2. Metoda Moerickeho misek přímo použitá

Bylo vybráno deset podobných travnatých pásů mezi polní kulturou a silnicí jižně od Brna. Všechny travnaté pásy byly vybrány u asfaltových komunikací, aby byl eliminován vliv druhů hnízdících například přímo na nezpevněných (v tomto případě spíše hlinitých) cestách, které nejsou předmětem této práce. Vzdálenost vytipovaných lokalit byla nejméně dva kilometry z důvodu minimalizace vlivů jednotlivých vzorků. Na každé bylo třikrát za sezónu (24.-26.V., 9.-11.VII. a 12.-14.VIII.2012) instalováno 40 žlutých misek o průměru 6,5 cm a výšce 8 cm. Jako medium byla použita voda s jarem jako detergentem. Misky byly použity jako standardní Moerickeho pasti a byly instalovány vždy po dobu tří dnů.

Vybrané lokality zasahují do čtyř čtverců faunistického mapování (PRUNER & MÍKA 1996): 6865, 6866, 6965, 6966 a leží v nadmořské výšce v rozpětí od 182 m do 267 m.

Téměř všechny misky na jedné z lokalit byly dvakrát zničeny. Z tohoto důvodu není do dalšího hodnocení zahrnuta. Jendá se trochu paradoxně o jedinou lokalitu, na které jsem mluvil s místními obyvateli. Oproti tomu na všech ostatních místech zůstaly misky téměř neporušené, pouze u lokality č. 5 umístěné blízko autobusové zastávky byly tři misky rozšlápnuty, ale to spíše z nepozornosti.

V následujícím seznamu jsou vypsány základní informace, které jsou také použity na lokalitních štítcích, z tohoto důvodu je zde použita angličtina (na všech štítcích je též uvedeno: Martin Říha leg.):

**Lokalita č. 1:** Rebešovice (1.5km NE); N 49°06.950' E 16°39.102'; 204m; 6865;

**Lokalita č. 2:** Rajhradice (1.5km NEE); N 49°05.807' E 16°39.229'; 182m; 6965;

**Lokalita č. 3:** Otmarov (1km E); N 49°05.949' E 16°41.087'; 197m; 6966;

**Lokalita č. 4:** Telnice (1.3km NW); N 49°06.697' E 16°42.456'; 202m; 6866;

**Lokalita č. 5:** Chrlice (2km E); N 49°07.872' E 16°41.108'; 237m; 6866;

**Lokalita č. 6:** Tuřany (1km E); N 49°08.809' E 16°40.869'; 233m; 6866;

**Lokalita č. 7:** Kobylnice (1km NW); N 49°08.536' E 16°43.333'; 230m; 6866;

**Lokalita č. 8:** Jiříkovice (0.4 km W); N 49°09.994' E 16°45.194'; 223m; 6866;

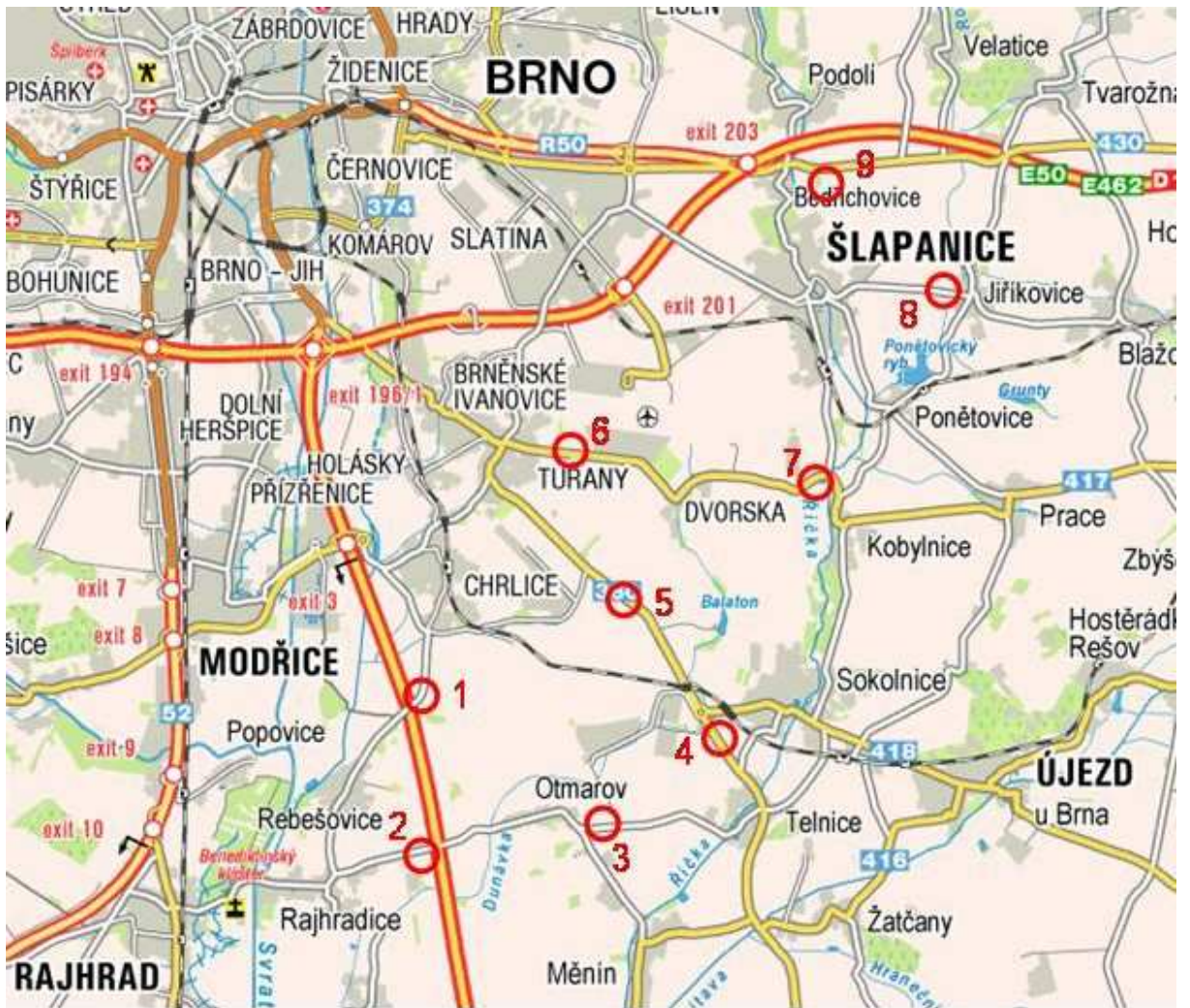
**Lokalita č. 9:** Žuráň (0.5km NE); 49°10.936' E 16°44.645'; 267m; 6866;

Další faktory prostředí, které byly zaznamenány a vstupují do statistických hodnocení, jsou uvedeny v tabulce č. 1., přičemž plodinou 1 je myšlena plodina pěstovaná na poli na straně zkoumané meze, plodinou 2 plodina pěstovaná na poli na druhé straně silnice.

**Tabulka 1. Faktory heterogenity lokalit zahrnuté do následujících analýz.**

Faktory prostředí	Lokalita								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
šířka travnaté meze [m]	5	8	3	3	3	8	3	3	5
sklon svahu [0=rovina, 1=mírný, 2=prudký]	1	2	0	1	0	0	2	1	1
orientace svahu [R=rovina, jinak ve °]	290	340	R	220	R	R	150	180	110
hustota travního porostu [0=žádný, 1=řidký, 2=hustý]	2	2	1	1	1	0	2	0	2
plodina 1 [0=nic, 1=pšenice, 2=vojtěška, 3=kukuřice]	2	1	1	1	1	2	0	3	1
plodina 2 [0=nic, 1=pšenice, 2=vojtěška, 3=řepa]	2	1	1	1	2	2	2	0	3
nejbližší solitérní stromy [m]	80	30	150	30	20	200	30	10	50
nejbližších stromy v zápoji [m]	150	500	400	1500	100	550	800	2500	1400
nejbližší zahrádky [m]	1200	1800	500	30	900	200	200	200	450
nadmořská výška [m.n.m.]	204	182	197	202	237	233	230	223	267
<i>Rosa canina</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Sambucus nigra</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Acer platanoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Populus</i> sp. s medovicí mšic	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Arctium lappa</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Matricaria recutita</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Carduus</i> sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0
nejbližší pískovna [m]	6600	8300	8300	7500	4800	3200	5900	6950	6300

