

# **Inventarizační průzkum vybraných skupin blanokřídlého hmyzu**

**(Hymenoptera: Formicidae, Apinae, Vespinae, Polistinae)**

## **VKP Salátův kopec a okolí**



**2010**

**Klára & Pavel Bezděčkovi**

# 1. Úvod

Informace o složení společenstev půdních bezobratlých jsou často využívány k bioindikačním účelům. V posledních letech se stále častěji ukazuje, že k nejvhodnějším a nejúčinnějším bioindikátorům patří mravenci (např. Majer et al. 2007; Touyama et al. 2002). Mravenci (Formicidae) jsou velmi různorodá a početná skupina hmyzu, vykazují mnoho typů vztahů s půdní biotou a jsou nalézáni ve většině terestriálních ekosystémů naší planety (Folgarait 1998). Často obsazují vysoké trofické úrovně a specializované niky a pružně reagují na narušení prostředí (Majer 1983; Crist 2009). V současnosti se proto stali nedílnou součástí monitoringu změn fauny vyvolaných lidskou činností. Jsou také využíváni jako bioindikátory změn abiotických vlastností prostředí a úspěšnosti obnovování ekosystémů. V posledních letech jsou zahrnováni i od studií zaměřených na reakce bezobratlých na fragmentaci jejich stanovišť (viz např. Folgarait 1998; Crist 2009).

Skladba mravenčích společenstev (myrmekocenóz) travnatých biotopů odráží důležité stanovištní charakteristiky dané lokality, např. narušení prostředí, sukcesní změny, stav pastvin ap. (English et al. 2005). K vytvoření co možná nejkomplexnějšího obrazu studovaného území, tj. ke zjištění jeho momentálního stavu, rekonstrukci jeho historie a postžení trendů jeho budoucího vývoje, je proto velmi důležité zahrnovat do programů monitoringu biodiversity také mravence.

V posledních letech přibývají také práce, které poukazují na použitelnost dalších druhů (sociálních) blanokřídlých jako indikátorů biodiverzity. Nezanedbatelné místo zde mají čmeláci (viz např. Sepp. & al. 2003), a také vosy (viz např. Christie & Hochuli 2009).

Níže předkládáme výsledky inventarizačního průzkumu mravenců (Formicidae), čmeláků (*Bombus* spp.) a sociálních vos (Vespinae a Polystinae) na území VKP Salátův kopec, VKP Pastvina u Salátova kopce a na sousedních zachovalých trávnících. Tento komplex suchých pastvin, nalézající se jihozápadně od Zašovic hostí řadu teplomilných a suchomilných druhů rostlin a živočichů. Jedná o stabilizovaný druhotný ekosystém, jehož součástí jsou charakteristická společenstva sociálního blanokřídlého hmyzu.

## 2. Metody

V období červen 2009 až červenec 2010 jsme lokalitu navštívili celkem osmkrát a provedli zde inventarizační průzkum sociálního blanokřídlého hmyzu. Při průzkumu mravenců bylo hlavní metodou vyhledávání hnízd, doplňkovými metodami pak vyhledávání jednotlivých

individuí, smýkání, sklepávání a prosevy. Mravenci byli determinováni přímo na místě nebo v laboratoři. Při determinaci byla používána kapesní lupa, binokulární mikroskop, max. zvětšení 150x. Informace obecného charakteru týkající se mravenců byly čerpány z publikací Seifert (1996, 2007), Czechowski a kol. (2002), Bolton 2007, Bezděčka 2010 a dále byly použity nepublikované informace autorů. Určovací klíče používané při determinaci Seifert (1996, 2007) a Czechowski a kol. (2002).

Hlavní metodou průzkumu fauny čmeláků a vos bylo vyhledávání jednotlivých individuí a jejich určování na místě (lupy 10–30x zvětšující). V případě potřeby byl prováděn odchyt klasickou entomologickou sítí (průměr 40 cm), naprostá většina odchycených jedinců byla po determinaci vypuštěna zpět do přírody. Informace obecného charakteru byly čerpány z publikací Straka & al. (2007) a Dvořák & Straka (2007), determinace byla prováděna v případě čmeláků dle Wiliams (2010), u vos dle Dvořák & Roberts (2006).

Prozkoumali jsme následující plochy (Obr. 1):

**I. VKP Salátův kopec (1,8 ha):** suché acidofilní trávníky

**II. VKP Pastvina u Salátova kopce (5,8 ha):** krátkostébelné louky a pastviny

**III. Sousední kulturní trávníky**

Obr. 1: Vymezení zájmových ploch.



