

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta



**Význam kvetoucích travnatých porostů a květnatých pásů
ve městech pro vybrané indikační skupiny organismů**

Diplomová práce

Bc. Jan Pixa

Školitelka: RNDr. Klára Řehouňková, Ph.D.

Konzultantka: Mgr. Anna Müllerová

České Budějovice, 2023

Pixa, J., 2023: Význam kvetoucích travnatých porostů a květnatých pásů ve městech pro vybrané indikační skupiny organismů. [Importance of flowering urban grasslands and flower strips in cities for a number of indicating insect species. Mgr. Thesis in Czech.] – 101 p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Annotation

The present study evaluates the impact of the management of urban grassland habitats on supporting selected indicator groups of pollinators. We examined the effects of several mosaic-mowed grasslands and flower strips compared to general low-cut lawns in urban environments for selected pollinator groups. The seasonal dynamics of flowering urban habitats and the composition of selected pollinator groups were assessed. These results demonstrate that mosaic mowed grasslands and flower strips can host a wide range of pollinator species in urban environments, while also supporting many specialized and conservation-worthy species. Flower strips have further proven to be a suitable solution in areas where mosaic mowing is not feasible. These approaches highlight the importance of urban environments in pollinator conservation and support efforts to create new areas when planning the management of urban grasslands.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne 8. prosince 2023

.....

Jan Pixa

Klíčová slova

Polopřirozené travní porosty, městské ekosystémy, městské trávničky, květnaté pásy, opylovači, motýli, samotářské včely, čmeláci, režim seče, potravní nabídka

Key words

Semi-natural grasslands, urban ecosystems, urban meadows, flower strips, pollinators, butterflies, wildbees, bumblebees, mowing time, food source

Poděkování

Především bych rád poděkoval mé školitelce RNDr. Kláře Řehouňkové, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost a ochotu, kterou mi během sepsání této magisterské práce poskytla a mé konzultantce Mgr. Aničce Müllerové za užitečné rady a faktické poznámky. Zároveň bych chtěl oběma poděkovat za čas, energii a úsilí, kterou mi věnovaly při vzniku této práce. Dále bych chtěl poděkovat všem ostatním, kteří se podíleli na vzniku této práce, a to RNDr. Jiřímu Řehouňkovi za pomoc a odborné rady, Mgr. Michalu Perlíkovi za pomoc při určování žahadlových blanokřídlých, RNDr. Janě Lipárové, Ph.D. za pomoc při určování motýlů, prof. RNDr. Janu Šuspovi Lepšovi CSc. za cenné rady při vyhodnocení některých analýz a všem dalším z pracovní skupiny ekologie obnovy. V neposlední řadě patří poděkování mé rodině, blízkým přátelům a mé přítelkyni za jejich podporu během celého studia.

Obsah

1	Úvod.....	7
2	Současný stav a ohrožení polopřirozených travních porostů.....	8
2.1	Péče o travní porosty.....	10
2.2	Biodiverzita travních porostů.....	12
2.3	Význam opylovačů.....	13
2.4	Status opylovačů v Evropě.....	15
3	Druhově pestré porosty ve městech.....	17
3.1	Travní porosty.....	17
3.2	Květnaté pásy.....	20
4	Cíle práce.....	23
5	Metodika.....	24
5.1	Charakteristika území.....	24
5.2	Studované lokality.....	24
5.3	Sběr dat.....	29
5.3.1	Vegetace.....	29
5.3.2	Hmyz.....	30
5.3.3	Metodika vyhodnocení dat.....	31
6	Výsledky.....	33
6.1	Vegetace.....	33
6.2	Hmyz.....	40
6.2.1	Žahadloví blanokřídlí.....	40
6.2.2	Motýli.....	42
6.2.3	Sezónní vývoj opylovačů na městských travnicích a květnatých páslech.....	44
6.2.4	Ochránářsky a ekologicky cenné skupiny opylovačů.....	51
7	Diskuse.....	53
7.1	Druhové složení různých městských porostů.....	53
7.2	Opylovači na různých typech porostů během vegetační sezóny.....	56
7.3	Významné indikační druhy opylovačů v městském prostředí.....	58
8	Závěr.....	61
9	Doporučení.....	62
10	Literatura.....	64
11	Přílohy.....	80
	Příloha A.....	80

Příloha B	84
Příloha C	88
Příloha D	89
Příloha E	94
Příloha F	97
12 Seznam použitých zkratk.....	101

1 Úvod

Celosvětový růst lidské populace, ekonomické bohatství, globalizovaný obchod a technologický rozvoj (např. zvýšená účinnost dopravy) změnili klima, krajinný ráz i intenzitu zemědělského hospodaření, stejně tak toky živin v ekosystému a biogeografické rozšíření druhů. To mělo a nadále má důsledky pro opylovače a opylování po celém světě (Potts et al. 2016; IPBES 2016; Díaz et al. 2019).

Jenom samotná kolektivizace v druhé polovině minulého století (Veen et al. 2009; Wesche et al. 2012) pozměnila krajinu ve východní Evropě tak, že ubyla až třetina polopřirozených travních porostů v České republice (Hrázský 2006; Chytrý 2007; Jongepierová et al. 2011). Dnes patří poslední zbytky zachovalých polopřirozených travních porostů k jednomu z nejohroženějších biotopů v Evropě (Janssen 2016). Na tato stanoviště je vázáno mnoho druhů živočichů, včetně opylovačů z řad motýlů a samotářských včel (Van Dyck et al. 2009; Jongepierová et al. 2011; Kovács-Hostyánszki et al. 2016; Bonari et al. 2017). Protože opylovači plní jednu z nejdůležitějších ekosystémových funkcí na planetě (Ollerton 2017; IPBES 2016), je podpora a vytváření pro ně vhodných stanovišť zcela zásadním úkolem pro udržení biodiverzity a zdravého životního prostředí. V důsledku toho roste také zájem o obnovu degradovaných či zcela zničených polopřirozených travních porostů v rámci různých ochranných aktivit (Dvorský et al. 2022; Konvička et al. 2021).

V současné době se pozornost upírá na opomíjená stanoviště v městském prostředí (Klaus 2013; Hall et al. 2017; European Commission 2023). Zejména městské trávníky nabízejí příležitost, která by mohla opylovačům v krajině výrazně pomoci. Omezením obecně praktikované nízké intenzivní seče městských trávníků (Evans et al. 2009; Hedblom et al. 2017), můžeme na mnoha místech podpořit růst a vývoj pestrých rostlinných společenstev (Garbuzov et al. 2015; Chollet et al. 2018; Norton et al. 2019), na která je vázána široká škála druhů opylovačů, včetně druhů ochranně cenných i specializovaných (Banaszak-Cibicka a Żmihorski 2012; Dylewski et al. 2020; Grossmann et al. 2023). Vytvářením společenstev podobných loukám, tzv. městských luk (*urban meadows*), poskytujeme opylovačům chybějící potravní zdroje, tedy nektar a pyl, motýlům živné rostliny a hmyzu obecně stanoviště pro hnízdění a odpočinek po celou vegetační sezónu (Garbuzov et al. 2015).

Vhodným doplňkem městských trávníků jsou květnaté pásy (Kirmer et al. 2019; Hofmann a Renner 2020). Z hlediska diverzity, funkčnosti a využití pro opylovače v městském prostředí patří k málo prozkoumaným tématům (Hofmann a Renner 2020). Jejich pozitivní efekt se již ukázal v zemědělské krajině, kde jsou zakládány v rámci agro-environmentálních programů (Jönsson et al. 2015; Grass et al. 2016; Carvell et al. 2015; Scheper et al. 2015; Kolkman et al. 2022). Bohužel se dosud používaly zejména druhově chudé směsi bez vazby na region, které nedosáhnou takového efektu v porovnání s regionálními druhově bohatými směsmi (Bucharova et al. 2019; Schmidt et al. 2020; Schubert et al. 2022). Takovéto geograficky a stanovištně původní druhy rostlin rozšiřují chybějící nabídku pro hmyz v intenzivně obhospodařované krajině, ale i v městském prostředí.

Cílem této práce je rešerše zaměřená na péči o různé porosty, zejména s ohledem na požadavky pro vybrané cílové skupiny organismů v městském prostředí (vyšší rostliny, blanokřídlí a motýli). Dále pak zhodnotit hojnost a pestrost společenstev vázaných na jednotlivé typy stanovišť během vegetační sezóny. Výstupem této práce je také návrh doporučení pro péči o městské trávníky.

2 Současný stav a ohrožení polopřirozených travních porostů

Polopřirozené travní porosty, tedy louky a pastviny, které nejsou intenzivně obdělávány nebo hnojeny, patří mezi druhově nejbohatší ekosystémy ve střední Evropě i na světě (Billeter et al. 2008; Michalcová et al. 2014; Chytrý et al. 2015; Feurdean et al. 2018). Jedná se o klíčová stanoviště pro opylovače, protože poskytují vysokou diverzitu zdrojů jak v čase, tak v prostoru, a také hnízdní místa (Holzschuh et al. 2007; Čížek et al. 2012; Kovács-Hostyánszki et al. 2016; Bonari et al. 2017). V souvislosti s výraznými změnami evropské krajiny narůstá zájem o obnovu degradovaných stanovišť, a jedním z nich jsou polopřirozené travní porosty (Garrido et al. 2019; Konvička et al. 2021; Dvorský et al. 2022).

Polopřirozené travní porosty se vyvinuly během stovky let trvajících zemědělského hospodaření, jako je sečení porostů pro seno nebo pastvy dobytka, případně kombinací těchto dvou způsobů hospodaření. Ve střední Evropě jsou louky a pastviny tradiční součástí krajiny od pravěku (Hájková et al. 2011) a nadále závisí na tradičním hospodaření (Chytrý 2007; Halada et al. 2011; Jongepierová et al. 2011; Babai a Molnár 2014; Bonari et al. 2017). Kromě přírodní hodnoty tak mají současně i hodnotu kulturně-historickou, neboť jsou výsledkem praktik předávaných z generace na generaci (Bengtsson et al. 2019). Kvůli změnám

v zemědělském hospodaření a využití půdy byly v Evropě v posledních desetiletích tisíce hektarů těchto luk degradovány či dokonce zničeny (Wesche et al. 2012). Intenzifikace zemědělství nebo naopak opuštění hospodaření jsou hlavní příčinou úpadku polopřirozených travních porostů (Chytrý 2007; Halada et al. 2011; Janssen 2016; Plieninger et al. 2016). Travní porosty jsou druhým nejohroženějším typem stanoviště v EU i v rámci celé Evropy, konkrétně 53 % těchto stanovišť je ohrožených (na prvním místě jsou už jen rašeliniště). Pokud nebereme v úvahu specifické typy jako jsou třeba slaniska nebo lesní louky (*wooded meadows*), tak mezi nejohroženější typy patří suché a mezické travní porosty (Janssen 2016).

Na počátku 20. století bylo na území dnešní České republiky zaznamenáno téměř 1200 tisíc hektarů travních porostů. Dvě třetiny z toho zabíraly louky a třetinu pastviny. Tento poměr se udržoval v průběhu celého století, i když celková rozloha se měnila v rozmezí 1,2 milionu až 800 tisíc ha (Hrázský 2006). Tisíce hektarů luk a pastvin byly zničeny v druhé polovině 20. století (1950–1989), kdy byly v důsledku intenzifikace zemědělství přeměněny na ornou půdu. Další plochy byly zničeny hnojením, intenzivní pastvou, melioracemi, opuštěním, rekultivací, různé přisevy komerčních směsí trav a jetelovin nebo cíleným zalesňováním. V sedmdesátých a osmdesátých letech 20. století došlo na většině míst v České republice k úplné degradaci v té době obtížně obhospodařovatelných luk v důsledku tzv. náhradních rekultivací, zejména odvodňováním (Chytrý 2007; Veen et al. 2009). Všechny tyto změny vedly k obrovské ztrátě druhové diverzity původních společenstev a celkové homogenizaci krajiny nejen v České republice, ale i v Evropě (Veen et al. 2009; Wesche et al. 2012; Diacon-Bolli et al. 2012). Dochované fragmenty těchto porostů jsou navíc v krajině často izolovány, což brání metapopulační dynamice, která je nutná pro přežití řady druhů bezobratlých živočichů i rostlin. Například motýli jsou považováni za skupinu druhů, která je silně ovlivněna okolní krajinou, neboť často využívá k migraci určité krajinné prvky, a potřebují několik typů stanovišť k dokončení svého životního cyklu (Brückmann et al. 2010; Ekroos et al. 2010; Diacon-Bolli et al. 2012).

Mnoho vzácných a ohrožených druhů živočichů je závislých na lučních porostech z hlediska zdrojů potravy a úkrytu. Významné jsou především vzájemné vazby opylovačů – zejména blanokřídlých (*Hymenoptera*) a širokolistých bylin, a dále vztahy mezi fytofágními druhy hmyzu a rostlinnými druhy (Potts et al. 2009; Gustavsson et al. 2011; Čížek et al. 2012; Buri et al. 2014; Bonari et al. 2017; Bartual et al. 2019). V důsledku toho jsou obnova a správná péče o polopřirozené travní porosty (Konvička et al. 2008; Babai a Molnár 2014; Johansen et al. 2019) v současné době považovány za jednu z hlavních aktivit v oblasti ochrany

biodiverzity rostlin a opylovačů (Bonari et al. 2017; Johansen et al. 2019; Garrido et al. 2019; Sydenham et al. 2022). Kromě toho jsou polopřirozené travní porosty důležité i pro ochranu půdy, regulaci vody a ukládání uhlíku, což z nich činí klíčové hráče i z hlediska ekosystémových služeb (Bengtsson et al. 2019).

2.1 Péče o travní porosty

Vysoká diverzita rostlin na loukách a tedy i vysoká rozmanitost květů jsou považovány za důležité ukazatele pestrosti zdrojů nektaru a pylu pro opylovače (Müller a Kuhlmann 2008; Ebeling et al. 2008; Kovács-Hostyánszki et al. 2016). Pravidelně opakované celoplošné sečení travních porostů během vegetační sezóny (Halada et al. 2011; Bonari et al. 2017) vede k drastickému snížení květových zdrojů a následně i produkce semen (Lennartsson et al. 2012), dostupnosti hostitelských rostlin pro fytofágní druhy hmyzu a úmrtnosti bezobratlých (Dahlström et al. 2008; Dover et al. 2010; Humbert et al. 2010; Čížek et al. 2012).

Nejběžnější termíny pro dobu sečení travnatých porostů jsou uvedené v agro-environmentálních opatřeních, které obvykle určují rozmezí pro nejpozdější povolený termín prvního sečení daného půdního bloku. Ten se obecně udává v závislosti na podmínce dotačního titulu. Většinou je proto nutné první seče spolu s odklizením biomasy nutné provést od druhé poloviny června do konce července, někdy dokonce až do konce srpna nebo září, což už z hlediska podpory širokolistých bylin není vhodné řešení (Prach et al. 2013; Johansen et al. 2019).

U některých z těchto přístupů agro-environmentálních opatření bylo zpochybněno do jaké míry reálně přispívají ke zvyšování biodiverzity. Mnoho studií také poukázalo na to, že nařízení Evropské unie (EU) o dotacích mohou vést k homogenizaci travnatých porostů v Evropě, a tím tak potenciálně narušit cíl zvyšování biodiverzity (Čížek et al. 2012; Konvička et al. 2008; Dahlström et al. 2013; Dover et al. 2011; Gustavsson et al. 2011; Jongepierová et al. 2011). Problémem byly zejména jednotvárné a striktně vymáhané požadavky na velkých půdních blocích. Především pro bezobratlé živočichy je celoplošná seč naprosto likvidační zásah, protože dojde k odstranění veškerých živých a nektaronosných rostlin, a tedy i stanovišť důležitých pro nocování, odpočinek a přezimování. Dále při použití zejména těžké techniky, např. rotačních sekaček, dochází i k vysoké úmrtnosti všech vývojových stádií (Humbert et al. 2010; Dover et al. 2010; Gustavsson et al. 2011). Nevhodně aplikované agro-environmentální opatření mohou vést až k vyhubení některých druhů, jak např. pro motýly doložili Konvička et al. (2008) nebo Schmitt a Rákossy (2007). Hospodaření na rozsáhlých

plochách sice vede k zachování bezlesé krajiny, nikoliv však k zachování její biodiverzity. To by mělo částečně změnit nové nařízení vlády č. 80/2023 Sb., o stanovení podmínek provádění agro-environmentálně-klimatických opatření (Ministerstvo zemědělství 2023). Zejména v rámci podopatření Ošetřování extenzivních travních porostů je povinností žadatele vynechat při první seči nepokosenou plochu u vybraných titulů. Nepokosená plocha musí mít rozlohu nejméně 3 % a nejvýše 15 % z rozlohy dílčího půdního bloku způsobilé k poskytnutí dotace. Povinnost nechat nepokosenou plochu na dílčím půdní bloku je rozdělena do několika termínů dle klasifikovaného titulu, nejpozději však musí být biomasa odstraněna do termínu první seče následujícího kalendářního roku.

V rámci managementu luk můžeme realizovat časnou nebo pozdní seč. Časná seč podporuje rozvoj celého spektra žádoucích širokolistých bylin a potlačuje trávy (Prach et al. 2013). Navíc, několik studií prokázalo, že časně pokosené travní porosty mohou být v porovnání s porosty kosenými na konci léta bohaté na květy zejména díky opětovnému kvetení, a tak poskytnou zdroj potravy pro opylovače i později v sezóně (Noordijk et al. 2009; Johansen et al. 2019). To ukazují výsledky studie z rumunských Karpat (Johansen et al. 2019), kde mozaiková seč zajišťuje kvetení luk během celého léta, a dokáže tak poskytnout opylovačům kontinuálnější zdroje nektaru a pylu. Počátkem srpna měly louky posečené kolem druhé třetiny června třikrát více květů na jednotku plochy než louky, které ještě posečeny nebyly. Tento rozdíl byl patrnější později v sezóně, kdy množství květů na později sečených loukách během srpna klesá, neboť většina rostlin dokončuje své rozmnožování. Právě potravní zdroje v pozdním vegetačním období jsou pro opylovače velmi důležité. Kromě načasování první seče, je pro podporu rostlin a bezobratlých důležitá také nízká frekvence sečení (Humbert et al. 2012; Bruppacher et al. 2016). Naopak pozdní seč může zajistit zdroje potravy pro hmyz v první polovině léta, později v sezóně však většina rostlinných druhů dokvétá a zdroje postupně ubývají (Dahlström et al. 2008; Lennartsson et al. 2012). Pozdní seč dále také podpoří rozvoj trav na úkor širokolistých bylin, což vede v dlouhodobějším měřítku k dalšímu poklesu zdrojů potravy pro hmyz.

Nelze zcela jasně určit nejvhodnější dobu sečení, která by vyhovovala všem organismům, zejména opylovačům (Humbert et al. 2012). Historické metody obhospodařování polopřirozených travních porostů se lišily oproti současnému obhospodařování založeného na agro-environmentálních opatřeních jak v místním, tak regionálním měřítku, což vedlo ke strukturální heterogenitě stanovišť v krajině (Diacon-Bolli et al. 2012; Jongepierová et al. 2011). Doba sečení se dále lišila rok od roku a od louky k louce, mimo jiné v závislosti

na typu travního porostu, délce doby sečení a dostupnosti pracovních sil (Gustavsson et al. 2011; Jongepierová et al. 2011). Proto je důležité, aby v krajině docházelo k co největší heterogenitě při sečení travních porostů, neboť jakákoli diverzifikace sečení zpestřuje společenstva bezobratlých druhů a přispívá k druhové rozmanitosti (Čížek et al. 2012; Kovács-Hostyánszki et al. 2016; Bonari et al. 2017; Humbert et al. 2012; Diacon-Bolli et al. 2012). Sečení by mělo být prováděno mozaikovitě (Babai a Molnár 2014; Jongepierová et al. 2011), tj. různě velké plochy rozsáhlých lučních porostů by měly být posekány v různých termínech a některé plochy by měly být dočasně ponechány neposečené (např. 10-20% z celkové plochy), aby se zajistilo přežití mnoha druhů bezobratlých a také se podpořilo generativní rozmnožování řady rostlinných druhů s různou fenologií (Čížek et al. 2012; Dover et al. 2011; Bonari et al. 2017; Buri et al. 2013; Jongepierová et al. 2011). Napodobit tradiční management vždy vyžaduje hledání kompromisu mezi ochrannými cíli, ekonomickou únosností a technickým provedením. Rozhodně špatnou praxí je mulčování, které má drastický dopad na biodiverzitu jak živočichů, tak rostlinstva. Při mulčování dochází k velkým úhynům nejrůznějších živočichů, a všech jejich vývojových stádií. Rostlinná biomasa zůstává na místě, což vede k postupnému zvyšování úživnosti stanoviště. Proto je nutné vždy biomasu odvážet, i kvůli tomu, že vrstva zbytků zhoršuje podmínky pro klíčení semenáčků (Jongepierová et al. 2011; Čížek et al. 2012). Management se také liší v závislosti na požadavcích různých typů společenstev a ochrany vzácných druhů (Jongepierová et al. 2011).

2.2 Biodiverzita travních porostů

Druhová bohatost mnoha travních porostů dosahuje desítek druhů cévnatých rostlin na několik jednotek metrů čtvereční plochy (Wilson a Peet 2012). Dobrým příkladem mohou být polopřirozené travní porosty v Bílých Karpatech, kde bylo zaznamenáno až 109 druhů cévnatých rostlin na ploše 16 m² (Chytrý et al. 2015). Zejména suché louky představují nejhodnotnější společenstva bělokarpatkých luk, na které jsou vázány mnohé chráněné a ohrožené druhy rostlin a živočichů (Jongepierová et al. 2011; Bonari et al. 2017). Jongepierová et al. (2011) uvádějí, že druhově nejbohatšími jsou květnaté louky na hlubších půdách, kdy na ploše o rozloze 16 m² roste běžně 60 až 70 druhů cévnatých rostlin, na některých i více než 80 druhů. Naproti tomu, xerothermní porosty na mělkých až skeletovitých půdách jsou druhově chudší, na ploše o rozloze 16 m² roste okolo 30-40 druhů cévnatých rostlin. Každopádně, co se týče hmyzu, a především motýlů, patří tyto louky mezi

nejhodnotnější stanoviště. Bonari et al. (2017) ve své studii o vlivu managementu zabývající se druhovou bohatostí polopřirozených travních porostů zejména z CHKO Bílé Karpaty uvádějí, že z celkového počtu nalezených motýlích druhů patří skoro třetina druhů na červený seznam, což představuje téměř třetinu druhů z národního červeného seznamu motýlů (Hejda et al. 2017). Dále pak uvádí, že na 34 zkoumaných lokalitách (o rozloze min.-průměr-max. 1,5-8,8-70,7 ha) zaznamenali okolo desetiny z celkového počtu druhů cévnatých rostlin národního červeného seznamu (Grulich a Chobot 2017). Podobná čísla ukazuje studie od autorů Kovács-Hostyánszki et al. (2016), kteří sledovali diverzitu motýlů i blanokřídlých v ještě tradiční zachovalé méně obhospodařované zemědělské krajině v Rumunsku. Z celkového počtu druhů blanokřídlých nalezených na orné půdě a také v travních porostech jich 10 % patřilo na evropský červený seznam (Nieto et al. 2014). Ebeling et al. (2011) uvádějí, že se specializace samotářských včel zvyšuje s rostoucí druhovou bohatostí kvetoucích rostlin. Ochrana druhově bohatých travních porostů může vést k vysoké specializaci samotářských včel a podpořit tak účinnost opylovacích služeb. Protože volně žijící opylovači jsou dnes z jednou hlavních obětí intenzivního zemědělského hospodaření, zasluhuje tento problém zvýšenou pozornost zejména s ohledem na zachování ekosystémových služeb (Potts et al. 2016; IPBES 2016).

2.3 Význam opylovačů

Opylovači poskytují lidem řadu výhod, jako je zajištění produkce plodin a potravinové zabezpečení, produkce medu a dalších včelařských produktů, podpora kulturních hodnot, rozmnožování a udržování populací rostlin, které jsou základem biologické rozmanitosti a fungování ekosystémů (Potts et al. 2016).

Opylovači navštěvují květiny především proto, aby sbírali nebo se živili nektarem a/nebo pylem. Některé druhy opylovačů jsou specialisté, tj. navštěvují úzkou škálu kvetoucích druhů, zatímco jiní jsou generalisté, tj. navštěvují širokou škálu druhů (Müller a Kuhlmann 2008). Opylení, tedy přenos pylu mezi samčí a samičí částí květů, který umožňuje oplodnění a reprodukci, lze dosáhnout větrem nebo vodou, nicméně většina celosvětově pěstovaných a planě rostoucích rostlin je závislá na opylování zvířaty. Odhaduje se, že reprodukce 87,5 % (přibližně 308 000) planě kvetoucích rostlin na světě závisí, alespoň částečně, na opylování zvířaty. To se pohybuje okolo 94 % u tropických kvetoucích druhů rostlin, a 78 % u druhů mírného pásma (Ollerton et al. 2011). I přesto, že většina opylovačů jsou zástupci hmyzu (např. včely, motýli, vosy, brouci, mûry, mouchy, třásněnky a mravenci),

najdou se opylovači i mezi obratlovci, jako jsou ještěrky, ptáci, netopýři a další savci (Ollerton 2017).

Nejdůležitější skupinou opylovačů jsou však včely, které navštěvují více než 90 % ze 107 hlavních světových druhů plodin (Klein et al. 2007). Na celém světě bylo popsáno přes 20 000 druhů včel, z nichž naprostá většina jsou v přírodě volně žijící druhy (Ollerton 2017). Některé druhy jsou i domestikovány, a to celkem až 50 druhů včel, z toho 12 druhů se běžně používá k opylení plodin. Patří mezi ně například včela medonosná (*Apis mellifera*) a včela východní (*Apis cerana*). Dále jsou pak domestikováni někteří čmeláci a samotářské včely. Včela medonosná (*Apis mellifera*) je nejčastěji obhospodařovanou včelou na světě (IPBES 2016; Potts et al. 2010; Khalifa et al. 2021) a bohužel na sebe strhává převážnou většinu pozornosti v opylování zemědělských plodin a planě rostoucích rostlin. Dlouhou dobu je vnímána jako další zemědělské zvíře. Často se pak ale už zapomíná na několik dalších tisíc druhů včel, zejména tzv. samotářských včel, které tvoří většinu druhů včel a na jejich přínos v poskytování ekosystémových služeb. Ty přes svůj obrovský význam a diverzitu žijí ve stínu pozornosti (Garibaldi et al. 2013; Stanley et al. 2020; Rader et al. 2016).

Protože většinu zemědělských plodin opyluje hmyz, může tak úbytek těchto opylovačů přímo ovlivnit výnos a kvalitu přibližně 75% celosvětově důležitých druhů plodin, včetně většiny ovoce, semen, ořechů a několika vysoce hodnotných komoditních plodin, např. káva, kakao, řepka olejná (Klein et al. 2007; Khalifa et al. 2021). Navíc celosvětová ekonomická hodnota opylení byla v roce 2005 odhadnuta na 153 miliard eur ročně, což představovalo 9,5% hodnoty světové zemědělské produkce přímo použité pro lidskou obživu (Gallai et al. 2009). Například jen v USA byly do roku 2009 opylovací služby samotářských včel odhadnuty na 3,44 miliard USD, a včely medonosné přibližně na 11,68 USD (Calderone 2012). Některé studie dokonce uvádějí, že samotářské včely jsou účinnějšími opylovači než včela medonosná, a to u plodin, jejichž rozmnožování závisí na opylovačích, jako jsou např. jablka (Garibaldi et al. 2013; Garratt et al. 2016). Ve Spojeném království byly ekonomické zisky při využití samotářských včel pro produkci jablek odhadnuty na 51,4 milionu EUR ve srovnání se včelou medonosnou, kdy dosahovaly jen 21,4 milionu EUR (Garratt et al. 2016). Dále by bez opylovacích služeb bylo v průměru ztraceno 5–8 % celosvětové produkce plodin, což by si vyžádalo změny v lidské stravě a až neúměrné rozšiřování zemědělské půdy, aby se tento výpadek produkce plodin podle objemu vyplnil (Aizen et al. 2009). Na základě těchto informací nelze zpochybnit celosvětový význam opylovačů pro společnost a životní prostředí. Například Lautenbach et al. (2012) ve své studii hodnotili přímé ekonomické přínosy opylení pro globální

zemědělství a výsledky této práce mohou sloužit jako základ pro další plánování využití půdy, chráněných oblastí a zemědělských politik při zachování opylovacích funkcí.

Většinu zásadních funkcí, které opylovači poskytují, zůstává bohužel nevyčíslena, například jejich přínos k zabezpečení výživy a zdraví nebo k zachování a správnému fungování ekosystémů opylováním rostlin.

2.4 Status opylovačů v Evropě

Několik studií upozorňuje na globální úbytek hmyzu (Sánchez-Bayo a Wyckhuys 2019; van Klink et al. 2020; Wagner 2020), některé výsledky je ale potřeba interpretovat opatrně (Simmons et al. 2019; Didham et al. 2020). Pokud jde o opylovače, tak Hodnotící zpráva Mezivládního vědecko-politického panelu pro biologickou rozmanitost a ekosystémové služby (IPBES) o opylovačích, opylování a produkci potravin (IPBES 2016) dospěla k závěru, že v některých regionech, zejména v severozápadní Evropě a Severní Americe, došlo k podstatnému úbytku určitých taxonů. Změna v diverzitě opylovačů a jejich areálech je v těchto regionech relativně dobře zdokumentována, chybí však data pro vyvození obecných závěrů a trendech v dalších regionech ve zbytku světa.

Jen podle evropského červeného seznamu ubývá přibližně každý třetí druh včel, motýlů a pestřenkovitých. Mimoto je každý desátý druh včel a motýlů a každý třetí druh pestřenkovitých ohrožen vyhynutím (European Commission 2018). Dále je nutné zdůraznit, že více informací o stavu volně žijících opylovačů by mohl odhalit ještě závažnější stav těchto organismů, protože například pro 56 % evropských druhů včel uvedeném na červeném seznamu je tento status neznámý (*Data deficient – DD*). U nejlépe zdokumentované skupiny včel, tedy čmeláků, je tento status mírnější (DD okolo 9 %), ale ohroženost je o mnohem vyšší a to 24 % (European Commission 2018; Nieto et al. 2014). U motýlů je dostupnost dat výrazně lepší, s neznámým statusem (DD) je pouze 1 %. Na druhou stranu, *EU index lučních motýlů* (EU Grassland Butterfly Index), který dlouhodobě sleduje populační trend 17 druhů lučních motýlů od roku 1990 napříč Evropou, ukazuje pokles abundance za posledních deset let o 36 % v Evropě a o 32 % v EU27 (Van Swaay et al. 2022). U 79 % druhů evropských včel nelze vyvodit populačních trendy (European Commission 2018). V neposlední řadě má silný vliv na populace opylovačů změna klimatu a změna využívání krajiny. Například v nedávno vydané studii od Ghisbain et al. (2023) je předpoklad, že přibližně 38 - 76 % studovaných evropských druhů čmeláků, kteří jsou v současné době klasifikováni na evropském červeném

seznamu jako nejméně ohrožení (*Least concern – LC*), utrpí do roku 2061 až 2080 ztrátu nejméně 30 % ekologicky vhodných stanovišť ve srovnáním s roky 2000 – 2014.

Jedním z cílů EU je proto zastavit a zvrátit úbytek volně žijících opylovačů. Evropská komise v roce 2018 přijala vůbec první rámec EU pro řešení úbytku volně žijících opylovačů – Iniciativa EU týkající se opylovačů (v současné době se projednává nový dokument: *Revize Iniciativy EU týkající se opylovačů – Nová dohoda pro opylovače*). Tato iniciativa stanovila dlouhodobé cíle pro rok 2030 a komplexní soubor opatření, která mají být provedena v krátkodobém až střednědobém horizontu. Dalším dokumentem Evropské komise na podporu biologické rozmanitosti je Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030. Tyto dva dokumenty stanovily řadu závazků a cílů pro obnovu přírody v EU s celkovou ambicí zvrátit do roku 2030 pokles počtu a rozmanitost opylovačů. Jeden z cílů se týká městských ekosystémů, a to přesněji, zlepšení stanoviště opylovačů v městských oblastech (European Commission 2020b; 2023). Například jde o vytváření biologicky rozmanitých městských lesů, parků a zahrad, městských farem, zelených střech a stěn, městských luk a městských živých plotů. Mělo by se rovněž zlepšit propojení mezi zelenými plochami, úplně zamezit používání pesticidů a omezit nadměrnou údržbu městské zeleně. Příklad jednotlivých opatření a doporučení jsou více rozvinuta v *Pokynech pro města přátelská k opylovačům*, kterou nechala vypracovat komise EU (Wilk et al. 2019). Kromě toho by se také měla zohlednit ochrana opylovačů při tvorbě plánů pro městskou zeleň.

3 Druhově pestré porosty ve městech

Města a obce mohou být důležitým útočištěm mnoha hmyzích opylovačů (Banaszak-Cibicka a Żmihorski 2012; Fortel et al. 2014; Hall et al. 2017; Daniels et al. 2020; Theodorou et al. 2020). Poskytují místa pro hledání potravy a hnízdění, rostliny pro výživu larev nebo pyl a nektar. Tyto zdroje jsou v intenzivně obhospodařované krajině špatně dostupné. Městské ekosystémy tvoří okolo 22 % z celkové rozlohy EU, z toho městská zeleň dosahuje rozlohy až 320 000 km², což zaujímá 8 % z celkové rozlohy EU27 (European Commission 2020a). Vzhledem k rozsáhlému úbytku polopřirozených travních porostů v minulém století (Wesche et al. 2012) a celosvětovému růstu sídel (Wenzel et al. 2020) je kladen stále větší důraz na ochranářskou hodnotu a ekosystémové služby městské zeleně, která může podpořit hojná a různorodá společenstva rostlin a na ně vázaná společenstva hmyzu a dalších volně žijících zvířat (Hall et al. 2017; Dylewski et al. 2020; Roguz et al. 2023).

3.1 Travní porosty

Městské travní porosty, zahrnující parky, dětská hřiště, louky v obytných čtvrtích a parcích, silniční okraje (Noordijk et al. 2009; Heneberg et al. 2017; Phillips et al. 2020), hřbitovy, ovocné sady (Heneberg et al. 2017; Rada et al. 2023), kruhové objezdy a další podobná stanoviště, která jsou pravidelně a intenzivně sečeny, mohou ale po nastavení správného režimu péče představovat cenná stanoviště pro podporu biodiverzity (Daniels et al. 2020).

V současnosti však potenciál městských trávníků není plně využíván (Klaus 2013). Nízce sečené travní porosty jsou bohužel zatím jedním z nejběžnějších přístupů údržby veřejné zeleně na veřejných i soukromých plochách. Dominují městům mírného pásma, například pokrývají okolo 23 % švédských měst (Hedblom et al. 2017), a podobných hodnot dosahují i např. ve Spojeném království (Evans et al. 2009). Nízce sečené trávníky jsou oblíbené kvůli předpokládané estetické hodnotě, poskytování rekreačního prostoru a souvisejícím společenským normám (Hoyle et al. 2017; Ignatieva et al. 2015). Tato péče však vyžaduje intenzivní management, obvykle se sekají každé 2–3 týdny během vegetačního období (Garbuzov et al. 2015) od března do října, a celkový počet ročních sečí se může zvýšit s prodlouženým vegetačním obdobím v důsledku klimatických změn (Sparks et al. 2007). Mnoho trávníků a parků se také hnojí, mulčuje, herbiciduje a v závislosti na místních podmínkách i případně zavlažuje (Bertoncini et al. 2012). To je finančně i ekologicky nákladné (Smetana a Crittenden 2014). Takto udržované městské trávníky pak podporují

relativně malou biologickou rozmanitost, jsou degradované a mají sníženou funkci v poskytování mnoha ekosystémových služeb ve srovnání s méně intenzivně sečenými trávníky (Garbuzov et al. 2015). Tyto důsledky vedly k rostoucímu zájmu o nalezení různorodějšího přístupu k péči o městské trávníky (Dylewski et al. 2020; Klaus 2013).

Předpokládá se, že podpora ploch s pestřejší „luční“ vegetací může některé z těchto účinků zmírnit. Trávníky s kvetoucími širokolistými bylinami („městské louky“) lze získat i jen pouhým snížením frekvence a správným načasováním sečení (Garbuzov et al. 2015; Chollet et al. 2018). Vyšší a strukturně složitější vegetace u méně často sečených trávníků vede ke zvýšení diverzity mnoha taxonů rostlin a bezobratlých ve srovnání s nízkými intenzivně sečenými travními porosty (Norton et al. 2019). Výsledek je však závislý na rozmanitosti existující flóry a případné následné přirozené kolonizaci. Městské trávníky mohou ukrývat značné množství cévnatých druhů rostlin, trávníky zde mohou na jednotku plochy dokonce dosahovat podobné druhové bohatosti jako v polopřirozených travních porostech (Bertoncini et al. 2012; Thompson et al. 2004).

Počet nalezených cévnatých druhů rostlin v městských trávnících se různí, nehledě na typ managementu, například studie provedené ve Francii uvádí okolo 80 druhů cévnatých druhů rostlin nalezených na 100 sledovaných plochách o rozloze 1 a 9 m² (Bertoncini et al. 2012; Chollet et al. 2018). V Německu byl počet cévnatých druhů rostlin téměř dvojnásobný (148 druhů) (Rudolph et al. 2017). Podobná čísla dokládá i studie autorů z Polska (Dylewski et al. 2019; 2020), kteří porovnávali druhové složení městské zeleně napříč třemi typy městského prostředí. Celkem zaznamenali až 266 cévnatých druhů rostlin ve 47 vybraných lokalitách na ploše o velikosti necelých 3 km² v katastrálním území města Poznaň, konkrétně 156 druhů v trávnatých porostech, 191 druhů v obytné zástavbě, a 136 druhů v parcích. Nejvíce zastoupenými druhy cévnatých rostlin v této studii byly druhy z čeledí *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae* a *Caryophyllaceae*.

Pokud se však zaměříme na vliv managementu, Rudolph et al. (2017) našel průkazný rozdíl v počtu druhů cévnatých rostlin mezi intenzivně sečenými trávníky a trávníky s nižším počtem sečí ve městě Münster. Výsledky dále ukázaly, že méně udržované trávníky měly vyšší diverzitu kvetoucích rostlin než intenzivně sečené trávníky. Pozitivní efekt méně intenzivního managementu trávníků na druhovou bohatost cévnatých rostlin dále potvrzují i Chollet et al. (2018).

