

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta
Katedra ekologie a životního prostředí



Diverzita cévnatých rostlin nově zatravněných pozemků
v severní části Bílých Karpat

Markéta Skácelová

Bakalářská práce
předložená

na Katedře ekologie a životního prostředí
Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

jako součást požadavků
na získání titulu Bc. v oboru
Ochrana a tvorba životního prostředí

Vedoucí práce: prof. RNDr. František Krahulec, CSc.

Olomouc 2012

Skácelová M.: Diverzita cévnatých rostlin nově zatravněných pozemků v severní části Bílých Karpat. Bakalářská práce, Katedra ekologie a životního prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, 34 s., 18 příloh, česky.

Abstrakt

Obnova trvale travních porostů je reakcí na snižování intenzity zemědělství. K zatravnění se využívají semenné travní směsi (komerční nebo regionální) a samovolná sukcese. Způsob zalučnění závisí na tom, jestli chceme budoucí porost využít k produkci, pastvě nebo vytvoření druhově pestrého společenstva. Pro účely práce byly vybrány tři bývalé pole v katastru obce Brumov v Bílých Karpatech, které byly už dříve osety komerční směsí a jsou pravidelně koseny. Cílem práce bylo zjistit, které druhy obohatily stávající porosty. Z těchto druhů byly vybrány čtyři druhy (*Campanula patula*, *Daucus carota*, *Leucanthemum* sp. a *Vicia cracca*), které byly zmapovány. Mapování proběhlo i na tzv. zdrojových lokalitách v okolí pozemků. S jejich pomocí byla zobrazena struktura, rozmanitost a šíření těchto druhů. K vyhodnocení zmapovaných druhů bylo použito nástrojů *Hot Spot Analysis*, *Cluster and Outlier Analysis* a *Shannon's Index* v programu ArcGIS 10. Druhy vytváří pozitivní prostorové autokorelace a silné shluky se silnými shluky v jejich okolí. Rozmanitost zmapovaných druhů je na všech lokalitách vysoká a druhy šíří od okraje ke středu pozemku. Většina zmapovaných druhů je v šíření nezávislá na sousedních lokalitách. Dalším z cílů práce byl sběr semen lučních druhů (*Anthyllis vulneraria*, *Hypericum perforatum*, *Leontodon hispidus* a *Trifolium montanum*) v okolí lokalit. Druhy byly vysety na lokalitu Pisárny na plošky s několika zásahy. Cílem bylo zjistit, který ze zásahů je pro vyklíčení semen nejlepší. Experiment se nezdařil, protože téměř žádná semena nevyklíčila. Vybrané pozemky byly takto studovány poprvé. Říct, jak bude společenstvo rostlin vypadat v dalších letech, je třeba provést studie na mnohem delší časové škále.

Klíčová slova: Bílé Karpaty, komerční semenná směs, pole, rozmanitost, šíření druhů, trvale travní porost, zatravnění

Skácelová M.: Vascular plant diversity in new grasslands in the northern part of the White Carpathians Mts.. Bachelor's thesis, Department of Ecology and Environmental Sciences, Faculty of Science, Palacky University in Olomouc, 34 pp., 18 Appendices, in Czech.

Abstract

Restoration of permanent grassland is a response to reduction of the agriculture intensity. A grass seed mixture (commercial or regional) and spontaneous succession are used for grassing. The grassing method depends on whether the future crop will be used for production, grazing, or creating a species-diverse community. For the purpose of my thesis, I have chosen three former fields in the land register of Brumov in the White Carpathians which were sown with commercial mixtures earlier and have been mown regularly. The aim of my thesis was to determine which species enriched existing vegetation. From these species, four of them were chosen (*Campanula patula*, *Daucus carota*, *Leucanthemum* sp. and *Vicia cracca*) and mapped. Mapping was also carried out in so-called source habitats in the area near fields. Thanks to them, structure, diversity and the spread of these species were displayed. To evaluate the mapped species, it was used tools of *Hot Spot Analysis*, *Cluster and Outlier Analysis* and *Shannon's Index* in the ArcGIS 10 software. The species form a positive spatial autocorrelation and strong clusters with strong clusters around them. The diversity of mapped species is great in all habitats and the species spread from the periphery to the center of the land. Most of the mapped species are not dependent on the spread in the neighboring habitats. Another goal of my thesis was to collect seeds of meadow species (*Anthyllis vulneraria*, *Hypericum perforatum*, *Leontodon hispidus* and *Trifolium montanum*) in the surrounding habitats. The species were sown on the patches with several interventions in the Pisárny habitat. The aim was to find out which of the interventions was the best for seed germination. This experiment failed as almost no seeds germinated. The selected areas were studied by this way for the first time. To tell how the plant community will look like in future years, it is necessary to study them on a much longer time scale.

Key words: White Carpathians, commercial seed mixture, field, diversity, spread of species, permanent grassland, grassing

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením prof. RNDr. Františka Krahulce, CSc. s použitím citované literatury.

V Olomouci 5. 5. 2012

Podpis:

Obsah

Seznam obrázků	vii
Seznam tabulek	viii
Seznam zkratk	ix
Poděkování	x
1 Úvod	1
2 Cíle práce	3
3 Materiál a metody	4
3.1 Popis a charakteristika lokalit	4
3.2 Metody	5
3.2.1 Založení trvalých studijních ploch	5
3.2.2 Soupis nově zjištěných druhů	7
3.2.3 Šíření rostlin v prostoru	7
3.2.4 Experiment s klíčením druhů v terénu	11
4 Analýzy zmapovaných druhů	16
4.1 Hot Spot analýza	16
4.2 Shluková analýza	16
4.3 Shannonův index diverzity	17
5 Výsledky	18
5.1 Současný stav vegetace od zatravnění lokalit	18
5.1.1 Lokalita Březová	18
5.1.2 Lokalita Dlouhé záhony	18
5.1.3 Lokalita Pisárny	19
5.2 Výsledky klíčivosti v terénu	19
5.3 Výsledky analýz zmapovaných druhů	20
5.3.1 Březová	20
5.3.2 Dlouhé záhony	21
5.3.3 Pisárny	22
6 Diskuze	24
7 Závěr	28
8 Slovník geodetických pojmů	29
9 Literatura	30
10 Přílohy	35

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Znázornění lokalit. A - Pisárny; B - Dlouhé záhony; C - Březová	5
Obrázek 2 - Totální stanice TOPCON GTS-212	6
Obrázek 3 - Schéma uspořádání experimentálních ploch	13
Obrázek 4 - Máchelka srstnatá (<i>Leontodon hispidus</i>).....	46
Obrázek 5 - Třezalka tečkovaná (<i>Hypericum perforatum</i>)	46
Obrázek 6 - Úročník bolhoj (<i>Anthyllis vulneraria</i>).....	47
Obrázek 7 - Jetel horský (<i>Trifolium montanum</i>)	47
Obrázek 8 - Jetel horský 2 (<i>Trifolium montanum</i>).....	48

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Sbírané druhy s termíny jejich sběru a počtem nasbíraných semen	12
Tabulka 2 - Počty zmapovaných druhů.....	20
Tabulka 3 - Naměřené hodnoty bodů na lokalitě Březová.....	35
Tabulka 4 - Naměřené hodnoty bodů na lokalitě Dlouhé záhony.....	36
Tabulka 5 - Naměřené hodnoty bodů na lokalitě Pisárny	37
Tabulka 6 - Fytocenologický snímek, lokalita Březová.....	38
Tabulka 7 - Fytocenologický snímek, lokalita Dlouhé záhony.....	39
Tabulka 8 - Fytocenologický snímek, lokalita Pisárny	40

Seznam zkratek

COA – Cluster and Outlier Analysis

HH – High High (kategorizace podle LISA)

HL – High Low (kategorizace podle LISA)

HSA – Hot Spot analýza

JV – jihovýchod

LH – Low High (kategorizace podle LISA)

LISA – Local Indicators of Spatial Association

LL – Low Low (kategorizace podle LISA)

PP – přírodní památka

SV – severovýchod

Z – západ

Poděkování

Za pomoc při zpracování mé bakalářské práce chci poděkovat svému vedoucímu práce prof. RNDr. Františku Krahulcovi, CSc. Za konzultace chci poděkovat RNDr. Ivaně Jongepierové z CHKO Bílé Karpaty. Za cenné rady při zpracování dat a pomoc při práci v programech GIS chci poděkovat Mgr. Lukáši Markovi a Ing. Marku Bednářovi. Za zapůjčení dat pro zpracování map děkuji Zeměměřickému úřadu v Praze. Za poskytnutí zázemí pro práci a dalších informací chci poděkovat Ing. Zdeňku Pindřákovi ze společnosti JAVORNÍK - CZ s.r.o. Za kontrolu anglického překladu abstraktu děkuji Bc. Evě Vilímkové. V neposlední řadě děkuji mé rodině za poskytnutí zázemí během celého studia. Za trpělivost, se kterou mě podporovali a pomáhali mi během tvorby mé bakalářské práce. Děkuji také svému příteli a dalším lidem, kteří mi byli oporou.

V Olomouci 5. 5. 2012

1 Úvod

Dole rozsáhlé lány polí a luk unavují a ubíjejí svojí jednotvárností a v pozadí vrchy kryté rozsáhlými lesy, do nichž jsou vklíněna chudá pole a pastviny kopaničářů, také nebudí příliš velkých nadějí. Za to tím větší byl úžas těch, kteří po prve důkladněji přihlédli k složení floristickému oněch rozsáhlých luk, a seznali, že chovají nádherné formace stepní, jež svojí krásou a bohatostí forem musí každého uchvátit (Sedláček 1914).