### 3. Výsledky

Na lokalitě jsme v průběhu výzkumu 2009–2010 zaznamenali 19 druhů mravenců, 8 druhů čmeláků a 4 druhy sociálních vos, viz Tab. 1.

**Tab. 1. Druhy mravenců, čmeláků a vos nalezené ve VKP Salátův kopec a v okolí.**

Čeleď (podčeleď), rod, druh	Vyhl. 395/1992	ČS 2005
<b>Formicidae (mravenci)</b>		
<i>Leptothorax gredleri</i> Mayr, 1855	-	-
<i>Myrmica rubra</i> (Linnaeus, 1758)	-	-
<i>Myrmica ruginodis</i> Nylander, 1846	-	-
<i>Myrmica sabuleti</i> Meinert, 1861	-	-
<i>Myrmica scabrinodis</i> Nylander, 1846	-	-
<i>Myrmica schencki</i> Viereck, 1903	-	-
<i>Temnothorax unifasciatus</i> (Latreille, 1798)	-	-
<i>Tetramorium</i> cf. <i>caespitum</i> (Linnaeus, 1758)	-	-
<i>Lasius alienus</i> (Förster, 1850)	-	-
<i>Lasius flavus</i> (Fabricius, 1782)	-	-
<i>Lasius niger</i> (Linnaeus, 1758)	-	-
<i>Lasius platythorax</i> Seifert, 1991	-	-
<i>Lasius umbratus</i> (Nylander, 1846)	-	-
<i>Camponotus ligniperda</i> (Latreille, 1802)	-	-
<i>Formica cunicularia</i> Latreille, 1798	0	-
<i>Formica fusca</i> Linnaeus, 1758	0	-
<i>Formica pratensis</i> Retzius, 1783	0	-
<i>Formica rufibarbis</i> Fabricius, 1793	0	-
<i>Formica sanguinea</i> Latreille, 1798	0	-
<b>Druhů celkem 19</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

### **Apidae, Apinae (čmeláci)**

<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus, 1761)	O	-
<i>Bombus humilis</i> Illiger, 1806	O	VU
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	O	-
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	O	-
<i>Bombus ruderarius</i> (Müller, 1776)	O	-
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	O	-
<i>Bombus (Psithyrus) campestris</i> (Panzer, 1801)	O	-
<i>Bombus (Psithyrus) rupestris</i> (Fabricius, 1793)	O	-
<b>Druhů celkem 8</b>	<b>8</b>	<b>1</b>

### **Vespidae, Vespinae (vosy)**

<i>Vespa crabro</i> Linnaeus, 1758	-	-
<i>Vespula germanica</i> (Fabricius, 1793)	-	-
<i>Vespula vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	-	-
<b>Druhů celkem 3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### **Vespidae, Polystinae (vosíci)**

<i>Polistes biglumis</i> (Linnaeus, 1758)	-	-
<b>Druhů celkem 1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

ČS = Červený seznam bezobratlých (Farkač et al. 2005), VU = vulnerable (zranitelný).

## **3.1. Komentář k nalezeným druhům mravenců**

### ***Leptothorax gredleri* Mayr, 1855**

Západopalearktický mezofilní až xerothermofilní druh nížin až podhůří. Obývá spíše suché a teplejší biotopy od světlých lesů po lesostepi, často i v borových lesích s nízkou vrstvou hrabanky. Hnízdí v zemi nebo v kůře těsně nad zemí, v mrtvém dřevu a větvích, mechu, příležitostně i pod kameny. Pět hnízd nalezeno na ploše I.

***Myrmica rubra* (Linnaeus, 1758)**

Běžný mravenec, typický především na lukách a v zahradách. Hnízdí v zemních kupkách, pod kameny, v mrtvém dřevě apod. Eurosibiřské rozšíření. Na všech plochách běžný druh.

***Myrmica ruginodis* Nylander, 1846**

Běžný mravenec, vyskytuje se spíše a vlhkých, příp. zastíněných biotopech. Hnízdí v zemních kupkách, pod kameny, v mrtvém dřevě apod. Palearktické rozšíření. Na stinných mikrohabitátech na plochách I a II. běžný druh.