Britská studie (Garbuzov et al. 2015), která jako jedna z mála porovnávala vliv různé intenzity sečení městského trávníku na druhovou bohatost několika skupin opylovačů ukazuje, že výskyt kvetoucích rostlin a opylujícího hmyzu se zvýšil se sníženou intenzitou sečení, a to troj až pětinasobně oproti plochám, kde probíhala běžná nízká intenzivní seč (Garbuzov et al. 2015). Další studie poukazují nejenom na vysokou druhovou bohatost opylovačů v městských trávnících (Norton et al. 2019; Dylewski et al. 2020; Venn et al. 2023), ale i ochranářsky cenných druhů (Dylewski et al. 2019; Buchholz et al. 2020; Grossmann et al. 2023; Rada et al. 2023). Například Buchholz et al. (2020) zmiňují, že 18% druhů z celkově nalezených žahadlových blanokřídlých v Berlíně bylo na červeném seznamu zařazeno mezi kriticky ohrožené a ohrožené. To potvrzuje i další studie z Německa (Grossmann et al. 2023), kde identifikovali až 27 druhů žahadlových blanokřídlých z červeného seznamu, což představuje dohromady až 25% z celkově nalezených druhů. Ochránářsky cenné druhy žahadlových blanokřídlých v městských trávnících dále zmiňují i práce z polské Poznaně (Banaszak-Cibicka a Żmihorski 2012; Dylewski et al. 2019). Zejména studie od autorů Banaszak-Cibicka a Żmihorski (2012) udává vysokou druhovou bohatost žahadlových blanokřídlých v městském prostředí, a to až 40 % druhů z celkových 259 dosud zaznamenaných druhů v daném regionu.

Městské trávníky jsou důležitým stanovištěm i pro mnoho druhů motýlů (Dylewski et al. 2019; 2020), z nichž některé patří mezi ochranářsky cenné druhy uvedené na národním červeném seznamu nebo dosahují až evropského významu (Dylewski et al. 2019), např. je ohniváček černočárny – *Lycaena dispar* (Haworth, 1802). Další ochranářsky cenné stanoviště pro podporu opylovačů jsou městské ovocné sady a travní porosty v nich. Například (Rada et al. 2023) ve své studii o vlivu různých způsobů managementu ovocných sadů hlavního města Prahy uvádějí výskyt až 50 druhů denních motýlů a vřetenušek, což je téměř třetina aktuálních druhů fauny ČR (Hejda et al. 2017). Dále z celkově nalezených druhů jich je přes 20 % zapsáno v národním červeném seznamu (Rada et al. 2023). Mimoto uvádějí i vysokou druhovou bohatost žahadlového blanokřídlého hmyzu, z nichž osm druhů je zapsáno na červeném seznamu.

Alternativní a v současné době hojně rozšířenou metodou pro podporu opylovačů je zakládání městských luk s využitím původního, nejlépe regionálního osiva. Lze také využít seno či nakartáčovaný materiál se semeny z lokalit s dobře zachovalou vegetací (Norton et al. 2019; Kirmer et al. 2016; 2019; Aronson et al. 2017; Schmidt et al. 2020; Blackmore a Goulson 2014), případně založit květnaté pásy.

3.2 Květnaté pásy

Květnaté pásy jsou plochy oseté směsí semen stanovištně a geograficky původních druhů širokolistých bylin, které zahrnují dostatek živých a nektaronosných druhů rostlin. To z nich dělá atraktivní nástroj ochrany opylovačů (Haaland et al. 2011). Svým složením se podobají lučním společenstvům, ale obsahují hlavně širokolisté byliny atraktivní pro opylující hmyz a pouze malou část trav, které se do pásů šíří samovolně z okolí.

Květnaté pásy začaly být součástí agro-environmentálních programů od Evropské unie, aby se podpořily některé z ekosystémových funkcí výměnou za platby zemědělcům. Hlavním cílem je zejména podpora biodiverzity a opylovačů v intenzivně obhospodařované krajině (Haaland et al. 2011; Science for Environment Policy 2017; Vejvodová 2016). Pozitivní efekt květnatých pásů pro opylovače v intenzivně obhospodařované krajině se ukázal hned v několika studiích (Haaland a Bersier 2011; Jönsson et al. 2015; Buhk et al. 2018; Grass et al. 2016; Scheper et al. 2015; Carvell et al. 2015; Warzecha et al. 2018; Schubert et al. 2022; Kolkman et al. 2022). Květnaté pásy se bohužel dosud zakládaly převážně z druhově chudých regionálně a často i geograficky nepůvodních semenných směsí (Schmidt et al. 2020). Pouze Schubert et al. (2022) zmiňují použití regionální semenné směsi při založení květnatých pásů v Německu. V poslední době bylo také opakovaně doloženo, že právě květnaté pásy založené pomocí regionálních směsí měly nejdelsí trvanlivost a dosahovaly dlouhodobě nejlepší efektivity i z hlediska podpory opylovačů (Schmidt et al. 2020; Bucharova et al. 2019; Kirmer et al. 2016; Schubert et al. 2022). V Německu Kirmer et al. (2016) porovnávali pásy založené pomocí druhově bohaté certifikované regionální směsi s pásy s druhově chudou neregionální směsí v zemědělské krajině. Květnaté pásy s druhově bohatou směsí tvořily po třech letech druhově, strukturně a na květy bohatou vegetaci, zatímco v pásech s neregionální směsí dominovaly trávy. To potvrzuje i studie Schmidt et al. (2020), kde sledovali efekt tří různých typů semenných směsí na založení a zachování květnatých pásů na orné půdě v německé spolkové zemi Sasko-Anhaltsko. Použití směsi původních druhů rostlin vedlo ke vzniku pásů s vysokou druhovou bohatostí. Ve směsi tvořené kultivary i původními druhy se na pásech dobře uchytily pouze původní druhy, zatímco kultivary vymizely. Naopak druhově chudá směs tvořená pouze kultivary byla neúspěšná, protože do ní rychle pronikly z okolí víceleté trávy a kultivary po prvním roce vymizely. Obě varianty s původními druhy rostlin byly i po sedmi letech úspěšné z hlediska vysoké pokryvnosti a podílu vysetých původních druhů rostlin.

Některé studie si také všímají vlivu květnatých pásů na vybrané skupiny hmyzu. Schubert et al. (2022) sledovali v Německu druhovou bohatost žahadlových blanokřídlých podél 20 květnatých pásů tvořených druhově bohatou regionální směsí rostlin čtyři až pět let od založení na 10 obilných polích, které sloužily jako kontrolní plochy. Celkem zaznamenali 125 druhů žahadlových blanokřídlých na květnatých pásech a 11 druhů na kontrolních plochách. Druhová bohatost žahadlových blanokřídlých na květnatých pásech představovala okolo 30 % dosud nalezených druhů pro region Sasko-Anhaltsko a 21 % dosud nalezených druhů v Německu. Dále 16 % druhů žahadlových blanokřídlých zaznamenaných na květnatých pásech bylo zapsáno na červeném seznamu Saska-Anhaltska a až 34 % na červeném seznamu Německa. Studie navíc zmiňuje, že až 15 % druhů samotářských včel bylo oligolektických. Květnaté pásy takto založené bohatou směsí původních druhů rostlin podporují vyšší druhovou rozmanitost žahadlových blanokřídlých i jedinců v krajině jak uvádějí další evropské studie (Grass et al. 2016; Jönsson et al. 2015). Směsí semen květnatých pásů by proto měly být přizpůsobeny potřebám hmyzích společenstev a obsahovat druhy rostlin z několika klíčových čeledí, zejména *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, a *Campanulaceae* (Scheper et al. 2014). Druhová bohatost samotářských včel na květnatých pásech může být kromě druhové skladby vyšších rostlin ovlivněna i typem krajiny nebo okolních biotopů, např. zastoupením polopřirozených stanovišť, vodních ploch nebo zástavbou (Schubert et al. 2022).

Další studie sledovaly výskyt a diverzitu motýlů na květnatých pásech (Korpela et al. 2013; Grass et al. 2016; Haaland a Bersier 2011; Kolkman et al. 2022). Kolkman et al. (2022) zaznamenali v Belgii během deseti let na květnatých pásech, tvořených běžně dostupnou směsí s velkým podílem trav, celkem 56 různých druhů motýlů, tedy 49 % druhů regionu. Jednalo se o 82 % nárůst populace, přičemž většina zaznamenaných druhů motýlů patřila ke generalistům, méně pak byly zastoupeny druhy vzácné nebo v regionu ohrožené.

Zatímco v zemědělské krajině se květnaté pásy čím dál tím víc prosazují, jejich využití v městské krajině je nové, a proto k tomuto tématu existuje jen velmi omezené množství prací. Pouze jedna studie z Německa (Hofmann a Renner 2020) zkoumala atraktivitu květnatých pásů pro opylovače. Celkově bylo na devíti květnatých pásech, založených pomocí regionální směsi semen, na ploše o velikosti 1000 m² nalezeno 68 druhů žahadlových blanokřídlých, což je téměř 21 % druhů z celkového počtu druhů udávaných pro Mnichov. Převážná část nalezených druhů sice nebyla na červeném seznamu, ale 10 % z celkově nalezených tvořily druhy, které byly oligolektické, například specializované na čeledi *Asteraceae* a *Fabaceae*,

nebo na rody *Campanula* a *Echium*. Květnaté pásy tedy mohou i ve městech přilákat řadu jak ochranářsky cenných, tak i specializovaných druhů blanokřídlých. Výše uvedená studie se však nezabývala druhou bohatostí motýlů, kteří patří k významné indikační skupině opylovačů v městském prostředí. V České republice se tématu atraktivity květnatých pásů pro opylovače dotkla diplomová práce realizovaná v parku Stromovka (Fišerová 2021). Bohužel práce nehodnotila druhovou bohatost opylovačů na květnatých pásích, pouze pojednávala o preferenci typů květů pro jednotlivé taxonomické skupiny opylovačů. Informace o atraktivnosti květnatých pásů pro různé druhy motýlů v městském prostředí tedy zcela chybí.

4 Cíle práce

1. Rešerše zaměřená na péči o městské trávníky a květnaté pásy, zejména s ohledem na požadavky vybraných cílových skupin organismů (cévnaté rostliny, žahadloví blanokřídlí a motýli)
2. Zhodnotit hojnost i pestrost společenstev vázaných na jednotlivé typy stanovišť během vegetační sezóny
3. Navrhnout praktická doporučení pro péči o městské trávníky a květnaté pásy

5 Metodika

5.1 Charakteristika území

Všechny studované lokality městských trávníků se nacházejí na území města České Budějovice v Jihočeském kraji. České Budějovice leží v Českobudějovické pánvi na soutoku Vltavy a Malše. Celková rozloha Českých Budějovic je 35 km². Nadmořská výška sledovaného území dosahuje přibližně 380 m n.m. Průměrná roční teplota za posledních šest let je okolo 9,7 °C, a průměrné srážky okolo 682 mm (Meteorologická stanice Rudolfov). Zelená infrastruktura včetně vodních ploch zaujímá v Českých Budějovicích téměř 68 %, zbytek tvoří šedá infrastruktura, tedy zástavba. Významnou část městské zeleně tvoří například park Stromovka, který je svou rozlohou 59,8 ha (bez cest, vodní plochy a toků) největším parkem na území Českých Budějovic (Semančíková a Šimko 2023).

5.2 Studované lokality

Celková rozloha zájmového území zaujímá rozlohu přibližně 9-10 km². Studované lokality jsou situované v několika městských částech – sídliště Máj, Šumava a Vltava, areál Biologického centra Akademie věd ČR (BC AV ČR), park Stromovka, a Výstaviště ČB. Každá z ploch je většinou obklopena šedou infrastrukturou (silnice, chodníky, zástavba), a další zelenou infrastrukturou (jiné travnaté plochy, stromy, keře). Méně často se v jejich okolí vyskytuje modrá infrastruktura (vodní tok či vodní plocha).

Celkově jsem monitoroval 47 ploch, z toho 20 mozaikovitě sečených trávníků, 20 intenzivně sečených trávníků, a 7 květnatých pásů. Souřadnice všech lokalit jsou uvedené v Tab. I v Příloze A.

Květnaté pásy bylo možné po složitém vyjednávání s městem založit pouze v parku Stromovka, proto nejsou rozmístěny v rámci celého levého břehu Vltavy, jako u intenzivních a mozaikově sečených ploch. Tři další květnaté pásy se povedlo zařídit v areálu BC AV ČR, jeden z nich však zanikl již v roce 2021, a proto byly do této práce zařazeny jen dva zbývající. Rozmístění mozaikově sečených ploch dále záleželo na složitě domluvě s městem, majiteli a také firmami, které zajišťují mozaikovou seč dle sjednaného plánu. Původně těchto mozaikových ploch bylo více, bohužel se ne vždy podařilo domluvit s firmou a některé mozaikově sečené plochy v průběhu sezóny zanikly, nebo ne vždy se optimální plán seče povedlo firmě dodržet (zejména park Stromovka).

Kvůli omezenému počtu ploch jsem proto druhové složení květnatých pásů ve vztahu k odlišně sečeným trávníkům sledoval pouze v parku Stromovka a areálu BC AV ČR. Vliv různé seče trávníků (mozaiková vs intenzivní) na druhové složení vybraných skupin organismů jsem sledoval v území mimo areál BC AV ČR a park Stromovka, protože zde byl režim mozaikové seče nejlépe dodržován. Rozmístění lokalit je zobrazeno na Obr. 1. Detailní mapy sledovaných ploch jsou uvedeny v Příloze A.



Obr. 1: Rozložení sledovaných ploch travníků po městě České Budějovice.

Lokalita **HOCH** se nachází u Výstaviště ČB před restaurací Hoch Špalíček. Lokalita je zatížena dopravou, těsně sousedí s křižovatkou. Z významných nektaronosných druhů rostlin zde rostou zejména chrastavec rolní (*Knautia arvensis*), štirovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), chrpa luční (*Centaurea jacea*), a jetel luční (*Trifolium pratense*).

Lokalita **Výstaviště** se rozkládá blízko brány do areálu, nedaleko reklamního sloupu. Lokalita je mírně zatížena dopravou a událostmi pořádanými na Výstavišti ČB. Z nektaronosných druhů rostlin jsou zde hlavně štirovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), jetel luční (*Trifolium pratense*) a prasetník kořenatý (*Hypochaeris radicata*).

Lokalita **U Kapličky** je úzký dlouhý pruh trávníku o šířce dvou metrů u Výstaviště ČB před Kapličkou všech svatých země české. Plocha je z jedné strany zatížena dopravou, a z druhé strany chodníkem pro veřejnost. I tak se zde nachází zajímavé druhy rostlin. Nacházejí se zde porosty převážně chrpy luční (*Centaurea jacea*), řebříčku obecného (*Achillea millefolium*) a jetele lučního (*Trifolium pratense*).

Lokalita **Vltava-Otavská** je jedna z novějších lokalit, u které se management zatím nedaří zdárně aplikovat kvůli obtížné domluvě s firmou, která management zajišťuje. Z pohledu cévnatých rostlin patří tato lokalita mezi jednu z nejbohatších. Nacházejí se zde porosty jetele prostředního (*Trifolium medium*), jetele ladního (*Trifolium campestre*), a dalších druhů z čeledi *Fabaceae*, místy pak svízel syřišťový (*Galium verum*) a chrpa luční (*Centaurea jacea*), na jaře pak lomikámen zrnatý (*Saxifraga granulata*) s rozrazilem lékařským (*Veronica officinalis*).

Lokalita **Vltava-Veterina** se nachází na sídlišti Vltava, u Veterinární kliniky. Porosty tu tvoří převážně nektaronosné druhy rostlin z čeledi *Fabaceae*, tj. štirovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), jetel luční (*Trifolium pratense*), jetel plazivý (*Trifolium repens*), a víkev setá (*Vicia sativa*), dále se zde vyskytují prasetník kořenatý (*Hypochaeris radicata*), máchelka podzimní (*Scorzoneroidea autumnalis*), řebříček obecný (*Achillea millefolium*) nebo svízel bílý (*Galium album*), místy se vyskytuje i chrpa luční (*Centaurea jacea*).

Lokalita **Vltava-Koleje** je situovaná na sídlišti Vltava u fitness centra Pouzar. Jde o travnatou plochu převážně se štirovníkem růžkatým (*Lotus corniculatus*), jetelem lučním (*Trifolium pratense*), svízelem bílým (*Galium album*), dále zde pak roste prasetník kořenatý (*Hypochaeris radicata*) a máchelka podzimní (*Scorzoneroidea autumnalis*) i máchelka srstnatá (*Leontodon hispidus*).

Lokalita **Máj-Rošického** se rozkládá na sídlišti Máj v blízkosti Vrbenských rybníků. Lokalita může být místy zatížená pohybem lidí. Z nektaronosných druhů rostlin zde rostou převážně zástupci čeledi *Fabaceae*, tj. štirovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), jetel luční (*Trifolium pratense*), jetel plazivý (*Trifolium repens*). Ojediněle se pak vyskytuje kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare*) a kostival lékařský (*Symphytum officinale*).

Lokalita **Máj-Garáž** se nachází na střeše podzemní garáže sídliště Máj. Z nektaronosných druhů se vyskytují zejména hvozdík kartouzek (*Dianthus carthousianum*), hvozdík kropenatý (*Dianthus deltoides*), čičorka pestrá (*Securigera varia*), třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), i pár jedinců tužebníku obecného (*Filipendula vulgaris*).

Lokalita **Máj-Penny** je menší kus trávníku u prodejny Penny na sídlišti Máj. Plocha je zatížena dopravou z jedné strany a zástavbou s parkovištěm ze strany druhé. Jedná se o plochu spíše chudší převážně se štirovníkem růžkatým (*Lotus corniculatus*), jetelem lučním (*Trifolium pratense*), jetelem plazivým (*Trifolium repens*), řebříčkem obecným (*Achillea millefolium*), prasetníkem kořenatým (*Hypochaeris radicata*), občas jedinci chrpy luční (*Centaurea jacea*).

Lokalita **Máj-Norma** se nachází přímo u prodejny Norma na sídlišti Máj. Jde o sušší trávník převážně se štirovníkem růžkatým (*Lotus corniculatus*) a jetelem plazivým (*Trifolium pratense*), místy pak chrpou luční (*Centaurea jacea*).

Lokalita **Šumava** se rozkládá na sídlišti Šumava vedle parkovacího domu. Travnatý porost zde zaujímají převážně nektaronosné druhy rostlin z čeledi *Fabaceae*, tj. štirovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), jetel luční (*Trifolium pratense*), jetel plazivý (*Trifolium repens*). Dále zde hojně roste řebříček obecný (*Achillea millefolium*), prasetník kořenatý (*Hypochaeris radicata*), občas jedinci chrpy luční (*Centaurea jacea*). Nachází se zde i rozchodník šestiřadý (*Sedum sexangulare*), třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), kostival lékařský (*Symphytum officinale*), nebo velmi zřídka tolice srpovitá (*Medicago falcata*).

Lokalita **areál Biologického centra AV ČR (dále už jen areál BC AV ČR)** obsahuje dvě plochy s květnatým pásem, dvě plochy mozaikově sečených trávníků a intenzivně sečených trávníků. Lokalita je převážně zatížena zástavbou, na druhou stranu je Biologické centrum blízko volné krajiny. Květnaté pásy jsou složeny z předem smíchané směsi bylin, složení je uvedeno v Příloze C v Tab. 4. Mozaikově sečené plochy v Biologickém centru se velice podobají těm na sídlištích Šumava, Vltava a Máj. Opět jsou zde dominantní druhy rostlin z čeledi *Fabaceae*, jako je štirovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), jetel luční (*Trifolium*

pratense), jetel plazivý (*Trifolium repens*), dále pak z čeledi *Asteraceae*, tedy řebříček obecný (*Achillea millefolium*), prasetník kořenatý (*Hypochaeris radicata*) a máchelka podzimní (*Scorzoneroidea autumnalis*), méně často pak chrpa luční (*Centaurea jacea*).

Lokalita **park Stromovka** obsahuje pět ploch s květnatým pásem, šest ploch mozaikově sečených trávníků a intenzivně sečených trávníků. Park Stromovka je zatížen veřejností, která se do parku chodí rekreovat. Květnaté pásy jsou složeny ze stejné předem smíchané směsi bylin jako v Biologickém centru (viz. Příloha C). Mozaikové plochy jsou lehce odlišné od lokalit Biologického centra a sídlišť Šumava, Vltava a Máj. Nachází se zde navíc druhy jako bukvice lékařská (*Betonica officinalis*), kohoutek luční (*Lychnis flos-cuculi*), černohlávek obecný (*Prunella vulgaris*), svízel bílý (*Galium album*) či pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*) a pryskyřník prudký (*Ranunculus acris*)

5.3 Sběr dat

Sběr dat probíhal od dubna do září v roce 2022 v Českých Budějovicích, a to vždy na konci měsíce. Monitoring jsem vždy opakoval po čtyřech týdnech na každé ploše. Dohromady jsem plochy monitoroval šest měsíců (od dubna do září). Celkem jsem monitoroval 47 ploch. Jednalo se o 20 mozaikově sečených ploch (MOZ), 20 intenzivních ploch (INT), a 7 květnatých pásů (KP). Tímto způsobem monitoringu bylo možné po celou vegetační sezónu zaznamenat vývoj kvetoucích druhů rostlin a na ně vázaných skupin opylovačů.

5.3.1 Vegetace

Abych určil míru atraktivity porostu rostlin pro opylovače, vytvořil jsem po konzultaci s entomologem (RNDr. Jana Lipárová, Ph.D.; Mgr. Michal Perlík) dvě charakteristiky vegetace. Jednalo se o **květnatost – bohatost**, který vyjadřovala pestrost nabídky květů pomocí počtu kvetoucích druhů zaznamenaných na dané ploše a **květnatost – hojnost**, která zachycovala pokryvnost jednotlivých kvetoucích druhů rostlin na dané ploše. Tyto dvě charakteristiky jsem zaznamenával vždy při návštěvě na každé sledované ploše. Pokryvnost kvetoucích rostlin jsem zaznamenával na stupnici od 1 do 4 (1 – pokryvnost kvetoucího druhu rostlin z celkové sledované plochy do 1 %; 2 – pokryvnost mezi 1-5 %; 3 – pokryvnost mezi 5-25 %; 4 – pokryvnost kvetoucího druhu rostlin z celkové sledované plochy nad 25 %). Výše zmíněnou charakteristiku kvetoucích druhů rostlin jsem zaznamenával každý měsíc.

Dále jsem provedl **fytocenologické snímkování** k posouzení druhového složení rostlinného společenstva na třech typech stanovišť (květnatý pás, mozaikovitě sečená plocha, intenzivně

sečené plochy) v druhé polovině června (okolo 21.6.2022). Fytcenologické snímky měly rozměry 4 m x 4 m. Rozměr plochy byl zvolen, tak aby odpovídal již založeným monitorovacím plochám na květnatých pásech. Snímky, u kterých nebylo možné vytvořit přesně rozměr 4x4, byly upraveny tak, aby plocha snímku stále odpovídala 16 m². Obvod snímkovaných ploch jsem vyznačil pomocí pásma a byla zaznamenána jejich souřadnice pomocí GPS. Pokryvnost jednotlivých druhů rostlin jsem zaznamenal v procentech, pro pokryvnost do 1 % jsem použil označení +, dále pro drobné jedince vyskytující do počtu 1-2 exemplářů jsem použil označení r. Dále jsem odhadnul v procentech celkovou pokryvnost jednotlivých vegetačních pater: bylinné patro (E₁) a mechové patro (E₀).

Nomenklatura pro jednotlivé cévnaté druhy rostlin je převzata z Pladias (Chytrý et al. 2021). Druhy jsem dále klasifikoval podle kategorií Červeného seznamu, pokud se zde nacházely, jako regionálně vyhynulé (RE), kriticky ohrožené (CR), ohrožené (EN), zranitelné (VU), téměř ohrožené (NT), druhy o kterých chybí data (DD) (Grulich a Chobot 2017).

5.3.2 Hmyz

Opylující hmyz jsem zkoumal na několika transektech napříč každou plochou po dobu 20 minut a druhy jsem odchytil pomocí sítě na hmyz podle metody procházení transektu. Rozlišoval jsem čtyři skupiny opylovačů, a to zástupce žahadlových blanokřídlých (*Hymenoptera: Aculea*) – **čmeláky** (*Bombus spp.*), **samotářské včely a vosy**, **včelu medonosnou** (*Apis mellifera*); a zástupce **motýlů** (*Lepidoptera*). Zástupce žahadlových blanokřídlých pomáhal určovat Mgr. Michal Perlík z Entomologického Ústavu BC AV ČR a zástupci motýlů byly konzultovány s RNDr. Janou Lipárovou, Ph.D. z Entomologického Ústavu BC AV ČR. Další záležitosti jsem konzultoval s entomologem RNDr. Jiřím Řehounekem.

Zástupce žahadlových blanokřídlých, kromě převážné většiny čmeláků a včely medonosné, jsem odchytil pomocí sítě na hmyz a přenesl do usmrcovací zkumavky s octanem ethylnatým a následně mi je odborníci identifikovali. Je potřeba zdůraznit, že více jak 95 % čmeláků jsem určil a spočítal přímo na místě (např. pouhým pozorováním, nebo odchyceno, vyfoceno a vždy vypuštěno). Pouze malá část byla odebrána k identifikaci do laboratoře kvůli nejistotě určení. *Apis mellifera* jsem určoval a spočítal na každé monitorovací ploše. U dalších žahadlových blanokřídlých, zejména samotářských včel, vos a parazitních druhů, byla k identifikaci odebrána většina druhů, jelikož se nejsnáze určí pouze pod mikroskopem. Výjimečně jsem některé druhy určil přímo na místě.

Zástupce motýlů jsem určoval na každé ploše. Pokud se zde objevil nejasný druh, vyfotografoval jsem jej, následně vypustil a později jsem určil po konzultaci. Monitoring jsem prováděl šestkrát během sezóny (duben, květen, červen, červenec, srpen, září) v období suchých a teplých dnů s minimálním větrem a minimální teplotou 20 °C, mezi 09:00 a 18:00 hodinou. Odběr vzorků se na každé ploše střídal ráno a odpoledne v průběhu celé monitorovací sezóny. Pod termínem motýli se v této práci myslí denní motýli, vřetenušky a lišajovití s denní aktivitou.

Zástupce žahadlových blanokřídlých jsem dále kategorizoval na oligolektické a polylektické, dravé nebo parazitické druhy (Macek et al. 2010). Oligolektické druhy sbírají pyl a/nebo nektar pouze z omezeného počtu rostlinných buď rodů nebo čeledí. Takovým příkladem může být třeba pískorypka chrastavcová (*Andrena hattorfiana*) specializovaná na chrastavec *Knautia spp.* (Macek et al. 2010). Druhy polylektické sbírají pyl alespoň ze čtyř rostlinných čeledí (Müller a Kuhlmann 2008; Westrich 1996). K jednotlivým druhům motýlů jsem doplnil informace k jejich živným rostlinám a podle rozsahu potravní specializace housenek jsem je rozdělil na druhy monofágní (jeden rod), oligofágní (jedna čeleď), a polyfágní (více čeledí) (Hanč et al. 2019).

Ohroženost jednotlivých druhů opylovačů jsem stanovil podle kategorií Červeného seznamu uvedených v náleзовé databázi ochrany přírody (NDOP) jako regionálně vyhynulé (RE), ohrožené (kriticky ohrožené – CR, ohrožené – EN, zranitelné – VU), téměř ohrožené (NT) a druhy, o kterých chybějí data (DD) (Hejda et al. 2017). K motýlům byl navíc doplněn stav ochrany dle Červeného seznamu Jihočeského kraje (Hanč et al. 2019). K blanokřídlému hmyzu žádný podobný seznam pro Jihočeský kraj neexistuje.

5.3.3 Metodika vyhodnocení dat

Data byla rozdělena do **dvou datasetů**. Jeden pro vyhodnocení vlivu odlišného režimu seče trávníků, kdy byly zvlášť hodnoceny dva typy plochy, tedy mozaikově sečené (MOZ) a intenzivní (INT) trávnický ve **městě**. V dalším datasetu jsem se zaměřil na květnaté pásy ve vztahu k městským trávníkům. Proto do něj byly zahrnuty tři typy ploch, tedy kromě různě sečených trávníků také květnaté pásy (KP) v **areálu BC AV ČR** a **parku Stromovka**.

K vyhodnocení dat jsem využil program R/R Studio pro systém Windows a Canoco 5 (ter Braak a Šmilauer 2016). Rozdíly v celkové druhové bohatosti a celkového počtu kvetoucích druhů rostlin mezi plochami jsem porovnával pomocí jednocestné analýzy

variance (*one-way ANOVA*). K porovnání jednotlivých ploch jsem dále použil Tukeyho test. Analýzy o složení vegetace, vývoji vegetace a sledovaných skupin hmyzu jsem provedl v programu Canoco 5 (ter Braak a Šmilauer 2016).

Vyhodnocení dat o složení vegetace jsem charakterizoval na základě informací o pokryvnosti druhů a mnohorozměrnou ordinační analýzu jsem vybral na základě délky gradientu (SD units). Pro město jsem použil lineární metodu omezené analýzy RDA, a pro areál BC AV ČR unimodální metodu omezené analýzy CCA (*Canonical Correspondence analysis*) s vysvětlující proměnou typem managementu (MOZ, INT, KP).

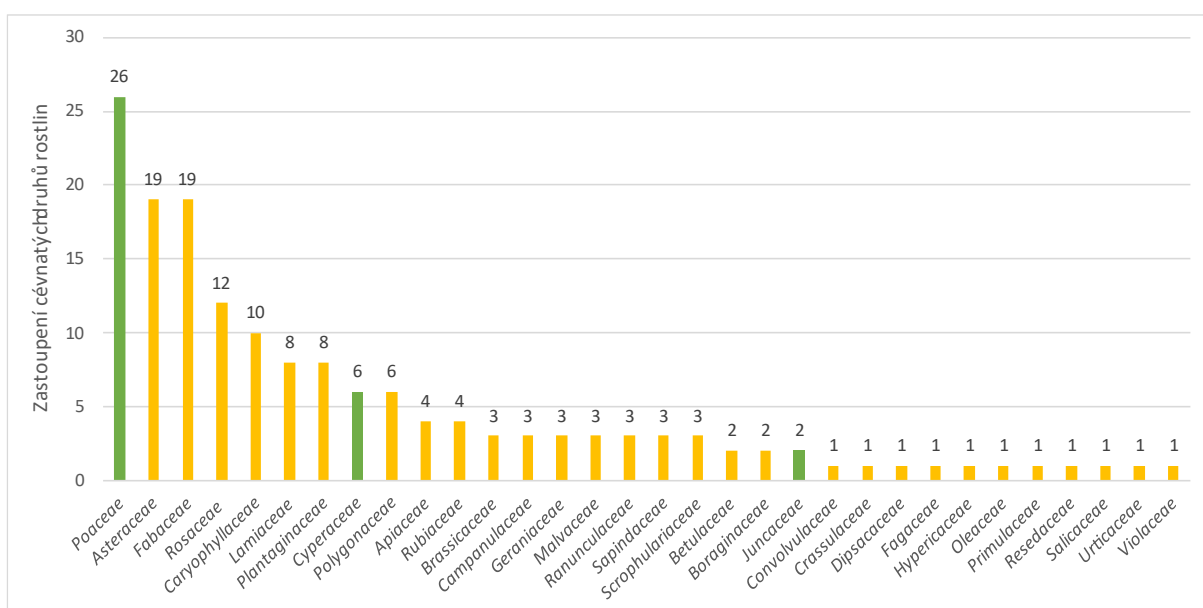
Pro vyhodnocení kvetoucích druhů rostlin a abundance sledovaných skupin opylovačů během vegetační sezóny mezi jednotlivými typy managementu (tj. modelem odpovídajících *Repeated measurements*) jsem použil lineární metodu omezené analýzy RDA (*Redudancy analysis*) s vysvětlující proměnnou interakce typu managementu a času (měsíce). Pro vizuální zjednodušení modelu jsem dále použil mnohorozměrnou analýzu PRC (*Principal response curves*). Vliv zelené a šedé infrastruktury na různých typech ploch, pomocí *Variation partitioning*, byl neprůkazný. Proto jsem je v analýzách dále nepoužíval jako vysvětlující proměnné. Pro vyhodnocení vývoje společenstva sledovaných skupin hmyzu během vegetační sezóny jsem použil unimodální metodu omezené analýzy CCA s vysvětlující proměnou interakce typu managementu a času (měsíce).

K vyhodnocení zastoupení sledovaných indikačních skupin hmyzu jsem použil analýzu RDA s vysvětlovanou proměnnou vážených průměrů traits (CWM) jednotlivých indikačních skupin a vysvětlujícími proměnnými typ porostu a počet kvetoucích druhů rostlin (**Květnatost – pestrost**) s pokryvností kvetoucích druhů (**Květnatost – hojnost**). Jde o kategorizace, které zmiňuji v kapitole 5.3.1 a 5.3.2 (specializace a stupeň ochrany). Všechny RDA a CCA analýzy a data jsem logaritmoval předpisem ($\log = x + 1$). Průkaznost rozdílů jsem testoval permutačním testem Monte Carlo s 4999 permutacemi.

6 Výsledky

6.1 Vegetace

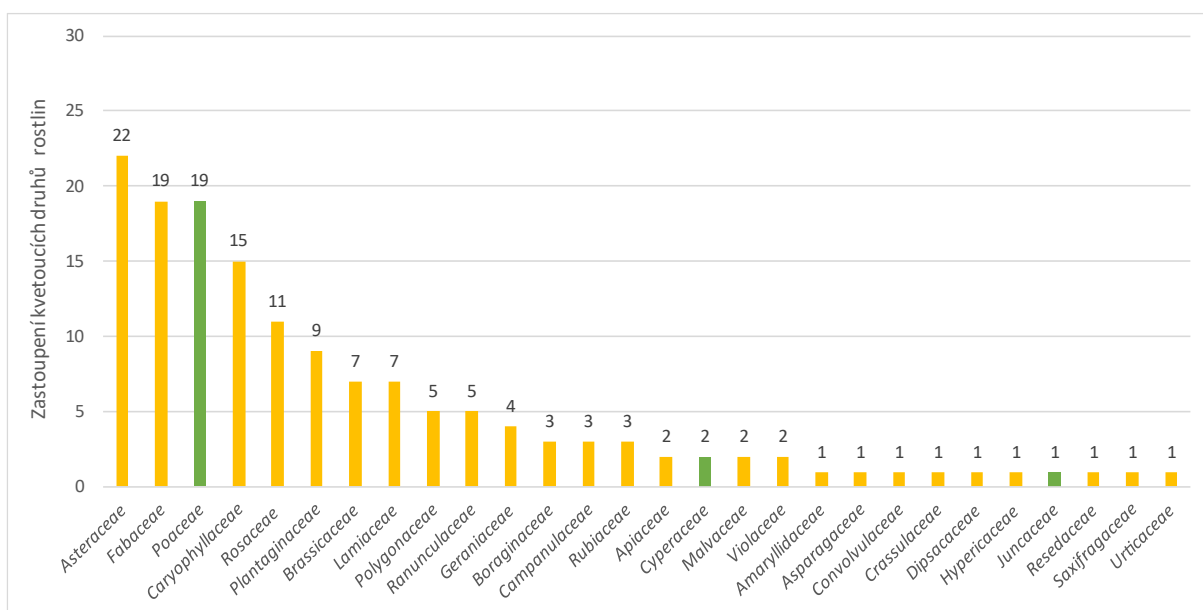
V zájmovém území jsem pomocí 47 fytoocenologických snímků zaznamenal celkem 160 druhů cévnatých rostlin (Příloha E). Širokolisté byliny tvoří 79 % (126 druhů) a 21 % graminoidy (34 druhů). Ve snímcích byl zjištěn pouze jeden druh Červeného seznamu ČR, a to svízeľ severní (*Galium boreale*), který je řazen mezi vzácnější druhy vyžadující pozornost. Na Obr. 2 je vidět, že ve snímcích jsou zastoupeny atraktivní čeledi pro opylovače, např. *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Rosaceae* či *Lamiaceae*. Nejvíce druhů ve vegetačních snímcích tvořily zástupci z čeledi *Poaceae* (26 druhů), *Asteraceae* (19 druhů) a *Fabaceae* (19 druhů).



Obr. 2: Počet druhů v jednotlivých čeledi zaznamenaných ve fytoocenologických snímcích. Graminoidy jsou označeny zeleně, širokolisté byliny označeny žlutě.

V rámci studie o vlivu seče městských trávníků (n=24) jsem našel 84 druhů v mozaikově sečených plochách a 61 druhů v intenzivně sečených plochách, celkem 95 druhů (Obr. 4). Ve studii zaměřené na květnaté pásy (n=23) jsem zaznamenal 54 druhů v intenzivně sečených plochách, 79 druhů v mozaikově sečených plochách a 119 druhů v květnatých pásách, celkem 135 druhů (Obr. 6).

Během vegetační sezóny jsem při návštěvách zaznamenal v rámci snímkových ploch, tedy včetně snímků i mimo ně, celkem 150 druhů kvetoucích druhů cévnatých rostlin na 47 sledovaných plochách (Příloha E). Širokolisté byliny tvořily 85 % (128 druhů) a graminoidy 15 % (22 druhů). Nalezl jsem také dva kvetoucí druhy patřící do červeného seznamu ČR, a to téměř ohrožené druhy (NT) (C4a) chlupáček klubkatý (*Pilosella glomerata*) a (C3) vikev hrachorovitou (*Vicia lathyroides*). Na Obr. 3 je vidět, že nejvíce kvetoucích druhů ve sledovaných plochách během sezóny tvořily druhy z čeledi *Asteraceae* (22 druhů), *Fabaceae* (19 druhů) a *Poaceae* (19 druhů).

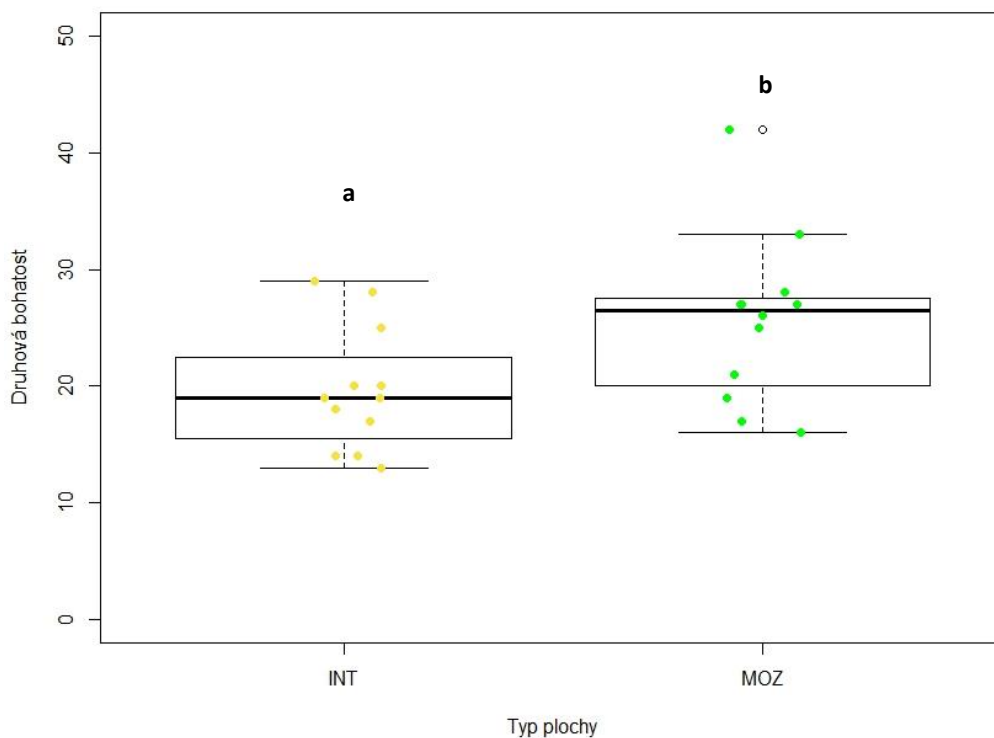


Obr. 3: Počet kvetoucích druhů rostlin v jednotlivých čeledích zaznamenaných ve sledovaných plochách. Graminoidy jsou označeny zeleně, širokolisté byliny označeny žlutě.