Chráněná krajinná oblast Bílé Karpaty se rozkládá na pomezí České a Slovenské republiky. Česká část se rozprostírá od severovýchodu k jihozápadu. Západ je tvořen bohatými komplexy květnatých luk s typickým výskytem soliterních stromů. Střední část se nachází v okolí Starého Hrozenkova. Její vznik je spojen s doznívající valašskou kolonizací (17. - 18. stol.) a známá je též pod názvem Moravské Kopanice. Severovýchod pohoří leží v okolí Valašských Klobouk a Brumova a je součástí Valašska. Krajina je zde podobná Javorníkům, se kterými Bílé Karpaty sousedí.

Bílé Karpaty jsou známy svou vysokou druhovou rozmanitostí především v nelesních společenstvech. Nelesní druhy zde mají většinou reliktní charakter. Studie zabývající se prehistorickým původem druhově bohatých luk v Bílých Karpatech (Hájková et. al. 2011) naznačuje těsnost vztahu mezi rostlinnými druhy s disjunktivním výskytem a pravěkým osídlením. Výsledky ukazují na přítomnost sídlišť i tak cenných lokalit, jako je dnešní NPR Čertoryje. Lidská činnost spojená s osídlením v této krajině umožnila přežití světlomilných druhů v době rozšiřování stinných habrových a bukových lesů (střední a pozdní holocén) (Ložek 2007; Hájková et. al. 2011).

Ještě před rokem 1950 bylo v České republice okolo 800 000 ha luk a pastvin (Jongepierová et al. 2007). Později byly tyto plochy zničeny orbou a nadměrným hnojením. Problémem bylo také jejich opuštění a chybějící management. Od roku 1989 se zemědělství v republice stává méně intenzivní a mnoho orné půdy je zatravněováno.

V České republice jsou prováděny studie, které se zabývají různými způsoby zatravnění na různých typech lokalit. Výzkum z let 1988-1990 v PP Mravenčí louka u obce Vápenice ukazuje vývoj porostu samovolnou sukcesí na opuštěných malých polích (Jongepierová et al. 2008). Nedávná studie ve 12 oblastech České republiky, včetně Bílých Karpat, se zabývá třemi způsoby zatravnění. Těmi jsou komerční nízkodruhová semenná směs, samovolná sukcese nebo zatravnění regionální směsí semen (Střelec et. al. 2008). Řeší, jak je výsledný stav porostu ovlivněn způsobem

zatravnění. Dále, které rostlinné druhy jsou úspěšné v pronikání do nového porostu a zda je důležité stáří porostu. Možností, jak vytvořit druhově bohatý porost je tedy více. Nejčastěji je využíváno samovolné sukcese, semenných jetelotravních směsí a od roku 1998 i semenné směsi regionální (Jongepierová & Fajmon 2008). Směsi jsou často uváděny jako semenné směsi. Nejedná se však jen o semena, ale souhrnně o diasporu. Diaspora je jakákoli rozmnožovací jednotka jako semeno, plod, výtrus, vegetativní pupen apod., vytvořená mateřskou rostlinou, dostávající se do půdy a klíčící v nového jedince (Kincl & Krpeš 2006).

Využití komerční směsi se u nás používalo jako nejčastější způsob zatravnění orné půdy. Lze předpokládat, že takto byla zatravněna polovina až 2/3 zatravněvaných pozemků (Hrázský 2006). Druhy do směsi volíme podle produkčních vlastností

a stanovištních nároků. Nejlépe takové, které převažují v okolních travních porostech. Takto založené porosty jsou vhodné pro produkci. Nemají však velký biologický význam. Často obsahují nepůvodní druhy a genotypy, které moc dobře nevyhovují lokálním ekologickým podmínkám (Lencová & Prach 2010).

Samovolnou sukcesí vznikají druhově bohatší porosty desítky let. V prvních letech se tyto plochy nekosí, díky nízké produkci nekvalitního sena. Časté je jejich využití jako nízkoprodukční pastvina. Pokud by se nekosilo, nevytvořila by se vhodná místa pro klíčení rostlin. Naopak by vznikla vrstva nerozložené stařiny.

Zatravněním pozemku druhově bohatou směsí lze docílit druhově pestrého porostu v relativně krátkém čase. Komerčně druhově bohaté směsi se skládají ze semen lučních rostlin, které dříve nebyly kulturně pěstovány. Pokud je při získávání osiva dodržován důraz na původ zdrojových rostlin, jedná se o travní směsi regionální. Regionální směsi jsou důležité hlavně v ochraně přírody.

Kvalitní vývoj a obnovu porostu omezuje především nedostatek cílových diaspor lučních druhů a velké množství živin v půdě. Žádoucí druhy jsou díky nadbytku živin vytlačovány konkurenčními plevelely (Willems & Bobbink 1990; Muller et al. 1998). Je třeba pamatovat, že nejde o obnovu původních společenstev. Tato pole prodělala řadu změn vlivem předchozího hospodaření. Bez zásahu člověka se však vývoj k bohatšímu lučnímu porostu zpomaluje.

2 Cíle práce

Ustupující zájem o intenzifikaci zemědělství znamená na mnohých místech v České republice nárůst obnovy trvalých travních ploch. Tyto plochy se od původních v mnohém odlišují. Přesto je zde možnost, že se alespoň částečně dotknou toho, co označujeme za druhově bohaté porosty. V takto rozsáhlém tématu jsem se zaměřila na tyto cíle:

- Zjistit nově se vyskytující se druhy na vybraných zatravněných pozemcích v katastrálním území Brumova.
- Na vybraných druzích zhodnotit jaké jsou jejich možnosti šíření. Zda se do porostu šíří z okolních lokalit nebo ve strategii přežití využívají semen uložených v půdě, a jestli jsou přítomná vhodná místa pro klíčení. Pomocí GIS metod se pak pokusit zobrazit současný stav struktury těchto druhů.
- Ověřit, jestli se v těchto porostech mohou uchytit i druhy, které se zde ještě nevyskytují (schopnost klíčení). Semena druhů pro tento experiment pochází z blízkého okolí studovaných travních porostů.
- Na závěr se pokusit vyhodnotit, jak budou porosty vypadat v budoucích letech.

3 Materiál a metody

3.1 Popis a charakteristika lokalit

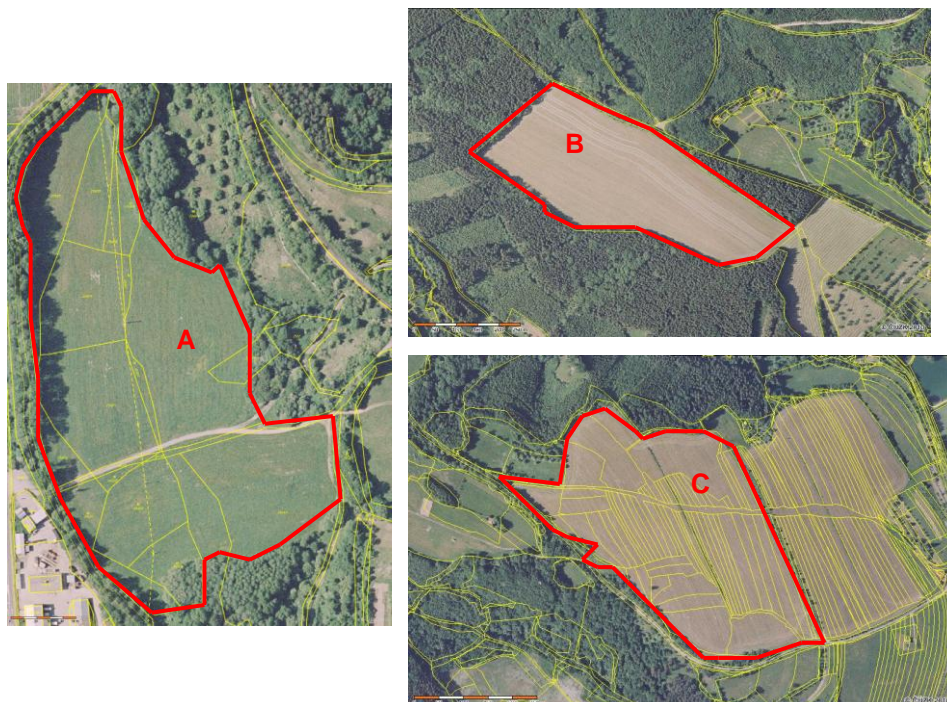
Pro studium nově zatravněných pozemků byla zvolena bývalá pole v katastrálním území obce Brumov ve Zlínském kraji (viz obr. 1). Pozemky Pisárny a Březová byly zatravněny jako bývalá pole. U lokality Dlouhé záhony se jedná o obnovu původně trvale travního porostu.

Pisárny byly osety v roce 2002 komerční směsí druhů ve složení *Trifolium pratense*, *Phleum pratense* a *Festuca pratensis*. Převažují zde nivní půdy, dále rendziny a hnědé půdy. Nivní půdy se zde vyskytují díky protékajícímu Klobouckému potoku ze západní strany pozemku. Celá lokalita je rozdělena polní cestou na dvě části a je ze všech stran obklopena remízou tvořené stromy. Tyto remízy nejsou zcela zapojené, a tak mohou semena druhů z okolních luk částečně obohatit stávající porost.

Březová a Dlouhé záhony byly osety v roce 2007 komerční směsí druhů složenou z *Phleum pratense*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Lolium perenne*, *Trifolium pratense* a *Lotus corniculatus*. Na obou lokalitách převažují hnědé půdy.