***Myrmica sabuleti* Meinert, 1761**

Termofilní druh osídlující suché a polosuché trávníky a další nezastíněná stanoviště. Rozšířen v západní a střední Evropě a na severu Balkánského poloostrova. Na plochách I. a II. nalézána hnízda i jednotlivé dělnice.

***Myrmica scabrinodis* Nylander, 1846**

Mravenec vyskytující se na vlhkých loukách, objevuje se však i na vlhčích místech sušších stanovišť. Eurosibiřské rozšíření. Na všech plochách hojný druh.

***Myrmica schencki* Viereck, 1903**

Palearktický xerotherofilní druh stepí, lesostepí a suchých otevřených trávníků s nízkou a řídkou vegetací, hnízda zemní, nejčastěji pod kameny, případně v trsech trav či pod mechem. V ČR nehojný druh od nížin do středních poloh, tam vzácnější. Na ploše I. nalezena dvě hnízda.

***Temnothorax unifasciatus* (Latreille, 1798)**

Mediterránní xerotherofilní druh obývajících nížiny až pahorkatiny, kde žije především na křovinatých stepích, v lesostepích, často na vápencovém podkladě. malá hnízda buduje v mrtvých větvích, v dutých suchých lodyhách bylin, pod kůrou, skalních puklinách, pod lišejníky, pod a mezi kameny. Na ploše I. nalezena tři hnízda.

***Tetramorium* cf. *caespitum* (Linnaeus, 1758)**

Komplex druhů *Tetramorium caespitum* (Linnaeus, 1758) a *T. impurum* (Förster, 1850) je podle současných poznatků tvořen nejméně sedmi druhy, z nichž druhy *T. caespitum* a *T. impurum* byly redeskribovány, další nejsou dosud popsány (Schlick-Steiner et al. 2006b). Tři

druhy tohoto komplexu se vyskytují na našem území — *T. caespitum*, *T. impurum* a *T. sp. E* (Werner et Wiezik 2007). Bez použití molekulárně biologických metod nelze identifikovat druhovou příslušnost. Na ploše I. pod vrcholem kopce nalezena série ca deseti hnízd.

### ***Lasius alienus* (Förster, 1850)**

Evropský xerotermofilní druh stepí, lesostepí a suchých otevřených trávníků, nejčastěji na výhřevných horninách (vápence a vyvřeliny). Hnízda zemní, nejčastěji pod kameny, v kamenné drti. V ČR hojný druh nižších až středních poloh. Na plochách I. a II. nalezeno více hnízd.

### ***Lasius flavus* (Fabricius, 1781)**

Typický mravenec luk a pastvin, osídlující především vlhčí biotopy, nevyhýbá se však ani sušším stanovištím. Výrazně trofobiotický – využívá nejméně 22 druhů kořenových mšic. Způsob života převážně podzemní. V optimálních podmínkách dosahuje ve střední Evropě největší známé biomasy mravenců. Transpalearktické rozšíření. Na všech plochách velmi hojný druh.

### ***Lasius niger* (Linnaeus, 1758)**

Velmi běžný druh, vyskytující se na otevřených suchých až vlhkých biotopech od nížin do podhůří, hnízda většinou v zemních kupkách a pod kameny. Rozšíření transpalearktické. na lokalitě běžný na všech plochách. Na všech plochách hojný druh.

### ***Lasius platythorax* Seifert, 1991**

Běžný druh, často se vyskytující na vlhkých až mokřých lokalitách. Hnízda v nejrůznějších substrátech (mrtvé dřevo, rašelina, buly, pod kameny atd.). Rozšíření není přesně známo vzhledem k relativně nedávnému oddělení od sesterského druhu *Lasius niger* (Linnaeus, 1758), pravděpodobně transpalearktické. Na stinných mikrohabitátech ploch I. a II. nalezeno více hnízd.

### ***Lasius umbratus* (Nylander, 1846)**

Eurosibiřský mezofilní až mírně hygofilní druh obývající světlé lesy, lesostepi, zahrady, parky a křovinné lemy nižších až středních poloh. Hnízdí v zemi a v tlejícím dřevě, často buduje hlinité kupky. Dočasný sociální parazit mravenců *Lasius niger*, *L. brunneus* a *L. psammophilus*. Nalezena tři hnízda na ploše I.