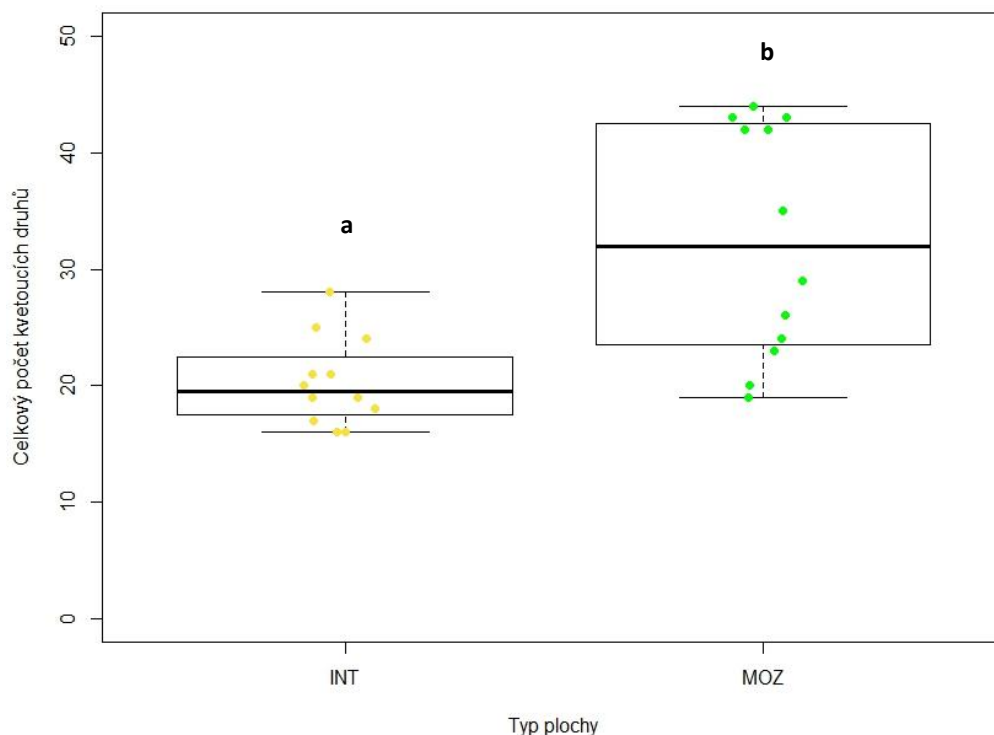
Na plochách zařazených do studie o městských trávnících jsem zaznamenal 97 kvetoucích druhů v mozaikově sečených plochách a 67 druhů v intenzivně sečených plochách (Obr. 5). Na plochách zařazených do studie o květnatých pásech jsem zaznamenal 52 kvetoucích druhů v intenzivních plochách, 75 druhů v mozaikově sečených plochách a 95 kvetoucích druhů v květnatých pásech (Obr. 7).

Intenzivní a mozaikově sečené plochy se průkazně lišily v počtu cévnatých rostlin, a to jak ve snímcích ($F_{1,22} = 5,454$; $p < 0,05$), tak v rámci celých sledovaných trávníků ve městě ($F_{1,22} = 15,66$; $p < 0,001$). Průměrný počet druhů ve snímku byl $19,7 \pm 9,4$ (SD) (min.-max. 13-29) druhů u intenzivně sečených trávníků a $25,7 \pm 6,1$ (SD) (min.-max. 16-42) druhů u mozaikově sečených trávníků (Obr. 2). Na intenzivně sečených trávnících průměrně kvetlo $20,3 \pm 3,7$ (SD) (min.-max. 16-28) druhů a $32,5 \pm 10$ (SD) (min.-max. 19-44) druhů na mozaikově sečených trávnících (Obr. 3).

Omezená analýza RDA však ukázala, že se druhové složení městských trávníků s odlišným režimem seče průkazně neliší ($F = 1,2$; $p > 0,05$). Z Obr. 8 je ale patrné, že se některé druhy rostlin mohou vyskytovat zejména v intenzivně sečených plochách, např. *Trifolium repens*, *Bellis perennis*, či *Lolium perenne*.



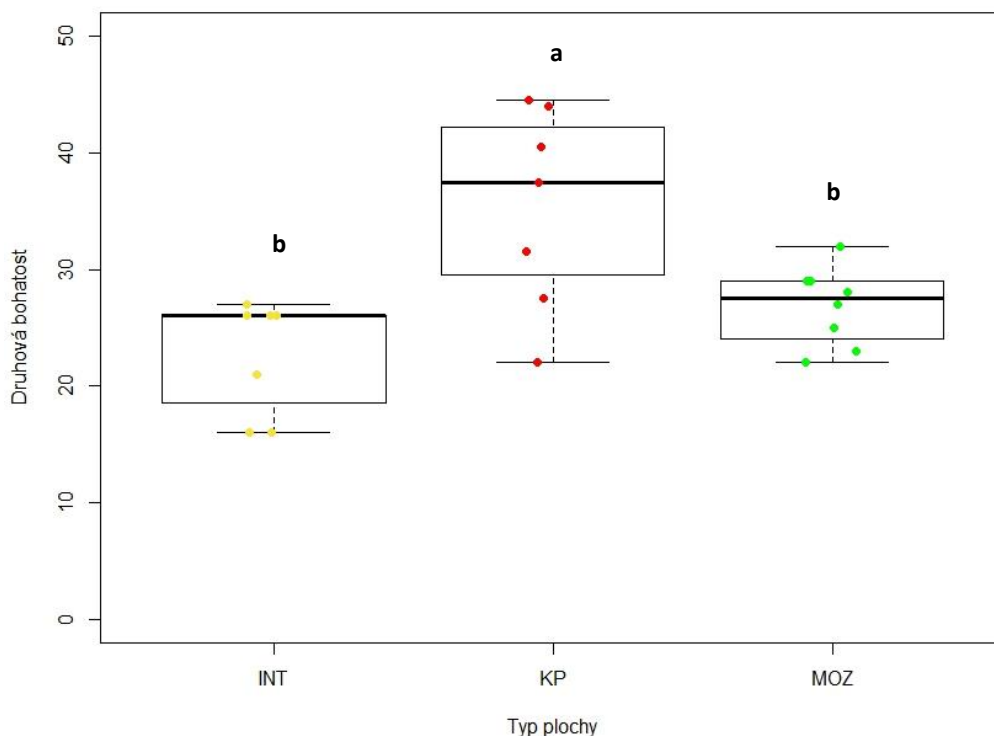
Obr. 4: Počet cévnatých druhů rostlin zaznamenaných ve vegetačních snímecích v rámci studie o městských trávnících (INT – intenzivně sečené plochy; MOZ – mozaikově sečené plochy). Box-plot diagram znázorňuje rozdělení dat do kvartilů a zvýrazňuje medián a odlehlé hodnoty, dále minimální a maximální hodnoty.



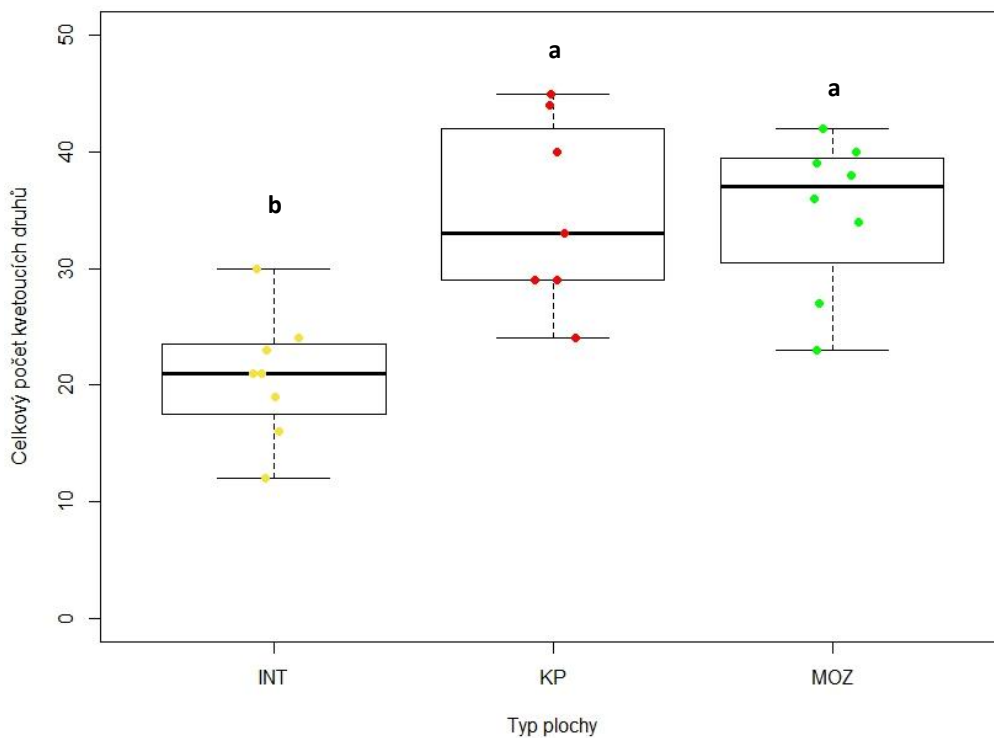
Obr. 5: Počet kvetoucích druhů rostlin zaznamenaných během sezóny na sledovaných městských trávnících (INT – intenzivně sečené plochy; MOZ – mozaikově sečené plochy). Box-plot diagram znázorňuje rozdělení dat do kvartilů a zvýrazňuje medián a odlehlé hodnoty, dále minimální a maximální hodnoty.

Výsledky studie o květnatých pásích ukázaly, že se květnaté pásy od městských trávníků lišily jak v druhové v druhové bohatosti ($F_{2,19} = 8,466$; $p < 0,01$), tak v počtu kvetoucích druhů během sledované sezóny ($F_{2,19} = 11,36$, $p < 0,001$). Květnaté pásy měly nejvyšší průměrný počet druhů ve snímku, a to $35,4 \pm 8,6$ (SD) druhů (min.-max. 22-44,5). Průměrný počet kvetoucích rostlin byl velmi podobný jak na květnatých pásích ($34,9 \pm 8,2$ (SD) druhů; min.-max. 24-45), tak mozaikových trávnících ($34,9 \pm 6,6$ (SD) druhů; min.-max. 23-42). Průkazné rozdíly se ukázaly pouze v druhové bohatosti mezi květnatými pásy a intenzivními plochami ($p < 0,01$) a květnatými pásy a mozaikovými trávníky ($p < 0,05$). Dále pak průkazný rozdíl v celkovém počtu kvetoucích druhů se ukázal mezi květnatými pásy a intenzivními plochami ($p < 0,01$), tak mozaikovými trávníky a intenzivními plochami ($p < 0,01$).

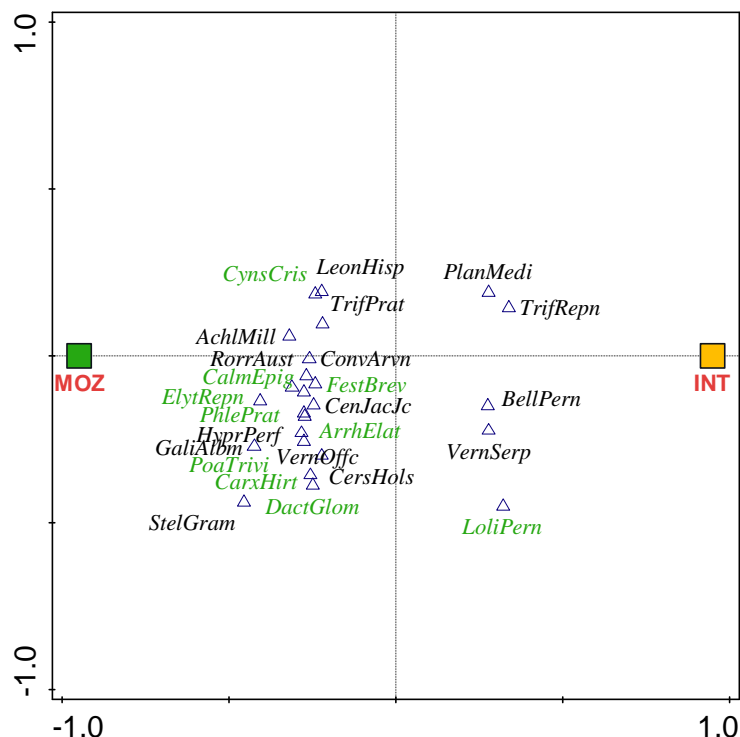
Omezená analýza CCA potvrdila průkaznou odlišnost v druhovém složení rostlinného společenstva mezi třemi typy porostů, tedy intenzivně sečenými trávníky, mozaikově sečenými trávníky a květnatými pásy ($F = 1,8$; $p < 0,001$) s celkovou upravenou variabilitou 5,47 %. Obr. 9 ukazuje, že řada vyšetých širokolistých bylin se uchytila v květnatých pásích. Počet různých druhů trav se uplatňuje zejména v mozaikově sečených trávnících, kde je doprovází i řada širokolistých bylin. Spektrum druhů je na intenzivně sečených trávnících nižší, a to nejen u trav, ale i širokolistých bylin.



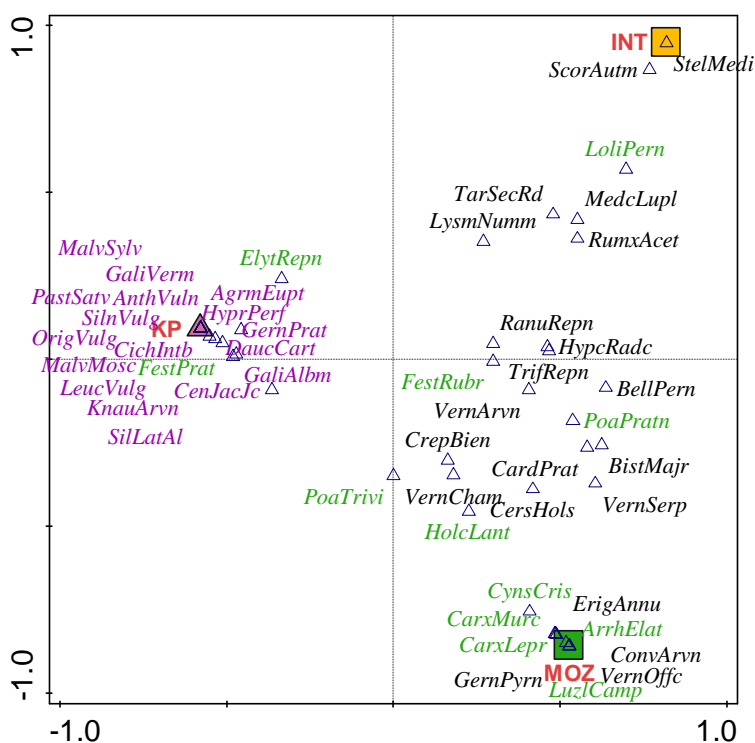
Obr. 6: Počet cévnatých druhů rostlin zaznamenaných ve vegetačních snímcích studie o květnatých pásích (INT – intenzivně sečené plochy; KP – květnaté pásy; MOZ – mozaikově sečené plochy). Box-plot diagram znázorňuje rozdělení dat do kvartilů a zvýrazňuje medián a odlehlé hodnoty, dále minimální a maximální hodnoty.



Obr. 7: Počet kvetoucích druhů rostlin zaznamenaných během sezóny na plochách v rámci studie o květnatých pásích (INT – intenzivně sečené plochy; KP – květnaté pásy; MOZ – mozaikově sečené plochy). Box-plot diagram znázorňuje rozdělení dat do kvartilů a zvýrazňuje medián a odlehlé hodnoty, dále minimální a maximální hodnoty.



Obr. 8: RDA ordinace druhového složení městských trávníků. (typy ploch: MOZ – mozaikově sečené porosty; INT – intenzivně sečené porosty). Diagram ukazuje 25 druhů, které nejlépe odpovídají první ose (zkratky viz. Přílohy). Graminoidy jsou označeny zeleně, širokolisté byliny černě. První osa RDA vysvětluje 4,28 % variability, druhá osa RDA vysvětluje 15,1 % variability.



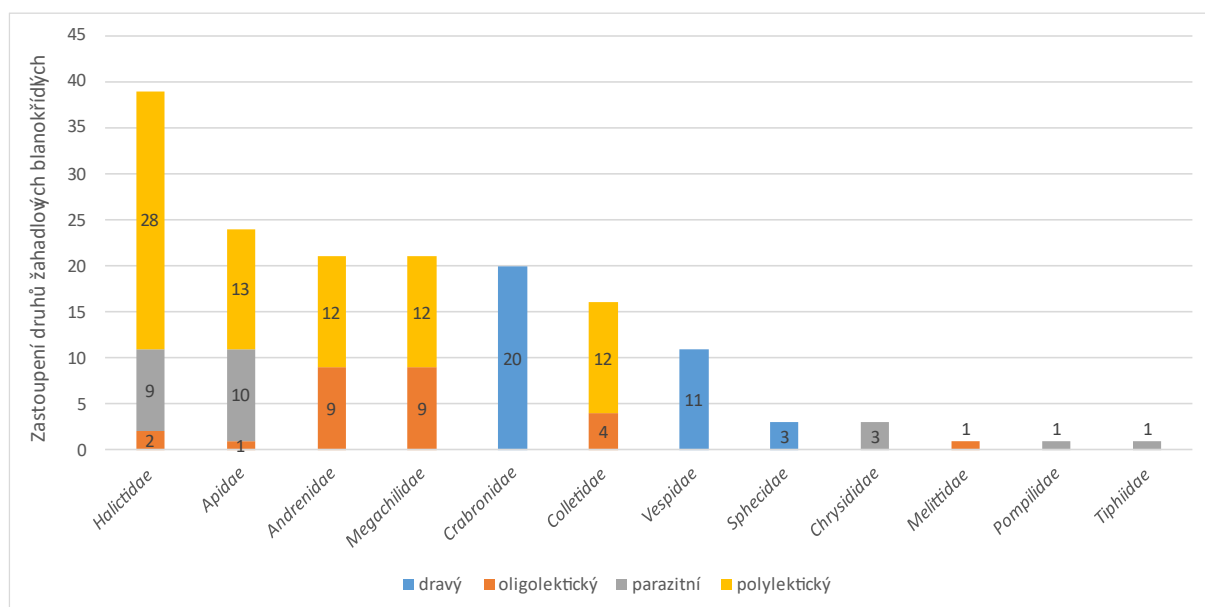
Obr. 9: CCA ordinace druhového složení květnatých pásů a různě sečených městských trávníků (typy ploch: MOZ – mozaikově sečené porosty; INT – intenzivně sečené porosty; KP – květnatý pás). Diagram ukazuje 50 druhů, které nejlépe dopovídají modelu (zkratka viz. Přílohy). Vyseté druhy širokolistých bylin v květnatých pásích jsou označeny fialově, graminoidy jsou označeny zeleně, druhy nevysetých širokolistých bylin jsou označeny černě. První osa CCA vysvětluje 8,69 % variability, druhá osa CCA vysvětluje 3,53 % variability.

6.2 Hmyz

6.2.1 Žahadloví blanokřídlí

Celkově bylo ve všech sledovaných plochách zaznamenáno 4488 jedinců ze 161 druhů žahadlových blanokřídlých. V rámci studie o vlivu seče městských trávníků, tj. intenzivní vs mozaikovitá, jsem zaznamenal téměř dvě třetiny druhů (102 druhů) na mozaikově sečených plochách, třetinu druhů (46 druhů) pak na plochách intenzivních. Ve studii zaměřené na květnaté pásy se právě květnaté pásy ukázaly jako druhově nejbohatší, zaznamenal jsem na nich více než polovinu druhů (99 druhů), necelou polovinu druhů jsem našel na mozaikově sečených trávnících (75 druhů) a jen zhruba desetinu na intenzivních plochách (22 druhů). Přehled druhů a počty zaznamenaných jedinců žahadlových blanokřídlých na sledovaných lokalitách jsou uvedeny v Příloze D v Tab. II.

Nejpočetnější skupinu opylovačů ze žahadlových blanokřídlých tvořila včela medonosná (*A. mellifera*) 2396 jedinců, poté samotářské včely a vosy (1630 jedinců ze 148 druhů), a čmeláci (*Bombus spp.*) 462 jedinců z 12 druhů. Obr. 10 ukazuje, že nejvíce druhů tvořili zástupci z čeledi *Halictidae* (39 druhů), poté následovali čeledi *Apidae* (24 druhů), *Andrenidae* (21 druhů), *Megachilidae* (21 druhů), *Crabronidae* (20 druhů).



Obr. 10: Druhy žahadlových blanokřídlých zastoupených podle čeledí a specializací.

Z celkově nalezených 161 druhů byla téměř polovina druhů polylektická (48 %, n=77), necelá čtvrtina dravých (21 %, n=34), dále oligolektických (16 %, n=26), a nejmenší skupinou parazitní (15 %, n=24).

Mezi nalezenými druhy žahadlových blanokřídlých je 17 % (n=27) na červeném seznamu ČR (Tab. I). Jednalo se o dva druhy lokálně vyhynulé – **RE** (*Lasioglossum setulosum*, *Oxybelus latidens*); čtyři druhy ohrožené **EN** (*Andrena aciculata*, *Andrena hattorfiana*, *Lasioglossum sexnotatum*, *Symmorphus murarius*); pět druhů zranitelných – **VU** (*Hylaeus annulatus*, *Lasioglossum brevicorne*, *Lasioglossum discum*, *Oxybelus mucronatus*, *Sphecodes pellucidus*); 12 druhů téměř ohrožených – **NT** (*Andrena pandellei*, *Andrena viridescens*, *Bombus barbutellus*, *Colletes fodiens*, *Lasioglossum quadrinotatum*, *Lasioglossum semilucens*, *Megachile alpicola*, *Megachile rotundata*, *Pseudomalus violaceus*, *Sphecodes hyalinatus*, *Sphecodes marginatus*, *Sphecodes reticulatus*); čtyři druhy s chybějícími údaji – **DD** (*Andrena ovatula*, *Andrena proxima*, *Apis mellifera*, *Chelostoma foveolatum*). Celkový přehled druhů žahadlových blanokřídlých se statusem ochrany a specializací je uveden v Příloze B v Tab. II.

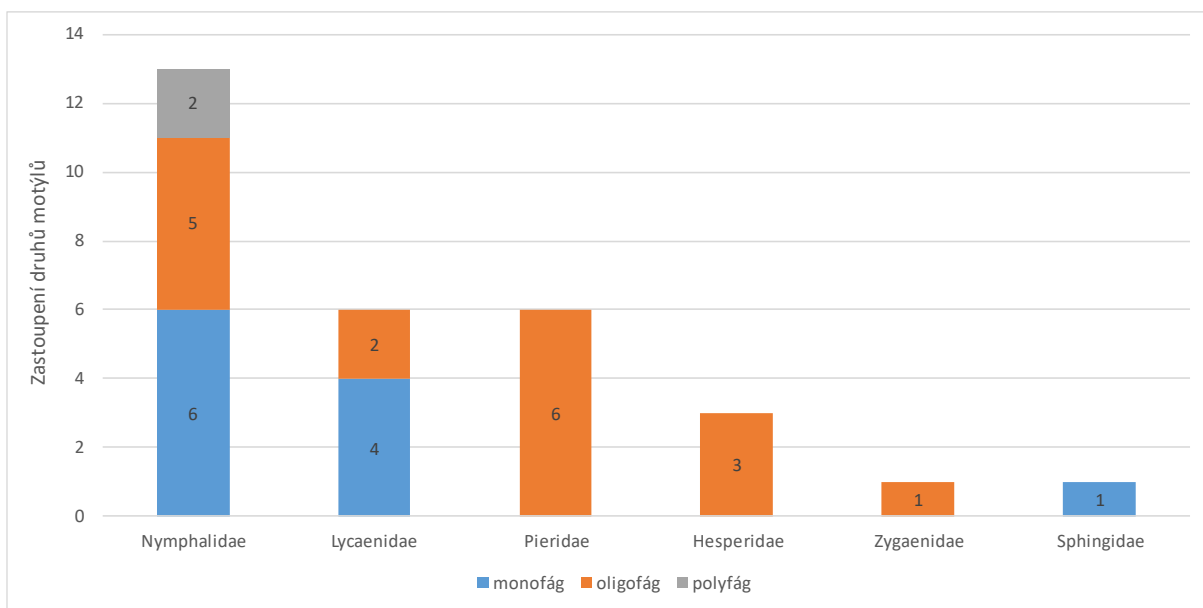
Tab. I: Zaznamenané druhy žahadlových blanokřídlých uvedených s kategorií ochrany (VU – zranitelný, RE – lokálně vyhynulý, EN – ohrožený, NT – téměř ohrožený, DD – chybí údaje), s čeledí a specializací.

Druh	Čeleď	Červený seznam ČR	Specializace
<i>Andrena aciculata</i>	Andrenidae	EN	polylektický
<i>Andrena hattorfiana</i>	Andrenidae	EN	oligolektický
<i>Andrena ovatula</i>	Andrenidae	DD	polylektický
<i>Andrena pandellei</i>	Andrenidae	NT	oligolektický
<i>Andrena proxima</i>	Andrenidae	DD	oligolektický
<i>Andrena viridescens</i>	Andrenidae	NT	oligolektický
<i>Apis mellifera</i>	Apidae	DD	polylektický
<i>Bombus barbutellus</i>	Apidae	NT	parazitní
<i>Colletes fodiens</i>	Colletidae	NT	oligolektický
<i>Hylaeus annulatus</i>	Colletidae	VU	polylektický
<i>Chelostoma foveolatum</i>	Megachilidae	DD	oligolektický
<i>Lasioglossum brevicorne</i>	Halictidae	VU	oligolektický
<i>Lasioglossum discum</i>	Halictidae	VU	polylektický
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	Halictidae	NT	polylektický
<i>Lasioglossum semilucens</i>	Halictidae	NT	polylektický
<i>Lasioglossum setulosum</i>	Halictidae	RE	polylektický
<i>Lasioglossum sexnotatum</i>	Halictidae	EN	polylektický
<i>Megachile alpicola</i>	Megachilidae	NT	polylektický
<i>Megachile rotundata</i>	Megachilidae	NT	polylektický
<i>Oxybelus latidens</i>	Crabronidae	RE	dravý
<i>Oxybelus mucronatus</i>	Crabronidae	VU	dravý
<i>Pseudomalus violaceus</i>	Chrysididae	NT	parazitní
<i>Sphecodes hyalinatus</i>	Halictidae	NT	parazitní
<i>Sphecodes marginatus</i>	Halictidae	NT	parazitní
<i>Sphecodes pellucidus</i>	Halictidae	VU	parazitní
<i>Sphecodes reticulatus</i>	Halictidae	NT	parazitní
<i>Symmorphus murarius</i>	Vespidae	EN	dravý

6.2.2 Motýli

Celkově bylo ve všech sledovaných plochách pozorováno 578 jedinců ze 30 druhů denních motýlů a vřetenušek. V rámci studie o vlivu seče městských trávníků, tj. intenzivní vs mozaikovitá, jsem zaznamenal všechny výše uvedené druhy. Převážná většina druhů (24 druhů) se vyskytovala na mozaikovitě sečených plochách, čtvrtina (7 druhů) pak na plochách intenzivních. Ve studii zaměřené na květnaté pásy se druhově nejbohatší ukázaly mozaikově sečené trávníky (17 druhů), polovinu druhů jsem zaznamenal na květnatých pásích (15 druhů), nejmenší počet jsem našel na intenzivně sečených trávnících (11 druhů). Přehled druhů a počty zaznamenaných jedinců denních motýlů, vřetenušek a lišajovitých s denní aktivitou na sledovaných lokalitách jsou uvedeny v Příloze D v Tab. IV.

Obr. 11 ukazuje, že nejvíce druhů tvořili zástupci z čeledi *Nymphalidae* (13 druhů), dále pak z čeledí *Lycaenidae* (6 druhů), *Pieridae* (6 druhů), *Hesperidae* (3 druhy), a po jednom druhu u čeledí *Sphingidae* a *Zygaenidae*.



Obr. 11: Druhy denních motýlů a vřetenušek zastoupených v čeledi se specializací.

Z celkově nalezených 30 druhů motýlů byla více jak polovina oligofágních (57 %, n=17), více než třetina monofágních (37 %, n=11), a 7 % polyfágních (n=2).

V rámci statusu ochrany jsou některé druhy započítány vícekrát na regionální, národní nebo evropské úrovni. Mezi nalezenými druhy denních motýlů a vřetenušek bylo 10 % na Červeném seznamu ČR. Jednalo se o 3 druhy téměř ohrožené – **NT** (*Boloria selene*, *Maculinea nausithous*, *Polyommatus amandus*). Dále pak druh *Colias alfacariensis* (zranitelný – **VU**) a *Colias hyale* (nemá kategorii) jsem uváděl v analýzách jako jeden druh *Colias alfacariensis/hyale* kvůli jejich těžké identifikaci. Nejsou započteny ani v celkovém zastoupení chráněných druhů. Některé druhy jsou dále zařazeny i na regionálním červeném seznamu Jihočeského kraje (JČK), především se jedná o druhy téměř ohrožené – **NT** (*Polyommatus amandus*, *Zygaena viciae*). Nalezl jsem i druhy Evropského významu zařazené do Natura 2000. Zejména se jedná o modráška bahenního (*Maculinea nausithous*) a ohniváčka černočárného (*Lycaena dispar*). Celkový přehled druhů denních motýlů a vřetenušek se statusem ochrany a specializací je uveden v Příloze B v Tab. III.

Tab. II: Zaznamenané druhy denních motýlů a vřetenušek s kategoriemi ochrany (NT – téměř ohrožený, EXP – expanzivní), čeledí a specializací.

Druh	Čeďed'	Červený seznam ČR	Červený seznam JČK	Natura 2000	Specializace
<i>Boloria selene</i>	<i>Nymphalidae</i>	NT			monofág
<i>Lycaena dispar</i>	<i>Lycaenidae</i>		EXP	ano	monofág
<i>Maculinea nausithous</i>	<i>Lycaenidae</i>	NT		ano	monofág
<i>Polyommatus amandus</i>	<i>Lycaenidae</i>	NT	NT		monofág
<i>Zygaena viciae</i>	<i>Zygaenidae</i>		NT		oligofág

6.2.3 Sezónní vývoj opylovačů na městských trávnících a květnatých páslech

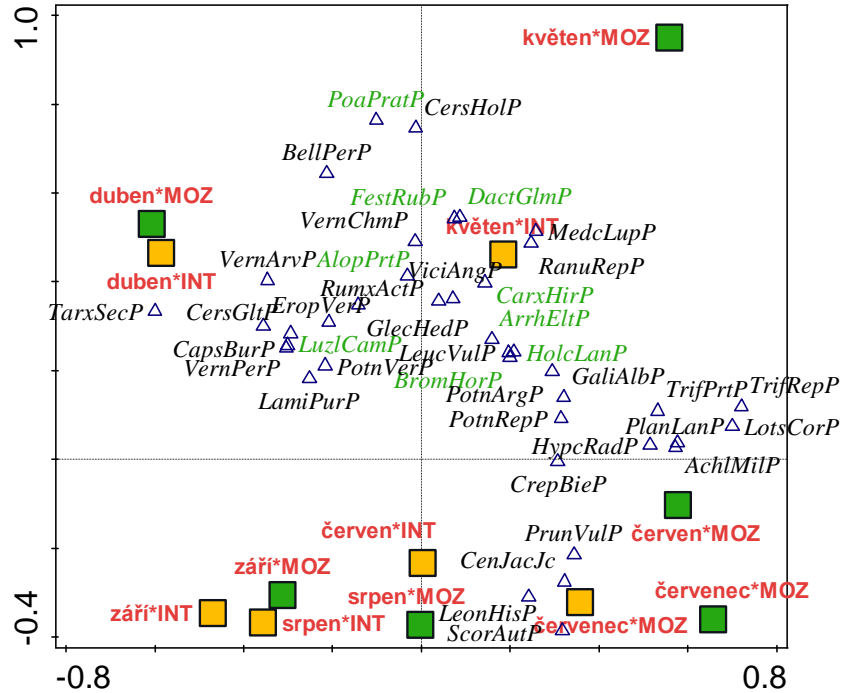
6.2.3.1 Městské trávníky

Analýza RDA potvrdila ($F = 7,9$; $p < 0,001$) s celkovou variabilitou 31,23 %, že management městských trávníků je hlavním faktorem, který ovlivňuje nabídku květu během vegetační sezóny (Obr. 12). Výsledky PRC analýz ($F = 1,6$; $p < 0,001$) ukázaly změny u nejvíce zastoupených kvetoucích cévnatých druhů rostlin v sezóně (Obr 13). Je zřejmé, že největší rozdíl mezi dvěma typy managementu nastal v květnu. V tomto období, kdy se ještě vyskytují jarní druhy rostlin, a postupně rozkvétají druhy, které se vyskytují po většinu sezóny, současně nastává i režim intenzivních sečí. Tento stav se pak udržoval do července, postupně se však rozdíl mezi odlišně sečenými plochami zmenšoval společně s diverzitou a květnatostí širokolistých bylin, a to až do konce vegetační sezóny (Obr. 12). K nejvíce zastoupeným kvetoucím druhům v městských trávnících patřily *Achillea millefolium*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *Hypericum perforatum*, *Galium album*, *Leontodon hispidus*, na konci sezóny druhy *Scorzoneroides autumnalis* a *Centaurea jacea*.

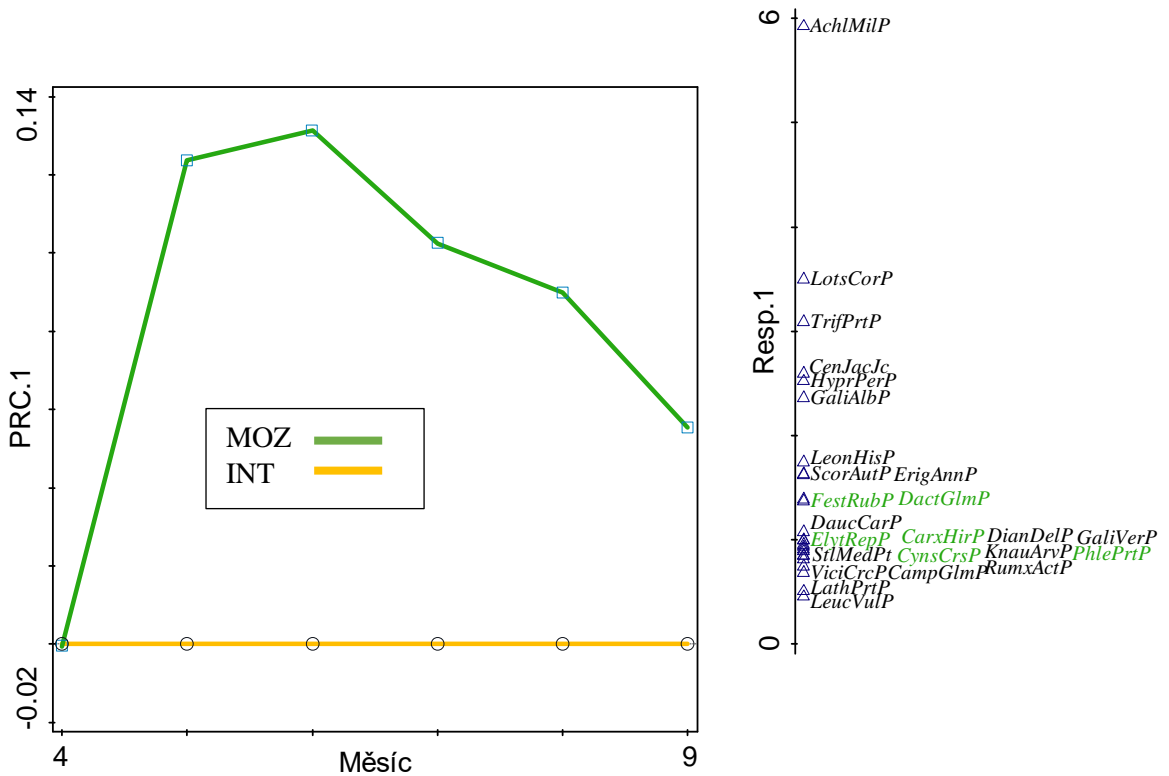
Výsledky omezené analýzy RDA ($F = 6,3$, $p < 0,001$; vysvětlená variabilita 25,73 %) ukázaly, že se oba typy městských trávníků během sezóny průkazně lišily také v druhovém zastoupení u sledovaných skupin opylovačů, kteří reagovali na aktuální potravní nabídku (Obr. 14). Výsledky PRC ($F = 2,9$, $p < 0,001$) názorně ilustrují, že největší rozdíl mezi plochami nastal v měsíci červnu, kdy se zároveň mozaikově a intenzivně sečené trávníky nejvíc odlišily květnatostí. Nejmenší rozdíl vykazuje měsíc duben, kdy ještě nedošlo k první seči, a zároveň počet druhů, které kvetou je také nízký (především pampelišky *Taraxacum sect. Taraxacum*). Oba typy ploch jsou na tom tudíž v tuto dobu s potravní nabídkou pro opylovače podobně (Obr.11). Nejméně zastoupeným druhem v porostech byla *Apis mellifera*, dále pak další žahadloví blanokřídlí, zejména generalisti jako *Halictus subauratus*, *Bombus lapidarius*, *Halictus scabiosae*, *Polistes dominula*, nebo z motýlů *Polyommatus icarus* (Obr. 15).