Lokalita Březová je ze západní strany ohraničena polem. V severní části zmíněného pole se nachází výběžek louky o velmi malé rozloze (ca 3 ha), která může být potenciálním zdrojem semen nových druhů. Ze severní a jihovýchodní strany převažuje les, mezi kterým občas vystupuje menší louka. Z jižní strany Březová sousedí s loukami a pastvinou. Celý pozemek je rozdělen remízou se stromy.

Dlouhé záhony jsou téměř ze všech stran obstoupeny lesem. Pouze z jihovýchodní strany je napojen na louku, která ještě přechází v ovocný sad. Pozemek slouží jako koridor pro zvěř z čeledi *Cervidae* a *Suidae*. Zatížení zvěří z čeledi *Suidae* je zde znát nejvíce. Způsobuje častou disturbanci porostu.



Obrázek 1 - Znázornění lokalit. A - Pisárny; B - Dlouhé záhony; C - Březová

3.2 Metody

3.2.1 Založení trvalých studijních ploch

Trvalé plochy se při studiu vegetace zakládají k průběžnému pozorování změn porostu (abundance, diverzita, fytoecologické snímkování aj.). Počet a umístění ploch jsem volila v závislosti na velikosti lokality a její stanovištní heterogenitě. Plochy byly vztaženy k orientačním bodům v krajině.

Lokalita Březová je velká 28,5 ha a trvalých ploch jsem vyměřila deset. Dlouhé záhony mají 21,3 ha a ploch jsem vyměřila také deset. Pisárny mají 5 ha s pěti trvalými plochami. Plochy jsou velké 4×4 m, zajištěné dutými kovovými kolíky dlouhými 30 cm.

3.2.1.1 Metoda vyměření trvalých ploch

Body jednotlivých ploch jsem vyměřovala totální stanicí TOPCON GTS-212 (viz obr. 2). Geodetické totální stanice jsou přístroje, které slouží k měření a vytyčování vodorovných a svislých úhlů a k registraci naměřených dat s možností matematických operací s těmito daty (Chamout & Skála 2003).

Jak moc bude měření přesné, závisí na tom, jak přístroj na stanovišti upravíme. Pro všechny nutné pohyby jsou u tohoto přístroje ustanovky či šrouby, výjimečně dotyková tlačítka (Hánek & Koza 2004). Před samotným měřením na stanovišti jsem provedla hrubé dostředění, hrubé urovnání, jemné dostředění a jemné urovnání.

Přesnost dostředění se provádí olovnicí zavěšenou na háček středového šroubu stativu, tuhou olovnicí (centrační tyč) a optickými nebo laserovými dostředovači. Nejpřesnější jsou právě laserové nebo optické dostředovače, které jsou součástí elektronických teodolitů či totálních stanic.

Na začátku měření jsem nastavila počáteční čtení. U klasických přístrojů s repetiční svorou vyhledáme otáčením alhidády nulu a přesně ji nastavíme pomocí jemné vodorovné ustanovky (Hánek & Koza 2004). U elektronických přístrojů zacílíme a na klávesnici zmáčkneme příslušné tlačítko.

Dálkoměr je elektrooptický a k měření s touto stanicí je třeba použít odrazového hranolu. Pro snadnější vyhledání odrazového hranolu využívá zvukový signál. Odrazový hranol jsem postavila na bod, který jsem chtěla vyměřit a zacílila jsem. Při měření jsem zapisovala vertikální a horizontální úhly a šikmé vzdálenosti. Výchozí bod měření jsem vždy vztáhla k určitému pevnému bodu v okolí. Může to být jiný geodetický bod nebo něco, co již v krajině existuje (sloupy elektrického vedení, cesta, dům aj.). Vztáhnout k dalšímu bodu znamená navázat jej na geodetickou síť nebo změřit vzdálenosti do padesáti metrů pásmem. Pokud je vzdálenost větší než padesát metrů, a přesto body vztahujeme pomocí pásma, je třeba dbát na povětrnostní podmínky. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v Příloze 1.



Obrázek 2 - Totální stanice TOPCON GTS-212
Převzato: www.szesro.cz

3.2.2 Soupis nově zjištěných druhů

Nově přichozí druhy jsem zapisovala na trvalých studijních plochách. Abych pokryla výskyt druhů, které nemusely být přítomné v založených plochách, procházela jsem lokality ještě celoplošně. Využila jsem metody procházení ve tvaru „W“, kterou jsem dodržovala při opakovaném procházení. Tato metoda navíc umožňuje hodnotit kvalitu porostu podle zastoupených druhů, např. zda se jedná o plevelové stádium, nebo již převažují druhy luční (Filipová et. al. 2006). Druhy jsem sepisovala ve vegetačním období v letech 2010–2011 (viz Příloha 2), většinou na konci dubna až do začátku září. Pokud bylo příznivé počasí, dvakrát až třikrát za měsíc. Podle potřeby i víckrát. Nomenklatura cévnatých rostlin je uvedena podle Klíče ke květeně České republiky (Kubát et al. 2002).

3.2.3 Šíření rostlin v prostoru

Pro zjištění jaké je šíření druhů na vybrané lokality a jak vypadá struktura porostu nyní jsem vybrala čtyři druhy, tj. *Daucus carota*, *Campanula patula*, *Leucanthemum* sp. a na Březové navíc *Vicia cracca*. Druhy jsem zaznamenávala v období července až srpna 2011, a to do map o velikosti 1:1000. Lokality jsem procházela v „kruzích“ v desetimetrových odstupech od okraje (hranice) pozemku k jeho středu. Případné zdrojové lokality jsem procházela vždy do pětiset metrů od hranice pozemku a taktéž zaznamenávala vybrané druhy.

3.2.3.1 Charakteristika zmapovaných druhů

Kopretina

Leucanthemum sp.

Lokality, které jsem procházela během zaznamenávání tohoto druhu do map, jsou poměrně rozsáhlé. Nebylo tedy možné určovat každého jedince. Pro větší přesnost zde druh uvádím pouze jeho rodovým jménem. V oblasti Bílých Karpat se totiž vyskytuje *Leucanthemum vulgare*, *Leucanthemum margaritae* i *L. ircutianum*.

Obecně jsou kopretiny dvouleté až víceleté byliny. Lodyhy mají jednoduché či řídce větvené. Listy jsou střídavé. Tvar listů je celistvý, okraje mohou být vroubkované, zubaté, pilovité nebo peřeně členěné.

Květenstvím je velký úbor s vypouklým lůžkem bez plevek. Okrajové květy jsou jazykovité, samičí či fertilní. Mají bílou nebo nařůžovělou barvu. Květy terče jsou trubkovité, oboupohlavné a žluté barvy.

Plodem jsou nažky obkuželovitě válcovitého tvaru. Na povrchu mají 10 ostře vystouplých žeber, bělavé až nažloutlé barvy. Rýhy jsou téměř černé. Kvetou od května do října. *Leucanthemum margaritae* kvete od června do srpna.

Mrkev obecná

Daucus carota

Dvouletá bylina s jednoduchými chlupy. Lodyhy přímé, často větvené a rýhované. Tvar listů je dlouze řapíkatý, 2-3krát lichozpeřený až peřenoklaný. Lodyžní listy jsou přisedlé díky objímavé pochvě.

Květenstvím je okolík s okolíčky, většinou bílé barvy. Jsou ploché nebo mírně vyklenuté, pravidelného tvaru. Místo centrálního okolíčku má vytvořený tmavočervený pravidelný květ s dužnatým okvětím. Plodem je dvounažka elipsoidního až vejcovitého tvaru. Na hřbetu jsou slabě smáčklé. Kvetou od června do srpna.

Vyhovují jí mezofytní louky i sušší travní porosty. Snese i mokrá stanoviště. Dále ji najdeme na silničních příkopech, náspech a dalších ruderalních stanovištích. Vyžaduje čerstvě vlhké až suché, živinami a bázemi bohaté půdy. Je to výrazně světlo milný typ (Tomšovic 2010).

Vikev ptačí

Vicia cracca

Vytrvalá bylina s přímými, vystoupavými či popínavými lodyhami. Tvarově jsou lodyhy tenké, hranaté, krátce chlupaté až olysálé. Při bázi mohou mít hnědou až černou barvu. Listy mají 5-8 párů lístků, někdy i 12 párů. Vřeteno listu je zakončené větvenou úponkou (Chrtková 1995). Palisty mají polostřelovitý tvar. Lístky jsou krátce řapíkaté. Tvar mají eliptický, podlouhlý až kopinatý. Vrchol lístků je zaokrouhlený nebo zašpičatělý s nasazenou špičkou. Bývají přitiskle chlupaté, někdy na spodní straně nasivělé.

Květenství je válcovitého až vejcovitého tvaru. Květy jsou šikmo odstálé a nevonné. Kalich je zelený (někdy namodralý či nafialovělý), řídce chlupatý, zvonkovitého tvaru. Barva koruny je světle modrofialová až modrofialová. Vzácně může být i bílá. Pavéza má vejčitý tvar a na vrcholu je vykrojená.

Plodem je lusk s 1-3 semeny. Lusk má podlouhlý až čárkovitý tvar. Semena jsou kulovitá, obvejcovitá a hladká. Mají olivově zelenou nebo hnědou barvu. Mohou být pokrytá černými skvrnami nebo jsou jednobarevná.

Vikev ptačí je druh s širokou ekologickou amplitudou. Najdeme ji na loukách, pastvinách, na okrajích polí, kolem příkopů, na rumišťích aj. Ale také na okrajích lesů a křovin, na lesních světlinách, pasekách i kolem vodních toků či rybníků. Snáší různé půdní podklady. Stanoviště vyhledává chladná až teplá, mokrá až suchá či tmavá až světlá.