***Camponotus ligniperdus* (Latreille, 1802)**

Hojný evropský druh nižších až středních poloh. Obývá zejména výslunná stanoviště v listnatých a smíšených lesích, zvláště na jejich okrajích, stepi, křovinaté lesostepi, ale i polní meze v kulturní krajině. Hnízda v odumřelém dřevě, v bezlesých biotopech hnízda zpravidla čistě zemní. Na ploše I. naleznány četné jednotlivé dělnice a zjištěno pět hnízd.

***Formica (Serviformica) cunicularia* Latreille, 1798**

Hojný druh suchých trávníků, stepí a dalších teplejších travnatých lokalit. Rozšíření – Evropa, Krym, Kavkaz a Malá Asie. Četná hnízda nalezena zejména na plochách I. a II.

***Formica (Serviformica) fusca* Linnaeus, 1758**

Běžný mravenec osídlující otevřené až mírně zastíněné lokality. Eurytopní, ale relativně teplomilný druh. Západopalearktické rozšíření. Hnízda nalezena zejména na plochách I. a II.

***Formica pratensis* Retzius, 1783**

Eurosibiřský druh preferující xerothermní lokality, hlavně suché trávníky s keři, suchopáry s keříky či borovicemi a luční svahy poblíž lesíků. Hojný druh na ploše I., méně hojný na ploše II.

***Formica rufibarbis* Fabricius, 1793**

Západopalearktický druh suchých trávníků a stepí nižších až středních poloh, vyhýbá se vlhku a zastínění, proniká do urbánních sádel. Hnízda zejména pod kameny, v zemních kupkách a v trsech trav. Na plochách I. a II. více hnízd, na ploše III. ojedinělé nálezy.

***Formica (Raptiformica) sanguinea* Latreille, 1798**

Eurytopentní druh, vyskytující se na širokém spektru biotopů. Otrokářský druh, základní existenční podmínkou je přítomnost hostitelských mravenců sbg. *Serviformica* a dostatečné oslunění hnízda. Palearktické rozšíření. Nalezeno několik hnízd na plochách I. a II. s pomocnými mravenci druhů *F. cunicularia* a *F. rufibarbis*.



### 3.2. Komentář k nalezeným druhům čmeláků

Pozn.: hnízda čmeláků a vos jsme nevyhledávali, zaznamenávali jsme pouze létající jedince a v tom případě nemělo význam zaznamenávat jednotlivé plochy.

#### ***Bombus (Psithyrus) campestris* (Panzer, 1801)**

Eurosibiřský druh parazitující u více druhů čmeláků, hlavně však u *B. pascuorum*, proto je velmi hojný a široce rozšířený od nížin do hor. V území opakovaně pozorován, běžný.

#### ***Bombus hortorum* (Linnaeus, 1761)**

Palearktický druh světlejších lesů a lesních okrajů s přilehlými loukami, také v zahradách a parcích, zcela otevřené plochy neosidluje. Hnízda buduje v norách hlodavců, v opuštěných ptačích hnízdech a lidských stavbách (kůlny, stodoly, podstřeší apod.). V ČR běžný druh od nížin po nižší polohy hor. V území pozorováno několik samic, dělnice zastiženy nebyly.

#### ***Bombus humilis* Illiger, 1806**

Evropský vzácnější druh obývající otevřené, travnaté a stepní výslunné biotopy nižších až středních poloh. Opakovaná pozorování v oblasti vrcholu.

#### ***Bombus lapidarius* (Linnaeus, 1758)**

Evropský, velmi hojný druh otevřených stanovišť, často žijící synantropně, povrchová hnízda zakládá v hromadách kamení, skalních puklinách, budovách, často v ptačích budkách a v opuštěných myších norách. Společně s *B. pascuorum* nejhojnější druh lokality.

#### ***Bombus pascuorum* (Scopoli, 1763)**

Palearktický euryekní a velmi hojný druh, obývající širokou škálou biotopů od mezofilních luk po rašeliniště a smrkové horské lesy, zemědělskou krajinu a urbánní sídla. Hnízda buduje v norách hlodavců i na půdním povrchu pod mechem a v trsech vegetace, často i v budovách. Na lokalitě spolu s *B. lapidarius* nejhojnější druh.

#### ***Bombus ruderarius* (Müller, 1776)**

Západopalearktický druh otevřené a parkové krajiny nižších a středních poloh, buduje povrchová hnízda pod travními trsy a v mechu. V ČR méně hojný, ale široce rozšířený. V území pozorovány dělnice pouze jižně od vrcholu.