## Mapka vybraných lokalit



### 3.3. Determinace a uložení materiálu

Nasbíraný materiál byl určen podle následující literatury:

**Chrysoidea** (det. M. Říha)

Zlatěnkovití (Chrysididae): BALTHASAR 1954, KUNZ 1994 a LINSENMEIER 1997

**Vespoidea** (det. J. Straka)

Hrabalkovití (Pompilidae): OEHLKE & WOLF 1987

**Apoidea: Spheciformes** (det. M. Říha)

Žirafíkovití (Ampulicidae): DOLLFUSS 1991

Kutílkovití (Sphecidae): DOLLFUSS 1991

Kutílkovití (Crabronidae): rod *Trypoxylon*: BITSCH et al. 2001; rod *Oxybelus*: GUICHARD 1993 a BITSCH & LECLERCQ 1993; ostatní: DOLLFUSS 1991

**Apoidea: Apiformes** (det. J. Straka)

Hedvábnicovití (Colletidae): DATHE 1980

Pískorypkovití (Andrenidae): SCHMID-EGGER & SCHEUCHL 1997

Ploskočelkovití (Halictidae): EBMER 1969, 1970, 1971

Čalounicovití (Megachilidae): SCHEUCHL 1995, 1996

Včelovití (Apidae): PAVELKA & SMETANA 2003

Skupiny, které nemají obě pohlaví (či všechny kasty) aktivně létající, nejsou do výsledků zahrnuty. Jedná se sice o skupiny, jejichž zástupci byli ve vzorcích přítomni, ale z důvodu obtížnosti determinace, nedostatku odborníků či jejich vytíženosti nebylo možno je zpracovat. Jedná se o následující čeledi: hbitěnkovití (Bethyridae), lapkovití (Dryinidae) a mravencovití (Formicidae).

Veškerý zde uvedený materiál byl zpreparován a označen lokalitními i determinačními štítky a je uložen ve sbírce Moravského Zemského Muzea v Brně (většina včel) a ve sbírce autora (ostatní skupiny).

### 3.4. Vyhodnocení dat

Metody multivariátní analýzy byly použity ke zjištění vztahu mezi lokalitami, mezi druhy a vlivu jednotlivých environmentálních proměnných (Tabulka 1) na složení společenstev v rámci lokalit. Použit byl program Canoco for Windows 4.5 (TER BRAAK & ŠMILAUER 1998). Zkratky u druhů ve výsledné analýze jsou tvořeny prvními čtyřmi písmeny rodu a prvními čtyřmi písmeny druhu, a to s velkým prvním písmenem druhu i rodu bez mezery mezi nimi (např. *TrypMedi* = *Trypoxylon medium*).

Analýza hlavních komponent (PCA) byla použita ke zjištění vztahu mezi lokalitami a mezi druhy. V prvním případě bylo škálování zaměřeno na „inter-sample distances“, ve druhém na „inter-species correlations“, druhová data byla vždy transformována odmocninnou transformací. Vztahy mezi složením společenstev na jednotlivých lokalitách a jejich vlastn

### 3.5. Použité zkratky

ČS - Červený seznam ohrožených druhů České republiky: Bezobratlí (FARKAČ J., KRÁL D. & ŠKORPÍK M. 2005)

Zařazení do Červeného seznamu bezobratlých (FARKAČ J., KRÁL D. & ŠKORPÍK M. 2005):

[RE] - regionally extinct in CR - pro území ČR vymizelý

[CR] - critically endangered - kriticky ohrožený

[EN] - endangered - ohrožený

[VU] - vulnerable - zranitelný

Poznámka: zkratky [NT] (téměř ohrožený) a [LC] (málo dotčený) nejsou v Červeném seznamu použity z důvodu nedostatku dat (J. Straka, ústní sdělení).

Druhy chráněné dle vyhlášky 395/1992 Sb.

[Š/O] - ohrožený druh

## 4. EKOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY JEDNOTLIVÝCH SKUPIN

### 4.1. Zlatěnkovití (Chrysididae)

Čeď zlatěnkovití má kosmopolitní rozšíření a počet druhů ve světě je odhadován na více než 3000 s tím, že tisíc dalších druhů bude pravděpodobně ještě objeveno a popsáno (KIMSEY & BOHART 1990, TYRNER 2007). Ze čtyř podčeledí zasahují do střední Evropy dvě. Jedná se o podčeledi: Cleptinae (zlatušky) a Chrysidinae (zlatěnky).

V naší republice se z hlediska životních strategií jedná o hnízdní parazity a ektoparazitoidy, kteří většinou kladou vajíčka na potravu až v hníždě hostitele. Netvoří tedy vlastní hnízdo. Hostiteli zlatěnek jsou téměř bez výjimky zástupci solitérních žahadlových blanokřídlých (především vosy, kutilky a včely). Některé druhy jsou často specializovány na určitou bionomickou skupinu často taxonomicky velmi vzdálených hostitelů. Jedná se například o druhy hnízdící ve větvičkách, v prázdných ulitách plžů atd. Imaga se živí květním nektarem nebo medovicí mšic (MACEK et al. 2010).

Naprostá většina zlatěnek je xerothermofilní. Chladnomilné, vysloveně horské druhy se u nás nevyskytují. Imaga jsou výrazně heliofilní, a tudíž jsou aktivní v podstatě jen za slunečního svitu. Obývají tedy především otevřená stanoviště s písčítým, sprašovým či hlinitým podkladem nebo teplé nížinné lesy kde hnízdí jejich hostitelé (TYRNER 2007).

Z území ČR je známo 94 druhů (MACEK et al. 2010), přičemž do Červeného seznamu je zařazeno 62 druhů (STRAKA 2005a), což představuje 66% z celkového počtu.

### 4.2. Hrabalkovití (Pompilidae)

Kosmopolitní čeď světově zastoupena přibližně 5000 druhy (WASBAUER 1995, STRAKA 2007). Dělí se na tři podčeledi: Pepsinae, Pompilidinae a Ceropalinae. Zástupci všech tří podčeledí se vyskytují i na našem území (STRAKA 2007).

Jedná se o ektoparazitoidy nebo predátory pavouků nebo jako hnízdní paraziti jiných druhů hrabalek, vždy se ale jedna larva vyvíjí jen na jednom jedinci pavouka. Samice druhů, které žijí jako ektoparazitoidi, kořist krátkodobě paralyzují v jejich vlastních obydlích, která nijak nemodifikují. Pavouci se po probuzení většinou příliš nepohybují a neopouštějí úkryt.

Larva hrabalky se vylíhne po dvou až třech dnech a přitisknutá na hostitelově těle pomalu vysává jeho hemolymfu (krvomízu). Během krátké doby larva pavouka zabije a zkonzumuje. Chování druhů žijících jako predátoři se příliš neliší od předchozího způsobu (STRAKA 2007).

Většina druhů hnízdí v zemi, méně ve dřevě či suchých lodyhách rostlin. Terikolní druhy využívají často jako plodovou komůrku původní úkryt parlyzovaného pavouka, někdy si úkryt pečlivě hrabou předem a někdy využívají jen přirozené dutiny. Imaga se živí nektarem z květů (především miříkovitých). Samice příležitostně sají krvomízu pavouků z ran po žihadle, případně z ukousnutých končetin. Výjimečně je zkonzumován i celý pavouk (MACEK et al. 2010).

Z území ČR je dnes známo přes 100 druhů hrabalek (STRAKA 2007, MACEK et al. 2010). Do Červeného seznamu je zařazeno 72 druhů (STRAKA 2005b), což představuje 72% z celkového počtu.

### **4.3. Kutilky (Apoidea: Spheciformes)**

Kutilky jsou podle současných poznatků považovány za parafyletickou, velmi nesourodou (heterogenní) skupinu (VEPŘEK & STRAKA 2007). Jsou celosvětově rozšířené s celkovým počtem více než 9700 druhů (PULAWSKI 2012). V současnosti se dělí do čtyř čeledí: Heterogynaeidae, Ampulicidae (repíkovití), Sphecidae (kutilkovití) a Crabronidae (kutíkovití). V ČR se nevyskytuje pouze první z uvedených čeledí (BOHART & MENKE 1976).