Zvonek rozkladitý

Campanula patula

Dvouletá bylina, občas s tendencí k vytrvalosti. Lodyha většinou přímá, hranatá až oblá. Rozkladitě se větví, někdy je pokrytá chloupky. Listy jsou lysé či krátce odstále chlupaté. Tvar listů je variabilní podle členění rostliny. Může být řapíkatý až čárkovitě kopinatý.

Květy jsou na dlouhých stopkách se dvěma listenci. Za slunečního svitu vzpřímené, za deště a v noci nicí (Kovanda 2000). Koruna je široce nálevkovitá až zvonkovitá. Barva květů je světle až tmavě fialová. Plodem jsou válcovité tobolky, které mají deset žilek a tři díry k otvírání. Semena jsou drobná, lesklá a vejcovitého tvaru. Kvete od května do července, někdy až do září. Nejčastěji jej najdeme na loukách, pastvinách či pasekách. Vyžaduje vlhké půdy, bohaté na živiny.

3.2.3.2 Zobrazení dat v geografickém informačním systému (GIS)

GIS je informační systém schopný zpracovávat prostorová data (Rapant 2008). Prostorová data jsou data, která se vztahují k určitým místům v prostoru a pro která jsou na potřebné úrovni rozlišení známé lokalizace těchto míst (Rapant 2006). Druhy, které jsem zaznamenala do papírových map jsem převedla do geografického informačního systému pomocí programu ArcGIS 10.

Papírové mapy jsem naskenovala a rektifikovala. Rektifikace je převedení rastrových dat do souřadného systému. Všechny mapy jsou vedené v systému S-JTSK. Takto převedená data pak lze kombinovat s daty dalšími. V programu jsem vytvořila vrstvu bodů, které znázorňují výskyt vybraných druhů na lokalitách. Každý bod ve

vrstvě má svou značku, barvu a popis charakterizující o jaký druh se jedná (viz Příloha 3). Ortofoto podklady mi pro tuto práci zapůjčil Zeměměřický úřad v Praze.

3.2.3.3 Autokorelace a analýza shlukování

Autokorelace je prostorová analýza, která hledá, jak se data ovlivňují navzájem (Vlosinský 2011). Hodnoty vyskytující se v jedné oblasti, mohou ovlivnit hodnoty v jiných oblastech negativně nebo pozitivně. Analýza shlukování ukazuje významnější shluky studovaného jevu. Poprvé se prostorovou autokorelací ve 40. letech 20. stol. zabýval Cruickshank, který ji studoval v relativní míře úmrtnosti na rakovinu ve Walesu a Anglii.

Slovně lze základní myšlenku prostorové autokorelace formulovat jako podobnost územních jednotek, která je zkoumána z hlediska jejich vzájemné vzdálenosti a vyplývá z relativní kontinuity sociálních jevů v prostoru (Nezdařilová 1984).

Pokud vysoké hodnoty proměnné tíhnou k tomu se shlukovat dohromady v některých částech studované oblasti a nízké hodnoty v jiných částech, řekneme, že studovaný jev vykazuje pozitivní prostorovou autokorelaci. Pokud analyzovaná data vykazují pozitivní prostorovou autokorelaci, vytváří zároveň shluky jednotek s podobnými hodnotami sledovaného jevu. Naopak, pokud vysoké hodnoty tíhnou k tomu se nacházet v těsné blízkosti nízkým hodnotám a naopak, jedná se o negativní prostorovou autokorelaci. Pokud jsou data lokalizována tak, že neexistuje žádný vztah mezi blízkými hodnotami, hovoříme o nulové prostorové autokorelaci. Téměř všechna prostorová data přitom vykazují nějakou formu pozitivní prostorové autokorelace (Fotheringham et. al. 2002).

Dnes se pro vyjádření prostorové autokorelace nejčastěji využívá Moranovo I kritérium. Při výpočtu tohoto koeficientu je nejdůležitější správně určit prostorovou vážící funkci, podle které se určí prostorově blízké jednotky. Moranovo I je pak velice podobné Pearsonově korelačnímu koeficientu. Pokud je > 0 , jedná se o kladnou prostorovou autokorelaci, pokud je < 0 jedná se o autokorelaci zápornou. Pokud je koeficient roven 0, data nevykazují žádnou autokorelaci. Koeficient nabývá hodnoty $<-1;1>$ (Vlosinský 2011).

Pro vyjádření lokální prostorové autokorelace vyvinul Anselin lokální indikátory prostorové indikace (Local Indicators of Spatial Association – LISA) (Anselin 1995;

Horák et. al. 2011). LISA je tzv. lokálním ekvivalentem Moranova I kriteriia a součet všech lokálních ukazatelů udává globální hodnotu Moranovy statistiky. Data se testují na nulovou hypotézu H_0 , že mezi testovanými hodnotami zvoleného atributu v prostorové jednotce a hodnotami v blízkých jednotkách není žádný vztah. Alternativní hypotéza H_A pak předpokládá podobnost nebo rozdílnost hodnot v okolních jednotkách jako je hodnota v prostorové jednotce (Vlosinský 2011). Analýza LISA pomáhá nalézt například prostorové shluky, tzv. *hot spots* a tzv. *spatial outliers*.

3.2.3.4 Shannonův index rozmanitosti

Shannonův index je míra rozmanitosti a vyrovnanosti (ekvitability), která odráží jak počet, tak rovnováhu jedinečných hodnot uvnitř oblastí. Hodnoty H se zvyšují s počtem pozorovaných tříd a s tím, jak rovnoměrně jsou rozděleny. Hodnoty se pohybují od nuly výše, přičemž nulová rozmanitost nastane, pokud se v celém území nachází pouze jedna kategorie (území je homogenní). Čím má index vyšší hodnotu, tím vyšší je na pozorovaném území druhová rozmanitost (Jelínková 2011; Jenness et. al. 2011).

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Kde:

$p_i = \frac{n_i}{N}$... poměr pozorování v *land facet* i

n_i ... počet pozorování v *land facet* i

N ... celkový počet pozorování

S ... počet *land facets*

Hodnoty Shannonova indexu jsou zde v rozsahu od 0 do $\ln(S)$, kde S je počet jedinečných kategorií (tj. *land facets*), které se vyskytují v krajině.

3.2.4 Experiment s klíčením druhů v terénu

3.2.4.1 Metody sběru, sušení a čištění

Semena by měla být sebrána, když jsou zralá a držena v papírové obálce (ne plastové) do té doby, než zcela uschnou (Gunn 1972). Druhy, které jsem pro sběr

zvolila jsou *Anthyllis vulneraria*, *Leontodon hispidus*, *Hypericum perforatum* a *Trifolium montanum* (viz Příloha 4). Ty jsem pak sbírala do papírových sáčků s popisem termínu a lokality sběru. Sběr semen jsem provedla v roce 2011, termíny jsou uvedeny v tab. 1. Lokalita sběru se pohybovala v areálu luk a pastvin Kloboucká. Semena jsem poté sušila rozprostřená v teplé, suché a větrané místnosti. Jednotlivé sběry jsem sušila odděleně. Po usušení jsem semena ručně čistila, tj. odstranila prázdná a špatně vyvinutá semena a mechanické nečistoty (obaly semen, zbytky květů aj.).

Tabulka 1 - Sbírané druhy s termíny jejich sběru a počtem nasbíraných semen

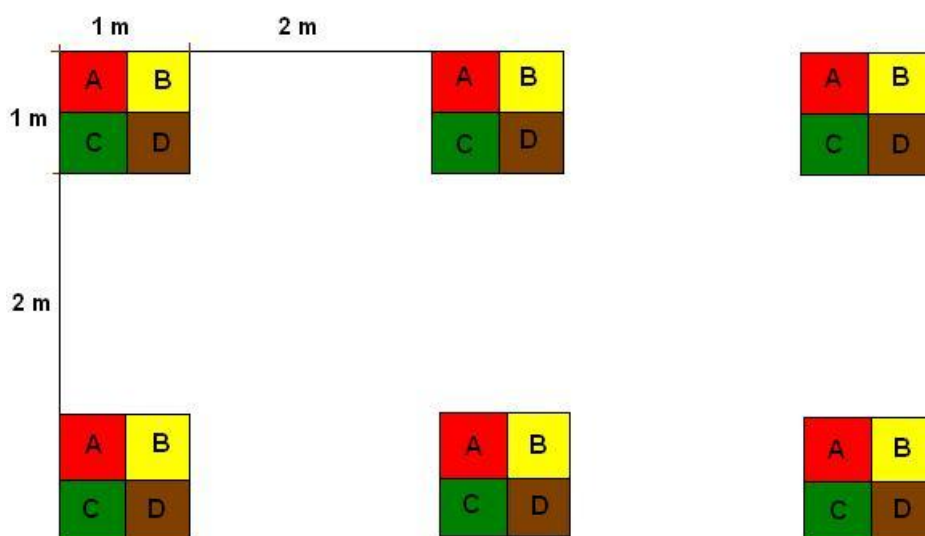
Druh	Období sběru	Počet semen
Jetel horský (<i>Trifolium montanum</i>)	12.–13. 7; 23.7	3480
Máchelka srstnatá (<i>Leontodon hispidus</i>)	16.–18. 8.	7600
Třezalka tečkovaná (<i>Hypericum perforatum</i>)	16.–18. 8.	15200
Úročník bolhoj (<i>Anthyllis vulneraria</i>)	12.–13. 7.; 3.8.	4727

3.2.4.2 Výsev a klíčivost druhů

Vzhledem k omezenému množství semenného materiálu a časové náročnosti jsem nasbírané druhy vysela na lokalitě Pisárny. Pokusné plochy jsem umístila na východní část svahu, kde je minimální sklon terénu. Tím jsem alespoň částečně zabránila smyvu semen při deštích. Zvolila jsem šest ploch o velikosti 1 m². Mezi jednotlivými plochami jsem umístila rozestupy 2 m. Tyto plochy jsem rozdělila na čtyři čtverce. Vznikly čtyři pokusné plošky se třemi zásahy a jednou kontrolou. Na (A.) kontrolní plošku jsem žádná semena nevysela. Zvolenými zásahy byly výsev na plošku:

- B. se strženým drnem,
- C. narušeným drnem (hrábě),
- D. bez zásahu.