Doplňk o vývoji společenstva opylovačů během vegetační sezóny ilustrují ordinace CCA analýz v Příloze D. Analýza CCA ukázala rozdíl ($F = 1,4$; $p < 0,01$; vysvětlená variabilita 3,56 %) ve vývoji společenstva žahadlových blanokřídlých během vegetační sezóny mezi dvěma typy městských trávníků. Největší diverzita druhů se objevuje v první polovině vegetační sezóny, včetně výskytu ochránářsky cenných a specializovaných druhů (Obr. 34 v Příloze D). Neprůkazný výsledek ($F = 1,3$; $p > 0,05$) pak ukázala analýza CCA

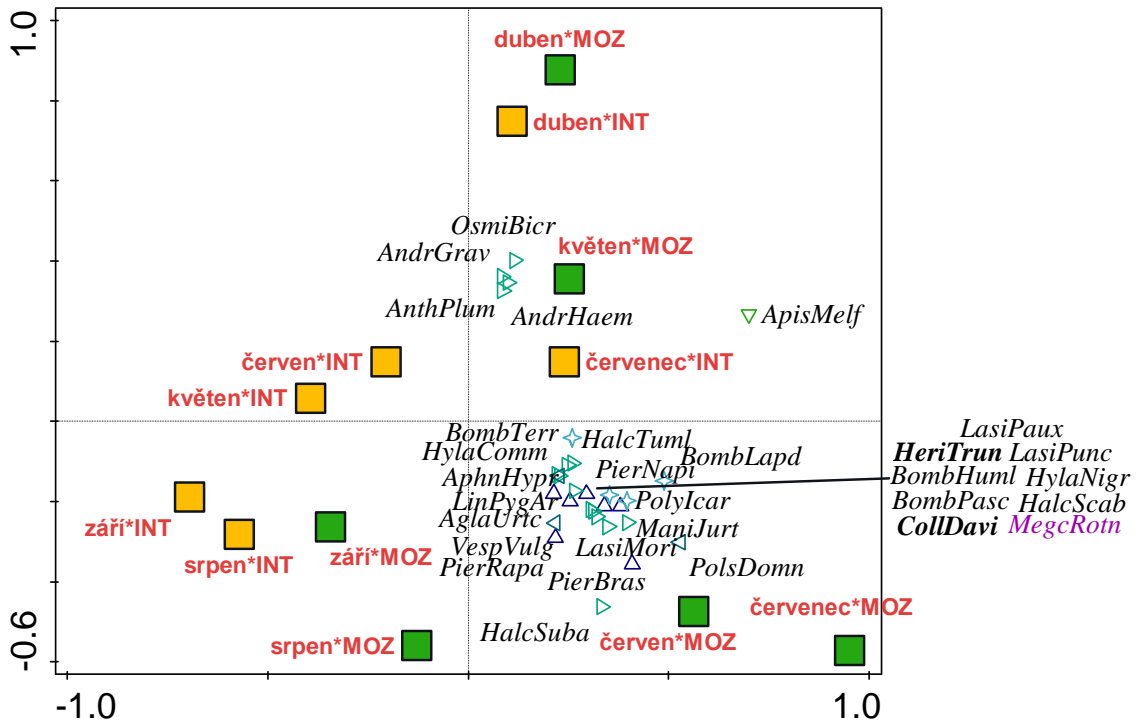
u společenstva motýlů. Největší diverzita motýlů se objevuje v měsíci květnu a červnu na mozaikově sečených porostech. Zejména výskyt dvou ochránářsky významných druhů (*Lycaena dispar* a *Polyommatus amandus*) ukazuje, že mozaikové sečené trávníky mohou být pro tyto druhy atraktivní (Obr. 35 v Příloze D).



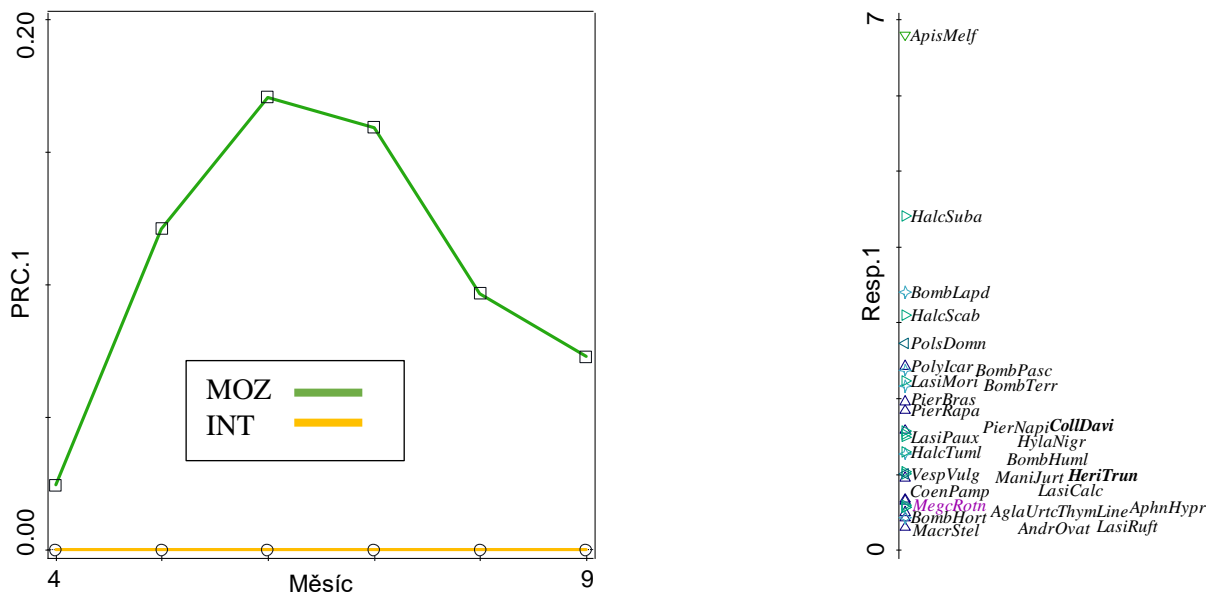
Obr. 12: RDA ordinace ukazuje rozdíl v květnatosti městských trávníků během sezóny. Typ seče: INT – intenzivně sečené plochy (žlutě), MOZ – trávníky s mozaikovou sečí (zeleně). Diagram ukazuje 40 druhů, které nejlépe odpovídají modelu (zkratky viz. Přílohy). Graminoidy jsou označeny zeleně, širokolisté byliny černě. První osa RDA vysvětluje 18,03 % variability, druhá osa RDA vysvětluje 10,45 %.



Obr. 13: PRC analýza ukazuje rozdíl v květnatosti městských trávníků během sezóny. Typ seče: INT – intenzivně sečené plochy (žlutě), MOZ – trávníky s mozaikovou sečí (zeleně). Absolutní zastoupení cévnatých druhů rostlin na pravé straně obrázku na škále od 0 do 6 (Resp.1). Diagram ukazuje 25 druhů, které nejlépe odpovídají modelu (zkratky viz. Přílohy). Graminoidy jsou označeny zeleně, širokolisté byliny černě.



Obr. 14: RDA ordinace ukazuje rozdíl v počtu sledovaných skupin opylovačů v městských trávnících během sezóny. Typ seče: INT – intenzivně sečené plochy (žlutě), MOZ – trávníky s mozaikovou sečí (zeleně). Diagram ukazuje 30 druhů, které nejlépe odpovídají modelu (zkratky viz. Přílohy). Fialově označené druhy na červeném seznamu, tučně označené druhy oligolektické. První osa RDA vysvětluje 19,91 % variability, druhá osa vysvětluje 6,13 % variability.



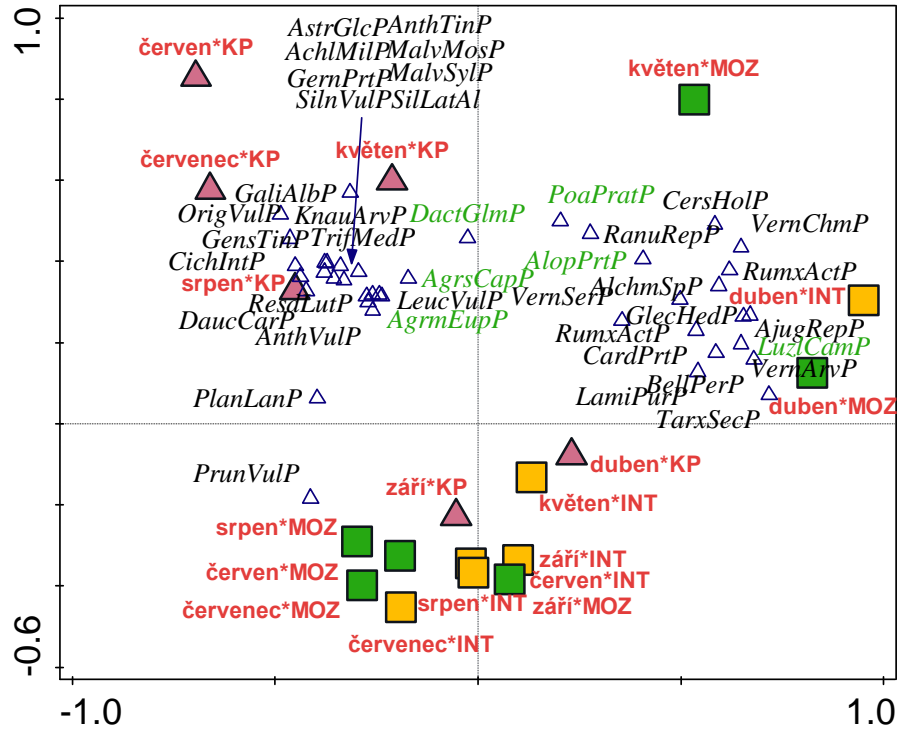
Obr. 15: PRC analýza ukazuje rozdíl v počtu sledovaných druhů opylovačů v městských trávnících během sezóny. Typ seče: INT – intenzivně sečené plochy (žlutě), MOZ – trávníky s mozaikovou sečí (zeleně). Absolutní zastoupení druhů opylovačů na pravé straně v rozsahu od 0 do 7 (Resp.1). Diagram ukazuje 25 druhů, které nejlépe odpovídají modelu (zkratky viz. Přílohy). Fialově označené druhy na červeném seznamu.

6.2.3.2 Květnaté pásy

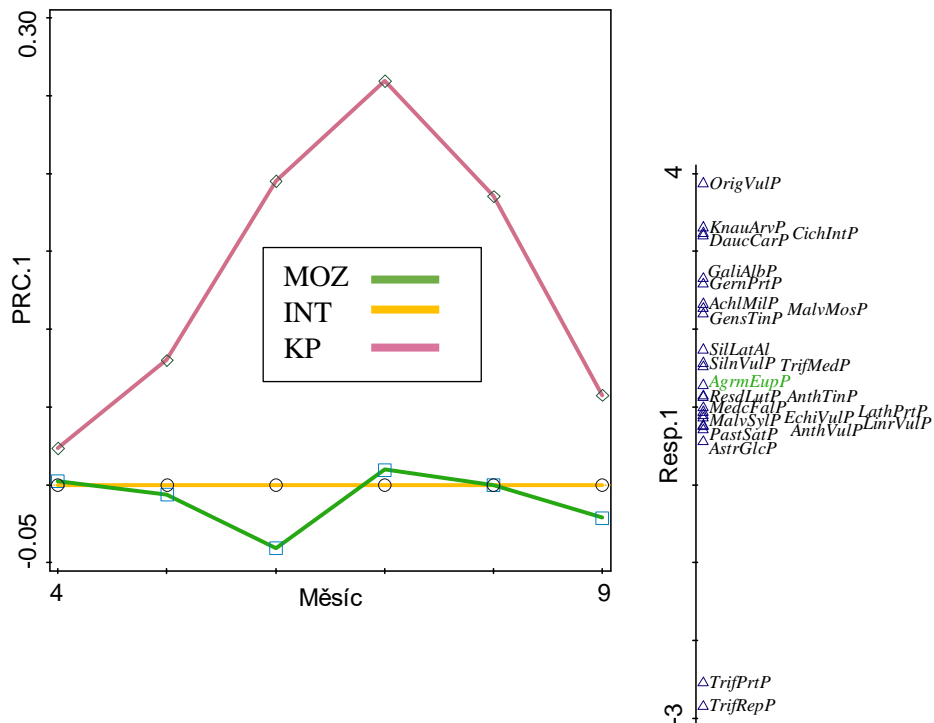
Výsledky omezené analýzy RDA ($F = 5,5$; $p < 0,001$; vysvětlená variabilitou 35,99 %) ukázaly, že květnaté pásy lišily od městských trávníků v nabídce potravy pro sledované skupiny opylovačů. Výsledky PRC analýzy ($F = 1,3$; $p < 0,001$) ukázaly, že květnaté pásy poskytují širokou nabídku potravních zdrojů v době, kdy jsou okolní trávníky všechny posečené. Jak lze vidět, největšího rozdílu je opět dosaženo na jaře v polovině května, kdy dojde k první seči a mozaikování ploch. Později v sezóně se management nedařilo dodržet a prosazují se květnaté pásy, které svou květnatostí a druhovým složením předčí městské trávníky uprostřed vegetační sezóny (Obr. 13). Ke konci vegetační sezóny se celková květnatost snižuje u všech sledovaných typů ploch. K nejvíce zastoupeným kvetoucím druhům v květnatých pásách patřily *Origanum vulgare*, *Knautia arvensis*, *Daucus carota*, *Cichorium intibus*, *Galium album*. Nejvíce kvetoucími druhy na městských trávnících byly *Trifolium pratense* a *Trifolium repens*.

Analýza omezené RDA ($F = 5,5$; $p < 0,001$; vysvětlená variabilita 35,78 %) ukázala, že se květnaté pásy i trávníky průkazně lišily v celkovém počtu druhů u sledovaných skupin opylovačů (Obr. 18). Výsledky PRC analýzy ($F = 1,5$; $p < 0,001$) ilustrují, že květnaté pásy dosáhnou největší atraktivnosti pro indikační skupiny opylovačů uprostřed vegetační sezóny, kdy dominují v květnatosti oproti městským trávníkům (Obr. 19). Na počátku sezóny je celkový počet druhů větší na trávnících. V průběhu sezóny se vzhledem k zhoršujícímu se managementu většina druhů stáhne ke květnatým pásům. Nejvíce zastoupeným druhem byla *Apis mellifera*, dále pak další žahadloví blanokřídlí, zejména generalisti jako *Polistes dominula*, *Halictus scabiosae*, *Lasioglossum calceoatum*, z motýlů opět *Polyommatus icarus*.

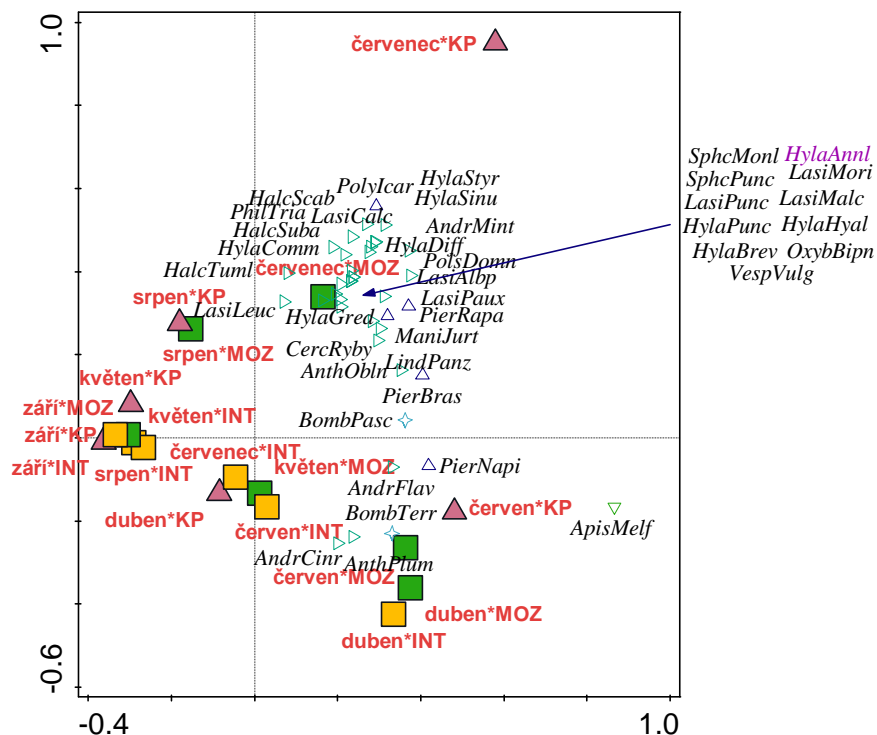
Doplněk o vývoji společenstva sledovaných skupin opylovačů během vegetační sezóny ilustruje Obr. 31 v Příloze D. Analýza omezené CCA vyšla průkazně ($F = 1,2$; $p < 0,05$; vysvětlená variabilita 3,13 %). Největší diverzita druhů je převážně vysvětlena v měsících květen, červen a červenec. Ke konci vegetační sezóny už nedochází k výskytu nových druhů a jednotlivé plochy se tak v ordinačním diagramu začínají více shlukovat.



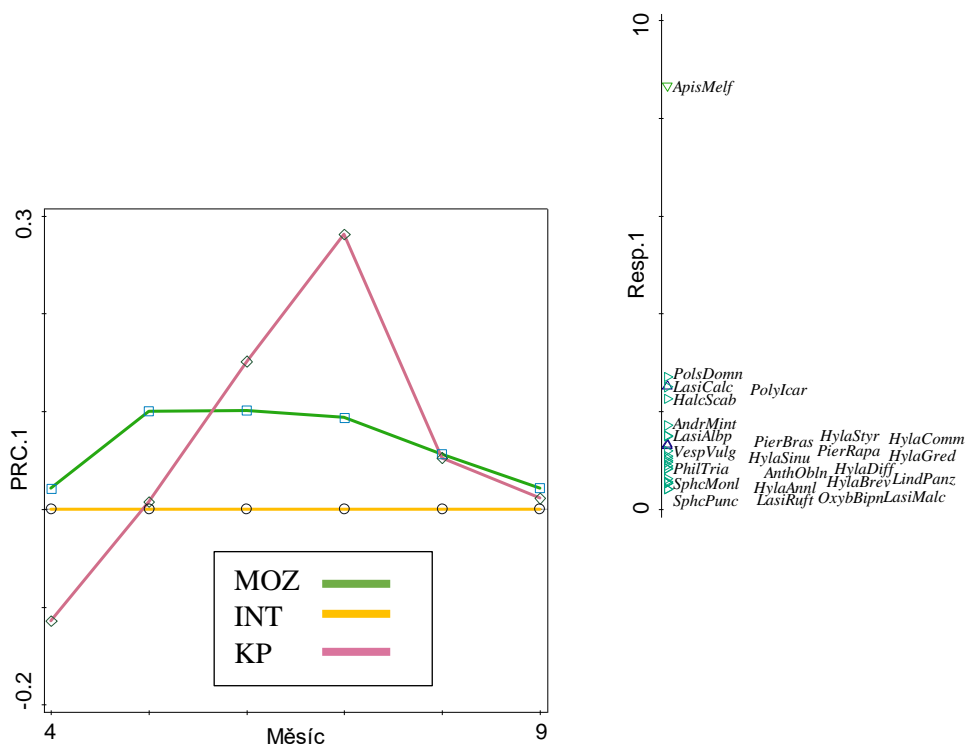
Obr. 16: RDA ordinace ukazuje rozdíl v květnatosti pásů a trávníků během sezóny. Typ porostu: INT – intenzivně sečené plochy (žlutě), MOZ – trávníky s mozaikovou sečí (zeleně), KP – květnaté pásy (červeně). Diagram ukazuje 40 druhů, které nejlépe odpovídají modelu (zkratka viz. Přílohy). Graminoidy jsou označeny zeleně, širokolisté byliny černě. První osa RDA vysvětluje 15,30 % variability, druhá osa RDA vysvětluje 9,1 % variability.



Obr. 17: PRC analýza ukazuje rozdíl v květnatosti pásů a trávníků během sezóny. Typ porostu: INT – intenzivně sečené plochy (žlutě), MOZ – trávníky s mozaikovou sečí (zeleně), KP – květnaté pásy (červeně). Absolutní zastoupení cévnatých druhů rostlin na pravé straně obrázku na škále od -3 do 4 (Resp.1). Diagram ukazuje 25 druhů, které nejlépe odpovídají modelu (zkratka viz. Přílohy).



Obr. 18: RDA ordinace ukazuje rozdíl v počtu sledovaných skupin opylovačů v květnatých páslech a trávnicích během sezóny. Typ porostu: INT – intenzivně sečené plochy (žlutě), MOZ – trávnický s mozaikovou sečí (zeleně), KP – květnaté pásy (červeně). Diagram ukazuje 40 druhů, které nejlépe odpovídají modelu (zkratky viz. Přílohy). Fialové označeny druhy na červeném seznamu. První osa RDA vysvětluje 26,24 % variability, druhá osa vysvětluje 8,52 % variability.

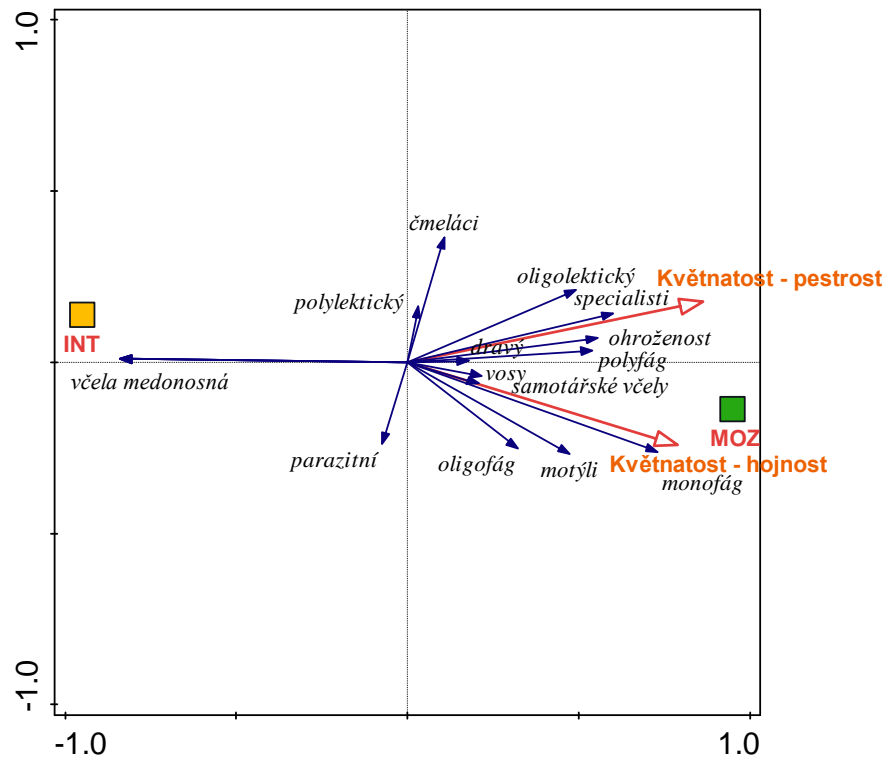


Obr. 19: PRC analýza ukazuje rozdíl v počtu sledovaných skupin opylovačů v květnatých páslech a trávnicích. Typ porostu: INT – intenzivně sečené plochy (žlutě), MOZ – trávnický s mozaikovou sečí (zeleně), KP – květnaté pásy (červeně). Absolutní zastoupení druhů opylovačů na pravé straně na škále od 0 do 10 (Resp.1). Diagram ukazuje 25 druhů, které nejlépe odpovídají modelu (zkratky viz. Přílohy).

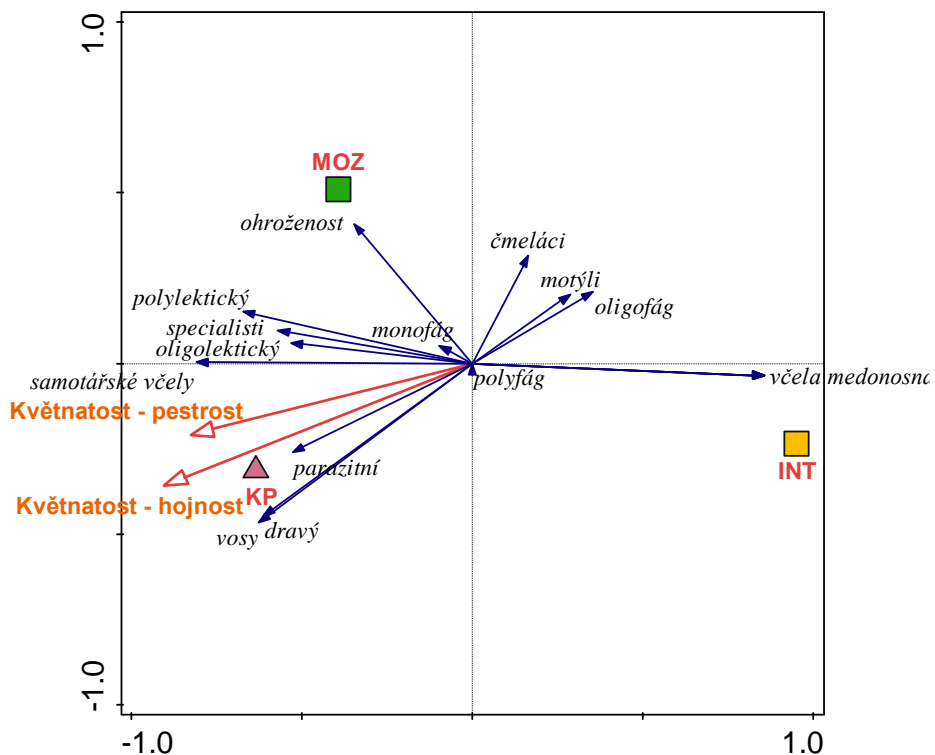
6.2.4 Ochranařsky a ekologicky cenné skupiny opylovačů

U městských trávníků výsledky analýzy RDA ukázaly, že režim seče má průkazný vliv na ochranařsky i ekologicky zajímavé skupiny opylovačů ($F = 4,6$; $p < 0,001$; vysvětlená variabilita 31,75 %). Na intenzivně sečených trávnících se ze sledovaných skupin vyskytuje ve větší míře pouze včela medonosná (*A. melifera*) (Obr. 20). Na intenzivních plochách jsou samotářské včely jen minimálně v porovnání se včelou medonosnou. Z hlediska potravní nabídky nejsou tyto plochy pro samotářské druhy tak atraktivní. Jak se ukazuje, včela medonosná si jako široký generalista vždy někde najde potravu. Proto se většina ochranařsky cenných a specializovaných druhů vyskytuje na mozaikových trávnících, které jsou pro ně atraktivnější z hlediska potravních zdrojů. Podobně i motýli měli největší zastoupení v mozaikových trávnících. Naopak, čmeláci a parazitní druhy zřejmě neupřednostňují žádný typ trávníků.

Druhové složení květnatých pásů je natolik atraktivní, že poskytuje opylovačům dostatečně pestrou potravní nabídku ($F = 7,7$; $p < 0,001$; vysvětlená variabilita 54,91 %). Všechny zájmové skupiny, kromě včely medonosné, se soustřeďují zejména kolem květnatých pásů, těm pak sekundují i mozaikově sečené trávníky (Obr. 21). Květnaté pásy jsou pro tyto skupiny, především pro samotářské včely a skupinu pro oligolektických druhů, atraktivní, a to zejména spektrem kvetoucích trvalých širokolistých bylin z různých čeledí. V porovnání s ostatními plochami jsou to malé plochy, které ale poskytují velkou potravní nabídku. Vysoké zastoupení těchto druhů dále na pásy přitahuje i jejich dravé a parazitní druhy. Na intenzivně sečených plochách je ze sledovaných skupin zastoupena převážně jen včela medonosná. Tyto plochy jsou pro ostatní skupiny opylovačů nezajímavé.



Obr. 20: RDA ordinace ukazuje zastoupení indikačních skupin opylovačů v městských trávnících. Typ seče: INT – intenzivně sečené plochy (žlutě), MOZ – mozaikově sečené plochy (zeleně). Legenda: počet kvetoucích druhů rostlin (Nektar – pestrost), pokryvností druhů během sledované sezóny (Nektar – hojnost). První osa RDA vysvětluje 59,64 % variability, druhá osa RDA vysvětluje 2,07 % variability.



Obr. 21: RDA ordinace ukazuje zastoupení indikačních skupin opylovačů v květnatých páslech a trávnících. Typ porostu: INT – intenzivně sečené plochy (žlutě), MOZ – mozaikově sečené plochy (zeleně), KP – květnaté pásy (červeně). Legenda: počet kvetoucích druhů rostlin (Nektar – pestrost), pokryvností druhů během sledované sezóny (Nektar – hojnost). První osa RDA vysvětluje 37,12 %, druhá osa RDA vysvětluje 2,5 % variability.

7 Diskuse

V této práci hodnotím vliv různého managementu městských travních porostů v Českých Budějovicích na druhovou bohatost cévnatých rostlin a sledovaných skupin opylovačů. Nejprve diskutuji druhové složení městských trávníků zaznamenané při fytoocenologickém snímkování. Následně se zaměřuji na rozdíly v celkové květnatosti, a tedy dostupné nabídce potravy. Nakonec se věnuji sledovaným skupinám opylovačů zaznamenaných v městském prostředí Českých Budějovic.

7.1 Druhové složení různých městských porostů

Druhová diverzita cévnatých rostlin nalezených na městských trávnících v Českých Budějovicích byla poměrně vysoká, v průměru 23 druhů na ploše 16 m², a 27 druhů na celou lokalitu, což odpovídá počtu druhů používaných při zakládání druhově bohatých lučních porostů v krajině. Druhově bohaté směsi, které využívají regionální osivo a jsou využívány i ve městech při zakládání tzv. městských luk i v urbanizované krajině (např. Jihlava, Praha), obsahují nejčastěji mezi 20–30 druhy (např. www.agrostis.cz, www.eshopbilekarpaty.cz), výjimečně při výběru stanovištně vhodných druhů bez regionální příslušnosti až 60 druhů (směs Slunovrat, www.agrostis.cz). Pouhá změna způsobu péče o městské trávníky, tedy přechodu od nízké intenzivně sečených trávníků na mozaikově sečené trávníky, tzv. městské louky, vede nejen k nárůstu počtu druhů cévnatých rostlin (Rudolph et al. 2017; Sehart et al. 2020), ale umožňuje řadě rostlin vykvést a poskytnout tak dalším organismům širokou nabídku kvetoucích druhů během vegetační sezóny (Garbuzov et al. 2015).

Úprava režimu seče je klíčovým faktorem, který dále ovlivňuje celkovou pestrost trávníků (Rudolph et al. 2017; Sehart et al. 2020). Výsledky mé studie ukázaly, že ačkoliv se různě sečené městské trávníky lišily v počtu cévnatých druhů rostlin, rozdíl v druhovém složení mezi intenzivně a mozaikově sečenými trávníky statisticky průkazný nebyl. Ve městech jednoznačně převažují intenzivně sečené plochy, na kterých má většina vzrostlejších druhů podstatným způsobem omezenou možnost kvetení. Některé druhy jsou však schopné tolerovat nízkou a častou seč, zejména se jedná o plazivé druhy z čeledi Fabaceae (např. *Trifolium repens*, *Medicago lupulina*), nízké nebo poléhavé druhy (*Bellis perennis*, *Lolium perenne*) nebo druhy jarní (*Taraxacum sect. Taraxacum*), které kvetly ještě před začátkem sečí. Všechny z výše zmíněných druhů jsem zaznamenal v hojné míře na intenzivně sečených plochách. Druhové složení trávníků se ukázalo podobné s prací od (Dylewski et al. 2020).

Nejvíce zastoupené čeledi v mé práci byly taktéž druhy z čeledí *Poaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae* a *Caryophyllaceae*.

Mozaikově sečené trávníky obecně tvořilo širší zastoupení kvetoucích širokolistých bylin oproti intenzivně sečeným trávníkům během vegetační sezóny. Ze začátku sezóny byly potravní zdroje na obou typech městských trávníků víceméně podobné. Jedním z největších zdrojů potravy v jarním období jsou zejména pampelišky (*Taraxacum sect. Taraxacum*), které jsou dominantou jarních kvetoucích trávníků v městském prostředí. Jak ukazují ve své práci Hicks et al. (2016), jsou důležitým zdrojem nektaru a pylu co se týče množství. Nejen však z hlediska množství, ale i svojí pokryvností v jarních trávnících, tvoří pampeliška převážnou většinu dostupné potravy v městských trávnících. Aby větší část takovýchto porostů dostatečně dlouhou dobu kvetla, je nezbytné první seč se zahájením mozaikování posunout do první třetiny až poloviny května. To zaručuje dostatek potravy především pro časně jarní druhy žahadlových blanokřídlých a motýlů. V jarním období to dále mohou být i různé druhy pryskyřníků (např. *Ranunculus acris* a *R. repens*), dále pak druhy z čeledi *Lamiaceae*, a to hluchavka nachová (*Lamium purpureum*). Uprostřed sezóny tvoří podstatnou část potravní nabídky hlavně druhy z čeledi *Fabaceae*, např. štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), jetel luční (*Trifolium pratense*) a jetel plazivý (*Trifolium repens*). Tyto druhy se každopádně nejeví jako atraktivní zdroje potravy oproti dále zmíněným druhům z čeledi *Asteraceae*. Na druhou stranu se jedná o druhy s velkou pokryvností, které v době kvetení poskytují hojnou potravní nabídku na všech typech ploch, včetně intenzivních. Důležitým potravním zdrojem v městských trávnících uprostřed sezóny je i chrastavec rolní (*Knautia arvensis*) (Varga et al. 2022). Dále jsou to druhy z čeledi *Asteraceae* jako kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare*), chrpa luční (*Centaurea jacea*) nebo řebříček obecný (*Achillea millefolium*) (Hicks et al. 2016). Z čeledi *Lamiaceae* je dále hodnotným zdrojem potravní nabídky hlavně černohlávek obecný (*Prunella vulgaris*). Významnou potravní nabídku i na konci sezóny poskytují další druhy z čeledi *Asteraceae*, jde hlavně o prasetník kořenatý (*Hypochaeris radicata*), máchelku podzimní (*Scorzoneroidea autumnalis*) a máchelku srstnatou (*Leontodon hispidus*).

Mozaikově sečené trávníky dále ukázaly, že dávají prostor k růstu zajímavým druhům širokolistých bylin. Jde o druhy širokolistých bylin, které preferují narušovaná a živinami chudá stanoviště. Především jde o zvonek klubkatý (*Campanula glomerata*) rostoucí v lokalitě Kaplička. Jde o lesostepní druh, který tu zřejmě mohl být vysazený a do okolí se rozšířil. Každopádně je zajímavý hlavně pro samotářské včely specializované na čeled'

Campanulaceae. Péče o tento druh by měla spočívat hlavně v umožnění vysemenění této rostliny do okolních trávníků. Dále pak jde o téměř ohrožené druhy Červeného seznamu jako je chlupáček klubkatý (*Pilosella glomerata*) rostoucí na lokalitě Výstaviště, a dále pak na lokalitě Koleje. Tento druh by se neměl sekat v době kvetení stejně jako u *Campanula glomerata*, aby došlo k jeho vysemenění. Zajímavým je opět pro druhy samotářských včel specializované na čeleď *Asteraceae*. Zřejmě se šíří podél cest, kde jsou často narušovaná místa. Dalším druhem z červeného seznamu je vikev hrachorovitá (*Vicia lathyroides*), která se vyskytovala na jaře v mnoha mozaikových a intenzivních trávnících. Vzhledem k tomu, že *V. lathyroides* dosahuje malého vzrůstu, je tak bohužel v trávnících často přehlížena. Nastavení vyšší seče by tudíž této rostlině mohlo prospět a také by bylo vhodné udržet rozvolněný charakter porostu a důsledně např. odstraňovat posečenou biomasu během sezóny. Posledním druhem je chlupáček oranžový (*Pilosella aurantiaca*) rostoucí v mozaikovém trávníku v areálu BC AV ČR, který se zde však vyskytuje druhotně. Nedílnou součástí k udržení pestrosti takovýchto trávníků je odstranění biomasy, což se děje zejména na pásech, ale v trávnících jen částečně. Často se tak stane, že trávníky jsou pouze zmulčovány, což pestrosti trávníků neprospívá.

Největší druhovou bohatost pak vykázaly květnaté pásy, což je dané tím, že jde o předem namíchanou směs vybraných širokolistých bylin, které splňují stanovištní nároky. K založení pásů se využívá velmi malá hustota výsevu, aby mohlo postupně docházet k rozrůstání vysetých trvalých druhů rostlin a k došlo dalšímu zahušťování porostu (Kirmer et al. 2019; Schmidt et al. 2020; 2022). Současně ale také tyto plochy přirozeně kolonizují trávy, které se vyskytují v okolních porostech. To může dále podpořit druhovou pestrost porostů nebo může vést k převládnutí některého druhu trávy, snížení druhové pestrosti bylin a degradaci pásu, což bylo doloženo zejména z mezičtějších a vlhčích ploch (Freitag et al. 2021; Stroot et al. 2021). Květnaté pásy tvořily v porovnání s mozaikově sečenými plochami menší porosty, přesto se jim druhovou pestrostí většinou blížily nebo dosahovaly i vyšších hodnot. Druhové složení květnatých pásů se odlišuje od mozaikově sečených trávníků hlavně spektrem širokolistých bylin a druhovým složením graminoidů, které v květnatých pásech nejsou v takovém zastoupení. Druhové složení květnatých pásů v této práci je podobné druhovému složení použitých směsí při založení pásů v jiných studiích (Stroot et al. 2021; Schubert et al. 2022; Schmidt et al. 2022). Už ne taková podobnost druhů širokolistých bylin se ukazuje s nektarodárnými biopásy v rámci agro-environmentálních opatření (Ministerstvo zemědělství 2023). Celkově jde stále o druhově chudé směsi navíc doplněné o některé plodiny

jako jsou hořčice bílá (*Sinapsis alba*), pohanka obecná (*Fagopyrum esculentum*) nebo slunečnice roční (*Helianthus annuus*).

Květnaté pásy poskytly nejvíce potravních zdrojů uprostřed léta oproti okolním porostům. Zejména šlo o širokou nabídku kvetoucích širokolistých bylin, kde se nejhodnotnějšími z hlediska nabídky potravy ukázaly např. dobromysl obecná (*Origanum vulgare*), chrastavec rolní (*Knautia arvensis*), hadinec obecný (*Echium vulgare*), sléz pižmový a sléz lesní (*Malva moschata* a *M. sylvestris*), chrpa luční (*Centaurea jacea*), kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare*) nebo rýt žlutý (*Reseda lutea*). Naopak druhy jako mrkev obecná (*Daucus carota*) nebo svízel bílý (*Galium album*) neposkytují tak významný zdroj potravy, což ale nahradí svou vysokou pokryvností v době květu (Hicks et al. 2016).

7.2 Opylovači na různých typech porostů během vegetační sezóny

Jako jeden z nejdůležitějších faktorů, které ovlivňují populace žahadlových blanokřídlých a motýlů, se ukazuje dostupnost potravy (Buchholz et al. 2020; Ahrné et al. 2009; Banaszak-Cibicka et al. 2018; Hicks et al. 2016; Baldock et al. 2019; Fischer et al. 2016). Včely v souvislosti s tím potřebují dva hlavní zdroje, tedy nektar a pyl z kvetoucích rostlin a vhodná místa k hnízdění v jejich krmné oblasti (Theodorou et al. 2020; Grossmann et al. 2023). V případě motýlů je však vztah složitější. Tato skupina potřebuje nejen nektar a pyl jako zdroj potravy pro dospělé, ale i hostitelské rostliny a úkryt pro jejich larvy (Dylewski et al. 2019).