Z pohledu bionomie jsou kutilky velmi různorodou skupinou, která zahrnuje především predátory a někdy také ektoparazitoidy nejrůznějších skupin hmyzu, chvostokoků a pavouků (VEPŘEK & STRAKA 2007). Další velmi specializovanou skupinou jsou hnízdní paraziti nebo též kleptoparaziti (tzv. kukaččí druhy), kteří se vyvíjejí v hnízdech jiných, většinou blízce příbuzných, druhů kutilek (O'NEILL 2001). Potravní vazba kutilek je také velmi rozmanitá. Jsou schopny lovit téměř všechny řady hmyzu (nejčastěji se jedná o dvoukřídle (Diptera), rovnokřídle (Orthoptera), ploštice (Heteroptera), šváby (Blattodea), stejnokřídle (Homoptera), housenky motýlů (Lepidoptera), brouky (Coleoptera) a blanokřídle (Hymenoptera). Zatímco některé druhy jsou polyfágní (generalisti) a loví hmyz z jakéhokoliv řádu (někdy sbírají i mrtvé jedince), jiné druhy jsou monofágní, extrémně specializované na jediný druh kořisti (BOHART & MENKE 1976).

Většina druhů kutilek je xerothermofilní, ale i z našeho území jsou známy chladnomilné horské druhy (MACEK et al. 2010).



Druhy hnízdící v zemi využívají rozmanitý podklad, hnízdo zpravidla aktivně hrabou pomocí uzpůsobených předních chodidel (většinou opatřených hrabacími ostny). Hnízda jednotlivých druhů jsou velmi rozmanitá. Od až několik desítek centimetrů hlubokých po zcela mělká. U některých druhů samice hrabou jen jednoduchou chodbičku a v hnízdě vytváří jen jednu buňku, u jiných se jedná o chodbičku rozvětvenou k většímu počtu komůrek. Druh od druhu se také hodně liší preference podkladu, což souvisí s obýváním určitého biotopu (MACEK et al. 2010). Některé stenotopní druhy jsou například schopny hnízdit jen v sypkých písčích, jiné v aluviálních naplaveninách, další jen ve sprašových stěnách, atd. Oproti tomu eurytopní druhy mohou založit hnízdo jak v sypkém písku, tak ve velmi ztvrdlé hlíně (ŘÍHA 2011).

Rubikolní druhy používají opuštěné chodby ve dřevě po broucích či jiném xylofágním hmyzu, některé hnízdí v dutých lodyhách nebo v lodyhách s měkkou dřevní ( *Rubus*, *Sambucus*, aj.), další v trouchnivém dřevě nebo v opuštěných hálkách. Malé druhy hnízdí i ve stoncích trav (MACEK et al. 2010). Některé stenotopní druhy jsou schopny hnízdit třeba jen ve stéblech rákosu (*Phragmites*). Eurytopní druhy jsou naopak schopny využít více těchto možností (ŘÍHA 2011). Dospělí jedinci (dospělci) se živí nektarem, medovicí a občas se přiživují krvomízou (hemolymfou) ze svých hostitelů a kořisti (BOHART & MENKE 1976, O'NEILL 2001).

Z území ČR je známo 272 druhů (ŘÍHA 2011). V Červeném seznamu je uvedeno 163 druhů (STRAKA 2005c) představujících 60% z celkového počtu.

#### **4.4. Včely (Apoidea: Apiformes)**

Včely jsou velmi početná a kosmopolitně rošířená skupina čítající kolem 17500 druhů (MICHENER 2007). Dělí se do sedmi podčeledí: pískorypkovití (Andrenidae), včelovití (Apidae), hedvábnicovití (Colletidae), ploskočelkovití (Halictidae), čalounicovití (Megachilidae), pilorožkovití (Melittidae) a Stenotritidae, z nichž všechny kromě Stenotritidae se vyskytují v Evropě (MICHENER 2007, STRAKA et al. 2007) i na území ČR (MACEK et al. 2010).

Řada druhů včel žije sociálně, ale většina samotářsky. V rámci včel patří mezi časté životní strategie i dva typy parazitizmu. Sociální parazitizmus spočívá v perzistenci samice

parazitického druhu v hnízdě hostitele a její nadvládou nad společenstvem hnízda. Hnízdní kleptoparazitismus můžeme pozorovat u druhů, které jsou běžně označovány jako kukaččí včely. Jedná se o ekologickou skupinu druhů (u nás někteří zástupci čeledí Megachilidae, Apidae a Halictidae), jejichž samice si nestaví vlastní hnízda a kladou vajíčka do hnízd jiných druhů včel. Larvy se živí zásobami, které nanosil hostitelský druh včely (i když larvu hostitele zabíjejí). Kukaččí včely nestaví hnízdo ani nenosí pyl a svým vzezřením připomínají spíše lysé a barevné vosy, než hnědavé a chlupaté včely (STRAKA et al. 2007). Jedná se však také o druhově početnou skupinu, v České republice a na Slovensku žije tímto způsobem více než čtvrtina druhů včel (BOGUSCH 2003).

Většina našich druhů je velmi teplomilná, řadu z nich tvoří druhy se severní hranicí rozšíření právě v oblasti výběžku panonských stepí na jižní Moravě. Boreoalpinních druhů je málo, například někteří čmeláci (STRAKA et al. 2007). Jde o sociální, samotářské i kleptoparazitické druhy, které se živí pylem a nektarem z květů, které jsou potravou jak pro larvy, tak i dospělé (MACEK et al. 2010).

Včely mohou hnízdit v mnoha typech úkrytů, nejčastěji si však vyhrabávají chodby v zemi, nebo hnízdí v dutých stoncích a stéblech trav. Mnoho druhů také využívá chodby dřevokazného hmyzu, nebo si chodby vykusuje přímo ve dřevě. Mezi nejzajímavější způsoby hnízdění patří tvorba hliněných, pryskyřicových, nebo voskových hnízd, která jsou volně zavěšena na větvích stromů a skalách, nebo jsou umístěna ve velkých dutinách v zemi a v dutých stromech. Každý druh preferuje své specifické umístění hnízda. Druhově specifická je někdy i vazba na jeden druh nebo rod rostlin, které jsou využívány jako zdroj pylu či nektaru pro larvy (STRAKA et al. 2007).

V ČR je známo 584 druhů (STRAKA et al. 2007). V Červeném seznamu je uvedeno 353 druhů (STRAKA 2005c) představujících 60% z celkového počtu.

## Komentář ČS

**Tabulka 2. Druhové zastoupení jednotlivých skupin v ČR a jejich procentuální zastoupení v kategoriích Červeného seznamu.**

Skupina	ČR (druhy)	Druhy uvedené v ČS [%]				
		RE	CR	EN	VU	Celkem
Zlatěnkovití	94	18	28	11	9	66
Hrabalkovití	100	29	20	12	11	72
Kutilky	272	14	23	13	10	60
Včely	584	18	16	14	12	60

## 5. VÝSLEDKY

Tabulka 3. Seznam zaznamenaných druhů na jednotlivých lokalitách a počty chycených jedinců.

DRUH	ČS	LOKALITA - VZOREK								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Chrysididae</b>										
<i>Hedychridium ardens</i> (Coquebert, 1801)		3		2	1					
<i>Hedychridium coriaceum</i> (Dahlbom, 1854)		1					3			
<i>Hedychridium roseum</i> (Rossi, 1790)					1					
<i>Hedychrum gerstaeckeri</i> Chevrier, 1869									1	
<i>Hedychrum rutilans</i> Dahlbom, 1854		1								
<i>Chrysis gracillima</i> Förster, 1853			1							
<i>Chrysura dichroa</i> (Dahlbom, 1845)								1		
<b>Pompilidae</b>										
<i>Arachnospila anceps</i> (Wesmael, 1851)		4		10	2					1
<i>Arachnospila trivialis</i> (Dahlbom, 1843)					1		1			
<i>Priocnemis agilis</i> (Shuckard, 1837)	VU				1					1
<i>Priocnemis confusor</i> Wahis, 2006										1
<i>Priocnemis cordivalvata</i> Haupt, 1927		1	1	1						
<i>Priocnemis minuta</i> (Vander Linden, 1827)	EN			2						1
<i>Priocnemis parvula</i> Dahlbom, 1845	VU			15	2	3	1			1
<b>Ampulicidae</b>										
<i>Dolichurus corniculus</i> (Spinola, 1807)										1
<b>Sphecidae</b>										
<i>Ammophila pubescens</i> Curtis, 1829	EN		1							
<i>Podalonia affinis</i> (Kirby, 1798)		5		3			1			
<b>Crabronidae</b>										
<i>Cerceris quinquefasciata</i> (Rossi, 1792)				4						
<i>Didineis crassicornis</i> Handlirsch, 1888	DD								1	
<i>Didineis lunicornis</i> (Fabricius, 1798)				2					8	
<i>Diodontus luperus</i> Shuckard, 1837		1		2			2		3	