Na každou plošku se zásahy B až D bylo vyseto 110 semen od každého druhu, tj. 440 semen na jednu plošku se zásahem. Dohromady bylo na jednu plochu vyseto 1320 semen. Na všech šest ploch 7920 semen. Zvolené rozložení experimentálních plošek (viz obr. 3) mělo zabránit splavení semen z osetých do neosetých (kontrolních) plošek. Stržený drn by zase vedl k přeplavení půdou ostatních ploch.



Obrázek 3 - Schéma uspořádání experimentálních ploch

Abych se naučila rozeznávat semenáčky vysetých druhů, vysela jsem z každého druhu padesát kusů semen (diaspor) do květináčů. Umělý paňník jsem umístila na chodbě se stálou teplotou, dostatkem světla a pravidelně je kropila vodou. Přes den byl paňník otevřený, na noc jsem jej zakrývala. Aby nevznikaly plísňové či houbové povlaky nechala jsem okýnka paňníku otevřená. Vzešlé semenáče jsem nafotila (viz Příloha 5).

3.2.4.3 Charakteristika vysetých druhů

Jetel horský

Trifolium montanum

Roste na výslunných i mírně zastíněných místech. Louky, pastviny, světlé lesy a jejich lemy. Nejčastěji na bázemi bohatých vápnatých čerstvě vlhkých až vysychavých půdách (Kubát 1995).

Lusky obvejcovité, nepukavé, obvykle jednosemenné. Semena elipsoidní až ledvinovitá. Barva semen je hnědožlutá, hnědá až olivově zelená (Kubát 1995).

Máchelka srstnatá (Pampeliška srstnatá)

Leontodon hispidus

Je typickým druhem pro louky, pastviny, travnaté stráně a extenzivní trávníky v krajině. Obsazuje mezofytní stanoviště a preferuje místa s narušeným rostlinným krytem (Kubát & Kaplan 2004, Chovančíková et al. 2006).

Tento druh má velmi dlouhou dobu kvetení, tj. od poloviny května prakticky až do konce vegetace. Dozrávání je postupné po celou vegetační dobu. Vyžaduje individuální ruční sběr zralých květenství s objevujícím se chmýrem (Chovančíková et. al. 2006).

Nažky jsou válcovité, příčně svraskalé a hnědé barvy. Chmýr je dvouřadý (Kubát & Kaplan 2004).

Třezalka tečkovaná

Hypericum perforatum

Roste na výslunných stráních, sušších loukách, pastvinách, úhorech, skalách, pasekách, lesních lemech, travnatých okrajích cest (Zelený 1990; Chovančíková et. al. 2006).

Semena jsou velmi drobná. Při výsevu v přírodním prostředí semena klíčí obtížně, a to díky nevhodnému termínu výsevu nebo mohou zapadnout příliš hluboko do půdy. Jistější je semena vysévat do konce září. Rostliny pak vzchází na jaře příštího roku.

Semena dozrávají v období od srpna do září. Jsou hnědá až černá (Zelený 1990). Zralost se určí podle tmavě hnědého zbarvení květenství a podle malých kruhových otvorů na vrcholcích tobolek (snadnější vypadávání semen). Porost je v době zralosti vzpřímený, dosti vysoký. Přírodní osivo se suší rozprostřením na suchém stinném místě ve vrstvě do 15 cm, následuje drhnutí a čištění (Chovančíková et. al. 2006).

Úročník bolhoj

Anthyllis vulneraria

Víceletá jetelovina v přirozených porostech. Je jednosečný, celkem rychle roste a dá se vysévat již na podzim v čisté kultuře. Má malé nároky na stanoviště. Velmi dobře snáší drsné klimatické podmínky horských a podhorských oblastí. Na bohatších půdách a v nížinách však často vymrzá. Nesnáší těžké, studené a málo provzdušněné půdy, stejně jako rašeliny (Chovančíková et. al. 2006). Je vhodnou rekultivační plodinou se zúrodňovací a protierozní funkcí.

Dozrává na konci července, častěji však v srpnu. Proces zrání je nestejněměrný a zralé strbouly se lehce rozpadají. Lusky jednosemenné, vzácně dvousemenné, elipsoidní, zploštělé, síťnaté, stopkaté, tmavohnědé. Semena jsou vejcovitá a hladká

(Slavík 1995). Barva je žlutá nebo hnědá, většinou na jednom konci zeleně naběhlá (Lhotská 1957).

4 Analýzy zmapovaných druhů

4.1 Hot Spot analýza

Principem Hot Spot analýzy je autokorelace, tj. vzájemné ovlivňování jednotlivých prvků v prostoru. Analýza zobrazuje *hot spot* oblasti (vysoké hodnoty) a *cold spot* (nízké hodnoty). K výpočtu těchto hodnot jsem použila nástroj *Hot Spot Analysis (Getis- Ord Gi*)*, který je obsažen v toolboxu v záložce *Spatial Statistic Tools*. Tento nástroj je součástí vybavení programu ArcGIS (ArcMap 10).

Výsledkem HSA je vrstva, ve které je každému druhu přiřazena hodnota Z-score. Z-score určuje, zda jde o *hot spot* (kladná hodnota) nebo *cold spot* (záporná hodnota). P value určuje pravděpodobnost špatného zamítnutí nulové hypotézy. Čím je hodnota Z-score vzdálenější od 1, tím je pravděpodobnost zamítnutí menší. Skupinku druhů pak lze označit za *hot* nebo *cold spot*. Krajiní hodnoty směrodatné odchylky (P value) jsou 2,58 a -2,58; 1,96 a -1,96; 1,65 a -1,65. Pro vyjádření prostorových vztahů jsem použila funkci *Inverse Distance* s předpokladem, že vzdálenější druhy budou mít menší vliv na vytváření větších a významnějších skupin než druhy, které jsou si blíže. Pro specifikaci jsem nastavila euklidovskou vzdálenost (*Euclidean Distance*), která měří přímou vzdálenost mezi dvěma body.

Abych mohla tuto analýzu použít, musela jsem si nejprve vytvořit síť polygonů. Zvolila jsem čtvercovou síť o velikosti 5×5 m (25 m²). Velikost sítě jsem volila s ohledem na možnosti šíření semen tzn., že jsem předpokládala šíření do okruhu max. 5 m. V úvahu jsem vzala hlavně dosah šíření větrem. Poté jsem použila nástroj *Spatial Join*, který spojuje atributy z jedné vrstvy s atributy jiné vrstvy. Nástroj je obsažen v toolboxu v záložce *Analysis Tools*. V mém případě jsem spojila vrstvu vzniklou nástrojem *Spatial Join* s vytvořenou bodovou vrstvou druhů. Výslednou vrstvu jsem použila při analýze Hot Spot, pole *Input Feature Class*. Do pole *Input Field* jsem zadala *Join Count*, který obsahuje počet druhů v jednotlivých polygonech. Další parametry jsou uvedeny výše.

4.2 Shluková analýza

Shluková analýza znázorňuje strukturu datového souboru na základě podobnosti (či vzdálenosti) jednotlivých prvků. V tomto případě se jedná se o lokální Moranovu I analýzu (LISA).

Na základě výpočtu LISA můžeme provést kategorizaci sledovaných jednotek podle typu prostorové autokorelace do čtyř skupin (Spurná 2008):

1. Hodnota vysoká-vysoká – prostorové shluky s nadprůměrnými hodnotami proměnné v určité jednotce i v jejím okolí.
2. Hodnota nízká-nízká – prostorové shluky s podprůměrnými hodnotami proměnné v určité jednotce i v jejím okolí.
3. Hodnota vysoká-nízká – prostorové shluky s nadprůměrnou hodnotou v určité jednotce a podprůměrnými hodnotami v jejím okolí.
4. Hodnota nízká-vysoká – prostorové shluky s podprůměrnou hodnotou v určité jednotce a nadprůměrnými hodnotami v jejím okolí.

Analýzu jsem vytvořila v programu ArcGIS (ArcMap 10). Nástroj pro tuto analýzu je obsažen v toolboxu v záložce *Spatial Statistic Tools* a nazývá se *Cluster and Outlier Analysis (Anselin Local Morans I)*. Parametry jsem nastavila na *Euclidean* a *Inverse Distance* jako u předchozí analýzy. Pro analýzu jsem použila vrstvu vytvořenou ve *Spatial Join*, také jako u HSA. Stejně tak jsem předpokládala, že vzdálenější druhy budou méně ovlivňovat vytváření větších a významnějších skupin než druhy, které jsou si blíže.

4.3 Shannonův index diverzity

K výpočtu diverzity zmapovaných druhů jsem použila program ArcGIS (ArcMap10). Vybrala jsem nástroj *Land Facet Corridor Tools* → *Shannon's Tools*. Tento nástroj je doplňkovým vybavením softwaru ArcGIS. Nástroj *Shannon's Tools* tedy slouží pro výpočet rozmanitosti hodnot území uvnitř stanoveného okolí kolem všech buněk.