U mozaikově sečených trávníků ve městě se ukázalo, že mohou poskytnout dostatečnou potravní nabídku ve formě kvetoucích rostlin během vegetační sezóny, a tedy i hostit vyšší počet druhů u sledovaných skupin opylovačů (Noordijk et al. 2009; Garbuzov et al. 2015; Hicks et al. 2016), než plochy intenzivně sečené. Mozaikově sečené trávníky v městských lokalitách jsou sečeny dva až třikrát ročně tak, aby se zajistilo dostatečné množství kvetoucích rostlin po celou vegetační sezónu. Jak uvádí ve své práci Noordijk et al. (2009), nízká intenzita seče, pouze jednou či dvakrát ročně na urbanizovaných plochách vyústila ve vyšší květnatost a nabídku kvetoucích rostlin, následně také vyšší abundanci několika sledovaných skupin opylovačů (např. motýlů a žahadlových blanokřídlých) a počtu návštěv kvetoucích rostlin. Jak se ukázalo i v mé práci, tento efekt je připisován zejména opětovnému kvetení některých druhů rostlin později ve vegetační sezóně, což má za následek větší celkovou nabídku kvetoucích rostlin v průběhu sezóny. Tyto výsledky ukazují i Garbuzov et al. (2015), kteří experimentálně porovnávali různou intenzitu seče trávníků mezi sebou. Snížením intenzity seče, trávníky poskytovaly až třikrát vyšší nabídku květů oproti

klasickému intenzivnímu managementu, což se pozitivně projevilo i na abundanci sledovaných opylovačů. Podobně i Valtonen et al. (2006) ve své studii prokázali pozitivní efekt méně intenzivní seče na celkovou abundanci a diverzitu motýlů na urbanizovaných plochách ve Finsku. Snížení intenzity seče zajistili buď odložením první seče do pozdního léta nebo zavedli mozaikování porostů (Valtonen et al. 2006). Vlivem těchto opatření pak dosáhli největší abundance a druhové diverzity motýlů uprostřed léta.

Frekvence sečení dvakrát ročně může mít v zásadě pozitivní vliv na celkový počet kvetoucích rostlin tím, že při správné načasování první seče (v podmínkách ČR zhruba do poloviny června) dojde k potlačení konkurenčně schopných trav ve prospěch širokolistých bylin (Bobbink a Willems 1993; Prach et al. 2013). Opětovné kvetení travních porostů ve volně krajině popisují po zavedení mozaikového managementu i Johansen et al. (2019). Proto by bylo vhodné tento méně intenzivní přístup péče o trávníky aplikovat do městských plánů, aby se stal hlavním nástrojem pro podporu opylovačů v městském prostředí.

Květnaté pásy se ukázaly být vhodným doplňkem k mozaikovému managementu. Mohou velmi dobře sloužit jako vhodné opatření s pestrou nabídkou potravy i v místech, kde není možné mozaikovou seč trávníků z nejrůznějších důvodů zavést. Květnaté pásy se v mojí studii staly vysoce atraktivním typem porostu pro mnohé skupiny opylovačů, zejména žahadlové blanokřídlé, a to především v parku Stromovka, kde se nedařilo dodržovat domluvený mozaikový režim seči během sezóny. Tyto pásy však svým druhovým složením dokázaly poskytnout chybějící potravní nabídku hlavně uprostřed vegetační sezóny, tedy v době, kdy jsou okolní travní porosty všechny posečené. To se pozitivně projevilo na celkovém počtu a druhové bohatosti sledovaných skupin opylovačů, jak zaznamenali také Schubert et al. (2022) pro různé žahadlové blanokřídlé, včetně druhů uvedených v červeném seznamu v německém Sasku-Anhaltsku, nebo Hofmann a Renner (2020) pro žahadlové blanokřídlé v Mnichově. Kromě toho rozloha jednotlivých květnatých pásů v této studii dosahovala jen přibližně 40 m² v porovnání s těmi, které zmiňuje Hofmann a Renner (2020), kde se jednalo o několikanásobně větší plochy, tj. 1000 m². To naznačuje, že pozitivního efektu zejména pro žahadlové blanokřídlé lze docílit poměrně snadno i na malých plochách ve městech, například v místech s větším zastoupením zástavby nebo v plochách s nízkou diverzitou kvetoucích druhů rostlin (Buhk et al. 2018).

Květnaté pásy mohou poskytnout také chybějící nabídku nektaru a hostit tak vyšší počet motýlů v porovnání s okolními travními porosty (Kolkman et al. 2022), potřebují zde ale také

dostatek živných rostlin pro housenky (Dylewski et al. 2019). To mohlo být důvodem, proč se v této studii neukázalo, že by denní motýli preferovali květnaté pásy a podobně atraktivní pro ně byly i mozaikově sečené plochy. To bylo pravděpodobně dáno také tím, že květnaté pásy jsou tvořeny zejména vytrvalými širokolistými druhy bylin, které rozkvetou až s nástupem léta, a potravní nabídka je proto na jaře v porovnání s mozaikově sečenými trávníky menší. Motýli, kteří se vyskytují brzy na jaře, se proto v této době objevují zejména v plochách, kde kvetou jarní druhy. Zejména se jedná o mozaikové, případně i intenzivně sečené plochy, a to do doby, než je zahájen pravidelný režim seče. Pokud navíc vezmeme v potaz například zaznamenané oligofágní druhy, jako jsou okáči (např. *Maniola jurtina*, *Aphantopus hyperanthus*, *Coenonympha pamphilus*) nebo soumračníci (*Ochlodes sylvanus* nebo *Thymelicus sylvestris* a *T. lineola*), jejichž živnými rostlinami jsou různé druhy trav, z hlediska živných rostlin pro ně budou atraktivnější okolní travnaté plochy. Dalším takovým druhem je v této práci nejvíce zastoupený modrásek jehlicový (*Polyommatus icarus*), který nachází dostatek živných rostlin z čeledi *Fabaceae* zejména v okolních mozaikově sečených porostech. Nicméně by bylo zapotřebí dalšího výzkumu, nejlépe během delšího období, jelikož tato problematika je limitována omezeným množstvím studií o vlivu květnatých pásů na sledované skupiny opylovačů v městském prostředí.

7.3 Významné indikační druhy opylovačů v městském prostředí

Výsledky této práce ukázaly, že městské prostředí může poskytovat příznivá stanoviště pro mnohé skupiny opylovačů. To je v souladu se závěry dalších autorů, že města jsou důležitými stanovišti pro širokou škálu druhů žahadlových blanokřídlých i motýlů (Banaszak-Cibicka a Žmihorski 2012; Baldock et al. 2016; Hall et al. 2017; Banaszak-Cibicka et al. 2018; Dylewski et al. 2020; Buchholz et al. 2020; Rada et al. 2023; Grossmann et al. 2023; Roguz et al. 2023).

Celková abundance i druhová diverzita žahadlových blanokřídlých byla ovlivněna dostupností potravních zdrojů (Buchholz et al. 2020; Roguz et al. 2023). Ačkoliv generalisté převládali ve všech typech městských porostů, ukázalo se, že specialisté a druhy červeného seznamu profitují z mozaikově sečených trávníků v urbanizovaném prostředí. Nabídka kvetoucích rostlin v mozaikových trávnících, tedy zejména počet kvetoucích druhů během sezóny, je nezbytným faktorem pro podporu těchto indikačních skupin opylovačů (Blackmore a Goulson 2014; Dylewski et al. 2019; Buchholz et al. 2020). Výsledky této práce dále

poskytují důkaz, že specializované druhy a druhy červeného seznamu se mohou určitým způsobem vyrovnat s urbanizací, pokud mají ve svém okolí dostatek potravních zdrojů (Grossmann et al. 2023). Zejména druhy oligolektické jsou závislé na pylu z určité čeledi nebo rodu rostlin, např. na čeledi *Asteraceae* (*Lasioglossum brevicorne* – VU, hedvábnice *Colletes fodiens* – NT), *Campanulaceae* (dřevobytkka *Chelostoma campanularum* nebo *Andrena pandellei* – NT), *Fabaceae* (*Andrena intermedia* nebo *Megachile circumcincta*) nebo *Apiaceae* (*Andrena proxima* – NT). Zaznamenal jsem však i druh vázaný pouze na jeden rod, jednalo se o druh červeného seznamu pískorypku chrastavcovou (*Andrena hattorfiana* – EN) specializovanou pouze na chrastavce, v tomto případě na chrastavec rolní (*Knautia arvensis*). Další oligolektickým druhem je pískorypka *A. humilis* specializovaná na žluté druhy z čeledi *Asteraceae*. Tento druh byl nalezen pouze na intenzivně sečeném trávníku, a to brzo z jara, kdy oba typy trávníků byly ještě pokryté kvetoucími pampeliškami (*Taraxacum sect. Taraxacum*). Podobně specializovaným druhem je také pískorypka *A. fulvago*, která byla zastoupena později v sezóně na mozaikově sečených trávnících, zejména na květech chlupáčků (*Pilosella glomerata*), prasetníků (*Hypochaeris radicata*), škardy (*Crepis biennis*) či máchelek (*Leontodon hispidus*) (Macek et al. 2010). Významný je dále i nález pískorypky *A. viridescens*, téměř ohroženého druhu specializovaného na rozrazilu (*Veronica sp.*) (Westrich 1996). Velmi hojným druhem v mozaikově sečených trávnících byla maskonoska *Hylaeus nigritus* specializovaná opět na *Asteraceae*. Dalším velice zastoupeným druhem byla hedvábnice *Colletes daviesanus*, specializovaná na *Asteraceae*, hlavně řebříček obecný (*Achillea millefolium*), který i hojně kvetl v městských trávnících.

Mozaikově sečené trávníky hostily další ochranařsky významné druhy žahadlových blanokřídlých uvedených v červeném seznamu ČR. To dokládá zejména nález dvou lokálně vyhynulých druhů (RE), a to ploskočelky *Lasioglossum setulosum* a bodulky *Oxybelus latidens*. Dále pak nález zranitelných (VU) ploskočelek rodu *Lasioglossum* jako je již zmíněný druh *L. brevicorne* nebo *L. discum*, stejně jako ohroženého druhu (EN) *L. sexnotatum*. Z dravých druhů žahadlových blanokřídlých zde byly např. ohrožené hrnčířky *Symmorphus murarius*, které loví larvy různých druhů mandelínek. Zmíněné druhy ploskočelek z rodu *Lasioglossum* a pískorypky z rodu *Andrena* potřebují ve svém okolí i teplá a slunná místa s písčitém až sprašovým podkladem, kde mohou hnízdit.

Mozaikově sečené plochy se dále ukázaly být atraktivními pro některé významné druhy motýlů. Především trávníky ve městě ukázaly výskyt dvou zvláště chráněných druhů, a to evropsky chráněného *Lycaena dispar* a v červeném seznamu uvedeného *Polyommatus*

amandus. Zejména *P. amandus* má v Českých Budějovicích výskyt menších populací, takže trávníky v blízkosti těchto lokalit by si zasloužily rozsáhlejší plochy s mozaikovou sečí (Hanč et al. 2019). Navíc jde o monofágní druh motýla, jehož housenky se u nás živí pouze vikví ptačí (*Vicia cracca*).

Květnaté pásy pak navíc hostily oligolektické druhy žahadlových blanokřídlých vázané na *Echium* sp. (*Hoplitis adunca*), *Reseda* sp. (*Hylaeus signatus*) nebo čeled' *Lamiaceae* (Macek et al. 2010). U květnatých pásů se dále ukázalo, že mohou mít z hlediska podpory biodiverzity dvojitý efekt. Jednak poskytují potravní zdroje pro celou řadu polylektických a oligolektických druhů včel, zároveň ale poskytují i stanoviště pro jejich parazitické a dravé druhy. Podobné výsledky pro parazity ukázali i Hofmann a Renner (2020), dravé druhy však nevyhodnocovali. Práce dalších autorů taktéž opomíjejí hodnotit význam květnatých pásů pro dravé druhy žahadlových blanokřídlých (Buhk et al. 2018; Schubert et al. 2022). Kromě specializovaných druhů se na květnatých pásích objevily druhy uvedené v červeném seznamu, např. z žahadlových blanokřídlých zranitelný druh (VU) *Hylaeus annulatus*, který se vyskytoval pouze v květnatých pásích. Dále pak bodulka *Oxybelus mucronatus*, dravý druh, který na květnatých pásích loví především dvoukřídlý hmyz. Květnaté pásy ukazují význam i pro parazitické druhy jako je ruděnka *Sphcodes pellucidus*, jehož hostiteli jsou různé pískorypky (*Andrena*) (Macek et al. 2010). Zajímavým druhem je dále ploskočelka *Lasioglossum sexnotatum*, polylektický druh uvedený v červeném seznamu mezi ohroženými druhy (EN). Za zmínku určitě stojí *Bombus barbutellus*, téměř ohrožený druh (NT) čmeláka, který preferuje parkovou krajinu a parazituje na čmeláku zahradním (*B. hortorum*). Ze zajímavých druhů motýlů se na květnatých pásích ukázal modrásek bahenní (*Maculinea nausithous*), dále pak perleťovec dvanáctitečný (*Boloria selene*). Především *M. nausithous* je druh uvedený na Červeném seznamu (NT) a v Evropských směrnících o stanovištích v Příloze II a IV.

8 Závěr

Průzkum různých městských porostů, tj. trávníků s odlišnou sečí a květnatých pásů, potvrdil výskyt širokého spektra sledovaných skupin hmyzu, tj. žahadlových blanokřídlých a denních motýlů, v městském prostředí. V obou skupinách byly nalezeny také ochranářsky významné a specializované druhy. Současně se ukázalo, že městské trávníky jsou tvořené poměrně širokým spektrem cévnatých rostlin, které jsou zastoupeny v celkem 28 čeledích a představují atraktivní nabídku pro celou řadu opylovačů. Mozaiková seč pak umožní kvetení vždy alespoň části trávníku a zajistí tak dostatek potravních zdrojů po celou vegetační sezónu, což vede k nárůstu abundance i diverzity opylovačů, jak se ukázalo zejména u skupiny žahadlových blanokřídlých.

Vhodným doplňkem k mozaikově sečeným městským trávníkům jsou dále květnaté pásy složené z řady širokolistých bylin, s důrazem na nektaronosné a živné rostliny, které mohou doprovázet druhově chudé trávníky nebo vznikat tam, kde není možné aplikovat mozaikovou seč. Takovéto relativně malé plochy dokážou i na omezeném prostoru poskytnout širokou nabídku potravních zdrojů pro opylovače a stejně jako mozaikově sečené trávníky přitáhnout i mnoho ochranářsky cenných a specializovaných druhů žahadlových blanokřídlých. V souvislosti s nově připravovanou legislativou EU (např. nová dohoda pro opylovače, nařízení o obnově přírody) budou města do budoucna hrát větší roli v podpoře biodiverzity, tedy i ve vytváření vhodných druhově pestrých stanovišť, podpoře a ochraně opylovačů a zavedení těchto opatření do praxe. Výsledky mé práce a z nich plynoucí doporučení mohou být dále využity při plánování péče o městské trávníky tak, aby se vytvořily vhodné podmínky pro různé skupiny opylovačů.

9 Doporučení

V této kapitole přináším některá doporučení, která mohou pomoci při plánování managementu městských trávníků jakémukoliv dotčenému správnímu orgánu k docílení co největšího efektu při podpoře a ochraně opylovačů.

- 1) K mozaikové seči vybíráme vždy trávníky, které jsou svým složením bohaté na širokolisté byliny. Jde zejména o přednostní výběr a podporu ploch, které mohou mít během sezóny co nejvíce kvetoucích druhů. Lze však mozaikovat každý zajímavý trávník, který vyčnívá svojí květnatostí a dovolují to okolní podmínky. Nicméně výběr ploch k mozaikové seči je na místě nejprve konzultovat s odborníky a je třeba se vyhnout plochám s vysokou pokryvností a zastoupením konkurenčně zdatných druhů trav (např. porost s dominancí *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Elymus repens* nebo *Festuca arundinacea*).
- 2) Tyto vybrané plochy se poté sečou dvakrát až třikrát během vegetační sezóny, aby se zajistila dostupnost potravních zdrojů až do konce sezóny. Podle velikosti plochy a podle možnosti domluvy se správcem je plocha trávníku rozčleněna na dvě či více dílčích částí, které se střídavě sečou, tedy jedna část se poseče v první a třetí seči, a druhá polovina v druhé a čtvrté seči. V dalším roce je pak vhodné pořadí sečí prostřídat. Zjednodušeně řečeno, co se v jedné seči neposekalo, to se poseče v seči následující a naopak. Cílem tohoto přístupu je, „aby vždy něco kvetlo“. Při každé seči by se měl sekat pruh (1 až 3 metry široký) podél chodníků, silnic, budov, plotu, hřišť, případně kolem okrasných keřů a stromů. Na konci sezóny se plocha poseče celá, nicméně je vhodné, pokud je to možné, nechat alespoň menší část neposečenou, což umožní přezimování různých vývojových stadií hmyzu. Po několika prvních teplých jarních dnech je možné posekat i tuto část, v ideálním případě ji nechat ještě několik dní ležet na místě, aby hmyz mohl uniknout, a poté biomasu odvézt.
- 3) Vybraná mozaiková plocha by měla mít tvar se zaoblenými okraji, je možné také volit různé tvary nebo vzory. Takovýto tvar mozaikových trávníků poté nebudí u veřejnosti pocit nedodělané práce. Každopádně přesný tvar neposečených ploch není podstatný.
- 4) Pampelišky jsou důležitým zdrojem potravy brzy z jara. První seče by se měly naplánovat tak, aby opylovačům nesebraly hodnotné potravní zdroje, které nabízí na začátku sezóny v městských trávnících právě pampelišky (*Taraxacum sect.*

Taraxacum). První seče by měly tudíž probíhat po větším odkvětu pampelišek, cca v první třetině až polovině května, než začnou rozsáhleji kvést trávy.

- 5) Současné není žádoucí začátek sečí odsouvat na pozdnější dobu. Časná seč podporuje širokolisté byliny a omezuje trávy. Každá z částí trávníku by měla být poprvé posečena nejpozději do poloviny června.
- 6) Trávníky by se rozhodně neměly mulčovat. Mulčování trávníků není z hlediska biodiverzity vhodné, posečená biomasa by se měla vždy odvážet a nenechávat ležet na posečených plochách.
- 7) Pro plochy s výskytem ochránářsky zajímavých druhů rostlin, případně i hmyzu se dá (i maloplošně) aplikovat zvláštní management s ohledem na průběh sezóny a biologii druhu, např. posunutí první seče až na konec června, aby se rostlina stihla vysemenit. Konkrétní management je třeba konzultovat s odborníky.
- 8) Při zakládání květnatých pásů by se mělo dbát na regionální původ výsevné směsi širokolistých bylin. Výsevná směs se skládá pouze z druhově bohaté směsi cílových širokolistých bylin, bez trav. Počítá se s tím, že se později trávy do plochy dostanou samovolně. Cílové druhy širokolistých bylin by také měly být vybírány na základě půdních podmínek (živiny a vlhkost). Při zakládání pásů je lepší vybírat přednostně sušší plochy k výsevu. Pro úspěšné uchycení směsi je zapotřebí buď narušit půdu rotavátorem nebo nejlépe strhnout travní drn. Vybraná plocha by měla být minimálně tři metry široká, aby se zamezilo případně disturbanci nebo vniknutí nechtěných druhů. Založení květnatých pásů se doporučuje ke konci léta nebo začátkem podzimu, s příchodem prvních dešťů. Následná péče v prvním roce by měla být intenzivnější (tři až čtyři seče), aby se potlačily případné ruderální druhy. V dalších letech se doporučují dvě seče (např. jarní a podzimní). Aby se zajistilo kvetení květnatého pásu po celou vegetační sezónu, měla by být posečena vždy polovina pásu s následným odstraněním biomasy. To zajistí nabídku potravy po celou vegetační sezónu.
- 9) V případě delších period letního sucha a horka je vhodné seče městských trávníků úplně zastavit a obnovit je až po nějaké době od následného deště, aby se trávníky stihly zotavit.

10 Literatura

AHRNÉ, Karin, Jan BENGTTSSON a Thomas ELMQVIST, 2009. Bumble bees (*Bombus* spp) along a gradient of increasing urbanization. *PLoS ONE* [online]. **4**(5). ISSN 19326203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0005574

AIZEN, Marcelo A, Lucas A GARIBALDI, Saul A CUNNINGHAM a Alexandra M KLEIN, 2009. How much does agriculture depend on pollinators ? Lessons from long-term trends in crop production [online]. 1579–1588. Dostupné z: doi:10.1093/aob/mcp076

ARONSON, Myla F.J., Christopher A. LEPCZYK, Karl L. EVANS, Mark A. GODDARD, Susannah B. LERMAN, J. Scott MACIVOR, Charles H. NILON a Timothy VARGO, 2017. Biodiversity in the city: key challenges for urban green space management. *Frontiers in Ecology and the Environment* [online]. **15**(4), 189–196. ISSN 15409309. Dostupné z: doi:10.1002/fee.1480

BABAI, Dániel a Zsolt MOLNÁR, 2014. Small-scale traditional management of highly species-rich grasslands in the Carpathians. *Agriculture, Ecosystems and Environment* [online]. **182**, 123–130. ISSN 01678809. Dostupné z: doi:10.1016/j.agee.2013.08.018

BALDOCK, Katherine C.R., Mark A. GODDARD, Damien M. HICKS, William E. KUNIN, Nadine MITSCHUNAS, Helen MORSE, Lynne M. OSGATHORPE, Simon G. POTTS, Kirsty M. ROBERTSON, Anna V. SCOTT, Phillip P.A. STANICZENKO, Graham N. STONE, Ian P. VAUGHAN a Jane MEMMOTT, 2019. A systems approach reveals urban pollinator hotspots and conservation opportunities. *Nature Ecology and Evolution* [online]. **3**(3), 363–373. ISSN 2397334X. Dostupné z: doi:10.1038/s41559-018-0769-y

BALDOCK, Katherine C.R., Mark A. GODDARD, Damien M. HICKS, William E. KUNIN, Nadine MITSCHUNAS, Lynne M. OSGATHORPE, Simon G. POTTS, Kirsty M. ROBERTSON, Anna V. SCOTT, Graham N. STONE, Ian P. VAUGHAN a Jane MEMMOTT, 2016. Where Is the UK's Pollinator Biodiversity? The Importance of Urban Areas for Flower-Visiting Insects. *Urban Horticulture: Ecology, Landscape, and Agriculture* [online]. 149–172. Dostupné z: doi:10.1201/9781315366098-17

BANASZAK-CIBICKA, Weronika, Lucyna TWERD, Monika FLISZKIEWICZ, Karol GIEJDASZ a Aleksandra LANGOWSKA, 2018. City parks vs. natural areas - is it possible to preserve a natural level of bee richness and abundance in a city park? *Urban Ecosystems* [online]. **21**(4), 599–613. ISSN 15731642. Dostupné z: doi:10.1007/s11252-018-0756-8

BANASZAK-CIBICKA, Weronika a Michał ŻMIHORSKI, 2012. Wild bees along an urban gradient: Winners and losers. *Journal of Insect Conservation* [online]. **16**(3), 331–343. ISSN 1366638X. Dostupné z: doi:10.1007/s10841-011-9419-2

BARTUAL, Agustín M., Louis SUTTER, Gionata BOCCI, Anna Camilla MOONEN, James CRESSWELL, Martin ENTLING, Brice GIFFARD, Katja JACOT, Philippe JEANNERET, John HOLLAND, Sonja PFISTER, Orsolya PINTÉR, Eve VEROMANN, Karin WINKLER a Matthias ALBRECHT, 2019. The potential of different semi-natural habitats to sustain pollinators and natural enemies in European agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* [online]. **279**(July 2018), 43–52. ISSN 01678809. Dostupné z: doi:10.1016/j.agee.2019.04.009

BENGTSSON, Jan, James M. BULLOCK, Benis EGOH, Colin EVERSON, Terry EVERSON, T. O'CONNOR, Patrick O'FARRELL, Henrik G. SMITH a Regina LINDBORG, 2019. Grasslands—more important for ecosystem services than you might think. *Ecosphere* [online]. **10**(2). ISSN 21508925. Dostupné z: doi:10.1002/ecs2.2582

BERTONCINI, Alzira Politi, Nathalie MACHON, Sandrine PAVOINE a Audrey MURATET, 2012. Local gardening practices shape urban lawn floristic communities. *Landscape and Urban Planning* [online]. **105**(1–2), 53–61. ISSN 01692046. Dostupné z: doi:10.1016/j.landurbplan.2011.11.017

BILLETER, Regule, Jaan LIIRA, Debra BAILEY, R.J.F. BUGTER, Paul ARENS, Isabel AUGENSTEIN, Stephanie AVIRON, Jacques BAUDRY, Roman BUKACEK, Françoise BUREL, Martin CERNY, Geert DE BLUST, Raphael DE COCK, Tim DIEKÖTTER, Hansjorg DIETZ, Jolanda DIRKSEN, Carsten F. DORMANN, Walter DURKA, Mark FRENZEL, Roman HAMERSKY, Frederik HENDRICKX, Felix HERZOG, Stefan KLOTZ, Beno KOOLSTRA, Angela LAUSCH, Didier LE COEUR, Jean P. MAELFAIT, Paul OPDAM, Martina ROUBALOVA, A. SCHERMANN, Nicolas SCHERMANN, Torsten SCHMIDT, Oliver SCHWEIGER, Marinus J.M. SMULDERS, Marjan SPEELMANS, Petra SIMOVA, Jana VERBOOM, Walter VAN WINGERDEN, Martin ZOBEL a Peter J. EDWARDS, 2008. Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: A pan-European study. *Journal of Applied Ecology* [online]. **45**(1), 141–150. ISSN 13652664. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2664.2007.01393.x

BLACKMORE, Lorna M. a Dave GOULSON, 2014. Evaluating the effectiveness of wildflower seed mixes for boosting floral diversity and bumblebee and hoverfly abundance in urban areas. *Insect Conservation and Diversity* [online]. **7**(5), 480–484. ISSN 17524598. Dostupné z: doi:10.1111/icad.12071

BOBBINK, Roland a J. H. WILLEMS, 1993. Restoration management of abandoned chalk grassland in the Netherlands. *Biodiversity and Conservation* [online]. **2**(6), 616–626. ISSN 09603115. Dostupné z: doi:10.1007/BF00051962

BONARI, Gianmaria, Karel FAJMON, Igor MALENOVSKÝ, David ZELENÝ, Jaroslav HOLUŠA, Ivana JONGEPIEROVÁ, Petr KOČÁREK, Ondřej KONVIČKA, Jan UŘIČÁŘ a Milan CHYTRÝ, 2017. Management of semi-natural grasslands benefiting both plant and insect diversity: The importance of heterogeneity and tradition. *Agriculture, Ecosystems and Environment* [online]. **246**(September 2016), 243–252. ISSN 01678809. Dostupné z: doi:10.1016/j.agee.2017.06.010

BRAAK, J.F. Cajo a Petr ŠMILAUER, 2012. Canoco reference manual and user's guide: software of ordination (version 5.0). Microcomputer Power (Ithaca, NY. USA).

BRÜCKMANN, Sabrina V., Jochen KRAUSS a Ingolf STEFFAN-DEWENTER, 2010. Butterfly and plant specialists suffer from reduced connectivity in fragmented landscapes. *Journal of Applied Ecology* [online]. **47**(4), 799–809. ISSN 00218901. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2664.2010.01828.x

BRUPPACHER, Laura, Jérôme PELLET, Raphaël ARLETTAZ a Jean Yves HUMBERT, 2016. Simple modifications of mowing regime promote butterflies in extensively managed meadows: Evidence from field-scale experiments. *Biological Conservation* [online]. **196**, 196–202. ISSN 00063207. Dostupné z: doi:10.1016/j.biocon.2016.02.018

BUCHAROVA, Anna, Oliver BOSSDORF, Norbert HÖLZEL, Johannes KOLLMANN, Rüdiger PRASSE a Walter DURKA, 2019. Mix and match: regional admixture provenancing strikes a balance among different seed-sourcing strategies for ecological restoration. *Conservation Genetics* [online]. **20**(1), 7–17. ISSN 15729737. Dostupné z: doi:10.1007/s10592-018-1067-6

BUCHHOLZ, Sascha, Anika K. GATHOF, Anita J. GROSSMANN, Ingo KOWARIK a Leonie K. FISCHER, 2020. Wild bees in urban grasslands: Urbanisation, functional diversity and species traits. *Landscape and Urban Planning* [online]. **196**(May 2019), 103731. ISSN 01692046. Dostupné z: doi:10.1016/j.landurbplan.2019.103731

BUHK, Constanze, Rainer OPPERMANN, Arno SCHANOWSKI, Richard BLEIL, Julian LÜDEMANN a Christian MAUS, 2018. Flower strip networks offer promising long term effects on pollinator species richness in intensively cultivated agricultural areas. *BMC Ecology* [online]. **18**(1), 1–13. ISSN 14726785. Dostupné z: doi:10.1186/s12898-018-0210-z

BURI, Pierrick, Raphaël ARLETTAZ a Jean Yves HUMBERT, 2013. Delaying mowing and leaving uncut refuges boosts orthopterans in extensively managed meadows: Evidence drawn from field-scale experimentation. *Agriculture, Ecosystems and Environment* [online]. **181**, 22–30. ISSN 01678809. Dostupné z: doi:10.1016/j.agee.2013.09.003

BURI, Pierrick, Jean Yves HUMBERT a Raphaël ARLETTAZ, 2014. Promoting pollinating insects in intensive agricultural matrices: Field-scale experimental manipulation of hay-meadow mowing regimes and its effects on bees. *PLoS ONE* [online]. **9**(1), 85635. ISSN 19326203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0085635

CALDERONE, Nicholas W., 2012. Insect pollinated crops, insect pollinators and US agriculture: Trend analysis of aggregate data for the period 1992-2009. *PLoS ONE* [online]. **7**(5), 24–28. ISSN 19326203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0037235

CARVELL, Claire, Andrew F.G. BOURKE, Juliet L. OSBORNE a Matthew S. HEARD, 2015. Effects of an agri-environment scheme on bumblebee reproduction at local and landscape scales. *Basic and Applied Ecology* [online]. **16**(6), 519–530. ISSN 16180089. Dostupné z: doi:10.1016/j.baae.2015.05.006

CHOLLET, Simon, Charlotte BRABANT, Samson TESSIER a Vincent JUNG, 2018. From urban lawns to urban meadows: Reduction of mowing frequency increases plant taxonomic, functional and phylogenetic diversity. *Landscape and Urban Planning* [online]. **180**(May 2017), 121–124. ISSN 01692046. Dostupné z: doi:10.1016/j.landurbplan.2018.08.009

CHYTRÝ, Milan, 2007. *Vegetace České republiky: 1. Travinná a keříčková vegetace*. ISBN 9788020014627.

CHYTRÝ, Milan, Tomáš DRAŽIL, Michal HÁJEK, Veronika KALNÍKOVÁ, Zdenka PREISLEROVÁ, Jozef ŠIBÍK, Karol UJHÁZY, Irena AXMANOVÁ, Dana BERNÁTOVÁ, Drahoš BLANÁR, Martin DANČÁK, Pavel DŘEVOJAN, Karel FAJMON, Dobromil GALVÁNEK, Petra HÁJKOVÁ, Tomáš HERBEN, Richard HRIVNÁK, Štěpán JANEČEK, Monika JANIŠOVÁ, Šárka JIRÁSKÁ, Ján KLIMENT, Judita KOCHJAROVÁ, Jan LEPŠ, Anna LESKOVJANSKÁ, Kristina MERUNKOVÁ, Jan MLÁDEK, Michal SLEZÁK, Ján ŠEFFER, Viera ŠEFFEROVÁ, Iveta ŠKODOVÁ, Jana UHLÍŘOVÁ, Mariana UJHÁZYOVÁ a Marie VYMAZALOVÁ, 2015. The most species-rich plant communities in the Czech Republic and Slovakia (with new world records). *Preslia*. **87**(3), 217–278. ISSN 00327786.

CHYTRÝ, Milan, Jiří DANIHELKA, Zdeněk KAPLAN, Jan WILD, Dana HOLUBOVÁ, Petr NOVOTNÝ, Marcela ŘEZNÍČKOVÁ, Martin ROHN, Pavel DŘEVOJAN, Vít GRULICH, Jitka KLIMEŠOVÁ, Jan LEPŠ, Zdeňka LOSOSOVÁ, Jan PERGL, Jiří SÁDLO, Petr ŠMARDA, Petra ŠTĚPÁNKOVÁ, Luboš TICHÝ, Irena AXMANOVÁ, Alena BARTUŠKOVÁ, Petr BLAŽEK, Jindřich CHRTEK Jr., Felícia M.FISCHER, Wen-Yong GUO, Tomáš HERBEN, Zdeněk JANOVSÝ, Marie KONEČNÁ, Ingolf KÜHN, Lenka MORAVCOVÁ, Petr PETŘÍK, Simon PIERCE, Karel PRACH, Helena PROKEŠOVÁ, Milan ŠTECH, Jakub TĚŠITEL, Tamara TĚŠITELOVÁ, Martin VEČEŘA, David ZELENÝ a Petr PYŠEK, 2021. *Pladias Database of the Czech Flora and Vegetation*. *Preslia* 93: 1–87.

ČÍŽEK, Oldrich, Jaroslav ZAMEČNÍK, Robert TROPEK, Petr KOČÁREK a Martin KONVIČKA, 2012. Diversification of mowing regime increases arthropods diversity in species-poor cultural hay meadows. *Journal of Insect Conservation* [online]. **16**(2), 215–226. ISSN 1366638X. Dostupné z: doi:10.1007/s10841-011-9407-6

DAHLSTRÖM, Anna, Ana Maria IUGA a Tommy LENNARTSSON, 2013. Managing biodiversity rich hay meadows in the EU: A comparison of Swedish and Romanian grasslands. *Environmental Conservation* [online]. **40**(2), 194–205. ISSN 03768929. Dostupné z: doi:10.1017/S0376892912000458

DAHLSTRÖM, Anna, Tommy LENNARTSSON, Jörgen WISSMAN a Ingemar FRYCKLUND, 2008. Biodiversity and traditional land use in south-central Sweden: The significance of management timing. *Environment and History* [online]. **14**(3), 385–403. ISSN 09673407. Dostupné z: doi:10.3197/096734008X333572

DANIELS, Benjamin, Jana JEDAMSKI, Richard OTTERMANN a Martina ROSS-NICKOLL, 2020. A “plan bee” for cities: Pollinator diversity and plant-pollinator interactions in urban green spaces. *PLoS ONE* [online]. **15**(7 July), 1–29. ISSN 19326203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0235492

DIACON-BOLLI, Jacqueline, Thomas DALANG, Rolf HOLDEREGGER a Matthias BÜRGI, 2012. Heterogeneity fosters biodiversity: Linking history and ecology of dry calcareous grasslands. *Basic and Applied Ecology* [online]. **13**(8), 641–653. ISSN 14391791. Dostupné z: doi:10.1016/j.baae.2012.10.004

DÍAZ, Sandra, Josef SETTELE, Eduardo S. BRONDÍZIO, Hien T. NGO, John AGARD, Almut ARNETH, Patricia BALVANERA, Kate A. BRAUMAN, Stuart H.M. BUTCHART, Kai M.A. CHAN, A. G. LUCAS, Kazuhito ICHII, Jianguo LIU, Suneetha M. SUBRAMANIAN, Guy F. MIDGLEY, Patricia MILOSLAVICH, Zsolt MOLNÁR, David OBURA, Alexander PFAFF, Stephen POLASKY, Andy PURVIS, Jona RAZZAQUE, Belinda REYERS, Rinku Roy CHOWDHURY, Yunne Jai SHIN, Ingrid VISSEREN-HAMAKERS, Katherine J. WILLIS a Cynthia N. ZAYAS, 2019. Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science* [online]. **366**(6471). ISSN 10959203. Dostupné z: doi:10.1126/science.aax3100

DIDHAM, Raphael K., Yves BASSET, C. Matilda COLLINS, Simon R. LEATHER, Nick A. LITTLEWOOD, Myles H.M. MENZ, Jörg MÜLLER, Laurence PACKER, Manu E. SAUNDERS, Karsten SCHÖNROGGE, Alan J.A. STEWART, Stephen P. YANOVIK a Christopher HASSALL, 2020. Interpreting insect declines: seven challenges and a way forward. *Insect Conservation and Diversity* [online]. **13**(2), 103–114. ISSN 17524598. Dostupné z: doi:10.1111/icad.12408

DOVER, John W., Alejandro RESCIA, Sara FUNGARIÑO, John FAIRBURN, Peter CAREY, Paul LUNT, Roger L.H. DENNIS a Christine J. DOVER, 2010. Can hay harvesting detrimentally affect adult butterfly abundance? *Journal of Insect Conservation* [online]. **14**(4), 413–418. ISSN 1366638X. Dostupné z: doi:10.1007/s10841-010-9267-5

DOVER, John W., Simon SPENCER, Sue COLLINS, Ioannis HADJIGEORGIOU a Alejandro RESCIA, 2011. Grassland butterflies and low intensity farming in Europe. *Journal of Insect Conservation* [online]. **15**(1), 129–137. ISSN 1366638X. Dostupné z: doi:10.1007/s10841-010-9332-0

DVORSKÝ, Miroslav, Ondřej MUDRÁK, Jiří DOLEŽAL a Miloslav JIRKŮ, 2022. Reintroduction of large herbivores restored plant species richness in abandoned dry temperate grassland. *Plant Ecology* [online]. **223**(5), 525–535. ISSN 15735052. Dostupné z: doi:10.1007/s11258-022-01225-w

DYLEWSKI, Łukasz, Łukasz MAĆKOWIAK a Weronika BANASZAK-CIBICKA, 2019. Are all urban green spaces a favourable habitat for pollinator communities? Bees, butterflies and hoverflies in different urban green areas. *Ecological Entomology* [online]. **44**(5), 678–689. ISSN 13652311. Dostupné z: doi:10.1111/een.12744

DYLEWSKI, Łukasz, Łukasz MAĆKOWIAK a Weronika BANASZAK-CIBICKA, 2020. Linking pollinators and city flora: How vegetation composition and environmental features shapes pollinators composition in urban environment. *Urban Forestry and Urban Greening* [online]. **56**(March), 126795. ISSN 16108167. Dostupné z: doi:10.1016/j.ufug.2020.126795

EBELING, Anne, Alexandra Maria KLEIN, Jens SCHUMACHER, Wolfgang W. WEISSER a Teja TSCHARNTKE, 2008. How does plant richness affect pollinator richness and temporal stability of flower visits? *Oikos* [online]. **117**(12), 1808–1815. ISSN 00301299. Dostupné z: doi:10.1111/j.1600-0706.2008.16819.x

EBELING, Anne, Alexandra Maria KLEIN a Teja TSCHARNTKE, 2011. Plant-flower visitor interaction webs: Temporal stability and pollinator specialization increases along an experimental plant diversity gradient. *Basic and Applied Ecology* [online]. **12**(4), 300–309. ISSN 14391791. Dostupné z: doi:10.1016/j.baae.2011.04.005

EKROOS, Johan, Janne HELIÖLÄ a Mikko KUUSSAARI, 2010. Homogenization of lepidopteran communities in intensively cultivated agricultural landscapes. *Journal of Applied Ecology* [online]. **47**(2), 459–467. ISSN 00218901. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2664.2009.01767.x

EUROPEAN COMMISSION, 2018. *EU Pollinators Initiative - COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS* [online]. Dostupné z: https://www.iucn.org/sites/dev/files/local_authorities_guidance_document_en_compressed.pdf

EUROPEAN COMMISSION, 2020a. *Commission Staff Working Document accompanying the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on Credit Rating Agencies. Impact Assessment.*

EUROPEAN COMMISSION, 2020b. *EU Biodiversity Strategy for 2030 - Bringing nature back into our lives.*

EUROPEAN COMMISSION, 2023. *Revision of the EU Pollinators Initiative - A new deal for pollinators*.