<i>Harpactus laevis</i> (Latreille, 1792)							1			1
<i>Lindenius albilabris</i> (Fabricius, 1793)			1	2	1				1	3
<i>Mimumesa unicolor</i> (Vander Linden, 1829)										1
<i>Miscophus ater</i> Lepeletier, 1845				3						
<i>Nysson dimidiatus</i> Jurine, 1807					1					1
<i>Nysson hrubanti</i> Balthasar, 1972	RE			1						
<i>Oxybelus mucronatus</i> (Fabricius, 1793)	CR			1			1			
<i>Passaloecus clypealis</i> Faester, 1947	VU			1					1	1
<i>Passaloecus eremita</i> Kohl, 1893	EN								1	
<i>Tachysphex pompiliformis</i> Panzer, 1805				1						
<i>Trypoxylon figulus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1		1				1
<i>Trypoxylon medium</i> Beaumont, 1945				1						1
<b>Colletidae</b>										
<i>Hylaeus annularis</i> (Kirby, 1802)		1		1			2	2		
<i>Hylaeus confusus</i> Nylander, 1852		2		1						
<i>Hylaeus hyalinatus</i> Smith, 1842									1	
<i>Hylaeus paulus</i> Bridwell, 1919		4								
<b>Andrenidae</b>										
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799									1	
<i>Andrena minutuloides</i> Perkins, 1914					1					
<i>Panurgus calcaratus</i> (Scopoli, 1763)						1	1			
<b>Halictidae</b>										
<i>Halictus kessleri</i> Bramson, 1879	VU	6		1			2	2		
<i>Halictus leucaheneus</i> Ebmer, 1972	VU			1						
<i>Halictus maculatus</i> Smith, 1848		5	1	6	2		5		1	1
<i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius, 1776)	VU	1								
<i>Halictus simplex</i> Blüthgen, 1923		34	3	8	6	3	1	1	5	4
<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus, 1758)		18		8	3	4	1	1	3	2
<i>Lasioglossum aeratum</i> (Kirby, 1802)	VU			1		1				
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763)				7						
<i>Lasioglossum clypeare</i> (Schenck, 1853)	VU			1						
<i>Lasioglossum glabriusculum</i> (F. Morawitz, 1872)	VU	6		34			2	1	2	6

<i>Lasioglossum leucopus</i> (Kirby, 1802)		1							
<i>Lasioglossum lineare</i> (Schenck, 1868)	VU	1	5						13
<i>Lasioglossum lucidulum</i> (Schenck, 1861)			1						1
<i>Lasioglossum malachurum</i> (Kirby, 1802)		10	16	2	6	6		1	5
<i>Lasioglossum marginatum</i> (Brullé, 1832)	EN		1						
<i>Lasioglossum minutulum</i> (Schenck, 1853)		1							
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793)		24	36	8	1		5	7	6
<i>Lasioglossum pallens</i> (Brullé, 1832)	EN		2						
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck, 1853)		1	21				2		1
<i>Rophitoides canus</i> (Eversmann, 1852 )		3		1					
<i>Sphecodes croaticus</i> Meyer, 1922	EN		1						
<i>Sphecodes ephippius</i> (Linnaeus, 1767)			1						
<i>Sphecodes niger</i> Hagens, 1874		1	1					2	
<i>Sphecodes puncticeps</i> Thomson, 1870								1	
<i>Systropha curvicornis</i> (Scopoli, 1770)	CR			1			2		
<b>Megachilidae</b>									
<i>Dioxys cincta</i> (Jurine, 1807)	CR			1					
<i>Heriades truncorum</i> (Linnaeus, 1758)				1					
<i>Hoplitis leucomelana</i> (Kirby, 1802)					2				
<i>Chalicodoma ericetorum</i> (Lepelletier, 1841)			1			1			
<i>Stelis ornatula</i> (Klug, 1807)								1	
<b>Apidae</b>									
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758			5	4	1		1		3
<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus, 1761)		1							
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)		7	3	1		2	4	1	1
<i>Bombus lucorum</i> (Linnaeus, 1761)				1		1			
<i>Bombus sylvarum</i> (Linnaeus, 1761)			3	2					
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)		5	2			1	2	1	
<i>Ceratina cyanea</i> (Kirby, 1802)					1				

## 5.1 Výsledné statistické analýzy

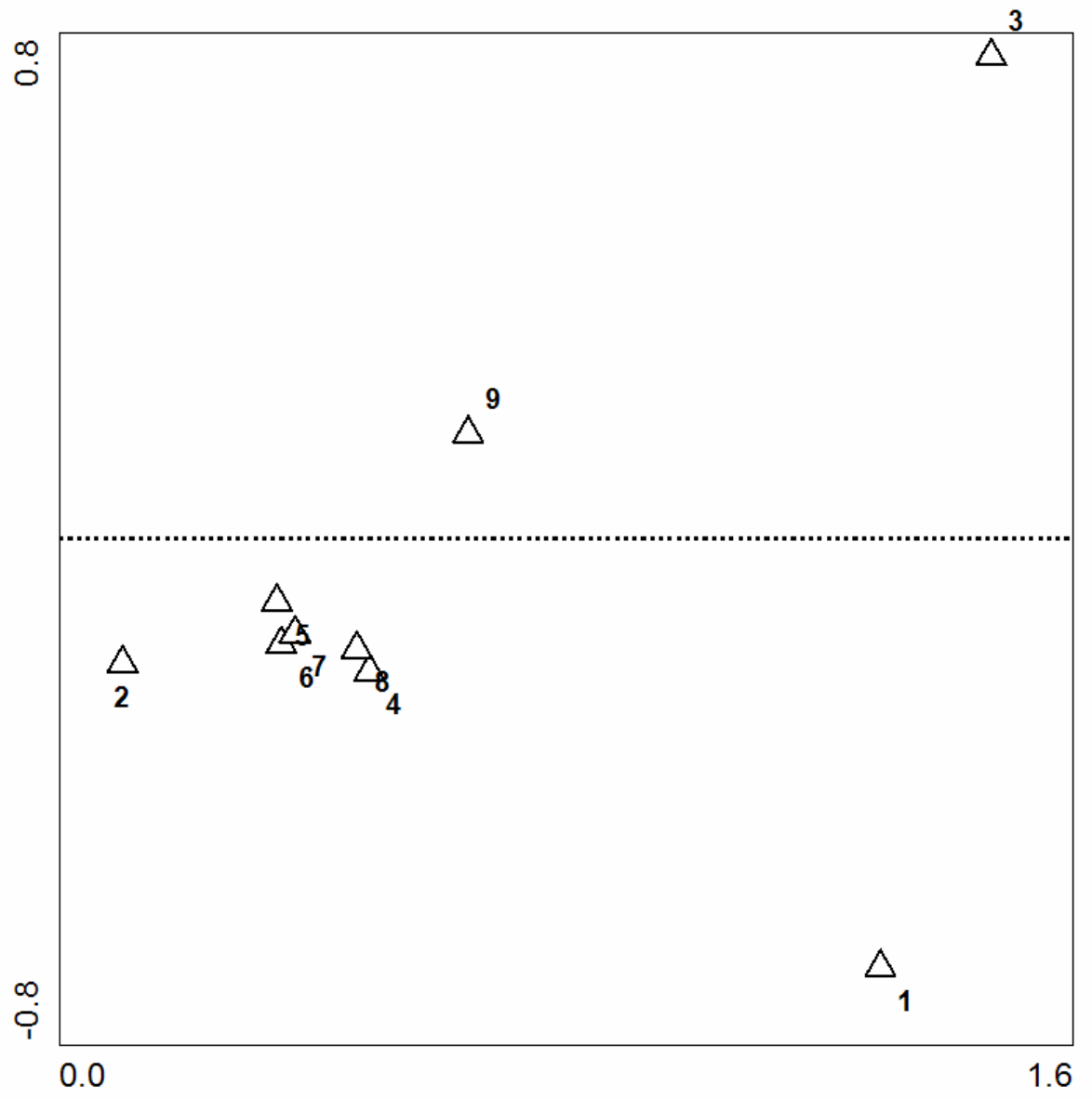
### 5.2.1 Výsledky PCA – Samples analýzy

#### Souhrnná tabulka:

Axes	1	2	3	4	Total variance
Eigenvalues	: 0.567	0.138	0.074	0.054	1.000
Species-environment correlations	: 0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cumulative percentage variance					
of species data	: 56.7	70.4	77.8	83.2	
of species-environment relation:		31.4	53.1	64.3	73.3
Sum of all eigenvalues					1.000
Sum of all canonical eigenvalues					0.602

Obrázek PCA samples.