Před použitím nástroje *Shannon's Tools* jsem musela převést bodovou vrstvu druhů na rastr. V nástroji *Shannon's Tools* jsem pak použila rastrovou vrstvu druhů a určila *Circular Neighborhood Radius*. Ten jsem nastavila pro všechny lokality na velikost šesti buněk.

5 Výsledky

5.1 Současný stav vegetace od zatravnění lokalit

5.1.1 Lokalita Březová

Březová byla oseta komerční směsí druhů v roce 2007. Lokalita byla zalučněna jako bývalé pole. Proto zde byl v době výsevu silný výskyt plevelů jako je *Rumex* sp., *Cirsium arvense* či *Elytrigia repens*. Louka zatím dosévána nebyla a nehnojí se.

Zastoupení plevelných druhů pokleslo. Přestože jsem *Rumex* sp. našla v 5 z 10 trvalých ploch, jednalo se vždy o jednoho jedince. V okolí ploch bylo jeho zastoupení zanedbatelné, stejně jako u ostatních výše zmíněných plevelných druhů.

Porost je homogenní a rozděluje jej remíz osázený ovocnými stromy. V severovýchodní části se nachází podmáčené místo o velikosti 6×6 m. Druhovú skladbu se zde neodlišuje od ostatní vegetace. V jihovýchodní části se nachází podmáčené místo o velikosti 3×3 m. Místa bez vegetace zde nejsou, porost je zapojený.

Druhy, které byly použity k zatravnění: *Phleum pratense*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Lolium perenne*, *Trifolium pratense* a *Lotus corniculatus*. Po zalučnění zde přibyly: *Campanula patula*, *Dactylis glomerata*, *Daucus carota*, *Epilobium montanum*, *Gallium mollugo* s. l., *Glechoma hederacea*, *Lychnis flos-cuculi*, *Primula elatior*, *Vicia cracca* a *Vicia sepium*. V porostu dominují druhy z vyseté směsi, hlavně z čeledi *Poaceae*. Tabulka všech sepsaných druhů je v Příloze 2.

5.1.2 Lokalita Dlouhé záhony

Dlouhé záhony byly osety komerční směsí druhů v roce 2007. Jednalo se o obnovu trvale travního porostu. V době zatravnění zde byl silný výskyt plevelu *Rumex* sp. Louka se zatím nedosévala a není hnojena.

Přítomnost šřovíku je stále viditelná. Nalezla jsem jej v 7 z 10 trvalých ploch. V okolí ploch jeho početnost neklesla. Nově se zde také vyskytuje *Cirsium oleraceum*, zatím v počtu několika jedinců.

Porost je silně heterogenní. Je ze všech stran obklopený lesem. Nenachází se zde žádné podmáčené místo. Vegetace je v některých místech otevřená, což je většinou po přerýtí prasaty divokými (*Sus scrofa*).

K zalučnění byla použita směs v tomto složení: *Phleum pratense*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Lolium perenne*, *Trifolium pratense* a *Lotus corniculatus*. Po zatravnění zde přibyly: *Campanula patula*, *Daucus carota*, *Gallium*

mollugo s. l. a *Leucanthemum* sp. V porostu dominuje v jihovýchodní části *Trifolium pratense*, který byl obsažen ve vyseté směsi. V severozápadní části převažuje *Daucus carota*. Tabulka všech sepsaných druhů je v Příloze 2.

5.1.3 Lokalita Pisárny

Pisárny byly osety komerční směsí druhů v roce 2002. V době výsevu šlo o zatravnění bývalého pole. Stejně jako na lokalitě Březová zde byl silný výskyt těchto druhů plevelů: *Rumex* sp., *Cirsium arvense* a *Elytrigia repens*. Louka od jejího zalučnění není dosévána ani hnojená.

Přítomnost plevelných druhů je stále znatelná. Bez nálezu je v současné době *E. repens*. Nejvíce je vidět *C. arvense*. Avšak do porostu se dostávají další druhy plevelů jako např. *Arctium tomentosum*.

Louka je rozdělená na dvě části polní cestou. Obě části jsou heterogenní. Menší část leží na jižní straně. Vegetace je na tomto svahu charakteristická velkou početností *Trifolium pratense* v její jihozápadní části. Stejnou podobu má porost i ve druhé části louky. V této části, která leží severním směrem od menší se nachází podmáčené místo o velikosti 6×6 m, a to na severovýchodě tohoto svahu. Místa bez vegetace se zde objevují ojediněle. Většinou díky rytí prasat divokých (*Sus scrofa*).

K zatravnění byla použita směs tohoto složení: *Trifolium pratense*, *Phleum pratense* a *Festuca pratensis*. Po zalučnění se zde objevují druhy jako: *Campanula patula*, *Daucus carota*, *Leucanthemum* sp., *Lathyrus pratensis*, *Pastinaca sativa*, *Primula elatior*, *Ranunculus acris*, *Ranunculus repens* a *Sanguisorba officinalis*. Tabulka všech sepsaných druhů je v Příloze 2.

5.2 Výsledky klíčivosti v terénu

Při experimentu s klíčivostí v terénu měla být otestována hypotéza, zda je klíčivost vybraných druhů největší na plošce se strženým drnem, narušeným drnem (hrábě) nebo plošce bez zásahu. Druhy byly vysety 16. září 2011. Týden po výsevu (25. září) jsem provedla první kontrolu, zda již nevzešly první semenáče. Další kontrolu jsem provedla 28. 3. a 1. 5. 2012. Počty semenáčků (množství dat) pro statistické vyhodnocení vyšly velmi malé.

Semena v truhlících jsem vysela jen v jednom opakování, protože sloužila jako determinační objekt. Z každého druhu jsem vysela 50 semen. Nejvíce vyklíčilo semen

Trifolium montanum (24%) a *Hypericum perforatum* (12%). Nejméně pak *Leontodon hispidus* (8%) a *Anthyllis vulneraria* (2%).

5.3 Výsledky analýz zmapovaných druhů

Tabulka 2 - Počty zmapovaných druhů

Druhy	Lokality		
	Březová	Dlouhé záhony	Pisárny
<i>Campanula patula</i>	64	94	38
<i>Daucus carota</i>	564	1502	860
<i>Leucanthemum</i> sp.	19	316	90
<i>Vicia cracca</i>	200	0	0
Celkem	847	1912	988

5.3.1 Březová

Lokalita je zalučněná 5 let. Od doby, kdy byla oseta nebyly provedeny žádné průzkumy složení druhů nebo struktury porostu. Slukovou analýzu i Hot Spot analýzu jsem provedla pro každý druh zvlášť v parametrech, které jsem uvedla výše. A pak ještě pro všechny druhy dohromady. Shannonův index rozmanitosti jsem udělala pouze pro všechny druhy dohromady.

Hot Spot analýza ukázala, že druhy vykazují shluky nadprůměrných hodnot. Analýza všech druhů ukazuje rozložení převážně v liniích. Tyto linie kopírují remízy, které se na lokalitě vyskytují. A dále hráze, které lemují polní cestu vedle lokality. Největší shluky nadprůměrných hodnot v severovýchodní a jihozápadní části jsou shluky potenciálních zdrojů semen pro tuto lokalitu. Druh *Vicia cracca* ukazuje silně nadprůměrné hodnoty s ostrůvkovitým rozmístěním. Největší shluk hodnot v severozápadní části odpovídá starému ovocnému sadu v těsné blízkosti lokality. Analýza druhu *Leucanthemum* sp. určila velmi malé shluky s nadprůměrnými hodnotami. Rozmístění je velmi nahodilé. Druh *Daucus carota* ukazuje rozmístění shluků s nadprůměrnými hodnotami v liniích. Tyto linie představují remízy a hráze polní cesty u lokality. Největší shluky se nacházejí v severovýchodní a jihozápadní části jako možné zdroje semen. Analýza druhu *Campanula patula* určila malé shluky nadprůměrných hodnot a největší seskupení se nachází v severní části. Všechny výsledky Hot Spot analýzy mají pozitivní autokorelaci.

Souhrnně lze říci, že se zmapované druhy v této lokalitě vyskytují v remízích a při okrajích lokality. Remízy jsou hodně prosvětlené, což vyhovuje mrkvi a kopretině. Zvonek se zde vyskytuje hlavně v místech, kde je hodně stínu. Zastínění je díky přítomnosti lesa v okolí. Mapy jsou v Příloze 6.

Shluková analýza našla ve všech případech v podstatě stejný vzorec jako HSA. Převažují zde shluky nadprůměrných hodnot s nadprůměrnými hodnotami shluků druhů v okolí (HH). Dalšími jsou shluky nadprůměrných/podprůměrných hodnot s podprůměrnými/nadprůměrnými hodnotami shluků druhů v jejich okolí (HL a LH). Mapy jsou v Příloze 9.

Shannonův index rozmanitosti pro zmapované druhy ukazuje nejvyšší rozmanitost s hodnotou $H = 1,38629$ až po hodnoty nulové, kde je porost značně homogenní, to je patrné z mapy v Příloze 12.

5.3.2 Dlouhé záhony

Lokalita je zatravněná 5 let. Od té doby nebyl proveden žádný výzkum o složení druhů či struktuře porostu. Hot Spot analýzu i shlukovou analýzu jsem udělala pro všechny druhy dohromady, a pak ještě pro každý druh zvlášť. Parametry pro tuto analýzu jsou uvedeny výše. Shannonův index rozmanitosti jsem provedla pouze pro všechny druhy dohromady.