***Bombus (Psitharus) rupestris* (Fabricius, 1793)**

Palearktický parazitický druh, jehož hlavním hostitelem je čmelák *B. lapidarius*, pravděpodobně i *B. sylvarum*, *B. sicheli alticola* a *B. pascuorum*. Vyskytuje se společně s hostitelskými druhy. Opakovaná pozorování samic i samců.

***Bombus terrestris* (Linnaeus, 1758)**

Palearktický druh obývající otevřená stanoviště od nížin do hor, okraje světlejších lesů a kulturní krajiny v nížinách a středních polohách; hnízdí (často hluboko) v zemi v norách hlodavců i hnízdech krtků. Běžný druh lokality.

### **3.3. Komentář k nalezeným druhům vos**

***Polistes biglumis* (Linnaeus, 1758)**

Eurosibiřský druh hnízdící na chráněných sušších stanovištích na kamenech, skalách, lodyhách bylin a keřích nízko nad zemí. Hnízdo nenalezeno na stěně vodního rezervoáru na vrcholu.

***Vespa crabro* Linnaeus, 1758**

Palearktický druh obývající nejrozmanitější biotopy, upřednostňuje především parkovou krajinu s porosty starých stromů s dutinami pro zakládání hnízd, často synantropní. Hnízdí v různých, hlavně stromových dutinách, na půdách, v kůlnách, ptačích budkách. Pravidelně pozorovány dělnice i samice, hnízdo nenalezeno.

***Vespula germanica* Fabricius, 1793**

Palearktický druh všude hojný druh, hnízda zakládá v zemních dutinách, v norách drobných savců, případně v nadzemních tmavých dutých prostorech. Nejhojnější vosa lokality.

***Vespula vulgaris* Linnaeus, 1758**

Palearktický velmi hojný druh, hnízda zakládá ve vlastních vyhrabaných zemních dutinách nebo v norách drobných savců, příležitostně osidluje i nadzemní, tmavé duté prostory a ptačí budky. V území pouze několik pozorování.

## 4. Diskuze

Ve studovaném území jsme našli 19 druhů mravenců, což je 18 % ze 110 druhů volně žijících mravenců, známých v současnosti z území České republiky. Kvantitativní i kvalitativní složení myrmekofauny plně odpovídá charakteru lokality. Nepřítomnost výrazně teplomilných druhů, např. rodu *Tapinoma* nebo *Plagiolepis*, typických pro suché trávníky nižších poloh, koresponduje s nadmořskou výškou lokality, pohybující mezi 630 a 660 m.

Základem zdejší myrmekocenózy jsou eurosibiřské a palearktické druhy, upřednostňující otevřené biotopy, zejména mezofilní až sušší louky a pastviny. Druhovú skladbu mravenců na otevřených travnatých plochách svědčí o tom, že se tato myrmekocenóza nachází v sukcesním stádiu zralosti. Vedle ekologicky málo specializovaných raných kolonizátorů, jakými jsou *M. rubra*, *M. ruginodis* a *L. niger* se zde totiž hojně vyskytuje řada dalších, specializovanějších druhů, které se ve větším počtu vyskytují na lokalitě až v pozdějších stádiích sukcese. O zralosti této pastevní myrmekocenózy vypovídá zejména vysoká abundance hypogeického druhu *L. flavus*, typická pro zralejší stadia sukcese, při nichž dochází ke změně funkční struktury společenstva mravenců (cf. Dauber & Wolters). Tento stav zároveň odráží pestrost vegetace. *L. flavus* žije v symbióze s až 22 druhy kořenových mšic a červců (Seifert 1996) a na lokalitách s nedostatečnou druhovou diverzitou rostlin, a následkem toho chudými společenstvy mšic a červců, není schopen vytvářet početné populace. Relativně pestrá skladba a rovnoměrné zastoupení epigeických druhů nasvědčuje tomu, že tato myrmekocenóza se nachází ve stavu dynamické rovnováhy. Myrmekocenózy některých částí území (křovinaté části VKP Pastvina) jsou odlišné a odpovídají svou skladbou biotopům, které se nacházejí v širším okolí lokality. Významná je zde především hojnější přítomnost euryekních druhů, které snesou vyšší vlhkost a vyšší zastínění (*M. ruginodis*, *F. fusca*), což odráží zarůstání těchto částí lokality.