První (horizontální) osa, která vysvětluje 56.7% variability v druhových datech oddělila lokality 1 a 3 od všech ostatních lokalit. Druhá (svislá) osa, která vysvětluje 15,7% variability v datech navíc dále oddělila lokalitu 1, méně pak lokality 3 a 9 od ostatních. To ukazuje, že lokality 1 a 3 (méně pak 9) jsou výrazně odlišné od ostatních.





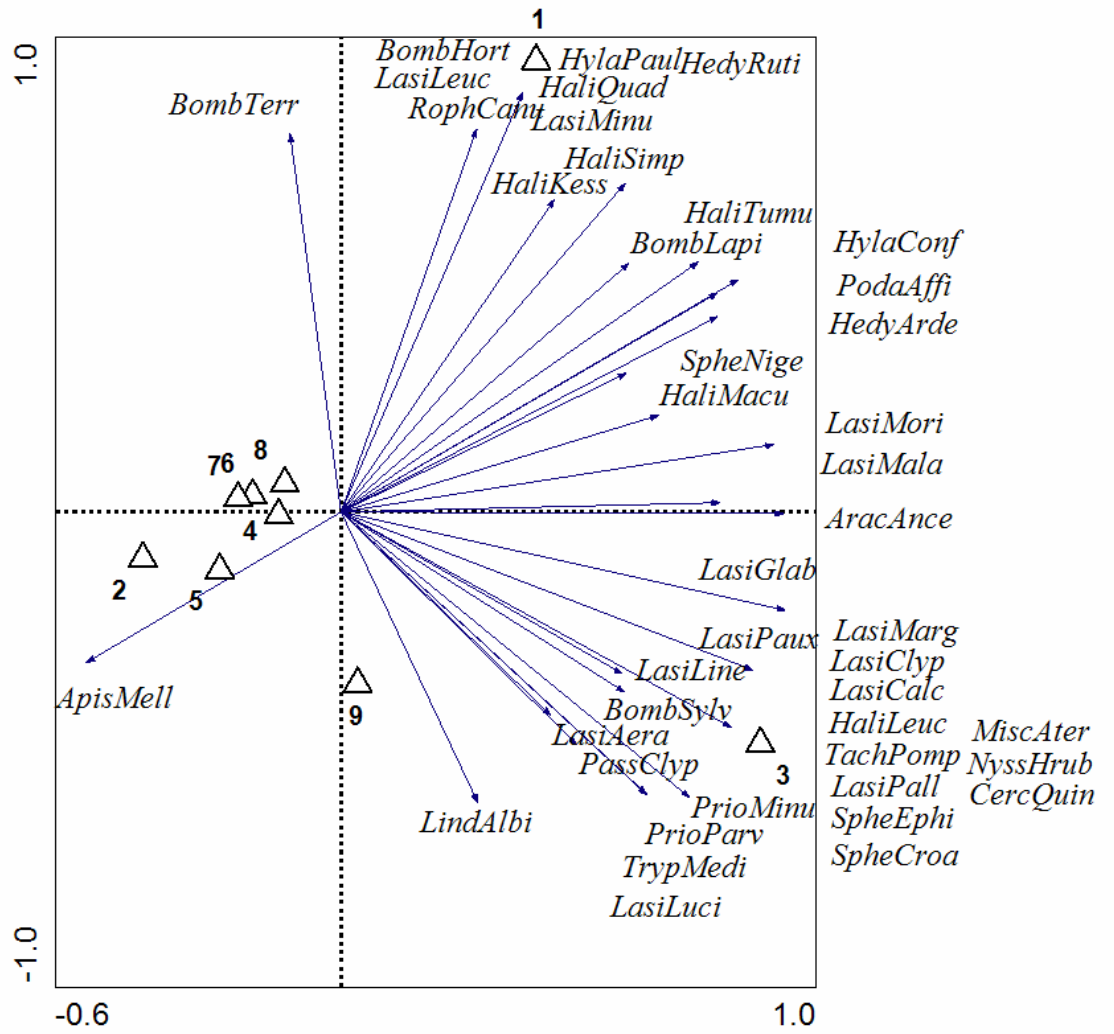
## 5.2.2 Výsledky PCA - samples species analýzy

### Souhrnná tabulka:

Axes	1	2	3	4	Total variance
Eigenvalues	: 0.480	0.170	0.087	0.076	1.000
Species-environment correlations	: 0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cumulative percentage variance					
of species data	: 48.0	64.9	73.7	81.3	
of species-environment relation:	48.0	64.9	73.7	81.3	
Sum of all eigenvalues					1.000
Sum of all canonical eigenvalues					1.000

Obrázek PCA species samples.

První (horizontální) osa vysvětluje 48% variability, druhá (svislá) osa vysvětluje 16,9% variability v datech. Zobrazeny jsou druhy s FitRange 35+. Ukazuje se, že na lokality 1 a 3 jsou výhradně nebo převážně vázány prakticky všechny druhy. Pouze včela medonosná a čmelák zemní jsou spjati i s ostatními lokalitami.



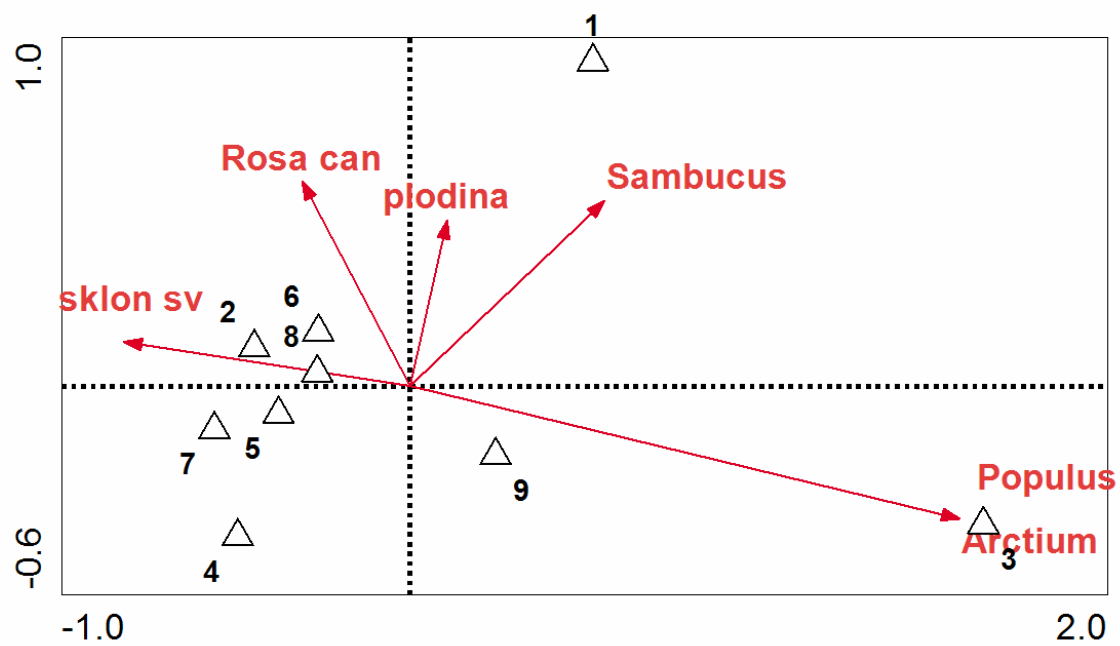
### 5.2.3 Výsledky RDA analýzy

#### Souhrnná tabulka:

Axes	1	2	3	4	Total variance
Eigenvalues	: 0.480	0.170	0.087	0.076	1.000
Species-environment correlations	: 1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Cumulative percentage variance					
of species data	: 48.0	64.9	73.7	81.3	
of species-environment relation:		48.0	64.9	73.7	81.3
Sum of all eigenvalues					1.000
Sum of all canonical eigenvalues					1.000

Obrázek RDA.