EVANS, Karl L., Stuart E. NEWSON a Kevin J. GASTON, 2009. Habitat influences on urban avian assemblages. *Ibis* [online]. **151**(1), 19–39. ISSN 00191019. Dostupné z: doi:10.1111/j.1474-919X.2008.00898.x

FEURDEAN, Angelica, Eszter RUPRECHT, Zsolt MOLNÁR, Simon M. HUTCHINSON a Thomas HICKLER, 2018. Biodiversity-rich European grasslands: Ancient, forgotten ecosystems. *Biological Conservation* [online]. **228**(May), 224–232. ISSN 00063207. Dostupné z: doi:10.1016/j.biocon.2018.09.022

FISCHER, Leonie K., Julia EICHFELD, Ingo KOWARIK a Sascha BUCHHOLZ, 2016. Disentangling urban habitat and matrix effects on wild bee species. *PeerJ* [online]. **2016**(11). ISSN 21678359. Dostupné z: doi:10.7717/peerj.2729

FIŠEROVÁ, Alena, 2021. *Vliv druhového složení květnatých pásů ve městech na společenstvo opylovačů*. B.m. Přírodovědecká Fakulta, Jihočeská univerzita v Českých budějovicích.

FORTEL, Laura, Mickaël HENRY, Laurent GUILBAUD, Anne Laure GUIRAO, Michael KUHLMANN, Hugues MOURET, Oriane ROLLIN a Bernard E. VAISSIÈRE, 2014. Decreasing abundance, increasing diversity and changing structure of the wild bee community (hymenoptera: anthophila) along an urbanization gradient. *PLoS ONE* [online]. **9**(8). ISSN 19326203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0104679

FREITAG, Martin, Valentin H. KLAUS, Ralph BOLLIGER, Ute HAMER, Till KLEINEBECKER, Daniel PRATI, Deborah SCHÄFER a Norbert HÖLZEL, 2021. Restoration of plant diversity in permanent grassland by seeding: Assessing the limiting factors along land-use gradients. *Journal of Applied Ecology* [online]. **58**(8), 1681–1692. ISSN 13652664. Dostupné z: doi:10.1111/1365-2664.13883

GALLAI, Nicola, Jean Michel SALLES, Josef SETTELE a Bernard E. VAISSIÈRE, 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics* [online]. **68**(3), 810–821. ISSN 09218009. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecolecon.2008.06.014

GARBUZOV, Mihail, Katherine A. FENSOME a Francis L.W. RATNIEKS, 2015. Public approval plus more wildlife: Twin benefits of reduced mowing of amenity grass in a suburban public park in Saltdean, UK. *Insect Conservation and Diversity* [online]. **8**(2), 107–119. ISSN 17524598. Dostupné z: doi:10.1111/icad.12085

GARIBALDI, Lucas A., Ingolf STEFFAN-DEWENTER, Rachael WINFREE, Marcelo A. AIZEN, Riccardo BOMMARCO, Saul A. CUNNINGHAM, Claire KREMEN, Luísa G. CARVALHEIRO, Lawrence D. HARDER, Ohad AFIK, Ignasi BARTOMEUS, Faye BENJAMIN, Virginie BOREUX, Daniel CARIVEAU, Natacha P. CHACOFF, Jan H. DUDENHÖFFER, Breno M. FREITAS, Jaboury GHAZOUL, Sarah GREENLEAF, Juliana HIPÓLITO, Andrea HOLZSCHUH, Brad HOWLETT, Rufus ISAACS, Steven K. JAVOREK, Christina M. KENNEDY, Kristin M. KREWENKA, Smitha KRISHNAN, Yael MANDELIK, Margaret M. MAYFIELD, Iris MOTZKE, Theodore MUNYULI, Brian A. NAULT, Mark OTIENO, Jessica PETERSEN, Gideon PISANTY, Simon G. POTTS, Romina RADER, Taylor H. RICKETTS, Maj RUNDLÖF, Colleen L. SEYMOUR, Christof SCHÜEPP, Hajnalka SZENTGYÖRGYI, Hisatomo TAKI, Teja TSCHARNTKE, Carlos H. VERGARA, Blandina F. VIANA, Thomas C. WANGER, Catrin WESTPHAL, Neal WILLIAMS a Alexandra M. KLEIN, 2013. Wild pollinators enhance fruit set of crops

regardless of honey bee abundance. *Science* [online]. **340**(6127), 1608–1611. ISSN 10959203. Dostupné z: doi:10.1126/science.1230200

GARRATT, Michael P.D., Thomas D. BREEZE, Virginie BOREUX, Michelle T. FOUNTAIN, Michelle MCKERCHAR, Sean WEBBER, Duncan COSTON, Nigel JENNER, Rachel DEAN, Duncan B. WESTBURY, Jacobus C. BIESMEIJER a Simon G. POTTS, 2016. Apple pollination: Demand depends on variety and supply depends on pollinator identity. *PLoS ONE* [online]. **11**(5), 1–15. ISSN 19326203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0153889

GARRIDO, Pablo, Anders MÅRELL, Erik ÖCKINGER, Anna SKARIN, Anna JANSSON a Carl Gustaf THULIN, 2019. Experimental rewilding enhances grassland functional composition and pollinator habitat use. *Journal of Applied Ecology* [online]. **56**(4), 946–955. ISSN 13652664. Dostupné z: doi:10.1111/1365-2664.13338

GHISBAIN, Guillaume, Wim THIERY, François MASSONNET, Diana ERAZO, Pierre RASMONT, Denis MICHEZ a Simon DELLICOUR, 2023. Projected decline in European bumblebee populations in the twenty-first century. *Nature* [online]. (February), 1–5. ISSN 14764687. Dostupné z: doi:10.1038/s41586-023-06471-0

GRASS, Ingo, Jörg ALBRECHT, Frank JAUKER, Tim DIEKÖTTER, Daniela WARZECHA, Volkmar WOLTERS a Nina FARWIG, 2016. Much more than bees—Wildflower plantings support highly diverse flower-visitor communities from complex to structurally simple agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* [online]. **225**, 45–53. ISSN 01678809. Dostupné z: doi:10.1016/j.agee.2016.04.001

GROSSMANN, Anita Judit, Johann HERRMANN, Sascha BUCHHOLZ a Anika Kristin GATHOF, 2023. Dry grassland within the urban matrix acts as favourable habitat for different pollinators including endangered species. *Insect Conservation and Diversity* [online]. **16**(1), 97–109. ISSN 17524598. Dostupné z: doi:10.1111/icad.12607

GRULICH, Vít a Karel [eds] CHOBOT, 2017. *Červený seznam ohrožených druhů České Republiky. Cévnaté rostliny*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. ISBN 978-80-88076-47-6.

GUSTAVSSON, Eva, Anna DAHLSTRÖM, Emanuelsson MARIE, Jörgen WISSMAN a Tommy LENNARTSSON, 2011. *Combining Historical and Ecological Knowledge to Optimise Biodiversity Conservation in Semi-Natural Grasslands*. B.m.: InTech. ISBN 9789533077512.

HAALAND, Christine a Louis Félix BERSIER, 2011. What can sown wildflower strips contribute to butterfly conservation?: An example from a Swiss lowland agricultural landscape. *Journal of Insect Conservation* [online]. **15**(1), 301–309. ISSN 1366638X. Dostupné z: doi:10.1007/s10841-010-9353-8

HAALAND, Christine, Russell E NAISBIT a Louis Félix BERSIER, 2011. *Sown wildflower strips for insect conservation: A review* [online]. 2011. ISSN 1752458X. Dostupné z: doi:10.1111/j.1752-4598.2010.00098.x

HÁJKOVÁ, Petra, Jan ROLEČEK, Michal HÁJEK, Michal HORSÁK, Karel FAJMON, Michal POLÁK a Eva JAMRICOVÁ, 2011. Prehistoric origin of the extremely species-rich semi-dry grasslands in the Bílé Karpaty Mts (Czech Republic and Slovakia). *Preslia*. **83**(2), 185–204. ISSN 00327786.

HALADA, Lubos, Doug EVANS, Carlos ROMÃO a Jan Erik PETERSEN, 2011. Which habitats of European importance depend on agricultural practices? *Biodiversity and Conservation* [online]. **20**(11), 2365–2378. ISSN 09603115. Dostupné z: doi:10.1007/s10531-011-9989-z

HALL, Damon M., Gerardo R. CAMILO, Rebecca K. TONIETTO, Jeff OLLERTON, Karin AHRNÉ, Mike ARDUSER, John S. ASCHER, Katherine C.R. BALDOCK, Robert FOWLER, Gordon FRANKIE, Dave GOULSON, Bengt GUNNARSSON, Mick E. HANLEY, Janet I. JACKSON, Gail LANGELLOTTA, David LOWENSTEIN, Emily S. MINOR, Stacy M. PHILPOTT, Simon G. POTTS, Muzafar H. SIROHI, Edward M. SPEVAK, Graham N. STONE a Caragh G. THRELFALL, 2017. The city as a refuge for insect pollinators. *Conservation Biology* [online]. **31**(1), 24–29. ISSN 15231739. Dostupné z: doi:10.1111/cobi.12840

HANČ, Zdeněk, Jiří BENEŠ, Zdeněk FALTÝNEK FRIC, Alois PAVLÍČKO a Michal ZAPLETAL, 2019. *Denní motýli a vřetenušky jižních Čech*. B.m.: Jihočeský kraj. ISBN 978-80-87520-53-6.

HEDBLÖM, Marcus, Fredrick LINDBERG, Emanuel VOGEL, Jörgen WISSMAN a Karin AHRNÉ, 2017. Estimating urban lawn cover in space and time: Case studies in three Swedish cities. *Urban Ecosystems* [online]. **20**(5), 1109–1119. ISSN 15731642. Dostupné z: doi:10.1007/s11252-017-0658-1

HEJDA, Radek, Jan FARKAČ a Karel [eds] CHOBOT, 2017. *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí (Red List of threatened species of the Czech Republic. Invertebrates)*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. ISBN 978-80-88076-53-7.

HENEBERG, Petr, Petr BOGUSCH a Milan ŘEZÁČ, 2017. Roadside verges can support spontaneous establishment of steppe-like habitats hosting diverse assemblages of bees and wasps (Hymenoptera: Aculeata) in an intensively cultivated central European landscape. *Biodiversity and Conservation* [online]. **26**(4), 843–864. ISSN 15729710. Dostupné z: doi:10.1007/s10531-016-1275-7

HICKS, Damien M., Pierre OUVREARD, Katherine C.R. BALDOCK, Mathilde BAUDE, Mark A. GODDARD, William E. KUNIN, Nadine MITSCHUNAS, Jane MEMMOTT, Helen MORSE, Maria NIKOLITSI, Lynne M. OSGATHORPE, Simon G. POTTS, Kirsty M. ROBERTSON, Anna V. SCOTT, Frazer SINCLAIR, Duncan B. WESTBURY a Graham N. STONE, 2016. Food for pollinators: Quantifying the nectar and pollen resources of urban flower meadows. *PLoS ONE* [online]. **11**(6), 1–37. ISSN 19326203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0158117

HOFMANN, Michaela M. a Susanne S. RENNER, 2020. One-year-old flower strips already support a quarter of a city's bee species. *Journal of Hymenoptera Research* [online]. **75**, 87–95. ISSN 1070-9428. Dostupné z: doi:10.3897/jhr.75.47507

HOLZSCHUH, Andrea, Ingolf STEFFAN-DEWENTER, David KLEIJN a Teja TSCHARNTKE, 2007. Diversity of flower-visiting bees in cereal fields: Effects of farming system, landscape composition and regional context. *Journal of Applied Ecology* [online]. **44**(1), 41–49. ISSN 00218901. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2664.2006.01259.x

HOYLE, Helen, Anna JORGENSEN, Philip WARREN, Nigel DUNNETT a Karl EVANS, 2017. "Not in their front yard" The opportunities and challenges of introducing perennial urban meadows: A local authority stakeholder perspective. *Urban Forestry and Urban Greening* [online]. **25**(May), 139–149. ISSN 16108167. Dostupné z: doi:10.1016/j.ufug.2017.05.009

HRÁZSKÝ, Záboj, 2006. *Zatrávňování v České republice - Jongepierová I. & Poková H. [eds.], Obnova travních porostů regionální směsí*. B.m.: ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou. ISBN 8090344445.

HUMBERT, Jean-yves, Jérôme PELLET, Pierrick BURI a Raphaël ARLETTAZ, 2012. Does delaying the first mowing date benefit biodiversity in meadowland? *Environmental Evidence*. 1–13.

HUMBERT, Jean Yves, Jaboury GHAZOUL, Nina RICHNER a Thomas WALTER, 2010. Hay harvesting causes high orthopteran mortality. *Agriculture, Ecosystems and Environment* [online]. **139**(4), 522–527. ISSN 01678809. Dostupné z: doi:10.1016/j.agee.2010.09.012

IGNATIEVA, Maria, Karin AHRNÉ, Jörgen WISSMAN, Tuula ERIKSSON, Pernilla TIDÅKER, Marcus HEDBLÖM, Thomas KÄTTERER, Håkan MARSTORP, Per BERG, Tom ERIKSSON a Jan BENGTSSON, 2015. Lawn as a cultural and ecological phenomenon: A conceptual framework for transdisciplinary research. *Urban Forestry and Urban Greening* [online]. **14**(2), 383–387. ISSN 16108167. Dostupné z: doi:10.1016/j.ufug.2015.04.003

IPBES, 2016. *The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production*. S. G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca and H. T. Ngo (eds.) [online]. Dostupné z: www.ipbes.net

JANSSEN, John A.M., 2016. *European Red List of Habitats Environment - Part 2. Terrestrial and freshwater habitats* [online]. Dostupné z: doi:10.2779/091372

JOHANSEN, Line, Anna WESTIN, Sølvi WEHN, Anamaria IUGA, Cosmin Marius IVASCU, Eveliina KALLIONIEMI a Tommy LENNARTSSON, 2019. Traditional semi-natural grassland management with heterogeneous mowing times enhances flower resources for pollinators in agricultural landscapes. *Global Ecology and Conservation* [online]. **18**, e00619. ISSN 23519894. Dostupné z: doi:10.1016/j.gecco.2019.e00619

JONGEPIEROVÁ, Ivana, Karel FAJMON, Eliška HOFERKOVÁ, Ondřej KONVIČKA, Zbyněk PIRO, Jiří NĚMEC a Jan UŘIČÁŘ, 2011. *Metody údržby travních porostů Bílých Karpat*. B.m.: ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou.

JÖNSSON, Annelie M., Johan EKROOS, Juliana DÄNHARDT, Georg K.S. ANDERSSON, Ola OLSSON a Henrik G. SMITH, 2015. Sown flower strips in southern Sweden increase abundances of wild bees and hoverflies in the wider landscape. *Biological Conservation* [online]. **184**, 51–58. ISSN 00063207. Dostupné z: doi:10.1016/j.biocon.2014.12.027

KHALIFA, Shaden A.M., Esraa H. ELSHAFIEY, Aya A. SHETAIA, Aida A. Abd EL-WAHED, Ahmed F. ALGETHAMI, Syed G. MUSHARRAF, Mohamed F. ALAJMI, Chao ZHAO, Saad H.D. MASRY, Mohamed M. ABDEL-DAIM, Mohammed F. HALABI, Guoyin KAI, Yahya AL NAGGAR, Mokhtar BISHR, Mohamed A.M. DIAB a Hesham R. EL-SEEDI, 2021. Overview of bee pollination and its economic value for crop production. *Insects* [online]. **12**(8). ISSN 20754450. Dostupné z: doi:10.3390/insects12080688

KIRMER, Anita, Mark PFAU, Sandra MANN, Matthias SCHRÖDTER a Sabine TISCHEW, 2016. Erfolgreiche Anlage mehrjähriger Blühstreifen auf produktiven Standorten durch Ansaat wildkräuterreicher Samenmischungen und standortangepasste Pflege. *Natur und Landschaft* [online]. **91**(3), 109–118. ISSN 00280615. Dostupné z: doi:10.17433/3.2016.50153383.109-118

KIRMER, Anita, Klára ŘEHOUNKOVÁ, Anna MÜLLEROVÁ, Sabine TISCHEW, Lenka ŠEBELÍKOVÁ, Karel PRACH a Kamila LENCOVÁ, 2019. Guidelines To Establish Flower-Rich Structures in Urban and Rural Areas. Dostupné z: http://restoration-ecology.eu/common_files/uploads/Guidelines_flower-rich%20structures%20FINAL.PDF

KLAUS, Valentin H, 2013. Urban grassland restoration: A neglected opportunity for biodiversity conservation. *Restoration Ecology* [online]. **21**(6), 665–669. ISSN 10612971. Dostupné z: doi:10.1111/rec.12051

KLEIN, Alexandra Maria, Bernard E. VAISSIÈRE, James H. CANE, Ingolf STEFFAN-DEWENTER, Saul A. CUNNINGHAM, Claire KREMEN a Teja TSCHARNTKE, 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* [online]. **274**(1608), 303–313. ISSN 14712970. Dostupné z: doi:10.1098/rspb.2006.3721

KOLKMAN, Alyssa, Claude DOPAGNE a Julien PIQUERAY, 2022. Sown wildflower strips offer promising long term results for butterfly conservation. *Journal of Insect Conservation* [online]. **26**(3), 387–400. ISSN 15729753. Dostupné z: doi:10.1007/s10841-021-00347-2

KONVIČKA, Martin, Jiří BENEŠ, Oldřich ČÍŽEK, František KOPEČEK, Ondřej KONVIČKA a Lubomír VITAZ, 2008. How too much care kills species: Grassland reserves, agri-environmental schemes and extinction of *Colias myrmidone* (Lepidoptera: Pieridae) from its former stronghold. *Journal of Insect Conservation* [online]. **12**(5), 519–525. ISSN 1366638X. Dostupné z: doi:10.1007/s10841-007-9092-7

KONVIČKA, Martin, David RIČ, Veronika VODIČKOVÁ, Jiří BENEŠ a Miloslav JIRKŮ, 2021. Restoring a butterfly hot spot by large ungulates refaunation: the case of the Milovice military training range, Czech Republic. *BMC Ecology and Evolution* [online]. **21**(1). ISSN 14726785. Dostupné z: doi:10.1186/s12862-021-01804-x

KORPELA, Eeva Liisa, Terho HYVÖNEN, Sami LINDGREN a Mikko KUUSSAARI, 2013. Can pollination services, species diversity and conservation be simultaneously promoted by sown wildflower strips on farmland? *Agriculture, Ecosystems and Environment* [online]. **179**, 18–24. ISSN 01678809. Dostupné z: doi:10.1016/j.agee.2013.07.001

KOVÁCS-HOSTYÁNSZKI, Anikó, Rita FÖLDESI, Edina MÓZES, Ádám SZIRÁK, Joern FISCHER, Jan HANSPACH a András BÁLDI, 2016. Conservation of Pollinators in Traditional Agricultural Landscapes – New Challenges in Transylvania (Romania) Posed by EU Accession and Recommendations for Future Research. *PLOS ONE* [online]. **11**(6), e0151650. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0151650

LAUTENBACH, Sven, Ralf SEPPELT, Juliane LIEBSCHER a Carsten F. DORMANN, 2012. Spatial and temporal trends of global pollination benefit. *PLoS ONE* [online]. **7**(4). ISSN 19326203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0035954

LÁZARO, Amparo a Ørjan TOTLAND, 2010. Population dependence in the interactions with neighbors for pollination: A field experiment with *Taraxacum officinale*. *American Journal of Botany* [online]. **97**(5), 760–769. ISSN 00029122. Dostupné z: doi:10.3732/ajb.0900263

LENNARTSSON, Tommy, Jörgen WISSMAN a Hanna Märtha BERGSTRÖM, 2012. The effect of timing of grassland management on plant reproduction. *International Journal of Ecology* [online]. **2012**. ISSN 16879708. Dostupné z: doi:10.1155/2012/156274

MACEK, Jan, Jakub STRAKA, Petr BOGUSH, Libor DVOŘÁK, Pavel BEZDĚČKA a Pavel TYRNER, 2010. *Blanokřídli České republiky I. Žahadloví*. Prah: Academia.

MICHALCOVÁ, Dana, Milan CHYTRÝ, Vilém PECHANEC, Ondřej HÁJEK, Jan W JONGEPIER, Jiří DANIHELKA, Vít GRULICH, Kateřina ŠUMBEROVÁ, Zdenka PREISLEROVÁ, Anne GHISLA, Giovanni BACARO a David ZELENÝ, 2014. High Plant Diversity of Grasslands in a Landscape Context: A Comparison of Contrasting Regions in Central Europe. *Folia Geobotanica* [online]. **49**(2), 117–135. ISSN 12119520. Dostupné z: doi:10.1007/s12224-013-9173-1

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2023. *Metodika k provádění nařízení vlády č. 80/2023 Sb., o stanovení podmínek provádění agroenvironmentálně-klimatických opatření*. ISBN 978-80-7434-717-7.

MÜLLER, Andreas a Michael KUHLMANN, 2008. Pollen hosts of western palaeartic bees of the genus *Colletes* (Hymenoptera: Colletidae): The Asteraceae paradox. *Biological Journal of the Linnean Society* [online]. **95**(4), 719–733. ISSN 00244066. Dostupné z: doi:10.1111/j.1095-8312.2008.01113.x

NIETO, Ana, Stuart P.M. ROBERTS, James KEMP, Pierre RASMONT, Michael KUHLMANN, Mariana GARCÍA CRIADO, Jacobus C. BIESMEIJER, Petr BOGUSCH, Holger H. DATHE, Pilar DE LA RÚA, Thibault DE MEULEMEESTER, Manuel DEHON, Alexandre DEWULF, Francisco J. ORTIZ-SÁNCHEZ, Patrick LHOMME, Alan PAULY, Simon G. POTTS, Christophe PRAZ, Marino QUARANTA, Jemma WINDOW, Denis MICHEZ, Vladimir G. RADCHENKO, Erwin SCHEUCHL, Jan SMIT, Jakub STRAKA, Michael TERZO a Bogdan TOMOZII, 2014. *European Red List of Bees* [online]. Luxembourg: Publication Office of the European Union. ISBN 9789279445125. Dostupné z: doi:10.2779/77003

NOORDIJK, Jinze, Katrien DELILLE, André P. SCHAFFERS a Karlè V. SÝKORA, 2009. Optimizing grassland management for flower-visiting insects in roadside verges. *Biological Conservation* [online]. **142**(10), 2097–2103. ISSN 00063207. Dostupné z: doi:10.1016/j.biocon.2009.04.009

NORTON, Briony A., Gary D. BENDING, Rachel CLARK, Ron CORSTANJE, Nigel DUNNETT, Karl L. EVANS, Darren R. GRAFIUS, Emily GRAVESTOCK, Samuel M. GRICE, Jim A. HARRIS, Sally HILTON, Helen HOYLE, Edward LIM, Theresa G. MERCER, Mark PAWLETT, Oliver L. PEScott, J. Paul RICHARDS, Georgina E. SOUTHON a Philip H. WARREN, 2019. Urban meadows as an alternative to short mown grassland: effects of composition and height on biodiversity. *Ecological Applications* [online]. **29**(6), 1095–1115. ISSN 19395582. Dostupné z: doi:10.1002/eap.1946

OLLERTON, Jeff, 2017. Pollinator Diversity: Distribution, Ecological Function, and Conservation. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* [online]. **48**, 353–376. ISSN 15452069. Dostupné z: doi:10.1146/annurev-ecolsys-110316-022919

OLLERTON, Jeff, Rachael WINFREE a Sam TARRANT, 2011. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* [online]. **120**(3), 321–326. ISSN 00301299. Dostupné z: doi:10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x

PHILLIPS, Benjamin B., Claire WALLACE, Bethany R. ROBERTS, Andrew T. WHITEHOUSE, Kevin J. GASTON, James M. BULLOCK, Lynn V. DICKS a Juliet L. OSBORNE, 2020. Enhancing road verges to aid pollinator conservation: A review. *Biological Conservation* [online]. **250**(June), 108687. ISSN 00063207. Dostupné z: doi:10.1016/j.biocon.2020.108687

PLIENINGER, Tobias, Hélène DRAUX, Nora FAGERHOLM, Claudia BIELING, Matthias BÜRGI, Thanasis KIZOS, Tobias KUEMMERLE, Jørgen PRIMDAHL a Peter H. VERBURG, 2016. The driving forces of landscape change in Europe: A systematic review of the evidence. *Land Use Policy* [online]. **57**, 204–214. ISSN 02648377. Dostupné z: doi:10.1016/j.landusepol.2016.04.040

POTTS, Simon G., Jacobus C. BIESMEIJER, Claire KREMEN, Peter NEUMANN, Oliver SCHWEIGER a William E. KUNIN, 2010. Global pollinator declines: Trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology and Evolution* [online]. **25**(6), 345–353. ISSN 01695347. Dostupné z: doi:10.1016/j.tree.2010.01.007

POTTS, Simon G., Vera IMPERATRIZ-FONSECA, Hien T. NGO, Marcelo A. AIZEN, Jacobus C. BIESMEIJER, Thomas D. BREEZE, Lynn V. DICKS, Lucas A. GARIBALDI, Rosemary HILL, Josef SETTELE a Adam J. VANBERGEN, 2016. Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature* [online]. **540**(7632), 220–229. ISSN 14764687. Dostupné z: doi:10.1038/nature20588

POTTS, Simon G., Ben A. WOODCOCK, Stuart P.M. ROBERTS, Thomas TSCHEULIN, Emma S. PILGRIM, V. K. BROWN a J. R. TALLOWIN, 2009. Enhancing pollinator biodiversity in intensive grasslands. *Journal of Applied Ecology* [online]. **46**(2), 369–379. ISSN 00218901. Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2664.2009.01609.x

PRACH, Karel, Ivana JONGEPIEROVÁ a Klára ŘEHOUNKOVÁ, 2013. Large-Scale Restoration of Dry Grasslands on Ex-Arable Land Using a Regional Seed Mixture: Establishment of Target Species. *Restoration Ecology* [online]. **21**(1), 33–39. ISSN 10612971. Dostupné z: doi:10.1111/j.1526-100X.2012.00872.x

R Core Team, 2016. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

RADA, Patrik, Petr BOGUSCH, Pavel PECH, Jan PAVLÍČEK, Jiří ROM a Jakub HORÁK, 2023. Active management of urban fruit orchard meadows is important for insect diversity. *Ecological Engineering* [online]. **186**(October 2022). ISSN 09258574. Dostupné z: doi:10.1016/j.ecoleng.2022.106833

RADER, Romina, Ignasi BARTOMEUS, Lucas A. GARIBALDI, Michael P.D. GARRATT, Brad G. HOWLETT, Rachael WINFREE, Saul A. CUNNINGHAM, Margaret M. MAYFIELD, Anthony D. ARTHUR, Georg K.S. ANDERSSON, Riccardo BOMMARCO, Claire BRITTAIN, Luísa G. CARVALHEIRO, Natacha P. CHACOFF, Martin H. ENTLING, Benjamin FOULLY, Breno M. FREITAS, Barbara GEMMILL-HERREN, Jaboury GHAZOUL, Sean R. GRIFFIN, Caroline L. GROSS, Lina HERBERTSSON, Felix HERZOG, Juliana HIPÓLITO, Sue JAGGAR, Frank JAUKER, Alexandra Maria KLEIN, David KLEIJN, Smitha KRISHNAN, Camila Q. LEMOS, Sandra A.M. LINDSTRÖM, Yael MANDELIK, Victor M. MONTEIRO, Warrick NELSON, Lovisa NILSSON, David E. PATTEMORE, Natália De O. PEREIRA, Gideon PISANTY, Simon G. POTTS, Menno REEMER, Maj RUNDLÖF, Cory S. SHEFFIELD, Jeroen SCHEPER, Christof SCHÜEPP, Henrik G. SMITH, Dara A. STANLEY, Jane C. STOUT, Hajnalka SZENTGYÖRGYI,

- Hisatomo TAKI, Carlos H. VERGARA, Blandina F. VIANA a Michal WOYCIECHOWSKI, 2016. Non-bee insects are important contributors to global crop pollination. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* [online]. **113**(1), 146–151. ISSN 10916490. Dostupné z: doi:10.1073/pnas.1517092112
- ROGUZ, Katarzyna, Michał CHILIŃSKI, Agata ROGUZ a Marcin ZYCH, 2023. Pollination of urban meadows – Plant reproductive success and urban-related factors influencing frequency of pollinators visits. *Urban Forestry and Urban Greening* [online]. **84**(July 2022). ISSN 16108167. Dostupné z: doi:10.1016/j.ufug.2023.127944
- RUDOLPH, Martin, Frederike VELBERT, Stefan SCHWENZFEIER, Till KLEINEBECKER a Valentin H. KLAUS, 2017. Patterns and potentials of plant species richness in high- and low-maintenance urban grasslands. *Applied Vegetation Science* [online]. **20**(1), 18–27. ISSN 1654109X. Dostupné z: doi:10.1111/avsc.12267
- SÁNCHEZ-BAYO, Francisco a Kris A.G. WYCKHUYS, 2019. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation* [online]. **232**(September 2018), 8–27. ISSN 00063207. Dostupné z: doi:10.1016/j.biocon.2019.01.020
- SCHEPER, Jeroen, Riccardo BOMMARCO, Andrea HOLZSCHUH, Simon G. POTTS, Verena RIEDINGER, Stuart P.M. ROBERTS, Maj RUNDLÖF, Henrik G. SMITH, Ingolf STEFFAN-DEWENTER, Jennifer B. WICKENS, Victoria J. WICKENS a David KLEIJN, 2015. Local and landscape-level floral resources explain effects of wildflower strips on wild bees across four European countries. *Journal of Applied Ecology* [online]. **52**(5), 1165–1175. ISSN 13652664. Dostupné z: doi:10.1111/1365-2664.12479
- SCHEPER, Jeroen, Menno REEMER, Ruud VAN KATS, Wim A. OZINGA, Giel T.J. VAN DER LINDEN, Joop H.J. SCHAMINÉE, Henk SIEPEL a David KLEIJN, 2014. Museum specimens reveal loss of pollen host plants as key factor driving wild bee decline in the Netherlands. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* [online]. **111**(49), 17552–17557. ISSN 10916490. Dostupné z: doi:10.1073/pnas.1412973111
- SCHMIDT, Annika, Anita KIRMER, Niels HELLWIG, Kathrin KIEHL a Sabine TISCHEW, 2022. Evaluating CAP wildflower strips: High-quality seed mixtures significantly improve plant diversity and related pollen and nectar resources. *Journal of Applied Ecology* [online]. **59**(3), 860–871. ISSN 13652664. Dostupné z: doi:10.1111/1365-2664.14102
- SCHMIDT, Annika, Anita KIRMER, Kathrin KIEHL a Sabine TISCHEW, 2020. Seed mixture strongly affects species-richness and quality of perennial flower strips on fertile soil. *Basic and Applied Ecology* [online]. **42**, 62–72. ISSN 16180089. Dostupné z: doi:10.1016/j.baae.2019.11.005
- SCHMITT, Thomas a László RÁKOSY, 2007. Changes of traditional agrarian landscapes and their conservation implications: A case study of butterflies in Romania. *Diversity and Distributions* [online]. **13**(6), 855–862. ISSN 13669516. Dostupné z: doi:10.1111/j.1472-4642.2007.00347.x
- SCHUBERT, Lea F., Niels HELLWIG, Anita KIRMER, Christian SCHMID-EGGER, Annika SCHMIDT, Petra DIEKER a Sabine TISCHEW, 2022. Habitat quality and surrounding landscape structures influence wild bee occurrence in perennial wildflower strips. *Basic and Applied Ecology* [online]. **60**, 76–86. ISSN 14391791. Dostupné z: doi:10.1016/j.baae.2021.12.007

SCIENCE FOR ENVIRONMENT POLICY, 2017. *Agri-environmental schemes: impacts on the agricultural environment* [online]. ISBN 9789279561191. Dostupné z: doi:10.2779/633983

SEHRT, Melissa, Oliver BOSSDORF, Martin FREITAG a Anna BUCCHAROVA, 2020. Less is more! Rapid increase in plant species richness after reduced mowing in urban grasslands. *Basic and Applied Ecology* [online]. **42**, 47–53. ISSN 16180089. Dostupné z: doi:10.1016/j.baae.2019.10.008

SEMANČÍKOVÁ, Eva a L'ubomír ŠIMKO, 2023. *Zelená infrastruktura očima obyvatele urbánního prostředí*.

SIMMONS, Benno I., Andrew BALMFORD, Andrew J. BLADON, Alec P. CHRISTIE, Adriana DE PALMA, Lynn V. DICKS, Juan GALLEGO-ZAMORANO, Alison JOHNSTON, Philip A. MARTIN, Andy PURVIS, Ricardo ROCHA, Hannah S. WAUCHOPE, Claire F.R. WORDLEY, Thomas A. WORTHINGTON a Tom FINCH, 2019. *Worldwide insect declines: An important message, but interpret with caution* [online]. 2019. ISSN 20457758. Dostupné z: doi:10.1002/ece3.5153

SMETANA, Sergiy M. a John C. CRITTENDEN, 2014. Sustainable plants in urban parks: A life cycle analysis of traditional and alternative lawns in Georgia, USA. *Landscape and Urban Planning* [online]. **122**, 140–151. ISSN 01692046. Dostupné z: doi:10.1016/j.landurbplan.2013.11.011

SPARKS, Tim, Philip J. CROXTON, Nick COLLINSON a David A. GRISENTHWAITE, 2007. The grass is greener (for longer). *Weather* [online]. **60**(5), 121–125. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.1256/wea.198.04

STANLEY, Dara A., Simangele M. MSWELI a Steven D. JOHNSON, 2020. Native honeybees as flower visitors and pollinators in wild plant communities in a biodiversity hotspot. *Ecosphere* [online]. **11**(2). ISSN 21508925. Dostupné z: doi:10.1002/ecs2.2957

STROOT, Lukas, Annika BRINKERT, Norbert HÖLZEL, Alina RÜSING a Anna BUCCHAROVA, 2021. Establishment of wildflower strips in a wide range of environments: a lesson from a landscape-scale project. *Restoration Ecology* [online]. 1–8. ISSN 1526100X. Dostupné z: doi:10.1111/rec.13542

SYDENHAM, Markus A.K., Katrine ELDEGARD, Zander S. VENTER, Marianne EVJU, J. ÅSTRÖM a Graciela M. RUSCH, 2022. Priority maps for pollinator habitat enhancement schemes in semi-natural grasslands. *Landscape and Urban Planning* [online]. **220**(January). ISSN 01692046. Dostupné z: doi:10.1016/j.landurbplan.2022.104354

ŠMILAUER, Petr a Jan LEPŠ, 2014. *Multivariate Analysis of Ecological Data Using CANOCO 5*. Cambridge University Press, Cambridge, U.K.