Z 19 nalezených druhů (= 100 %) jich 5 (25 %) patří k rodu *Formica* a tedy ke zvláště chráněným druhům živočichů ve smyslu zákona 114/1992 Sb. v kategorii ohrožený druh. Druhy podrodu *Formica*, na studované lokalitě zastoupené druhy *F. rufa* a *F. pratensis*, navíc patří k dominantním organismům a mohou významně ovlivňovat strukturu svých ekosystémů predací, konkurenčními vztahy a chovem mšic a červců. Jejich úspěšné přežívání zároveň indikuje hojnou přítomnost dalších bezobratlých živočichů (= potravy) na lokalitě.

Žádný z nalezených druhů nenáleží k živočichům bezprostředně ohroženým, a tedy zahrnutým do červeného seznamu (sensu Bezděčka 2005). Společně však zjištěné druhy tvoří

cennou myrmekocenózu, charakteristickou pro krátkostébelná suchomilná travinná společenstva pastvin, v minulosti pro Českomoravskou vrchovinu typická.

Zjistili jsme zde i osm druhů rodu *Bombus* (včetně dvou druhů pačmeláků), což je 47 % z 37 druhů udávaných v současnosti z území České republiky. Všechny zjištěné druhy rodu *Bombus* patří ke zvláště chráněným druhům živočichů ve smyslu zákona 114/1992 Sb. v kategorii ohrožený druh. Nejvýznamnější z nalezených druhů je *B. humilis*, který patří k živočichům ohroženým, zahrnutým do červeného seznamu v kategorii VU = zranitelní (cf. Bezděčka 2005).

Na lokalitě jsme dále našli čtyři druhy společenských vos, což je 25 % z 16 druhů známých v současnosti z území České republiky. Kvantitativní i kvalitativní složení plně odpovídá charakteru lokality. Základem zdejší cenózy jsou hojné druhy lesostepních až lesních habitatů, schopné osídlovat antropogenní prostředí.

## 5. Doporučení k managementu

Studované území bylo dříve využíváno k pastvě ovcí, při svých průzkumech jsme zde zaznamenali také kosení a pastvu skotu. Za velmi důležité považujeme zachování, případně obnovu, xerothermního charakteru vegetace. Pro mravence je navíc důležitá přítomnost dostatečného množství dobře usazených balvanů, pod nimiž mohou hnízdit. Za vhodný způsob péče o lokalitu považujeme extenzivní pastvu ovcí, případně ovcí s malým podílem koz a kosení.

Pastva ovcí nesmí být příliš intenzivní, poněvadž pasoucí se zvířata mohou mechanicky ničit hnízda mravenců (Dolek & al. 2008). Intenzivní pastva může také ničit potravní zdroje mravenců spasením a udusáním rostlin napadených mšicemi (Czechowski 1975). Pastvu skotu považujeme za méně vhodnou, poněvadž by mohla časem, při vyšší koncentraci zvířat, vést k destrukci lokality (sešlap, eutrofizace).

Při sečení je nutné jednotlivé mravenčí kupky obsékat, v žádném případě se nesmí seřezávat drny osídlené mravenci. Vhodná výška stniště při strojovém kosení je pro mravence 5–7 cm. Po posečení je nutné důsledně odstraňovat veškerou posečenou hmotu z lokality. Je třeba důsledně kontrolovat, aby nedocházelo k ponechávání posečené hmoty na okrajích lokality,

ani v těsné blízkosti (zpravidla v sousedícím lesním porostu) poněvadž dochází k eutrofizaci lokality splachy z těchto míst. Jako krajně nevhodné se nám jeví i pálení hmoty na lokalitě, protože může vést k likvidaci seskupení hnízd (polykalické nebo polydomní kolonie) některých druhů mravenců, které mohou tvořit jádro populace daného druhu na lokalitě. Případné ponechání popela na lokalitě navíc vede k eutrofizaci lokality. Zcela nevyhovující je také mulčování, poněvadž působí změnu fyzikálních a chemických vlastností biotopu.

Pro mravence je důležité zachování vysoké diverzity rostlinných společenstev. Proto je třeba zachovat při uvolňování lokality určitý podíl dřevin. Pro mnohé druhy mravenců je významným zdrojem potravy medovice mšic žijících na stromech a keřích, a pokud by byly dřeviny zcela odstraněny, dojde k narušení nutričních funkcí vegetace.