Ze sledovaných proměnných nebyl vliv žádný statisticky významný kromě vlivu *Sambucus* (P-value 0.03; F-ratio= 2.27; number of permutations= 499). Automatická selekce pro 5 proměnných vybrala proměnné s nejvyšším, nicméně přesto nevýznamným vlivem na složení společenstev: *Populus* P-value 0.1420 (F-ratio= 4.03; number of permutations 499), vysvětluje 37% variability v datech z toho, co vysvětlují všechny proměnné. *Sambucus* P-value 0.0300 (F-ratio= 2.27; number of permutations= 499), Společně s *Populus* vysvětluje 54% variability, kterou vysvětlují všechny proměnné. Ostatní proměnné už neměly prakticky žádný detekovatelný vliv. Nicméně i vzhledem k nízkému počtu analyzovaných vzorků je zobrazeno pět proměnných, které vysvětlily nejvíce variability v datech a jejichž vliv by při vyšším počtu lokalit a vzorků mohl být významný.



## 5.3 KOMENTÁŘ KE DRUHŮM

**Zaznamenané druhy uvedené v Červeném Seznamu, chráněné zákonem nebo jinak zajímavé**

### **Apidae**

Všechny zde zaznamenané druhy čmeláků jsou uvedeny ve vyhlášce 395/1992 Sb. jako druhy ohrožené [§/O], a jsou tudíž chráněny zákonem. Ovšem všechny druhy čmeláků jsou v této kategorii uvedeny souhnně jako čmelák (*Bombus* spp.).

*Bombus hortorum* (Linnaeus, 1761): [§/O] Hojný druh, preferuje chladnější a vlhčí biotopy se zástínem (DVOŘÁK et al. 2008).

*Bombus lapidarius* (Linnaeus, 1758): [§/O] Velmi hojný teplomilný druh otevřených stanovišť (DVOŘÁK et al. 2008).

*Bombus lucorum* (Linnaeus, 1761): [§/O] Jeden z nejhojnějších druhů rodu, preferuje zastíněná stanoviště. (DVOŘÁK et al. 2008).

*Bombus sylvarum* (Linnaeus, 1761): [§/O] Teplomilný druh otevřených stanovišť (DVOŘÁK et al. 2008).

*Bombus terrestris* (Linnaeus, 1758): [§/O] Hojný teplomilný druh (DVOŘÁK et al. 2008).

### **Colletidae**

*Hylaeus paulus* Bridwell, 1919: Druh preferující vlhké, či přímo mokřadní biotopy (J. Straka, ústní sdělení). Nález tohoto druhu je zajímavý, neboť v širokém okolí se vlhké biotopy vůbec nenacházejí a lokalita, na které byl zaznamenán, je poměrně suchá.

### **Halictidae**

*Halictus kessleri* Bramson, 1879: [VU] Xerotermofilní druh, který obývá nejteplejší stepní lokality především na sprašových půdách (MACEK et al. 2010). V ČR nehojný, na jižní Moravě bývá na vhodných lokalitách místy velmi početný (DVOŘÁK et al. 2008, MACEK et al. 2010).

*Halictus leucaheneus* Ebmer, 1972: [VU] Eurosibiřský druh obývající výhradně otevřené písčité biotopy s nízkou a řídkou vegetací. V ČR velmi lokálně na teplých písčitých biotopech nížin (MACEK et al. 2010)

*Halictus quadricinctus* (Fabricius, 1776): [VU] Xerotermofilní druh, který obývá stepní především sprašové biotopy. V ČR nehojně jen v nejteplejších polohách (MACEK et al. 2010).

*Lasioglossum aeratum* (Kirby, 1802): [VU] Vzácnější druh, obývající spíše střední polohy (DVOŘÁK et al. 2008).

*Lasioglossum clypeare* (Schenck, 1853): [VU] Xerotermofilní, mediteránní druh otevřených výslunných biotopů, hlavně stepí. V ČR na holých nebo jen řídce zarostlých stanovištích v nejteplejších oblastech Čech i Moravy (MACEK et al. 2010).

*Lasioglossum glabriusculum* (F. Morawitz, 1872): [VU] Xerotermofilní, jednotlivě nalézáný teplomilný druh vázaný na stepi (DVOŘÁK et al. 2008). K hnízdění potřebuje hlubokou vrstvu spraše (MACEK et al. 2010). V ČR lokálně a nehojně jen na nejteplejších místech Čech a Moravy. Bioindikačně významný druh (MACEK et al. 2010).

*Lasioglossum lineare* (Schenck, 1868): [VU] V ČR lokálně a nehojně jen na nejteplejších místech Čech i Moravy (J. Straka, ústní sdělení).

*Lasioglossum marginatum* (Brullé, 1832): [EN] Mediteránní druh. V ČR vzácně jen na jižní Moravě (MACEK et al. 2010).

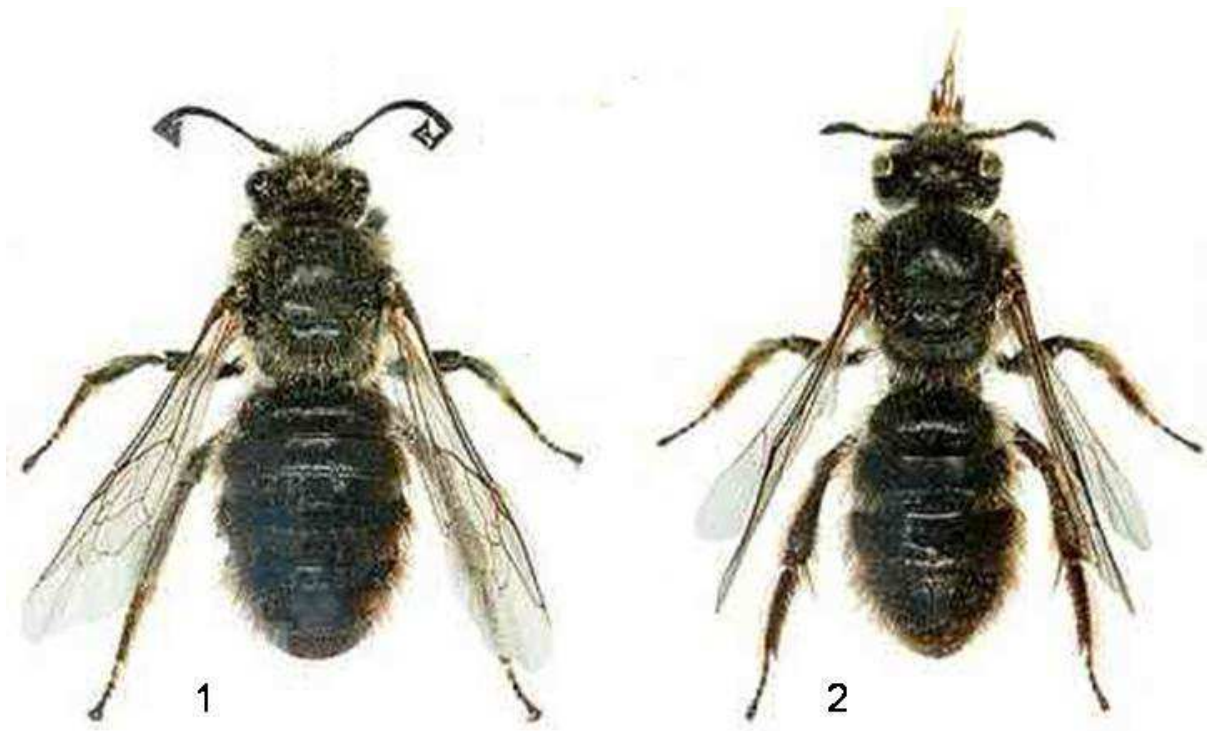
*Lasioglossum minutulum* (Schenck, 1853): V ČR lokálně a nehojně jen na nejteplejších místech (J. Straka, ústní sdělení).

*Lasioglossum pallens* (Brullé, 1832): [EN] Xerotermofilní samotářský druh stepnatých biotopů. V ČR velmi vzácně na stepích jižní Moravy (MACEK et al. 2010). Nález tohoto druhu je třeba spojovat spíše s blízkostí medujících mšic na topolech, než s přímo biotopem, na kterém byly pasti umístěny. Nicméně v bezprostředním okolí této lokality se žádné relativně původní stepi nenacházejí.

*Rophitoides canus* (Eversmann, 1852): Specialista na vojtěšku, chovaný jako opylovač. V ČR hojný v teplejších oblastech (DVOŘÁK et al. 2008).