Hot Spot analýza všech druhů na lokalitě ukázala shluky nadprůměrných hodnot. Analýza všech druhů zobrazila, že se tyto hodnoty soustřeďují hlavně při severozápadním až severovýchodním okraji pozemku. U druhu *Campanula patula* jsou znatelné shluky nadprůměrných hodnot, které jsou rozloženy převážně v jihozápadní až jihovýchodní části lokality. Analýza druhu *Daucus carota* ukázala rozložení nadprůměrných hodnot v severozápadní až jihovýchodní části. Stejnou strukturu v mnohem menším počtu ukázala analýza druhu *Leucanthemum* sp. Výsledky Hot Spot analýzy jsou s výraznou pozitivní autokorelací.

Shluky nadprůměrných hodnot v lokalitě, která sousedí s Dlouhými záhony jsou početné především u analýzy všech druhů a u mrkve. Analýza kopretiny a zvonku ukázala shluky nadprůměrných hodnot, ale v mnohem menších velikostech.

Podle rozmístění a velikosti shluků nadprůměrných hodnot na lokalitě Dlouhé záhony lze říci, že se mrkev šíří v místě, kde jsou pro ni příznivé stanovištní podmínky (tj. hlavně světlo a teplo). Spolu s ní se v porostu pohybuje podobným způsobem i kopretina. Naopak hodnoty zvonku jsou viditelně rozmístěny v místech, kde převažuje zastínění a mikroklima lesa. Vzhledem k tomu, jak dlouho je lokalita zalučněna a jaké hodnoty zde analýzy ukázaly, je lokalita nezávislá na sousední. Mapy jsou v Příloze 7.

Shluková analýza ukazuje podobné výsledky jako HSA. Analýza všech druhů určila shluky druhů nadprůměrných hodnot s nadprůměrnými hodnotami v okolí (HH). Následují shluky druhů nadprůměrných/podprůměrných hodnot s podprůměrnými/nadprůměrnými hodnotami shluků druhů v okolí (HL a LH). Analýza mrkve ukazuje obdobnou strukturu jako analýza všech druhů. Stejně tak vyšla analýza zvonku, ale shluky jsou zde opravdu malé. Výsledky analýzy kopretiny určily shluky druhů HH, v menším počtu pak HL. Mapy jsou v Příloze 10.

Shannonův index rozmanitosti zmapovaných druhů ukazuje nejvyšší rozmanitost s hodnotou $H= 1,09861$. Nulové hodnoty určují, kde je porost nejvíce homogenní. To lze vidět na mapě v Příloze 12.

5.3.3 Pisárny

Lokalita je zalučněná 13 let. Od doby výsevu nebyl proveden žádný výzkum o struktuře porostu či složení druhů. Shlukovou analýzu i Hot Spot analýzu jsem udělala pro každý druh zvlášť, a pak také pro všechny druhy dohromady. Parametry, které jsem použila pro tuto analýzu, jsou uvedeny výše. Shannonův index rozmanitosti jsem udělala pro všechny druhy dohromady.

Hot Spot analýza ukázala výskyt shluků s nadprůměrnými hodnotami. Ty jsou znatelné především v menší části této lokality (jih) a při okrajích větší části (sever). Druh *Leucanthemum* sp. ukazuje výskyt malých shluků s nadprůměrnými hodnotami. Zbytek jsou jednotlivci. V potenciální zdrojové lokalitě je těchto významných shluků mnohem více. Analýza druhu *Daucus carota* určila velmi významné shluky nadprůměrných hodnot. Druh se znatelně šíří od okrajů ke středu, a to hlavně v místě, kde lokalitu rozděluje polní cesta. Druh *Campanula patula* ukazuje výskyt mnoha

malých shluků s nadprůměrnou hodnotou. Shluky jsou rozmístěny při okrajích lokality. U všech Hot Spot analýz vyšla pozitivní autokorelace.

Ve východní části se nachází louka, s významnými shluky s nadprůměrnými hodnotami a mohla by být potenciálním zdrojem semen pro Pisárny. Vzhledem k tomu, jak dlouho je lokalita zalučněna a jaké vykazují druhy rozložení, to však vypadá, že jsou oba dva pozemky v této době na sobě nezávislé. Toto tvrzení je však pouze teorií, protože jak už jsem uvedla výše, od doby zalučnění zde žádná studie provedena nebyla. Mapy jsou v Příloze 8.

Shluková analýza ukazuje podobnou strukturu jako HSA. U analýzy všech druhů převažují shluky druhů nadprůměrných hodnot s nadprůměrnými hodnotami v okolí (HH). Další jsou pak shluky druhů nadprůměrných/podprůměrných hodnot s podprůměrnými/nadprůměrnými hodnotami shluků druhů v okolí (HL a LH). Tento vzor se opakuje u analýzy mrkve. U analýzy kopretiny převažují shluky druhů HH, v menším zastoupení jsou LH. Naopak u analýzy zvonku jsou pouze HL. HH se vyskytují jen na sousední louce. Mapy jsou v Příloze 11.

Shannonův index rozmanitosti zmapovaných druhů ukazuje nejvyšší hodnoty $H = 1,09861$. Nulové hodnoty označují místa, kde je porost homogenní, což jde vidět na mapě v Příloze 12.

6 Diskuze

Jedním z cílů této práce bylo zjistit, jak vypadají nově zatravněné pozemky (Březová, Dlouhé záhony, Pisárny) v současné době od různé doby jejich zalučnění. V každé lokalitě byly vytyčeny trvalé plochy, na kterých proběhl soupis druhů (Příloha 2). Přítomné druhy byly pouze zaznamenány, početnost nebo pokryvnost zjišťována nebyla. Pro upřesnění soupisu bylo procházeno i okolí trvalých ploch. Nejvýznamnějšími a nově přítomnými druhy jsou *Campanula patula*, *Daucus carota*, *Dactylis glomerata*, *Gallium mollugo* s. l., *Leucanthemum* sp., *Lychnis flos-cuculi*, *Pastinaca sativa*, *Primula elatior*, *Sanguisorba officinalis*, *Vicia cracca* a *Vicia sepium*. Významem druhu je myšleno obohacení porostu o luční druh.

Pro zjištění směru šíření nebo toho, jak vypadá struktura porostu, byly vybrány tyto druhy: *Campanula patula*, *Daucus carota* a *Leucanthemum* sp. pro všechny tři lokality a *Vicia cracca* navíc ještě pro Březovou. Lokality byly procházeny v desetimetrových odstupech od okraje ke středu. Do pětiset metrů pak louky, remízy, hráze aj. v jejich okolí. Druhy byly zaznamenány do map o velikosti 1:1000, a pak rektifikovány v programu ArcGIS. Následné analýzy měly prokázat, jaký je nebo není vztah mezi druhy v porostu, jaké shluky vytváří a jaká je rozmanitost mezi těmito zmapovanými druhy.

Hot spot analýza byla provedena pro každý zmapovaný druh zvlášť i pro všechny druhy dohromady (Příloha 6, 7, 8). Ve všech případech byla prokázána pozitivní autokorelace. To znamená, že jsou druhy na sebe nějakým způsobem prostorově vázány. Nejvýznamnějším druhem v této analýze byl druh *Daucus carota*, a to na všech studovaných lokalitách. Druh vytváří velké shluky vysokých hodnot. Viditelně se šíří od okrajů lokalit nebo z remízů do středu pozemků. Největší shluky vysokých hodnot u druhu *Leucanthemum* sp. jsou na Dlouhých záhonech. Zde se výrazně šíří od okrajů ke středu pozemku. Na Březové a Pisárnách hodnoty u tohoto druhu tak výrazné nejsou. Nejlépe viditelný směr šíření u druhu *Campanula patula* je na Dlouhých záhonech. Šíří se při jihozápadním až jihovýchodním okraji do středu pozemku. Na Březové a Pisárnách je zastoupení hlavně malých shluků vysokých hodnot. Ve všech lokalitách se šíří při okrajích, kde je výrazné zastínění lesem nebo vzrostlými stromy remízů. Na Březové byl navíc mapován druh *Vicia cracca*, který se šíří při okrajích ve směru severozápad, jihozápad až jihovýchod.

Umístění zmapované zdrojové populace ve starém sadu na severozápadě může být určující pro směr šíření vikve. Navíc v tomto směru jsou vhodně zapojené remízy, vytvářející příhodné mikroklima pro klíčení nových semen. Toto šíření odpovídá její ekologii, kde jedním z míst jejího výskytu jsou i okraje křovin. Vikev má širokou ekologickou amplitudu, takže by pro ni v budoucnu neměl být velký problém obsazovat další nová místa.

Shluková analýza se v podstatě doplňuje s Hot Spot analýzou a byly provedena jak pro jednotlivé druhy, tak pro všechny druhy dohromady (Příloha 9, 10, 11). Zatímco Hot Spot analýza nám ukáže silné shluky vysokých nebo nízkých hodnot. Shluková analýza ukazuje kromě nadprůměrných/podprůměrných hodnot shluku druhů také jaké další shluky jsou v jejich okolí a určí jejich hodnoty. Druh *Daucus carota* tvoří převážně shluky nadprůměrných hodnot s nadprůměrnými hodnotami v okolí (HH), a to ve všech zmapovaných lokalitách. Na Dlouhých záhonech jsou významné shluky HH druhu *Leucanthemum* sp. hlavně při severozápadním až severovýchodním okraji pozemku. Na Březové a Pisárnách jsou tyto shluky velmi malé. Přestože HSA u druhu *Campanula patula* na Dlouhých záhonech ukázala vysoké hodnoty shluků, shluková analýza ukazuje nejvýznamnější (HH) shluk druhů jihovýchodní části pozemku. Na Březové jsou významné shluky druhu HH v severní části. Na Pisárnách jsou pouze shluky druhů nadprůměrných hodnot s podprůměrnými hodnotami v okolí (HL). Shluková analýza druhu *Vicia cracca* má velmi podobné výsledky jako analýza HSA.