Management vyhovující mravencům zastřeší i podmínky vhodné pro ostatní sociální blanokřídlé, protože zachování biotopově pestrých stanovišť stepního až lesostepního charakteru s vysokou diversitou rostlin a bezobratlých je základní existenční podmínkou i pro vosy a čmeláky.

Nedílnou součástí managementu je dobrá znalost všech chráněných prvků, v tomto případě dostatek informací o diversitě a abundanci jednotlivých druhů sociálního blanokřídlého hmyzu, jejich stavu a změnách. Na základě toho doporučuje dlouhodobý monitoring, tedy opakování inventarizačního průzkum každých deset let.

## 6. Literatura

- Bezděčka P. 2005: Formicoidea (mravenci). Pp. 384–387. In: Farkač J., Král D. et Škorpík M. [eds]: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. Prague, Agency for Nature Conservation and Landscape Protection of the Czech Republic, 760 pp (in Czech and English).
- Bezděčka P. 2010: Formicidae (mravencovití). Pp. 70–117. In.: Macek J., Straka J., Bogusch P., Dvořák L., Bezděčka P. & Tyrner P.: Blanokřídlí České republiky 1. – žahadlovití. Academia, Praha, 520 pp.
- Bolton B. 1995: A new general catalogue of the ants of the world. Harvard Univ. Press, Cambridge – London, 504 pp.

- Crist T. O. 2009: Biodiversity, species interactions, and functional roles of ants (Hymenoptera: Formicidae) in fragmented landscapes: a review. *Myrmecological News* 10: 3–13.
- Czechowski W. 1975. Bionomics of *Formica (Coptoformica) pressilabris* Nyl. (Hymenoptera, Formicidae). *Annales Zoologici*, 33: 103–125.
- Czechowski W., Radchenko A. and Czechowska W. 2002: The ants (Hymenoptera, Formicidae) of Poland. Museum and Institut for zoology PAS. Warszawa. 200 pp.
- Dolek, M., Freese-Hager, A. & Geyer, A. 2008: Ecology, colony structure, and conservation biology of *Formica (Coptoformica) foreli* BONDROIT, 1918 in Bavaria, Germany (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecol. News* 11: 49–52.
- English T., Steiner F. M. & Schlick-Steiner B. C. 2005: Fine-scale grassland assemblage analysis in Central Europe: ants tell story that plants (Hymenoptera: Formicidae; Spermatophyta). *Myrmecologische Nachrichten* 7: 61–67.
- Folgarait, P.J., 1998. Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biodiv. Conserv.* 7: 1221–1244.
- Christie F. J. and Hochuli D. F. 2009: Responses of wasp communities to urbanization: effects on community resilience and species diversity. *Journal of Insect Conservation*. 13: 213–221.
- Majer J. D. Ants 1998 : Bioindicators of minesite rehabilitation, land-use, and land conservation. *Environmental Management* (7) 4: 375–383.
- Majer J. D., Orabi G. & Bisevac L. 2007: Ants (Hymenoptera: Formicidae) pass the bioindicator scorecard. *Myrmecological News* 10: 69–76.
- Seifert B. 1996: Ameisen beobachten, bestimmen. Naturbuch Verlag, Augsburg, 352 pp.
- Seifert B. 2007: Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. Lutra Verlags – und Vertriebsgesellschaft, 368 pp.
- Sepp K., Mikk M., Mänd M. & Truu J. 2003: Bumblebee communities as an indicator for landscape monitoring in the agri-environmental programme. *Landscape and Urban Planning* 67: 173–183.
- 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 (in English and Czech).
- Touyama Y., Yamamoto T. & Nakagoshi N. 2002: Are ants useful bioindicator? – the

relationship between ant species richness and soil macrofaunal richness, in Hiroshima prefecture. *Edaphologia* 70: 33–36.

Werner P. et Wiezik M. 2007: Vespoidea: Formicidae (mravencovití). Pp. 133–164. In: Bogusch P., Straka J., Kment P. (eds.): Annotated checklist of the Aculeata (Hymenoptera) of the Czech Republic and Slovakia. Komentovaný seznam žahadlových blanokřídých (Hymenoptera: Aculeata) České republiky a Slovenska. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, Supplementum* 11: 1–300.

Williams P, 2010: Bumblebee ID. Find British species by colour pattern.

[http://www.nhm.ac.uk/researchcuration/research/projects/bombus/key\\_british\\_colour](http://www.nhm.ac.uk/researchcuration/research/projects/bombus/key_british_colour)

[30.9.2010]