*Sphecodes croaticus* Meyer, 1922: [EN] Druh skalních stepí, vyskytující se v teplých oblastech ČR, kde bývá někdy lokálně hojný. Kleptoparazit drobných druhů rodu *Lasioglossum*. (DVOŘÁK et al. 2008).

*Systropha curvicornis* (Scopoli, 1770): [CR] Kontinentální druh hnízdící na holých nebo jen řídce zarostlých stanovištích na písčité či hlinitopísčité půdě. V ČR v minulosti poměrně rozšířený, v současnosti jen vzácně na jižní Moravě, v Čechách vymizelý (MACEK et al. 2010).



**Obrázek č. 1.**

**1- 2:** *Systropha curvicornis* (1 – samec, 2 samice). (Foto J. Dvořák)

### **Megachilidae**

*Dioxys cincta* (Jurine, 1807): [CR] Mediteránní druh vyskytující se na stepích, ojediněle i na písčitéch lokalitách (MACEK et al. 2010). Hnízdní parazit včel rodu *Hoplitis* a *Chalicodoma*. V ČR recentně nalezen jen v CHKO Pálava a na Hádech u Brna (DVOŘÁK et al. 2008). Návrh změny kategorie v ČS je možný až na VU. Druh se totiž zřejmě šíří. Z minulého roku je znám už i z Čech a na jižní Moravě začíná být hojný (J. Straka, ústní sdělení). Nález uvedený v této práci toto jen potvrzuje.

*Stelis ornatula* (Klug, 1807): teplomilný eurosibiřský druh obývajícím okraje lesů, lesostepi, sady, zahrady. Hnízdní parazit drobnějších druhů rodu *Hoplitis*. V ČR jednotlivě a celkem vzácně, především v teplých oblastech (MACEK et al. 2010).

### **Crabronidae**

*Didineis crassicornis* Handlirsch, 1888: [DD] Celkově málo známý druh hnízdicí v zemi a lovicí malé křísy (BITSCH et al. 1997). V ČR známý zatím jen dva kusy ze dvou míst jižní

Moravy z roku 2009 (MACEK et al. 2010, BOGUSCH et al. 2011) a z roku 2008 z PLA Záhorie (Slovensko) blízko od hranic s ČR (SMETANA et al. 2010, BOGUSCH et al. 2011). Nejedná se o zavlečený druh. Bylo by vhodné jej zařadit do Červeného seznamu jako kriticky ohrožený [CR]

*Nysson hrubanti* Balthasar, 1972: [RE] Velmi vzácný druh popsáný z bývalého ČSSR (BALTHASAR 1972). Biologie není známá, ale druh byl sbírán na otevřených písčitých lokalitách (MACEK et al. 2010). Vzhledem k celkově malému areálu rozšíření jde o všude kriticky ohrožený druh. V ČR byl tento druh dlouho považován za vymizelý (RE). V roce 2009 byl ale opětovně zaznamenán na popílkovišti tepelné elektrárny u Chvaletic (MACEK et al. 2010, BOGUSCH et al. 2011). Vzhledem k recentním nálezům (včetně nového nálezu v této práci) je vhodné status regionálně vymizelého druhu (RE) změnit na kriticky ohrožený (CR)



**Obrázek č. 2.**

**1:** *Dioxys cincta* (Megachilidae) – samice. **2:** *Nysson hrubanti* (Crabronidae) - samice. (Foto J. Dvořák)



*Oxybelus mucronatus* (Fabricius, 1793): [CR] Vzácný druh písečných lokalit (SMETANA et al. 2010). Hnízdí v zemi a loví dvoukřídlé čeledi Muscidae (BITSCH & LECLERCQ 1993). Tento druh se dříve vzácně vyskytoval ve středních Čechách a na jižní Moravě (BALTHASAR 1972). Recentně se na jižní Moravě vyskytuje lokálně, ale na místech výskytu velmi početně (poznámka autora). Byl už taktéž nově zaznamenán na Roudnicku (J. Straka, osobní sdělení) a je tedy vhodné změnit kategorii z CR na EN.

*Passaloecus clypealis* Faester, 1947: [VU] Rubikolní druh hnízdící ve dřeni větvíček, v dutých lodyhách i v hálkách zelenušky *Lipara*. Ekologické nároky nejsou příliš známé, ale je dost pravděpodobné, že jsou podobné příbuzným druhům (MACEK et al. 2010).

*Passaloecus eremita* Kohl, 1893: [EN] Rubikolní druh hnízdící v chodbách po broucích, nebo v dutých stéblech rákosu (*Phragmites*) (BITSCH et al. 2001). Z Moravy znám až od sedmdesátých let (BALTHASAR 1972).

## **Sphecidae**

*Ammophila pubescens* Curtis, 1829: [EN] Xerotermofilní druh hnízdící v zemi, zpravidla v jemnozrnném písčitém podkladu (váté písky, říční náplavy); loví lysé housenky Noctuidae a Geometridae (MACEK et al. 2010), výjimečně larvy Tenhredinidae (BITSCH et al. 1997); V ČR hojný jen na vhodných písčitých lokalitách (MACEK et al. 2010).

## **Pompilidae**

*Priocnemis agilis* (Shuckard, 1837): [VU] V ČR lokálně a nehojně jen na nejteplejších místech. (J. Straka, ústní sdělení).

*Priocnemis confusor* Wahis, 2006: [EN] (v ČS pod synonymem *P. gracilis*) Obývá velmi teplé otevřené biotopy, stepi a vinice. V ČR vzácně v nejteplejších oblastech (MACEK et al. 2010).

*Priocnemis minuta* (Vander Linden, 1827): [EN] Eurosibiřský druh hnízdící jen na velmi suchém hlinitém a sprašovém podkladu. V ČR v nejteplejších oblastech (MACEK et al. 2010).

*Priocnemis parvula* Dalhblom, 1845: [VU] Xerotermofilní druh. V rámci ČR je tento druh uváděn jako jednotlivě nalézáný a jen v nižších polohách (MACEK et al. 2010). Ale jedná se zřejmě o běžný druh otevřené krajiny, velmi hojný se zdá být na polních kulturách (J. Straka,

osobní sdělení). Odpovídá tomu i skutečnost, že byl tento druh zaznamenán na několika na sobě nezávislých lokalitách.



**Obrázek č. 3.**

**1 – 3.: hrabalkovití. 1: *Priocnemis confusor* - samice. 2: *P. minuta* - samice. 3: *P. parvula* – samice. (Foto J. Dvořák)**

## 6. ZÁVĚR

### Počet a zhodnocení zaznamenaných druhů.

V průběhu výzkumu bylo zaznamenáno celkem 77 druhů žahalových blanokřídlých. Seznam druhů a jejich početnost a jejich procentuální zastoupení je uvedeno v tabulce č. X..

#### Tabulka č. 5.

##### Procentuální zastoupení druhů podle kategorií Červeného seznamu.

Kategorie v ČS	Počet druhů	Procentuální zastoupení
RE	1	1,30%
CR	3	3,90%
EN	6	7,79%
VU	10	12,99%
celkově	20	25,97%

#### Druhy navržené pro překlasifikování

Z pohledu změny kategorie jednotlivých druhů se jeví jako nejpodstatnější tyto druhy: *Dioxys cincta*: z CR na VU, , *Nysson hrubanti*: z RE na CR, *Oxybelus mucronatus*: z CR na EN.

Do Červeného seznamu by bylo vhodné též zařazení kutilky *Didineis crassicornis* jako druhu, který nanašem území sice nebyl dosud zaznamenán, ale je jedním z druhů, které potvrzují teorii klimatických změn.