THEODOROU, Panagiotis, Rita RADZEVIČIŪTĖ, Guillaume LENTENDU, Belinda KAHNT, Martin HUSEMANN, Christoph BLEIDORN, Josef SETTELE, Oliver SCHWEIGER, Ivo GROSSE, Tesfaye WUBET, Tomás E. MURRAY a Robert J. PAXTON, 2020. Urban areas as hotspots for bees and pollination but not a panacea for all insects. *Nature Communications* [online]. **11**(1). ISSN 20411723. Dostupné z: doi:10.1038/s41467-020-14496-6

- THOMPSON, Ken, John G. HODGSON, Richard M. SMITH, Philip H. WARREN a Kevin J. GASTON, 2004. Urban domestic gardens (III): Composition and diversity of lawn floras. *Journal of Vegetation Science* [online]. **15**(3), 373–378. ISSN 11009233. Dostupné z: doi:10.1111/j.1654-1103.2004.tb02274.x
- VALTONEN, Anu, Kimmo SAARINEN a Juha JANTUNEN, 2006. Effect of different mowing regimes on butterflies and diurnal moths on road verges. *Animal Biodiversity and Conservation* [online]. **29**(2), 133–148. ISSN 1578665X. Dostupné z: doi:10.32800/abc.2006.29.0133
- VAN DYCK, Hans, Arco J. VAN STRIEN, Dirk MAES a Chris A.M. VAN SWAAY, 2009. Declines in common, widespread butterflies in a landscape under intense human use. *Conservation Biology* [online]. **23**(4), 957–965. ISSN 08888892. Dostupné z: doi:10.1111/j.1523-1739.2009.01175.x
- VAN KLINK, Roel, Diana E. BOWLER, Konstantin B. GONGALSKY, Ann B. SWENGEL, Alessandro GENTILE a Jonathan M. CHASE, 2020. Meta-analysis reveals declines in terrestrial but increases in freshwater insect abundances. *Science* [online]. **368**(6489), 417–420. ISSN 10959203. Dostupné z: doi:10.1126/science.aax9931
- VAN SWAAY, Chris A.M., Emily B. DENNIS, Reto SCHMUCKI, Cristina G. SEVILLEJA, Sandra ASTROM, Maksims BALALAIKINS, José M. BAREA-AZCON, Simona BONELLI, Marc BOTHAM, Juan P. CANCELA, Sue COLLINS, Mathieu DE FLORES, Leonardo DAPPORTO, Claude DOPAGNE, Izabela DZIEKANSKA, Ruth ESCOBES, Zdeněk FALTYNEK FRIC, Jose M. FERNANDEZ-GARCIA, Benoit FONTAINE, Patrick GLOGOVCAN, A. GRACIANTEPARALUCETA, Alexander HARPKE, Colin A. HARROWER, Janne HELIOLA, Xavier HOUARD, Martin JUDGE, Zdravko KOLEV, Benjamin KOMAC, Elisabeth KUHN, Mikko KUUSSAARI, Andreas LANG, Liam LYSAGHT, Dirk MAES, Danny MCGOWAN, Xavier MESTDAGH, Ian MIDDLEBROOK, Yuste MONASTERIO, Eva MONTEIRO, Miguel L. MUNGUIRA, Martin MUSCHE, Francisco J. OLIVARES, Erki ÖUNAP, Ozge OZDEN, Alois PAVLICKO, Manfred PENDL, Lars B. PETTERSSON, Laszlo RAKOSY, Tobias ROTH, Johannes RUDISSLER, Martina SASIC, Stefano SCALERCIO, Josef SETTELE, Marci SIELEZNIEW, Gaëlle SOBCZYK-MORAN, Constanti STEFANESCU, Giedrius SVITRA, Anna SZABADFALVI, Anu TIITSAAR, Nicolas TITEUX, Elli TZIRKALLI, Andreu UBACH, Rudi VEROVNIK, Sarah VRAY, Martin S. WARREN, Irma WYNHOFF a David B. ROY, 2022. *European Grassland Butterfly Indicator 1990-2020: Technical report* [online]. Dostupné z: https://portal.research.lu.se/files/139431162/V52022.039_European_Grassland_Butterfly_Indica.pdf
- VARGA, Sandra, Carl D. SOULSBURY a Elizabeth A. JOHN, 2022. Biological Flora of Britain and Ireland: *Knautia arvensis*. *Journal of Ecology* [online]. **110**(8), 1970–1992. ISSN 13652745. Dostupné z: doi:10.1111/1365-2745.13938
- VEEN, Peter, Richard JEFFERSON, Jacques DE SMIDT a Jan VAN DER STRAATEN, 2009. *Grasslands in Europe of high nature value*. ISBN 978 90 5011 3168.
- VEJVODOVÁ, Anna, 2016. *Agroenvironmentálně-klimatická opatření Program rozvoje venkova 2014–2020: Biopásy*.
- VENN, Stephen, Jenny TEERIKANGAS a Juho PAUKKUNEN, 2023. Bees and pollination in grassland habitats in Helsinki (Finland) are diverse but dominated by polylectic species. *Basic and Applied Ecology* [online]. **69**, 1–12. ISSN 16180089. Dostupné z: doi:10.1016/j.baae.2023.03.003

- WAGNER, David L., 2020. Insect declines in the anthropocene. *Annual Review of Entomology* [online]. **65**, 457–480. ISSN 00664170. Dostupné z: doi:10.1146/annurev-ento-011019-025151
- WARZECHA, Daniela, Tim DIEKÖTTER, Volkmar WOLTERS a Frank JAUKER, 2018. Attractiveness of wildflower mixtures for wild bees and hoverflies depends on some key plant species. *Insect Conservation and Diversity* [online]. **11**(1), 32–41. ISSN 17524598. Dostupné z: doi:10.1111/icad.12264
- WENZEL, Arne, Ingo GRASS, Vasuki V. BELAVADI a Teja TSCHARNTKE, 2020. How urbanization is driving pollinator diversity and pollination – A systematic review. *Biological Conservation* [online]. **241**(October 2019), 108321. ISSN 00063207. Dostupné z: doi:10.1016/j.biocon.2019.108321
- WESCHE, Karsten, Benjamin KRAUSE, Heike CULMSEE a Christoph LEUSCHNER, 2012. Fifty years of change in Central European grassland vegetation: Large losses in species richness and animal-pollinated plants. *Biological Conservation* [online]. **150**(1), 76–85. ISSN 00063207. Dostupné z: doi:10.1016/j.biocon.2012.02.015
- WESTRICH, Paul, 1996. Habitat requirements of central European bees and the problems of partial habitats. In: *the Conservation of Bees*. B.m.: The Linnean Society of London and The International bee Research Association.
- WILK, Bettina, Veronice REBOLLO a Serene HANANIA, 2019. *A guide for pollinator-friendly cities: How can spatial planners and landuse managers create favourable urban environments for pollinators? Guidance prepared by ICLEI Europe for the European Commission*. [online]. Luxembourg: Publication Office of the European Union. ISBN 9789276228011. Dostupné z: doi:10.2779/87169
- WILSON, J Bastow a Robert K PEET, 2012. Plant species richness: the world records [online]. **23**, 796–802. Dostupné z: doi:10.1111/j.1654-1103.2012.01400.x

11 Přílohy

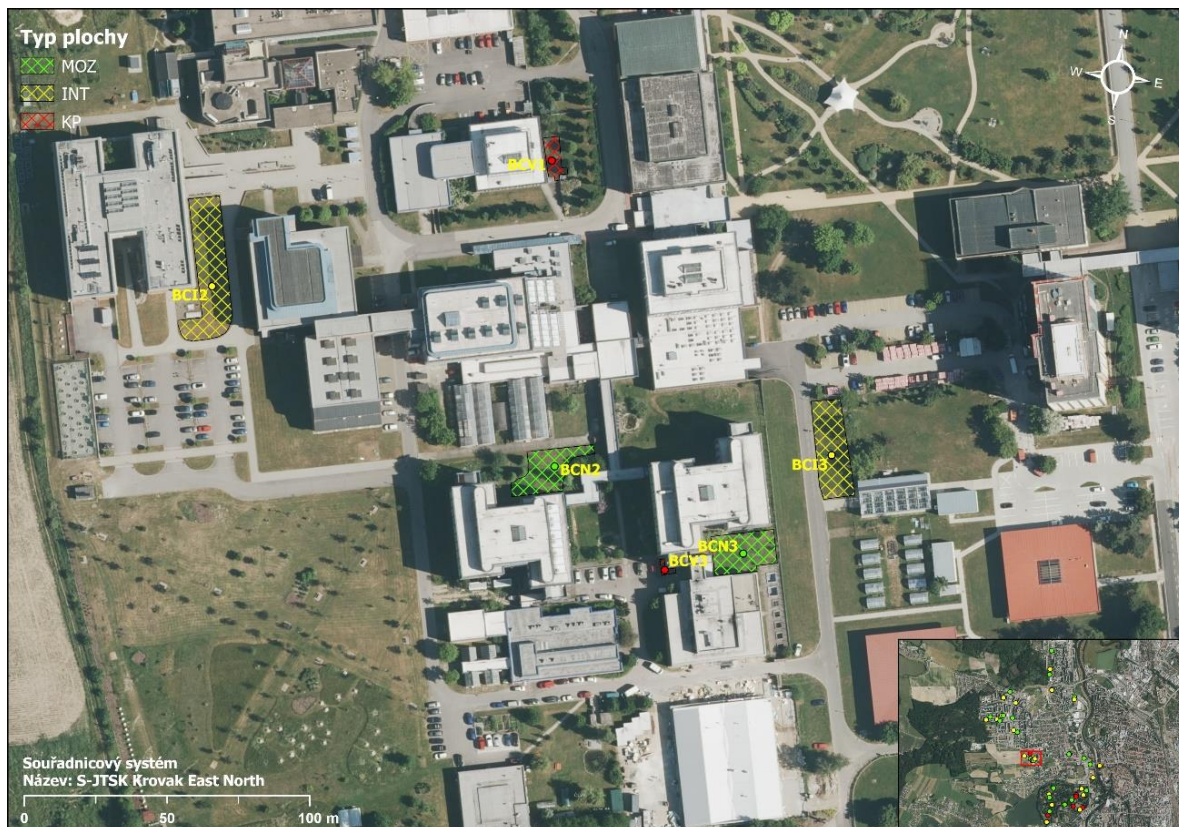
Příloha A

Tab. III: Soupis všech monitorovaných ploch za rok 2022. Souřadnice jednotlivých ploch jsou uvedené v souřadnicovém systému JTSK-Krovak East-North. (Zkratky: BCN – Biologické centrum nesečeno; BCV – Biologické centrum výsev; BCI – Biologické centrum intenzivní; STV – park Stromovka výsev; STN – park Stromovka nesečeno; STI – park Stromovka intenzivní; MOZ – mozaikově sečené plochy; INT – intenzivní plochy; KP – květnaté pásy).

Monitorovaná plocha	Typ plochy	Lokalita	Souřadnice x	Souřadnice y
BCN2	MOZ	Areál BC AV ČR	-757753.5476	-1165626.5397
BCN3	MOZ	Areál BC AV ČR	-757692.9334	-1165665.4604
Garáž	MOZ	Město	-758324.9955	-1164719.9992
HOCH	MOZ	Město	-756495.1059	-1165745.8539
Kaplička	MOZ	Město	-756942.2377	-1165538.0063
Kolej	MOZ	Město	-756822.1034	-1164333.1851
Máj Rošického	MOZ	Město	-758184.4265	-1164222.0259
Máj Sociálka	MOZ	Město	-758400.3994	-1164830.0289
Norma	MOZ	Město	-758603.6412	-1164750.9044
Otavská	MOZ	Město	-757356.4650	-1163853.1569
Penny	MOZ	Město	-758134.5793	-1164770.3448
STN1	MOZ	park Stromovka	-756882.6178	-1166497.7885
STN2	MOZ	park Stromovka	-756576.6758	-1166297.1237
STN3	MOZ	park Stromovka	-757029.3679	-1166594.1331
STN4	MOZ	park Stromovka	-757355.9666	-1166744.7912
STN5	MOZ	park Stromovka	-757354.4711	-1166449.6960
STN6	MOZ	park Stromovka	-757265.7432	-1166246.3195
Šumava	MOZ	Město	-758032.9223	-1165072.4498
Vltava Veterína	MOZ	Město	-757308.6117	-1163356.1806
Výstaviště	MOZ	Město	-756622.2162	-1165619.2421
BCV1	KP	Areál BC AV ČR	-757759.9280	-1165527.9620
BCV3	KP	Areál BC AV ČR	-757720.3693	-1165671.2028
STV1	KP	park Stromovka	-756788.9602	-1166389.8529
STV2	KP	park Stromovka	-756791.5736	-1166424.8729
STV3	KP	park Stromovka	-756655.1935	-1166657.4271
STV4	KP	park Stromovka	-757386.9532	-1166824.6456
STV6	KP	park Stromovka	-756850.7922	-1166632.1095
BCI2	INT	Areál BC AV ČR	-757878.9232	-1165571.9870
BCI3	INT	Areál BC AV ČR	-757661.9883	-1165631.0060
Garáž	INT	Město	-758358.3931	-1164720.4976
HOCH	INT	Město	-756294.2218	-1165781.7439
Kaplička	INT	Město	-756927.2105	-1165525.3312
Kolej	INT	Město	-756832.5713	-1164384.0292
Máj Rošického	INT	Město	-758320.5093	-1164348.1393
Máj Sociálka	INT	Město	-758461.0783	-1164801.2500
Norma	INT	Město	-758690.3753	-1164805.2378
Otavská	INT	Město	-757338.5200	-1163743.4931
Penny	INT	Město	-758065.2918	-1164453.3168
STI1	INT	park Stromovka	-756676.2107	-1166261.3933
STI2	INT	park Stromovka	-756642.3943	-1166398.2537
STI3	INT	park Stromovka	-756716.4074	-1166701.6435
STI4	INT	park Stromovka	-757411.5561	-1166960.6893
STI5	INT	park Stromovka	-757305.1224	-1166598.7390
STI6	INT	park Stromovka	-757357.9604	-1166383.8977
Šumava	INT	Město	-758110.0296	-1165031.9490
Vltava Veterína	INT	Město	-757304.6240	-1164180.6528
Výstaviště	INT	Město	-756435.2893	-1166028.4874



Obr. 22: Lokality na Sídlišti Máj v Českých Budějovicích (lokalita Šumava, Máj Sociálka, Norma, Garáž, Penny, Máj Rošického). Typ seče: MOZ – mozaikově sečené plochy (zeleně), INT – intenzivně sečené plochy (žlutě).



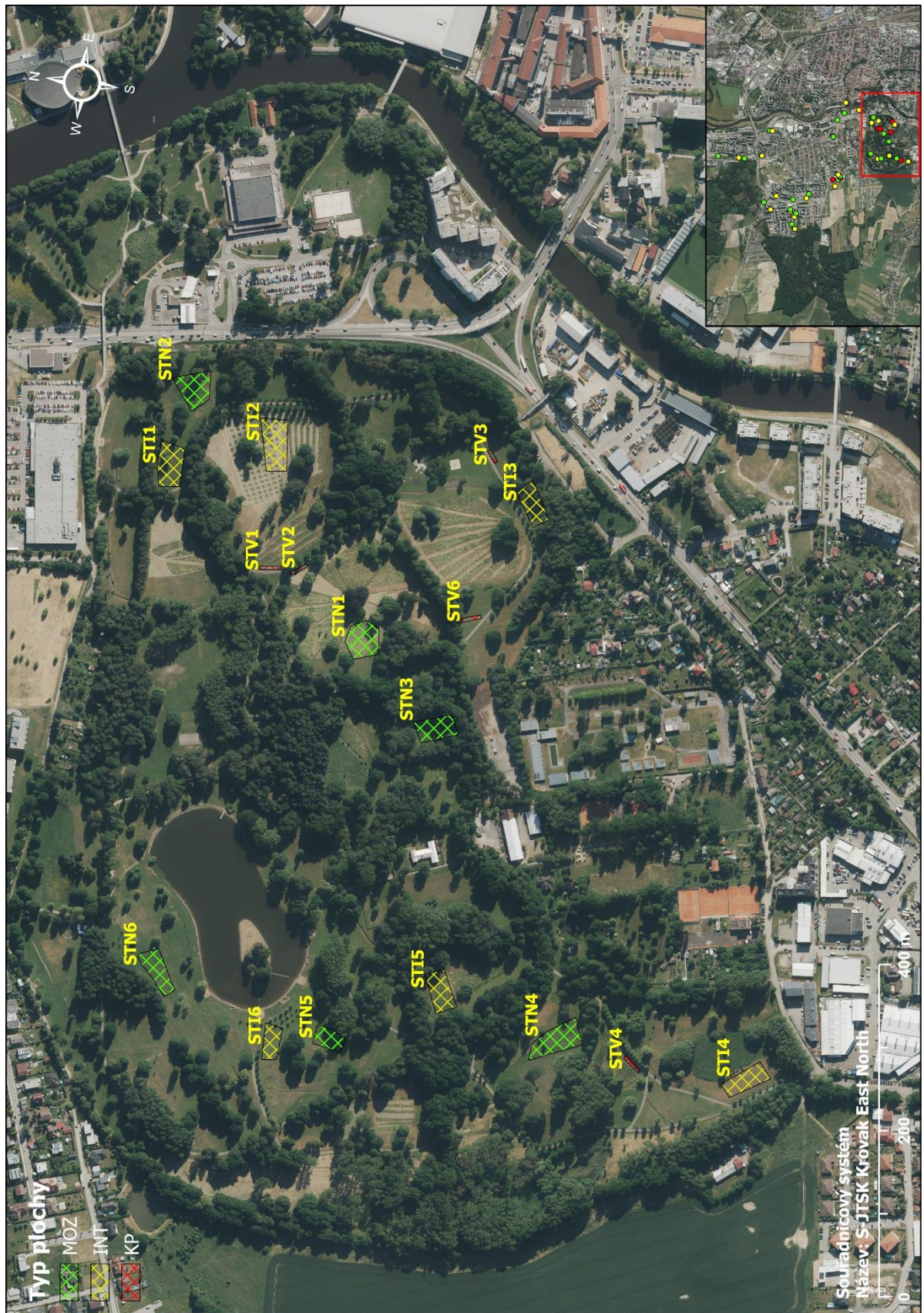
Obr. 23: Lokality v areálu Biologického centra AV ČR. Typ seče: mozaikově sečené plochy – BCN2, BCN3 (zeleně); intenzivní plochy – BCI1, BCI3 (žlutě); květnaté pásy– BCV1, BCV3 (červeně).



Obr. 24: Lokality na Výstavišti Českých Budějovic (lokalita Výstaviště a HOCH). Typ seče: MOZ – mozaikově sečené plochy (zeleně), INT – intenzivně sečené plochy (žlutě).



Obr. 25: Lokality na Sídlišti Vltava (lokalita Vltava-Veterina, Otavská, Kolej). Typ seče: MOZ – mozaikově sečené plochy (zeleně), INT – intenzivně sečené plochy (žlutě).



Obr. 26: Detailní pohled na sledované plochy v parku Střemovka. Typ seče: mozaikové sečené plochy (zeleně); intenzivně sečené plochy (žlutě); květnaté pásy (červeně).

Příloha B

Tab. IV: Seznam druhů žahadlových blanokřídlých s uvedenými statusy Červeného seznamu ČR (VU – zranitelný, RE – lokálně vyhynulý, EN – ohrožený, NT – téměř ohrožený, DD – chybí údaje). Uvedeny jsou čeledi, specializace a celková abundance monitorovaných druhů.

Druh	Zkratky druhů	Čeď	Červený seznam ČR	Specializace	Abundance
<i>Ammophila sabulosa</i>	AmmoSabu	Sphoridae		dravý	3
<i>Ancistrocerus gazella</i>	AnciGaze	Vespidae		dravý	10
<i>Ancistrocerus oviventris</i>	AnciOviv	Vespidae		dravý	1
<i>Andrena aciculata</i>	AndrAcic	Andrenidae	EN	polylektický	1
<i>Andrena cineraria</i>	AndrCine	Andrenidae		polylektický	11
<i>Andrena dorsata</i>	AndrDors	Andrenidae		polylektický	5
<i>Andrena flavipes</i>	AndrFlav	Andrenidae		polylektický	28
<i>Andrena fulvago</i>	AndrFulv	Andrenidae		oligolektický	9
<i>Andrena gravida</i>	AndrGrav	Andrenidae		polylektický	10
<i>Andrena haemorrhoa</i>	AndrHaem	Andrenidae		polylektický	10
<i>Andrena hattorfiana</i>	AndrHatt	Andrenidae	EN	oligolektický	2
<i>Andrena humilis</i>	AndrHumi	Andrenidae		oligolektický	1
<i>Andrena chrysoseles</i>	AndrChry	Andrenidae		polylektický	2
<i>Andrena intermedia</i>	AndrInte	Andrenidae		oligolektický	1
<i>Andrena labiata</i>	AndrLabi	Andrenidae		polylektický	9
<i>Andrena minutula</i>	AndrMinu	Andrenidae		polylektický	22
<i>Andrena nigroaenea</i>	AndrNigr	Andrenidae		polylektický	5
<i>Andrena nitida</i>	AndrNiti	Andrenidae		polylektický	4
<i>Andrena ovatula</i>	AndrOvat	Andrenidae	DD	polylektický	17
<i>Andrena pandellei</i>	AndrPand	Andrenidae	NT	oligolektický	1
<i>Andrena proxima</i>	AndrProx	Andrenidae	DD	oligolektický	2
<i>Andrena viridescens</i>	AndrViri	Andrenidae	NT	oligolektický	2
<i>Andrena wilkella</i>	AndrWilk	Andrenidae		oligolektický	9
<i>Anthidiellum strigatum</i>	AnthStri	Megachilidae		polylektický	1
<i>Anthidium manicatum</i>	AnthMani	Megachilidae		polylektický	14
<i>Anthidium oblongatum</i>	AnthOblo	Megachilidae		polylektický	10
<i>Anthidium punctatum</i>	AntoPunc	Megachilidae		polylektický	2
<i>Anthophora aestivalis</i>	AnthAest	Apidae		polylektický	3
<i>Anthophora plumipes</i>	AnthPlum	Apidae		polylektický	17
<i>Apis mellifera</i>	ApisMeli	Apidae	DD	polylektický	2396
<i>Bombus barbutellus</i>	BombBarb	Apidae	NT	parazitní	1
<i>Bombus bohemicus</i>	BombBohe	Apidae		parazitní	1
<i>Bombus hortorum</i>	BombHort	Apidae		polylektický	9
<i>Bombus humilis</i>	BombHumi	Apidae		polylektický	42
<i>Bombus hypnorum</i>	BombHypn	Apidae		polylektický	2
<i>Bombus lapidarius</i>	BombLapi	Apidae		polylektický	164
<i>Bombus lucorum</i>	BombLuco	Apidae		polylektický	5
<i>Bombus pascuorum</i>	BombPasc	Apidae		polylektický	141
<i>Bombus pratorum</i>	BombPrat	Apidae		polylektický	5
<i>Bombus rupestris</i>	BombRupe	Apidae		parazitní	3
<i>Bombus sylvarum</i>	BombSylv	Apidae		polylektický	15
<i>Bombus terrestris</i>	BombTerr	Apidae		polylektický	74
<i>Cerceris rybyensis</i>	CercRyby	Crabronidae		dravý	19
<i>Ceropales maculata</i>	CeroMacu	Pompilidae		parazitní	3
<i>Colletes daviesanus</i>	CollDavi	Colletidae		oligolektický	41
<i>Colletes fodiens</i>	CollFodi	Colletidae	NT	oligolektický	1
<i>Crossocerus annulipes</i>	CrosAnnu	Crabronidae		dravý	1
<i>Crossocerus exiguus</i>	CrosExig	Crabronidae		dravý	1
<i>Crossocerus ovalis</i>	CrosOval	Crabronidae		dravý	1
<i>Crossocerus podagricus</i>	CrosPoda	Crabronidae		dravý	2
<i>Dolichovespula sylvestrís</i>	DoliSylv	Vespidae		dravý	1
<i>Ectemnius continuus</i>	EcteCont	Crabronidae		dravý	3
<i>Entomognathus brevis</i>	EntoBrev	Crabronidae		dravý	2
<i>Eucera longicornis</i>	EuceLong	Apidae		oligolektický	5
<i>Gymnomerus laevipes</i>	GymnLaev	Vespidae		dravý	1
<i>Halictus maculatus</i>	HaliMacu	Halictidae		polylektický	2
<i>Halictus rubicundus</i>	HaliRubi	Halictidae		polylektický	4
<i>Halictus scabiosae</i>	HaliScab	Halictidae		polylektický	134

<i>Halictus subauratus</i>	HaliSuba	<i>Halictidae</i>	polylektický	240
<i>Halictus tumulorum</i>	HaliTumu	<i>Halictidae</i>	polylektický	68
<i>Hedychrum gerstaeckeri</i>	HedyGers	<i>Chrysididae</i>	parazitní	2
<i>Heriades truncorum</i>	HeriTrun	<i>Megachilidae</i>	oligolektický	18
<i>Holopyga generosa</i>	HoloGene	<i>Chrysididae</i>	parazitní	1
<i>Hoplitis adunca</i>	HoplAdun	<i>Megachilidae</i>	oligolektický	1
<i>Hylaeus angustatus</i>	HylaAngu	<i>Colletidae</i>	polylektický	1
<i>Hylaeus annularis</i>	HylaAnnu	<i>Colletidae</i>	polylektický	1
<i>Hylaeus annulatus</i>	HylaAnnu	<i>Colletidae</i>	VU polylektický	4
<i>Hylaeus brevicornis</i>	HylaBrev	<i>Colletidae</i>	polylektický	4
<i>Hylaeus communis</i>	HylaComm	<i>Colletidae</i>	polylektický	14
<i>Hylaeus difformis</i>	HylaDiff	<i>Colletidae</i>	polylektický	8
<i>Hylaeus gredleri</i>	HylaGred	<i>Colletidae</i>	polylektický	7
<i>Hylaeus hyalinatus</i>	HylaHyal	<i>Colletidae</i>	polylektický	13
<i>Hylaeus nigrinus</i>	HylaNigr	<i>Colletidae</i>	oligolektický	32
<i>Hylaeus paulus</i>	HylaPaul	<i>Colletidae</i>	polylektický	1
<i>Hylaeus punctatus</i>	HylaPunc	<i>Colletidae</i>	polylektický	8
<i>Hylaeus signatus</i>	HylaSign	<i>Colletidae</i>	oligolektický	1
<i>Hylaeus sinuatus</i>	HylaSinu	<i>Colletidae</i>	polylektický	8
<i>Hylaeus styriacus</i>	HylaStyr	<i>Colletidae</i>	polylektický	13
<i>Chalicodoma ericetorum</i>	ChalEric	<i>Megachilidae</i>	oligolektický	5
<i>Chelostoma campanularum</i>	ChelCamp	<i>Megachilidae</i>	oligolektický	4
<i>Chelostoma florissomne</i>	ChelFlor	<i>Megachilidae</i>	oligolektický	18
<i>Chelostoma foveolatum</i>	ChelFove	<i>Megachilidae</i>	DD oligolektický	2
<i>Chelostoma rapunculi</i>	ChelRapu	<i>Megachilidae</i>	oligolektický	1
<i>Isodontia mexicana</i>	IsodMexi	<i>Sphecidae</i>	dravý	1
<i>Lasioglossum albipes</i>	LasiAlbi	<i>Halictidae</i>	polylektický	16
<i>Lasioglossum brevicorne</i>	LasiBrev	<i>Halictidae</i>	VU oligolektický	1
<i>Lasioglossum calceatum</i>	LasiCalc	<i>Halictidae</i>	polylektický	77
<i>Lasioglossum discum</i>	LasiDisc	<i>Halictidae</i>	VU polylektický	3
<i>Lasioglossum fulvicorne</i>	LasiFulv	<i>Halictidae</i>	polylektický	3
<i>Lasioglossum interruptum</i>	LasiInte	<i>Halictidae</i>	polylektický	5
<i>Lasioglossum laticeps</i>	LasiLati	<i>Halictidae</i>	polylektický	7
<i>Lasioglossum leucozonium</i>	LasiLeuc	<i>Halictidae</i>	polylektický	18
<i>Lasioglossum majus</i>	LasiMaju	<i>Halictidae</i>	polylektický	4
<i>Lasioglossum malachurum</i>	LasiMala	<i>Halictidae</i>	polylektický	7
<i>Lasioglossum marginatum</i>	LasiMarg	<i>Halictidae</i>	polylektický	1
<i>Lasioglossum morio</i>	LasiMori	<i>Halictidae</i>	polylektický	87
<i>Lasioglossum nitidulum</i>	LasiNiti	<i>Halictidae</i>	polylektický	1
<i>Lasioglossum parvulum</i>	LasiParv	<i>Halictidae</i>	polylektický	9
<i>Lasioglossum paucillum</i>	LasiPaux	<i>Halictidae</i>	polylektický	113
<i>Lasioglossum punctatissimum</i>	LasiPunc	<i>Halictidae</i>	oligolektický	8
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	LasiQuad	<i>Halictidae</i>	NT polylektický	1
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>	LasiQuad	<i>Halictidae</i>	polylektický	1
<i>Lasioglossum rufitarse</i>	LasiRufi	<i>Halictidae</i>	polylektický	10
<i>Lasioglossum semilucens</i>	LasiSemi	<i>Halictidae</i>	NT polylektický	1
<i>Lasioglossum setulosum</i>	LasiSetu	<i>Halictidae</i>	RE polylektický	3
<i>Lasioglossum sexnotatum</i>	LasiSexn	<i>Halictidae</i>	EN polylektický	3
<i>Lasioglossum villosulum</i>	LasiVill	<i>Halictidae</i>	polylektický	4
<i>Lasioglossum xanthopus</i>	LasiXant	<i>Halictidae</i>	polylektický	2
<i>Lasioglossum zonulum</i>	LasiZonu	<i>Halictidae</i>	polylektický	6
<i>Leptochilus regulus</i>	LeptRegu	<i>Vespidae</i>	dravý	3
<i>Lestica clypeata</i>	LestClyp	<i>Crabronidae</i>	dravý	3
<i>Lindeniuss albilabris</i>	LindAlbi	<i>Crabronidae</i>	dravý	3
<i>Lindeniuss panzeri</i>	LindPanz	<i>Crabronidae</i>	dravý	9
<i>Lindeniuss pygmaeus armatus</i>	LindPygm	<i>Crabronidae</i>	dravý	4
<i>Megachile alpicola</i>	MegaAlpi	<i>Megachilidae</i>	NT polylektický	1
<i>Megachile circumcincta</i>	MegaCirc	<i>Megachilidae</i>	oligolektický	1
<i>Megachile rotundata</i>	MegaRotu	<i>Megachilidae</i>	NT polylektický	9
<i>Megachile versicolor</i>	MegaVers	<i>Megachilidae</i>	polylektický	3
<i>Megachile willughbiella</i>	MegaWill	<i>Megachilidae</i>	polylektický	5
<i>Melecta albifrons</i>	MeleAlbi	<i>Apidae</i>	polylektický	2
<i>Melitta haemorrhoidalis</i>	MeliHaem	<i>Melittidae</i>	oligolektický	1
<i>Nomada bifasciata</i>	NomaBifa	<i>Apidae</i>	parazitní	2
<i>Nomada flava</i>	NomaFlav	<i>Apidae</i>	parazitní	1
<i>Nomada flavoguttata</i>	NomaFlav	<i>Apidae</i>	parazitní	2
<i>Nomada fucata</i>	NomaFuca	<i>Apidae</i>	parazitní	1

<i>Nomada guttulata</i>	NomaGutt	Apidae		parazitní	1
<i>Nomada lathburiana</i>	NomaLath	Apidae		parazitní	2
<i>Nomada moeschleri</i>	NomaMoes	Apidae		parazitní	1
<i>Odynerus spinipes</i>	OdynSpin	Vespidae		dravý	7
<i>Osmia bicornis</i>	OsmiBico	Megachilidae		polylektický	42
<i>Osmia coerulescens</i>	OsmiCoer	Megachilidae		oligolektický	1
<i>Osmia leaina</i>	OsmiLeai	Megachilidae		polylektický	2
<i>Oxybelus bipunctatus</i>	OxybBipu	Crabronidae		dravý	2
<i>Oxybelus latidens</i>	OxybLati	Crabronidae	RE	dravý	1
<i>Oxybelus mucronatus</i>	OxybMucr	Crabronidae	VU	dravý	1
<i>Oxybelus uniglumis</i>	OxybUnig	Crabronidae		dravý	1
<i>Oxybelus victor</i>	OxybVict	Crabronidae		dravý	1
<i>Panurgus calcaratus</i>	PanuCalc	Andrenidae		oligolektický	10
<i>Passaloecus singularis</i>	PassSing	Crabronidae		dravý	2
<i>Pemphredon inornata</i>	PempInor	Crabronidae		dravý	1
<i>Philanthus triangulum</i>	PhilTria	Crabronidae		dravý	7
<i>Polistes dominula</i>	PoliDomi	Vespidae		dravý	123
<i>Psenulus pallipes</i>	PsenPall	Crabronidae		dravý	1
<i>Pseudomalus violaceus</i>	PseuViol	Chrysididae	NT	parazitní	1
<i>Sceliphron curvatum</i>	ScelCurv	Sphecidae		dravý	1
<i>Sphecodes ephippius</i>	SpheEphi	Halictidae		parazitní	1
<i>Sphecodes gibbus</i>	SpheGibb	Halictidae		parazitní	1
<i>Sphecodes hyalinatus</i>	SpheHyal	Halictidae	NT	parazitní	1
<i>Sphecodes marginatus</i>	SpheMarg	Halictidae	NT	parazitní	1
<i>Sphecodes miniatus</i>	SpheMini	Halictidae		parazitní	2
<i>Sphecodes monilicornis</i>	SpheMoni	Halictidae		parazitní	3
<i>Sphecodes pellucidus</i>	SphePell	Halictidae	VU	parazitní	5
<i>Sphecodes puncticeps</i>	SphePunc	Halictidae		parazitní	3
<i>Sphecodes reticulatus</i>	SpheReti	Halictidae	NT	parazitní	1
<i>Stelis breviscula</i>	StelBrev	Megachilidae		polylektický	1
<i>Stelis punctulatissima</i>	StelPunc	Megachilidae		polylektický	2
<i>Symmorphus murarius</i>	SymmMura	Vespidae	EN	dravý	1
<i>Tiphia femorata</i>	TiphFemo	Tiphidae		parazitní	1
<i>Vespa crabro</i>	VespCrab	Vespidae		dravý	5
<i>Vespula germanica</i>	VespGerm	Vespidae		dravý	17
<i>Vespula vulgaris</i>	VespVulg	Vespidae		dravý	27

Tab. V: Seznam druhů motýlů s uvedenými statusy Červeného seznamu ČR (VU – zranitelný, NT – téměř ohrožený, NC – bez kategorie). Uvedeny jsou čeledi, specializace a celková abundance monitorovaných druhů.

Druh	Zkratka druhů	Čeleď	Červený seznam ČR	Specializace	Abundance
<i>Aglais urticae</i>	AglaUrti	<i>Nymphalidae</i>		monofág	6
<i>Anthocharis cardamines</i>	AnthCard	<i>Pieridae</i>		oligofág	3
<i>Aphantopus hyperanthus</i>	AphaHype	<i>Nymphalidae</i>		oligofág	11
<i>Araschnia levana</i>	ArasLeva	<i>Nymphalidae</i>		monofág	2
<i>Argynnis paphia</i>	ArgyPaph	<i>Nymphalidae</i>		monofág	2
<i>Boloria selene</i>	BoloSele	<i>Nymphalidae</i>	NT	monofág	1
<i>Coenonympha pamphilus</i>	CoenPamp	<i>Nymphalidae</i>		oligofág	22
<i>Colias alfacariensis/hyale</i>	ColiAlfa	<i>Pieridae</i>	VU/NC	oligofág	8
<i>Gonepteryx rhamni</i>	GoneRham	<i>Pieridae</i>		oligofág	3
<i>Inachis io</i>	InacIo	<i>Nymphalidae</i>		monofág	5
<i>Lasiommata megera</i>	LasiMege	<i>Nymphalidae</i>		oligofág	2
<i>Lycaena dispar</i>	LycaDisp	<i>Lycaenidae</i>		monofág	1
<i>Lycaena phlaeas</i>	LycaPhla	<i>Lycaenidae</i>		monofág	10
<i>Lycaena tityrus</i>	LycaTity	<i>Lycaenidae</i>		monofág	3
<i>Macroglossum stellatarum</i>	MacrStel	<i>Sphingidae</i>		monofág	3
<i>Maculinea nausithous</i>	MacuNaus	<i>Lycaenidae</i>	NT	monofág	1
<i>Maniola jurtina</i>	ManiJurt	<i>Nymphalidae</i>		oligofág	32
<i>Melanargia galathea</i>	MelaGala	<i>Nymphalidae</i>		oligofág	5
<i>Ochlodes sylvanus</i>	OchlSylv	<i>Hesperidae</i>		oligofág	1
<i>Pieris brassicae</i>	PierBras	<i>Pieridae</i>		oligofág	59
<i>Pieris napi</i>	PierNapi	<i>Pieridae</i>		oligofág	123
<i>Pieris rapae</i>	PierRapa	<i>Pieridae</i>		oligofág	66
<i>Polygonia c-album</i>	PolyC-al	<i>Nymphalidae</i>		polyfág	3
<i>Polyommatus amandus</i>	PolyAman	<i>Lycaenidae</i>	NT	monofág	1
<i>Polyommatus icarus</i>	PolyIcar	<i>Lycaenidae</i>		oligofág	183
<i>Thymelicus lineola</i>	ThymLine	<i>Hesperidae</i>		oligofág	8
<i>Thymelicus sylvestris</i>	ThymSylv	<i>Hesperidae</i>		oligofág	3
<i>Vanessa atalanta</i>	VaneAtal	<i>Nymphalidae</i>		monofág	2
<i>Vanessa cardui</i>	VaneCard	<i>Nymphalidae</i>		polyfág	8
<i>Zygaena viciae</i>	ZygaVici	<i>Zygaenidae</i>		oligofág	1

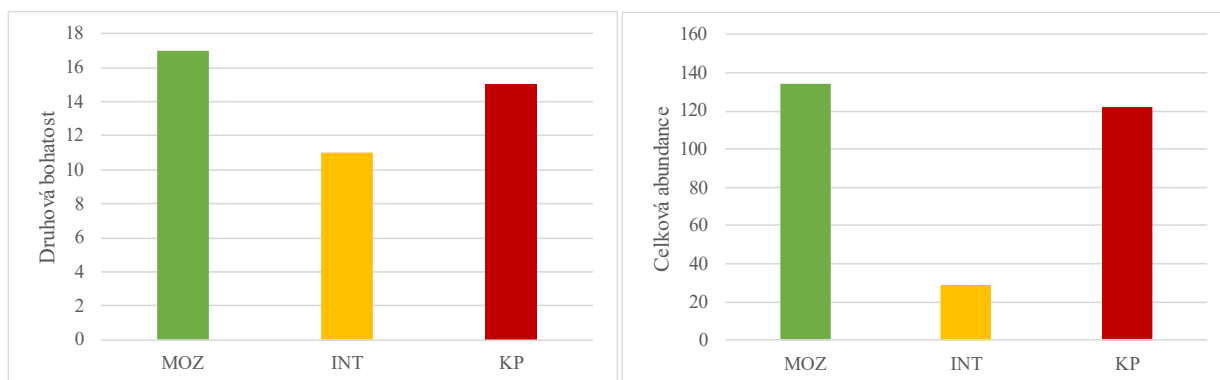
Příloha C

Tab. VI: Seznam cévnatých druhů rostlin použitých při zakládání květnatých pásů v areálu Biologického centra AV ČR a parku Stromovka.

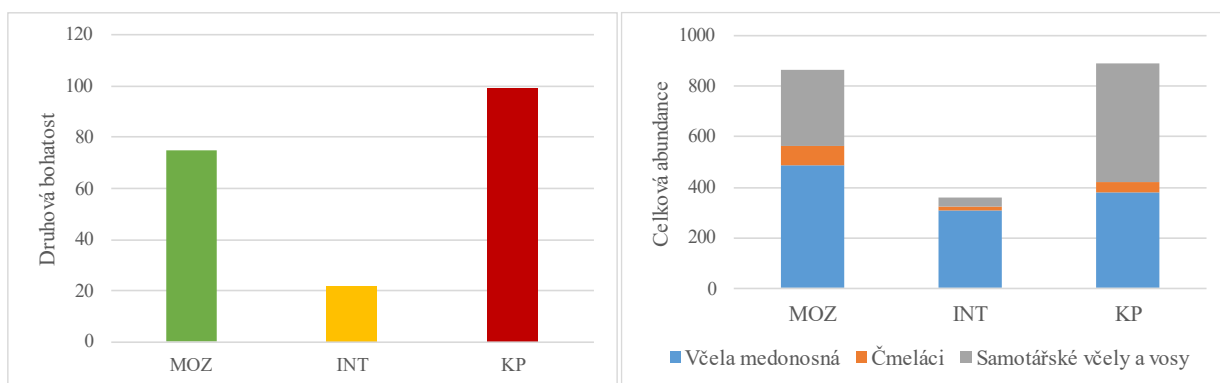
Výsevná směs bylin – Kampus	Výsevná směs bylin – Stromovka
<i>Agrimonia eupatoria</i>	<i>Agrimonia eupatoria</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Achillea millefolium</i>
<i>Anthemis tinctoria</i>	<i>Anthemis tinctoria</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>Anthyllis vulneraria</i>
<i>Armeria maritima</i> subsp. <i>elongata</i>	<i>Armeria maritima</i> subsp. <i>elongata</i>
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	<i>Astragalus glycyphyllos</i>
<i>Betonica officinalis</i>	<i>Betonica officinalis</i>
<i>Campanula rapunculoides</i>	<i>Campanula trachelium</i>
<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Centaurea cyanus</i>
<i>Campanula trachelium</i>	<i>Centaurea jacea jacea</i>
<i>Centaurea cyanus</i>	<i>Cichorium intybus</i>
<i>Centaurea jacea jacea</i>	<i>Consolida regalis</i>
<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Crepis biennis</i>
<i>Centaurea stoebe</i>	<i>Daucus carota</i>
<i>Cichorium intybus</i>	<i>Dianthus deltoides</i>
<i>Consolida regalis</i>	<i>Galium album</i>
<i>Crepis biennis</i>	<i>Genista tinctoria</i>
<i>Crepis capillaris</i>	<i>Geranium pratense</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Hypericum perforatum</i>
<i>Dianthus deltoides</i>	<i>Inula salicina</i>
<i>Echium vulgare</i>	<i>Knautia arvensis</i>
<i>Galium album</i>	<i>Leonurus cardiaca</i>
<i>Galium verum</i>	<i>Leucanthemum vulgare</i>
<i>Genista tinctoria</i>	<i>Linaria vulgaris</i>
<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Hypochaeris radicata</i>	<i>Lychnis viscaria</i>
<i>Inula salicina</i>	<i>Malva moschata</i>
<i>Jasione montana</i>	<i>Malva sylvestris</i>
<i>Knautia arvensis</i>	<i>Origanum vulgare</i>
<i>Leontodon hispidus</i>	<i>Pastinaca sativa</i>
<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Linaria vulgaris</i>	<i>Plantago media</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Lychnis viscaria</i>	<i>Reseda lutea</i>
<i>Malva moschata</i>	<i>Saponaria officinalis</i>
<i>Malva sylvestris</i>	<i>Scorzoneroides autumnalis</i>
<i>Medicago falcata</i>	<i>Silene dioica</i>
<i>Origanum vulgare</i>	<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>
<i>Pastinaca sativa</i>	<i>Silene vulgaris</i>
<i>Petrorhagia prolifera</i>	<i>Tragopogon pratensis</i>
<i>Pimpinella saxifraga</i>	<i>Trifolium medium</i>
<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Verbascum densiflorum</i>
<i>Plantago media</i>	<i>Verbascum lychnitis</i>
<i>Potentilla argentea</i>	
<i>Prunella vulgaris</i>	
<i>Reseda lutea</i>	
<i>Salvia pratensis</i>	
<i>Sanguisorba minor</i>	
<i>Saponaria officinalis</i>	
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	
<i>Scorzoneroides autumnalis</i>	
<i>Securigera varia</i>	
<i>Silene dioica</i>	
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	
<i>Silene vulgaris</i>	
<i>Thymus pulegioides</i>	
<i>Trifolium arvense</i>	
<i>Trifolium campestre</i>	
<i>Trifolium medium</i>	
<i>Verbascum densiflorum</i>	
<i>Verbascum lychnitis</i>	
<i>Verbascum nigrum</i>	

Příloha D

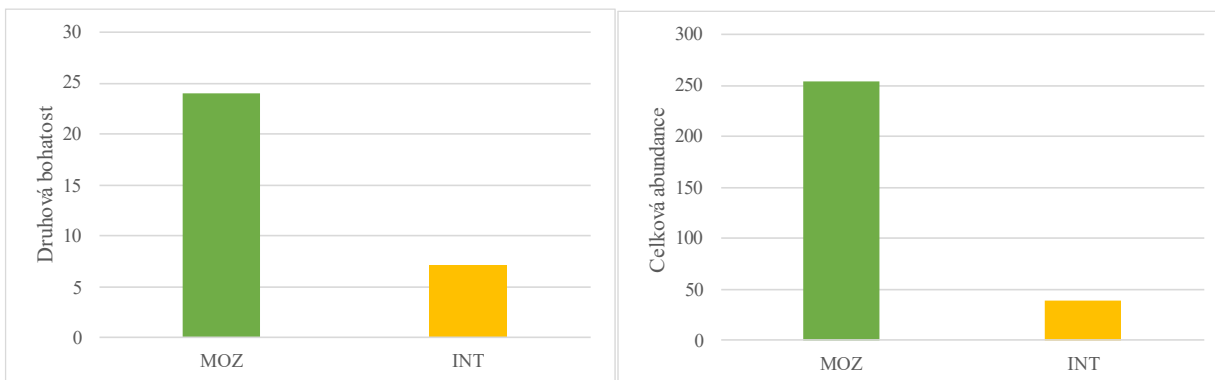
Porovnání druhové bohatosti a celkové abundance sledovaných skupin hmyzu mezi jednotlivými typy ploch.



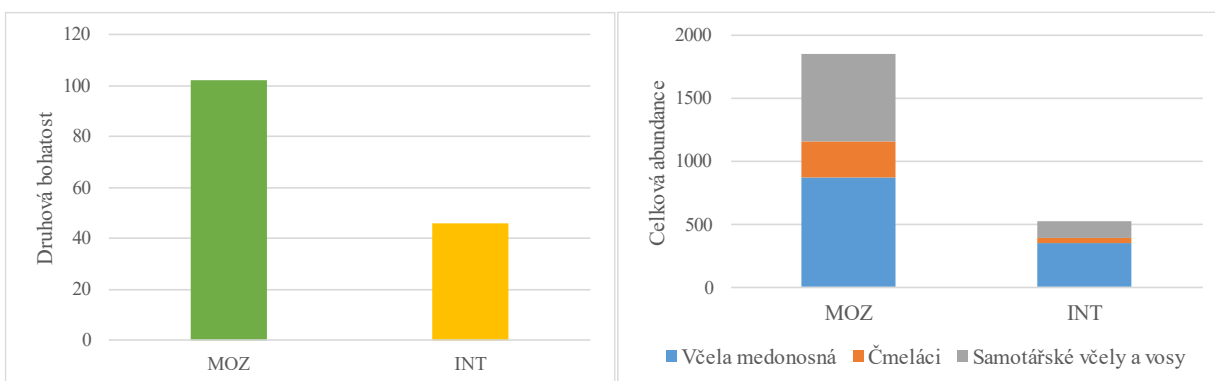
Obr. 27: Druhové bohatosti a celkové abundance motýlů na sledovaných typech ploch v areálu Biologického centra AV ČR a parku Stromovka (MOZ – mozaikově sečené plochy; INT – intenzivně sečené plochy; KP –



Obr. 28: Druhové bohatosti a celkové abundance žahadlových blanokřídlých na sledovaných typech ploch v Kampusu Biologického centra AV ČR a parku Stromovka (MOZ – mozaikově sečené plochy; INT – intenzivně sečené plochy; KP – květnatý pás).

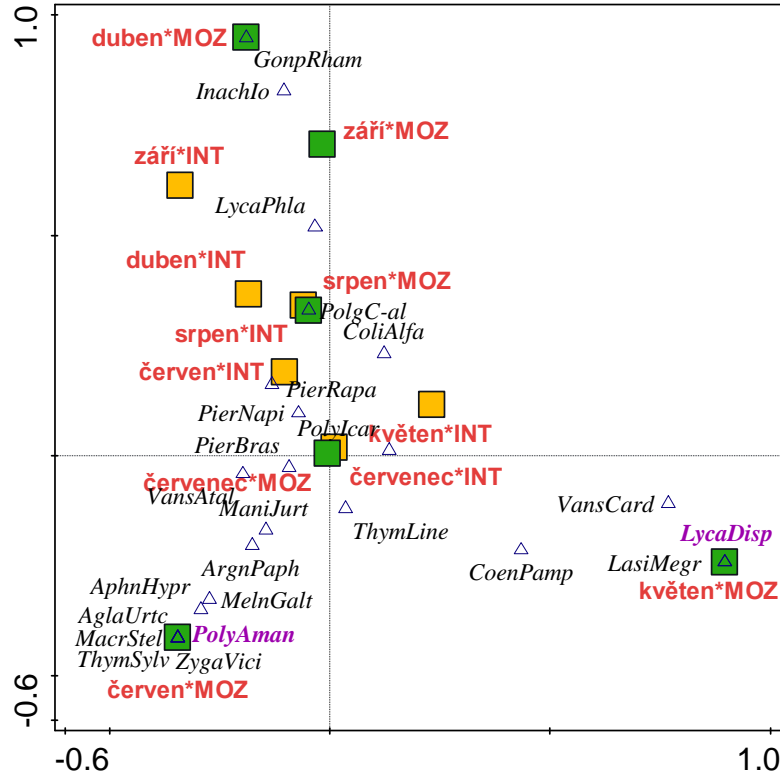


Obr. 29: Druhové bohatosti a celkové abundance motýlů na sledovaných typech ploch ve městě (MOZ – mozaikově sečené plochy; INT – intenzivně sečené plochy).

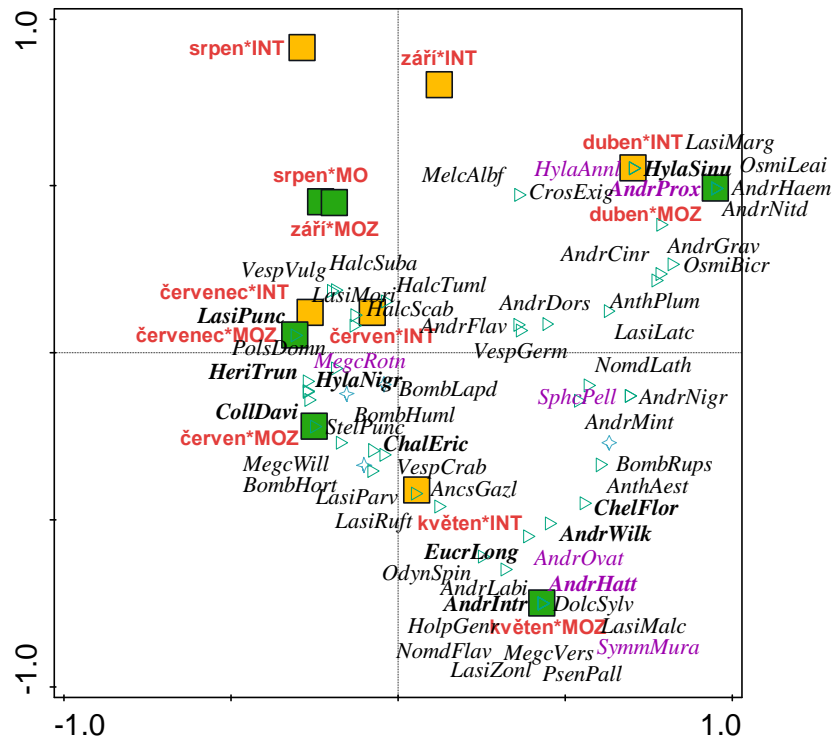


Obr. 30: Druhové bohatosti a celkové abundance žahadlových blanokřídlých na sledovaných typech ploch ve městě (MOZ – mozaikově sečené porosty; INT – intenzivní plochy).

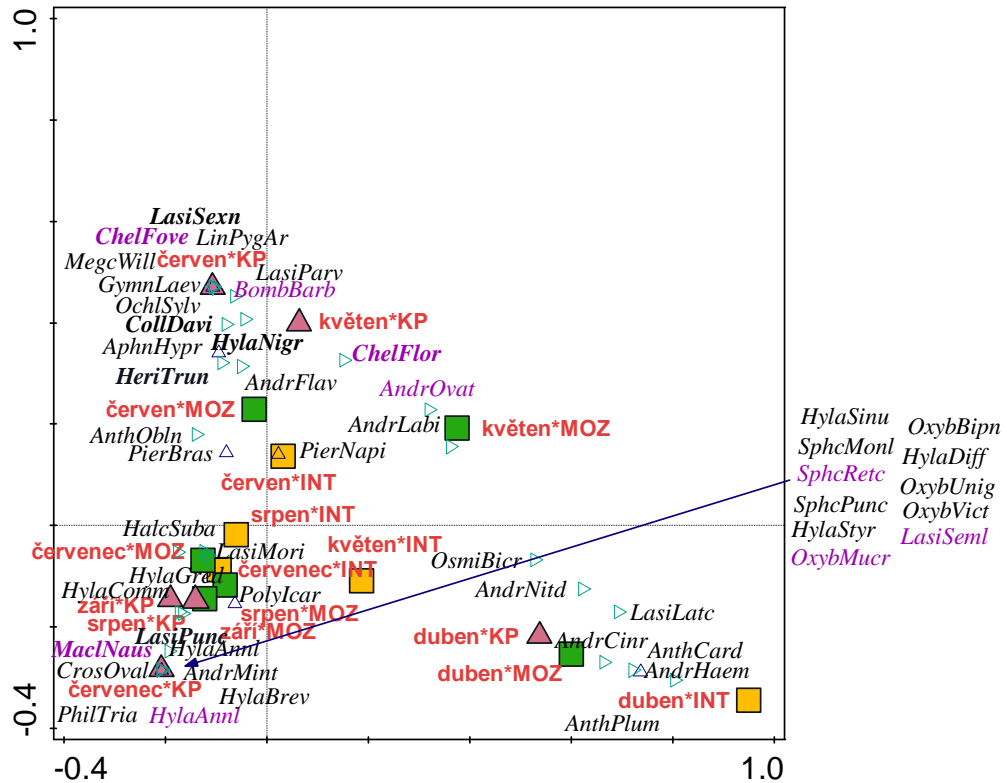
Souhrn dalších ordinačních diagramů k vysvětlení vývoje společenstva sledovaných skupin opylovačů během vegetační sezóny na které je odkázáno z kapitoly 6 Výsledky.



Obr. 31: CCA ordinace analýzy vývoje společenstva motýlů v městských trávnících během vegetační sezóny. Typ seče: mozaikově sečené plochy – MOZ (zeleně); intenzivně sečené plochy – INT (žlutě). Ochrannářsky významné druhy označeny fialově. Diagram ukazuje 27 druhů, které nejlépe odpovídají modelu. První osa analýzy CCA vysvětluje 5,67 % variability, druhá osa CCA vysvětluje 3,86 % variability.



Obr. 32: CCA ordinace analýzy vývoje společenstva žahadlových blanokřídlých v městských trávnících během vegetační sezóny. Typ seče: mozaikově sečené plochy – MOZ (zeleně); intenzivně sečené plochy – INT (žlutě). Diagram ukazuje 50 druhů, které nejlépe odpovídají modelu. Ochrannářsky významné druhy označeny fialově, specialisti označeny tučně. První osa analýzy CCA vysvětluje 2,92 % variability, druhá osa CCA vysvětluje 1,6 % variability.



Obr. 33: CCA ordinace ukazuje vývoj společenstva žahadlových blanokřídlých v rámci studie o květnatých pásech během vegetační sezóny. Typ seče: mozaikově sečené plochy – MOZ (zeleně); intenzivně sečené plochy – INT (žlutě); květnaté pásy – KP (červeně). Ochranařsky významné druhy označeny fialově, specialisti označeny tučně. Diagram ukazuje 50 druhů, které nejlépe odpovídají modelu. První osa analýzy CCA vysvětluje 2,96 % variability, druhá osa CCA vysvětluje 2,31 % variability.

Příloha E

Přehled zaznamenaných cévnatých druhů rostlin při fytoecnologickém snímkování cévnatých druhů rostlin je uveden v Tabulce V a celkový přehled kvetoucích druhů rostlin je uveden v Tabulce VI.

Tab. VII: Seznam cévnatých druhů rostlin zaznamenaných při fytoocenologickém snímkování městských trávníků.

Cévnaté druhy rostlin	Zkratky	Čeleď rostliny	Cévnaté druhy rostlin	Zkratky	Čeleď rostliny
<i>Acer campestre</i> juv.	AcerCamJ	Sapindaceae	<i>Leucanthemum vulgare</i>	LeucVulg	Asteraceae
<i>Acer negundo</i> juv.	AcerNegJ	Sapindaceae	<i>Linaria vulgaris</i>	LinaVulg	Plantaginaceae
<i>Acer pseudoplatanus</i>	AcerPseu	Sapindaceae	<i>Lolium perenne</i>	LoliPere	Poaceae
<i>Agrimonia eupatoria</i>	AgriEupa	Rosaceae	<i>Lotus corniculatus</i>	LotuCorn	Fabaceae
<i>Agrostis capillaris</i>	AgroCapi	Poaceae	<i>Lucula campestris</i>	LuzuCamp	Juncaceae
<i>Agrostis gigantea</i>	AgroGiga	Poaceae	<i>Lysimachia nummularia</i>	LysiNumm	Primulaceae
<i>Agrostis stolonifera</i>	AgroStol	Poaceae	<i>Malva moschata</i>	MalvMosc	Malvaceae
<i>Achillea millefolium</i>	AchiMill	Asteraceae	<i>Malva sylvestris</i>	MalvSylv	Malyaceae
<i>Ajuga reptans</i>	AjugRept	Lamiaceae	<i>Medicago falcata</i>	MediFalc	Fabaceae
<i>Alchemilla</i> sp.	AlchSp.	Rosaceae	<i>Medicago lupulina</i>	MediLupu	Fabaceae
<i>Alopecurus pratensis</i>	AlopPrat	Poaceae	<i>Melica transilvanica</i>	MeliTran	Poaceae
<i>Anthemis tinctoria</i>	AnthTinc	Asteraceae	<i>Myosotis arvensis</i>	MyosArve	Boraginaceae
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	AnthOdor	Poaceae	<i>Origanum vulgare</i>	OrigVulg	Lamiaceae
<i>Anthyllis vulneraria</i>	AnthVuln	Fabaceae	<i>Pastinaca sativa</i>	PastSati	Apiaceae
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	ArenSerp	Caryophyllaceae	<i>Persicaria maculosa</i>	PersMacu	Polygonaceae
<i>Arrhenatherum elatius</i>	ArrhElat	Poaceae	<i>Origanum pratense</i>	PhlePrat	Poaceae
<i>Artemisia vulgaris</i>	ArteVulg	Asteraceae	<i>Pimpinella saxifraga</i>	PimpSaxi	Apiaceae
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	AstrGlyc	Fabaceae	<i>Plantago lanceolata</i>	PlanLanc	Plantaginaceae
<i>Bellis perennis</i>	BellPere	Asteraceae	<i>Plantago major</i>	PlanMajo	Plantaginaceae
<i>Betonica officinalis</i>	BetoOffi	Lamiaceae	<i>Plantago media</i>	PlanMedi	Plantaginaceae
<i>Betula pendula</i>	BetuPend	Betulaceae	<i>Poa angustifolia</i>	PoaAngu	Poaceae
<i>Bistorta major</i>	BistMajo	Polygonaceae	<i>Poa compressa</i>	PoaComp	Poaceae
<i>Bromus hordaaceus</i>	BromHord	Poaceae	<i>Poa palustris</i>	PoaPalu	Poaceae
<i>Calamagrostis epigejos</i>	CalaEpig	Poaceae	<i>Poa pratensis</i>	PoaPrat	Poaceae
<i>Campanula glomerata</i>	CampGlom	Campanulaceae	<i>Poa trivialis</i>	PoaTriv	Poaceae
<i>Campanula patula</i>	CampPatu	Campanulaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	PolyAvic	Polygonaceae
<i>Campanula trachelium</i>	CampTrac	Campanulaceae	<i>Populus</i> sp.	PopuSp.	Salicaceae
<i>Cardamine pratensis</i>	CardPrat	Brassicaceae	<i>Potentilla anserina</i>	PoteAnse	Rosaceae
<i>Carex brizoides</i>	CareBriz	Cyperaceae	<i>Potentilla argentea</i>	PoteArge	Rosaceae
<i>Carex hirta</i>	CareHirt	Cyperaceae	<i>Potentilla reptans</i>	PoteRept	Rosaceae
<i>Carex leporina</i>	CareLepo	Cyperaceae	<i>Prunella vulgaris</i>	PrunVulg	Lamiaceae
<i>Carex muricata</i>	CareMuri	Cyperaceae	<i>Prunus</i> sp.	PrunSp.	Rosaceae
<i>Carex pallescens</i>	CarePall	Cyperaceae	<i>Quercus robur</i>	QuerRobu	Fagaceae
<i>Carex vulpina</i>	CareVulp	Cyperaceae	<i>Ranunculus acris</i>	RanuAcri	Ranunculaceae
<i>Carpinus betulus</i>	CarpBetu	Betulaceae	<i>Ranunculus repens</i>	RanuRepe	Ranunculaceae
<i>Centaurea jacea jacea</i>	CentJacJ	Asteraceae	<i>Reseda lutea</i>	ReseLute	Resedaceae
<i>Cerastium holosteoides</i>	CeraHolo	Caryophyllaceae	<i>Rorippa palustris</i>	RoriPalu	Brassicaceae
<i>Cichorium intybus</i>	CichInty	Asteraceae	<i>Rorippa austriaca</i>	RorrAust	Brassicaceae
<i>Cirsium arvense</i>	CirsArve	Asteraceae	<i>Rosa canina</i> agg.	RosaCani	Rosaceae
<i>Cirsium vulgare</i>	CirsVulg	Asteraceae	<i>Rubus</i> sp.	RubuSp.	Rosaceae
<i>Convolvulus arvensis</i>	ConvArve	Convolvulaceae	<i>Rumex acetosa</i>	RumeAcet	Polygonaceae
<i>Conyza canadensis</i>	ConyCana	Asteraceae	<i>Rumex crispus</i>	RumeCris	Polygonaceae
<i>Crataegus</i> sp.	CratSp.	Rosaceae	<i>Rumex obtusifolius</i>	RumeObtu	Polygonaceae
<i>Crepis biennis</i>	CrepBien	Asteraceae	<i>Salvia pratensis</i>	SalvPrat	Lamiaceae
<i>Crepis capillaris</i>	CrepCapi	Asteraceae	<i>Sanguisorba minor</i>	SangMino	Rosaceae
<i>Cynosurus cristatus</i>	CynoCris	Poaceae	<i>Sanguisorba officinalis</i>	SangOffi	Rosaceae
<i>Dactylis glomerata</i>	DactGlom	Poaceae	<i>Scorzoneroideis autumnalis</i>	ScorAutu	Asteraceae
<i>Daucus carota</i>	DaucCaro	Apiaceae	<i>Scrophularia nodosa</i>	ScroNodo	Scrophulariaceae
<i>Deschampsia cespitosa</i>	DescCesp	Poaceae	<i>Scurigera varia</i>	SecuVari	Fabaceae
<i>Dianthus carthusianorum</i>	DianCart	Caryophyllaceae	<i>Sedum sexangulare</i>	SeduSexa	Crassulaceae
<i>Dianthus deltooides</i>	DianDelt	Caryophyllaceae	<i>Senecio jacobaea</i>	SeneJaco	Asteraceae
<i>Digitaria sanguinalis</i>	DigiSang	Poaceae	<i>Silene dioica</i>	SileDioi	Caryophyllaceae
<i>Echium vulgare</i>	EchiVulg	Boraginaceae	<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>Alba</i>	SileLati	Caryophyllaceae
<i>Elytrigia repens</i>	ElytRepe	Poaceae	<i>Silene vulgaris</i>	SileVulg	Caryophyllaceae
<i>Erigeron annuus</i>	ErigAnnu	Asteraceae	<i>Stellaria graminea</i>	StelGram	Caryophyllaceae
<i>Festuca brevipilla</i>	FestBrev	Poaceae	<i>Stellaria media</i>	StelMedi	Caryophyllaceae
<i>Festuca pratensis</i>	FestPrat	Poaceae	<i>Taraxacum</i> sect. <i>Taraxacum</i>	TaraSect	Asteraceae
<i>Festuca rubra</i>	FestRubr	Poaceae	<i>Thymus pulegioides</i>	ThymPule	Lamiaceae
<i>Ficaria verna</i>	FicaVern	Ranunculaceae	<i>Tilia cordata</i>	TiliCord	Malvaceae
<i>Fraxinus excelsior</i>	FraxExce	Oleaceae	<i>Trifolium campestre</i>	TrifCamp	Fabaceae
<i>Galium album</i>	GaliAlbu	Rubiaceae	<i>Trifolium dubium</i>	TrifDubi	Fabaceae
<i>Galium aparine</i>	GaliApar	Rubiaceae	<i>Trifolium hybridum</i>	TrifHybr	Fabaceae
<i>Galium boreale</i>	GaliBore	Rubiaceae	<i>Trifolium medium</i>	TrifMedi	Fabaceae
<i>Galium verum</i>	GaliVeru	Rubiaceae	<i>Trifolium montanum</i>	TrifMont	Fabaceae
<i>Genista tinctoria</i>	GeniTinc	Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i>	TrifPrat	Fabaceae
<i>Geranium pratense</i>	GeraPrat	Geraniaceae	<i>Trifolium repens</i>	TrifRepe	Fabaceae
<i>Geranium pusillum</i>	GeraPusi	Geraniaceae	<i>Trisetum flavescens</i>	TrisFlav	Poaceae
<i>Geranium pyrenaicum</i>	GeraPyre	Geraniaceae	<i>Urtica dioica</i>	UrtiDioi	Urticaceae
<i>Geum urbanum</i>	GeumUrba	Rosaceae	<i>Verbascum densiflorum</i>	VerbDens	Scrophulariaceae
<i>Glechoma hederaceae</i>	GlecHede	Lamiaceae	<i>Verbascum lychnitis</i>	VerbLych	Scrophulariaceae
<i>Heracleum sphondylium</i>	HeraSpho	Apiaceae	<i>Veronica arvensis</i>	VeroArve	Plantaginaceae
<i>Hieracium sabaudum</i>	HierSaba	Asteraceae	<i>Veronica chamaedrys</i>	VeroCham	Plantaginaceae
<i>Holcus lanatus</i>	HolcLana	Poaceae	<i>Veronica officinalis</i>	VeroOffi	Plantaginaceae
<i>Hypericum perforatum</i>	HypePerf	Hypericaceae	<i>Veronica serpyllifolia</i>	VeroSerp	Plantaginaceae
<i>Hypochaeris radicata</i>	HypoRadi	Asteraceae	<i>Vicia angustifolia</i>	ViciAngu	Fabaceae
<i>Juncus tenuis</i>	JuncTenu	Juncaceae	<i>Vicia cracca</i>	ViciCrac	Fabaceae
<i>Knautia arvensis</i>	KnauArve	Dipsacaceae	<i>Vicia hirsuta</i>	ViciHirs	Fabaceae
<i>Lathyrus pratensis</i>	LathPrat	Fabaceae	<i>Vicia tetrasperma</i>	ViciTetr	Fabaceae
<i>Leontodon hispidus</i>	LeonHisp	Asteraceae	<i>Viola canina</i>	ViolCani	Violaceae
<i>Leonurus cardiaca</i>	LeonCard	Lamiaceae	<i>Viscaria vulgaris</i>	ViscVulg	Caryophyllaceae

Tab. VIII: Seznam kvetoucích cévnatých rostlin zaznamenaných při monitoringu městských travnatých porostů.

Druhy cévnatých rostlin	Zkratky	Čeleď	Druhy cévnatých rostlin	Zkratky	Čeleď
<i>Agrimonia eupatoria P</i>	AgriEupaP	Rosaceae	<i>Lolium perenne P</i>	LoliPereP	Poaceae
<i>Agrostis capillaris P</i>	AgroCapiP	Poaceae	<i>Lotus corniculatus P</i>	LotuCornP	Fabaceae
<i>Achillea millefolium P</i>	AchiMillP	Asteraceae	<i>Luzula campestris P</i>	LuzuCampP	Juncaceae
<i>Ajuga reptans P</i>	AjugReptP	Lamiaceae	<i>Lycnis flos-cuculi P</i>	LycnFlosP	Caryophyllaceae
<i>Alchemilla sp. P</i>	AlchSp.P	Rosaceae	<i>Malva moschata P</i>	MalvMoscP	Malvaceae
<i>Allium sp. P</i>	AlliSp.P	Amaryllidaceae	<i>Malva sylvestris P</i>	MalvSylvP	Malvaceae
<i>Alopecurus pratensis P</i>	AlopPratP	Poaceae	<i>Medicago falcata P</i>	MediFalcP	Fabaceae
<i>Anthemis tinctoria P</i>	AnthTincP	Asteraceae	<i>Medicago lupulina P</i>	MediLupuP	Fabaceae
<i>Anthoxanthum odoratum P</i>	AnthOdorP	Poaceae	<i>Medicago sativa P</i>	MediSatiP	Fabaceae
<i>Anthyllis vulneraria P</i>	AnthVulnP	Fabaceae	<i>Muscari neglectum P</i>	MuscNeglP	Asparagaceae
<i>Aphanes arvensis P</i>	AphaArveP	Rosaceae	<i>Myosotis arvensis P</i>	MyosArveP	Boraginaceae
<i>Arabidopsis thaliana P</i>	ArabThalP	Brassicaceae	<i>Origanum vulgare P</i>	OrigVulgP	Lamiaceae
<i>Arenaria serpyllifolia P</i>	ArenSerpP	Caryophyllaceae	<i>Pastinaca sativa P</i>	PastSatiP	Apiaceae
<i>Arrhenatherum elatius P</i>	ArrhElatP	Poaceae	<i>Phleum pratense P</i>	PhlePratP	Poaceae
<i>Astragalus glycyphyllos P</i>	AstrGlycP	Fabaceae	<i>Pilosella aurantiaca P</i>	PiloAuraP	Asteraceae
<i>Barbarea vulgaris P</i>	BarbVulgP	Brassicaceae	<i>Plantago lanceolata P</i>	PlanLancP	Plantaginaceae
<i>Bellis perennis P</i>	BellPereP	Asteraceae	<i>Plantago major P</i>	PlanMajoP	Plantaginaceae
<i>Betonica officinalis P</i>	BetoOffiP	Lamiaceae	<i>Plantago media P</i>	PlanMediP	Plantaginaceae
<i>Bistorta officinalis P</i>	BistOffiP	Polygonaceae	<i>Poa annua P</i>	PoaAnnuP	Poaceae
<i>Bromus hordeaceus P</i>	BromHordP	Poaceae	<i>Poa pratensis P</i>	PoaPratP	Poaceae
<i>Calamagrostis epigejos P</i>	CalaEpigP	Poaceae	<i>Poa trivialis P</i>	PoaTrivP	Poaceae
<i>Campanula glomerata P</i>	CampGlomP	Campanulaceae	<i>Potentilla anserina P</i>	PoteAnseP	Rosaceae
<i>Campanula patula P</i>	CampPatuP	Campanulaceae	<i>Potentilla argentea P</i>	PoteArgeP	Rosaceae
<i>Campanula trachelium P</i>	CampTracP	Campanulaceae	<i>Potentilla reptans P</i>	PoteReptP	Rosaceae
<i>Capsella bursa-pastoris P</i>	CapsBursP	Brassicaceae	<i>Potentilla verna P</i>	PoteVernP	Rosaceae
<i>Cardamine hirsuta P</i>	CardHirsP	Brassicaceae	<i>Prunella vulgaris P</i>	PrunVulgP	Lamiaceae
<i>Cardamine pratensis P</i>	CardPratP	Brassicaceae	<i>Ranunculus acris P</i>	RanuAcriP	Ranunculaceae
<i>Carduus acanthoides P</i>	CardAcanP	Asteraceae	<i>Ranunculus bulbosus P</i>	RanuBulbP	Ranunculaceae
<i>Carex hirta P</i>	CareHirtP	Cyperaceae	<i>Ranunculus repens P</i>	RanuRepeP	Ranunculaceae
<i>Carex vulpina P</i>	CareVulpP	Cyperaceae	<i>Reseda lutea P</i>	ReseLuteP	Resedaceae
<i>Centaurea jacea jacea P</i>	CentJaceP	Asteraceae	<i>Rorippa austriaca P</i>	RoriAustP	Brassicaceae
<i>Cerastium arvense P</i>	CeraArveP	Caryophyllaceae	<i>Rumex acetosa P</i>	RumeAcetP	Polygonaceae
<i>Cerastium glotinosum P</i>	CeraGlutP	Caryophyllaceae	<i>Rumex acetosella P</i>	RumeAcetP	Polygonaceae
<i>Cerastium holsteoides P</i>	CeraHoloP	Caryophyllaceae	<i>Rumex crispus P</i>	RumeCrisP	Polygonaceae
<i>Cichorium intybus P</i>	CichIntyP	Asteraceae	<i>Rumex obtusifolius P</i>	RumeObtuP	Polygonaceae
<i>Cirsium arvense P</i>	CirsArveP	Asteraceae	<i>Sanguisorba minor P</i>	SangMinoP	Rosaceae
<i>Consolida regalis P</i>	ConsRegaP	Ranunculaceae	<i>Sanguisorba officinalis P</i>	SangOffiP	Rosaceae
<i>Convolvulus arvensis P</i>	ConvArveP	Convolvulaceae	<i>Saponaria officinalis P</i>	SapoOffiP	Caryophyllaceae
<i>Conyza canadensis P</i>	ConyCanP	Asteraceae	<i>Saxifraga granulata P</i>	SaxiGra	Saxifragaceae
<i>Crepis biennis P</i>	CrepBienP	Asteraceae	<i>Scorzoneroidea autumnalis P</i>	ScorAutuP	Asteraceae
<i>Crepis capillaris P</i>	CrepCapiP	Asteraceae	<i>Securigera varia P</i>	SecuVariP	Fabaceae
<i>Cynosurus cristatus P</i>	CynoCrisP	Poaceae	<i>Sedum sexangulare P</i>	SeduSexaP	Crassulaceae
<i>Dactylis glomerata P</i>	DactGlomP	Poaceae	<i>Senecio jacobaea P</i>	SeneJacobP	Asteraceae
<i>Daucus carota P</i>	DaucCaroP	Apiaceae	<i>Senecio vulgaris P</i>	SeneVulgP	Asteraceae
<i>Dianthus carthusianorum P</i>	DianCartP	Caryophyllaceae	<i>Silene dioica P</i>	SileDioiP	Caryophyllaceae
<i>Dianthus deltoides P</i>	DianDeltP	Caryophyllaceae	<i>Silene latifolia subsp. Alba P</i>	SileLatiP	Caryophyllaceae
<i>Echium vulgare P</i>	EchiVulgP	Boraginaceae	<i>Silene vulgaris P</i>	SileVulgP	Caryophyllaceae
<i>Elytrigia repens P</i>	ElytRepeP	Poaceae	<i>Stellaria graminea P</i>	StelGramP	Caryophyllaceae
<i>Erigeron annuus P</i>	ErigAnnuP	Asteraceae	<i>Stellaria media P</i>	StelMediP	Caryophyllaceae
<i>Erodium cicutarium P</i>	ErodCicuP	Geraniaceae	<i>Stellaria pallida P</i>	StelPallP	Caryophyllaceae
<i>Erophila verna P</i>	EropVernP	Brassicaceae	<i>Symphytum officinale P</i>	SympOffiP	Boraginaceae
<i>Festuca brevipila P</i>	FestBrevP	Poaceae	<i>Tanacetum vulgare P</i>	TanaVulgP	Asteraceae
<i>Festuca pratensis P</i>	FestPratP	Poaceae	<i>Taraxacum sect. P</i>	TaraSectP	Asteraceae
<i>Festuca rubra P</i>	FestRubrP	Poaceae	<i>Thymus pulegioides P</i>	ThymPuleP	Lamiaceae
<i>Ficaria verna P</i>	FicaVernP	Ranunculaceae	<i>Trifolium arvense P</i>	TrifArveP	Fabaceae
<i>Filipendula vulgaris P</i>	FiliVulgP	Rosaceae	<i>Trifolium dubium P</i>	TrifDubiP	Fabaceae
<i>Galium album P</i>	GaliAlbuP	Rubiaceae	<i>Trifolium medium P</i>	TrifMediP	Fabaceae
<i>Galium aparine P</i>	GaliAparP	Rubiaceae	<i>Trifolium montanum P</i>	TrifMontP	Fabaceae
<i>Galium verum P</i>	GaliVeruP	Rubiaceae	<i>Trifolium pratense P</i>	TrifPratP	Fabaceae
<i>Genista tinctoria P</i>	GeniTincP	Fabaceae	<i>Trifolium repens P</i>	TrifRepeP	Fabaceae
<i>Geranium pratense P</i>	GeraPratP	Geraniaceae	<i>Tripleurospermum inodorum P</i>	TripInodP	Asteraceae
<i>Geranium pusillum P</i>	GeraPusiP	Geraniaceae	<i>Trisetum flavescens P</i>	TrisFlavP	Poaceae
<i>Geranium pyrenaicum P</i>	GeraPyreP	Geraniaceae	<i>Urtica dioica P</i>	UrtiDioiP	Urticaceae
<i>Geum urbanum P</i>	GeumUrbaP	Rosaceae	<i>Veronica arvensis P</i>	VeroArveP	Plantaginaceae
<i>Glechoma hederacea P</i>	GlecHedeP	Lamiaceae	<i>Veronica hederifolia P</i>	VeroHedeP	Plantaginaceae
<i>Hieracium glomeratum P</i>	HierGlomP	Asteraceae	<i>Veronica chamaedrys P</i>	VeroChampP	Plantaginaceae
<i>Holcus lanatus P</i>	HolcLanaP	Poaceae	<i>Veronica persica P</i>	VeroPersP	Plantaginaceae
<i>Hypericum perforatum P</i>	HypePerfP	Hypericaceae	<i>Veronica serpyllifolia P</i>	VeroSerpP	Plantaginaceae
<i>Hypochaeris radicata P</i>	HypoRadiP	Asteraceae	<i>Vicia angustifolia P</i>	ViciAnguP	Fabaceae
<i>Knautia arvensis P</i>	KnauArveP	Dipsacaceae	<i>Vicia cracca P</i>	ViciCracP	Fabaceae
<i>Lamium purpureum P</i>	LamiPurpP	Lamiaceae	<i>Vicia hirsuta P</i>	ViciHirsP	Fabaceae
<i>Lathyrus pratensis P</i>	LathPratP	Fabaceae	<i>Vicia lathyroides P</i>	ViciLathP	Fabaceae
<i>Leontodon hispidus P</i>	LeonHispP	Asteraceae	<i>Viola arvensis P</i>	ViolArveP	Violaceae
<i>Leucanthemum vulgare P</i>	LeucVulgP	Asteraceae	<i>Viola canina P</i>	ViolCaninP	Violaceae
<i>Linaria vulgaris P</i>	LinaVulgP	Plantaginaceae	<i>Viscaria vulgaris P</i>	ViscVulgP	Caryophyllaceae

Příloha F

V této části jsou uvedeny fotky některých ze sledovaných lokalit mozaikově sečených trávníků, intenzivně sečených trávníků a květnatých pásů v Českých Budějovicích.



Obr. 34: Mozaikově sečený trávník na lokalitě Vltava-Veterina.



Obr. 35: Mozaikově sečený trávník na lokalitě HOCH.



Obr. 36: Intenzivně sečená plocha na lokalitě Vltava-Veterina



Obr. 37: Intenzivně sečená plocha v areálu BC AV ČR na lokalitě BCI3.



Obr. 38: Květnatý pás v areálu BC AV ČR na lokalitě BCV3.



Obr. 39: Květnatý pás v parku Stromovka na lokalitě STV4.

12 Seznam použitých zkratek

ANOVA	Analýza variance (Analysis of variance)
BC AV ČR	Biologické centrum Akademie věd České republiky
CCA	Canonical corespondence analysis
CR	Kriticky ohrožený (Critically Endangered)
DD	Chybí údaje (Data Deficient)
EU	Evropská unie
INT	Intenzivně sečený trávník
IPBES	Mezivládní panel OSN pro biodiverzitu a ekosystémové služby (The Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)
KP	Květnatý pás
LC	Málo dotčený (Least Concern)
MOZ	Mozaikově sečených trávník
NT	Téměř ohrožený (Near Threatened)
PRC	Principle response curves
RDA	Redundance analysis
RE	Lokálně vyhynulý (Regional extinction)
SD	směrodatná odchylka
VU	Zranitelný (Vulnerable)