## 7. POUŽITÁ A CITOVANÁ LITERATURA

- BALTHASAR V. 1954: *Zlatěnky – Chrysidioidea. Fauna ČSR, Vol. 3.* Nakladatelství ČSAV, Praha, 271 pp.
- BALTHASAR V. 1972: *Grabwespen – Sphecoidea. Fauna ČSSR, Vol. 20.* Academia, Praha, 471 pp.
- BITSCH J., BARBIER Y., GAYUBO S. F., SCHMIDT K. & OHL M. 1997: *Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Volume 2. Faune de France et régions limitrophes. Vol. 82.* Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris, 429 pp.
- BITSCH J., DOLLFUSS H., BOUČEK Z., SCHMIDT K., SCHMID-EGGER C., GAYUBO S. F., ANTROPOV A. V. & BARBIER Y. 2001: *Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Volume 3. Faune de France et régions limitrophes. Vol. 86.* Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris, 459 pp.
- BITSCH J. & LECLERCQ J. 1993: *Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Volume 1. Généralités – Crabroninae. Faune de France et régions limitrophes. Vol. 79.* Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris, 325 pp.
- BLÖSCH M. 2000: *Die Grabwespen Deutschlands. Sphecidae s.str., Crabronidae. Lebensweise, Verhalten, Verbreitung. Die Tierwelt Deutschlands. 71. Teil.* Goecke & Evers, Keltern, 480 pp.
- BOGUSCH P. 2003: Včely jako paraziti a hostitelé. *Vesmír* 82: 501-505.
- BOGUSCH P., STRAKA J. & KMENT P. (eds) 2007: 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: 1-300.
- BOGUSCH P., STRAKA J., KARAS Z., MACEK J., DVOŘÁK L., VEPŘEK D. & ŘÍHA M. 2011: Faunistic records from the Czech Republic – 310. Hymenoptera: Apocrita: Chrysidioidea: Chrysididae, Vespoidea: Tiphiidae, Pompilidae, Scoliidae, Apoidea: Sphecidae, Crabronidae, Megachillidae, Apidae, Andrenidae, Halictidae. *Klapalekiana* 47: 91-99.
- BOHART R. M. & MENKE A. S. 1976: *Sphecid Wasps of the World. A generic revision.* University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London, 695 pp.
- TER BRAAK, C. J. F. & ŠMILAUER, P. 1998: *CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows.* Microcomputer Power, Ithaca, 353pp.

- DATHE H. H. 1980: Die Arten der Gattung *Hyleaus* F. in Europa (Hymenoptera: Apoidea, Colletidae). *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin* 56: 207-294.
- DOLLFUSS H. 1991: Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas (Hymenoptera, Sphecidae) mit speziellen Angaben zur Grabwespenfauna Österreichs. *Stapfia* 24: 1-247.
- EBMER A. W. 1969: Die Bienen des Genus *Halictus* Latr. s. l. im Grossraum von Linz (Hymenoptera, Apidae). *Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz* 15: 133-183.
- EBMER A. W. 1970: Die Bienen des Genus *Halictus* Latr. s. l. im Grossraum von Linz (Hymenoptera, Apidae). Teil II. *Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz* 16: 19-82.
- EBMER A. W. 1971: Die Bienen des Genus *Halictus* Latr. s. l. im Grossraum von Linz (Hymenoptera, Apidae). Teil III. *Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz* 17: 63-156.
- FARKAČ J., KRÁL D. & ŠKORPÍK M. 2005: *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. List of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 pp.
- GAYUBO S. F., GONZALEZ J. A., ASIS J. D. & TORMOS J. 2005: Conservation of European environments: The Spheciformes wasps as biodiversity indicators (Hymenoptera: Apoidea: Ampulicidae, Sphecidae and Crabronidae). *Journal of Natural History* 39: 2705–2714.
- GUICHARD K. M. 1993: European *Oxybelus* with a note on *Oxybelus dusmeti* Perez, 1966 (Hymenoptera, Sphecidae). *Entomofauna* 14: 529-536.
- KIMSEY L. S. & BOHART R. M. 1990: *The Chrysidid Wasps of the World*. Oxford University Press, New York, 652 pp.
- KUNZ P. X. 1994: Die Goldwespen (Chrysididae) Baden-Württembergs. *Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz Landschaftspflege in Baden-Württemberg* 77: 1-188.
- LINSENMEIER W. 1997: Die Goldwespen der Schweiz. *Veröffentlichungen aus der Natur-Museum Luzern* 9: 5–139.
- MACEK J., STRAKA J., BOGUSCH P., DVOŘÁK L., BEZDĚČKA P. & TYRNER P. 2010: *Blanokřídlí České republiky. 1., Žahadloví*. Academia, Praha, 524 pp.
- MICHENER C. D. 2007: *The Bees of the World*. Ed. 2. Johns Hopkins University Press, Baltimore, 953 pp.
- OEHLKE J. & WOLF H. 1987: Beiträge zur Insekten-Fauna der DDR: Hymenoptera - Pompilidae. *Beiträge zur Entomologie* 37: 279-390.
- O'NEILL K. 2001: *Solitary Wasps: Behavior and Natural History*. Cornell University Press, Ithaca and New York, 406 pp.

- PAVELKA M. & SMETANA V. 2003: *Čmeláci. Metodiky Českého svazu ochránců přírody, číslo 28. ZO ČSOP, Valašské Meziříčí, 105 pp.*
- PRUNER L. & MÍKA P. 1996: Seznam obcí a jejich částí v České republice s čísly mapových polí pro síťové mapování fauny. *Klapalekiana* 32, Supplementum: 1-115.
- PULAWSKI W. 2012: Number of Species.  
[http://research.calacademy.org/sites/research.calacademy.org/files/Departments/ent/sphecidae/Number\\_of\\_Species.pdf](http://research.calacademy.org/sites/research.calacademy.org/files/Departments/ent/sphecidae/Number_of_Species.pdf) (Last access: 22.xii.2012).
- ŘÍHA M. 2011: *Rozšíření a bionomie kutilek (Hymenoptera: Apoidea: Spheciformes) České republiky*. Nepublikovaná bakalářská práce. ČZU v Praze, Praha, 65 pp.
- SCHEUCHL E. 1995: *Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band I: Anthophoridae*. Erwin Scheuchl, Velden/Vils, 158 pp.
- SCHEUCHL E. 1996: *Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band II: Megachilidae-Melittidae*. Erwin Scheuchl, Velden/Vils, 116 pp.
- SCHMID-EGGER CH. & SCHEUCHL E. 1997: *Schlüssel der Arten der Familie Andrenidae*. In: SCHEUCHL E. (ed.) *Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band III*. Erwin Scheuchl, Velden/Vils, 180 pp.
- SMETANA V., ROLLER L., BENEŠ K., BOGUSCH P., DVOŘÁK L., HOLÝ K., KARAS Z., MACEK J., STRAKA J., ŠIMA P., TYRNER P., VEPŘEK D. & ZEMAN V. 2010: Blanokřídlovce (Hymenoptera) na vybraných lokalitách Borskej nížiny. *Acta Musei Tekovensis Levicae - Zborník Tekovského muzea v Leviciach* 8: 78-111.
- STRAKA J. 2005a: Chrysidoidea (zlatěnky). Pp. 380-383. In: FARKAČ J., KRÁL D. & ŠKORPÍK M. (eds): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. List of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 pp.
- STRAKA J. 2005b: Vespoidea (vosy). Pp. 387-391. In: FARKAČ J., KRÁL D. & ŠKORPÍK M. (eds): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. List of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 pp.
- STRAKA J. 2005c: Apoidea (včely). Pp. 392-405. In: FARKAČ J., KRÁL D. & ŠKORPÍK M. (eds): *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. List of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 pp.

- STRAKA J. 2005d: 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*. 1-20 pp.
- STRAKA J. 2007: Vespoidea: Pompilidae (hrabalkovití). Pp. 111-131. In: BOGUSCH P., STRAKA J. & KMENT P. (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*: 1-300.
- STRAKA J., BOGUSCH P. & PŘIDAL A. 2007: Apoidea: Apiformes (včely). Pp. 241-299. In: BOGUSCH P., STRAKA J. & KMENT P. (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*: 1-300.
- TYRNER P. 2007: Chrysoidea: Chrysididae (zlatěnkovití). Pp. 41-63. In: BOGUSCH P., STRAKA J. & KMENT P. (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*: 1-300.
- VÁVRA J. 2008: Návrh metodiky hodnocení kvality přírodních habitatů s použitím taxocenózy motýlů. *Fauna Bohemiae septentrionalis, Supplementum 5*, 33: 1-228.
- VEPŘEK D. & STRAKA J. 2007: Apoidea: Spheciformes (kutilky). Pp. 191-239. In: BOGUSCH P., STRAKA J. & KMENT P. (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*: 1-300.
- WASBAUER M. 1995: Pompilidae. Pp. 522-539. In: HANSON P. E. & GAULD I. D. (eds): *The Hymenoptera of Costa Rica*. Oxford University Press, Baltimore, 893 pp.
- ZAVADIL V. & ŠNOFLÁK J. 1948: *Kutilky (Sphecidae) Československé republiky*. *Entomologické Příručky Entomologických Listů, No. 13.*, Entomologické listy, Vyškov, 179 pp.