Shannonův index rozmanitosti ukázal největší rozmanitost zmapovaných druhů na Březové. Nižší hodnota indexu vyšla pro Pisárny a Dlouhé záhony (Příloha 12). Hodnoty pro tyto lokality vyšly stejně. Rozmístění největšího počtu míst s vysokou hodnotou rozmanitosti je pak na Dlouhých záhonech.

Z analýz lze usoudit, že Březovou vybrané zmapované druhy postupně osidlují. Nelze přesně říci, co je zdrojem semen. Podle rozmístění okolních lokalit, které byly na počátku této studie označeny jako zdrojové, je možné, že se druhy šíří odtud. Struktura porostu se začíná tvořit v remízích a při okrajích lokality. Odtud se pak postupně šíří do prostoru uvnitř pozemku. Výsledky studie změn struktury a složení vegetace na rozhraní les – bezlesí (Běťák & Halas 2007) poukazují na nárůst druhové bohatosti cévnatých rostlin na lučním okraji oproti snímkům dál od okraje. Dlouhé záhony jsou pravděpodobně ve svém vývoji o něco dále. Struktura rozmístění druhů a mozaika jejich šíření ukazuje na určitou nezávislost na sousední lokalitě. Nejvíce patrné je to z analýz druhu *Campanula patula* a *Leucanthemum* sp. Stejně jako u Březové šíření druhů

postupuje od okrajů ke středu pozemku. Pisárny jsou nejdéle zalučňenou lokalitou (rok 2002), a proto se zde může objevovat určitá struktura nezávislosti na tzv. zdrojové lokalitě. Při pohledu na mapy jednotlivých analýz to lze předpokládat u druhu *Daucus carota*. U druhů *Campanula patula* a *Leucanthemum* sp. to zatím příliš patrné není. Výskyt druhů převážně u okraje je zřejmě dán řidší vegetací, než zdroji semen. Tento jev se projevuje i tam, kde jsou pozemky obklopeny lesem, které nejsou zdroji lučních semen.

K tomu, jestli se mohou ve stávajících porostech ujmout nové druhy byl použit experiment s klíčivostí vybraných druhů v terénu. Experiment byl považován za pilotní studii. Byly v něm použity čtyři druhy lučních rostlin s podmínkou, že se musí vyskytovat v okolí lokality, na kterou bude provedený výsev. Zvolenou lokalitou byly Pisárny, které má nejmenší sklonitost. Tím bylo zabráněno nadměrnému smyvu semen při deštích. Usušená a očištěná semena pak byla vyseta na plochy, na které byly aplikovány různé zásahy (stržení drnu, narušení hráběmi a bez disturbance porostu).

Proč experiment nevyšel, tedy proč vyklíčily semena v počtu jen několika málo jedinců? Důvodem mohou být nepříznivé (mikro)klimatické podmínky, sežrání nějakým herbivorem či málo semenného materiálu. Studie účinků hrabošů (*Microtus pennsylvanicus*) na travní vegetaci (Howe et. al. 2006) ukázala jejich výrazný vliv na utváření početnosti a druhové skladby porostů. Částečně zde byly zaznamenány také návštěvy ptáků či myší.

Řešením pro lépe vypovídající výsledky může být rozšíření experimentu o další proměnné. Studie v opuštěných lomech v Českém středohoří (Novák & Prach 2009) ukázala další pohled na provedení experimentu s umělým výsevem druhů. Byla provedena v devíti lomech ve třech klimatických regionech. Výsev druhů proběhl ve třech letech, vždy v pozdním září. Výsledky klíčivosti a přežití semenáčků pak byly vyhodnoceny: (1) ve vztahu ke klimatickému regionu, (2) počtu lokalit s druhy v okolí lomů v každém regionu a (3) vysetým druhům. Do analýz byly zahrnuty také roky výsevu. Celkově výsledky ukázaly, že vyseté druhy vzcházely nejlépe v teplejším a sušším regionu (Region 1) a nejhůře v chladnějším a vlhčím regionu. Signifikantní rozdíl v přežití semenáčků mezi roky ukázal pouze jeden druh (*Silene otites*). Takže tento druh byl více závislý na podmínkách počasí v jednotlivých letech než ostatní druhy. Vliv Region×Rok ukázal signifikantní rozdíly v přežití semenáčků druhů. To znamená, že podmínky počasí byly rozdílně prokazatelné v příslušných letech v různých

regionech. Výjimkou byl druh *Stipa pulcherrima*. Tento experiment zde uvádím jako možný příklad aplikace při studii zatravňování polí. Důležité je pak vzít v úvahu, jestli je v okolí dostatečné množství zdrojů pro takový experiment. Na druhou stranu nám pak může říci, které druhy má nebo nemá cenu při umělém dosévání již osetých polí použít.

Předložená práce zahrnuje studium na základě ne zcela úplných informací. Pro další podobné práce by bylo vhodné začít nově oseté pole studovat mnohem dříve. Pak by bylo možné rozdělit vývoj následného společenstva do několika časových období, tj. vytvořit ordinální škálu (Novák & Prach 2003; Novák 2006; Prach et. al. 2008). Do jednotlivých období vývoje pak vložit nalezené druhy. Je však potřeba mít na paměti, že se zde jedná o uměle podpořenou sekundární sukcesi a tzv. klimaxu nedosáhne. Důvodem je obhospodařování takto vzniklých pozemků k produkci sena či vytvoření cenných lučních společenstev. Pokud bychom chtěli vytvořit takovou studii pro větší oblast, je lépe zaměřit se na více osévaných polí. A projít také rozsáhlejší okolí kolem těchto pozemků, které můžou následně sloužit jako přirozený zdroj semen nových druhů. Je možné brát v úvahu i více jak 30 m (Novák & Prach 2003; Novák & Konvička 2005).

7 Závěr

Zalučňování polí se dnes děje v důsledku snižování intenzity zemědělství. Jako neúčinnější metoda z hlediska vzniku cenných travních společenstev je považována samovolná sukcese. Většinou však tato pole stále spadají do zemědělského využívání, a proto se osévají travními semennými směsmi pro větší výnos. Často jsou používány komerční směsi, ale pro zachování věrnosti druhové skladbě v oblasti zatravnění jsou lepší regionální směsi.

Pro tuto práci byly zvoleny tři lokality v katastru obce Brumova v Bílých Karpatech. Všechny byly zatravněny komerční semennou směsí. Cílem této práce bylo zjistit, které nové druhy obohatily od vysetí směsí stávající porost. Poté byly vybrány čtyři druhy (*Campanula patula*, *Daucus carota*, *Leucanthemum* sp. a *Vicia cracca*), které byly zmapovány na studovaných pozemcích a v jejich okolí. Zmapované druhy byly vyhodnoceny v programu ArcGIS 10 za použití nástrojů *Cluster and Outlier Analysis*, *Hot Spot Analysis* a *Shannon's Index*. Druhy tvoří silné shluky se silnými shluky v jejich okolí. Výrazná je u všech pozitivní prostorová autokorelace a vysoká rozmanitost. Druhy se šíří od okrajů pozemků k jejich středu. Pro zjištění, jestli jsou v lokalitách schopny uchycení i jiné druhy byly použity *Anthyllis vulneraria*, *Hypericum perforatum*, *Leontodon hispidus* a *Trifolium montanum*. Experiment se však nepodařil, protože vyklíčilo velmi malé (statisticky nevýznamné) množství semen.

Do budoucna by bylo vhodnější vědět na začátku studie jaké druhy zde jsou zastoupeny ještě před výsevem semenné směsi. Sledovat pak můžeme vývoj porostu spolu s vysetými druhy, případně druhy vyskytující se v okolí lokalit. Pro samotný experiment s doséváním druhů je podstatný dostatečný počet zdrojů v okolí obnovovaných lokalit. Dobré je vzít v úvahu další proměnné, tj. klima v době výsevu a během klíčení semen, herbivory, složení půdy ad.

8 Slovník geodetických pojmů

Alhidáda – slouží k hrubému urovnání vodorovných úhlů (směrů). Nese odečítací pomůcky pro čtení na limbu.

Limbus – vodorovný kruh, na kterém se otáčí alhidáda.

Hrubé dostředění (centrace) – se provádí před hrubým a jemným urovnáním. Stativ se postaví středem jeho hlavy přibližně nad bod. Výsledkem je vodorovná hlava stativu.

Jemné dostředění – se provádí zavěšením olovnice na spojný šroub stativu (spojuje stativ s přístrojem). Další a mnohem přesnější je tuhá olovnice (centrační tyč) nebo optický dostředovač.

Hrubé urovnání – se provádí kapalinovou nebo elektronickou libelou. K tomu se používají tři stavěcí šrouby, které jsou součástí zvoleného geodetického přístroje. Výsledkem hrubého urovnání přístroje v terénu je bublina ve středu libely.

Jemné urovnání – se provádí kapalinovou nebo elektronickou trubicovou libelou. Tato libela se urovnává ve dvou na sebe kolmých směrech. V prvním směru je libela nad spojnicí dvou šroubů a urovnáme ji pomocí dvou stavěcích šroubů. Druhý směr dostaneme otočením alhidády a trubicové libely o pravý úhel. Urovnání je provedeno třetím stavěcím šroubem. Výsledkem je bublina ve středu libely.

Odrasný hranol (koutový odražeč) – odražeče vyrobené ze skla nebo plastu či duté (zrcadlové). Principem je, že se paprsek vycházející z dálkoměru odrazí od tří stěn hranolu a odchýlí se od původního směru o 180° . Paprsek se tedy vrací stejným směrem k dálkoměru (Kytka 2008).

Optický dostředovač – je malý dalekohled krátkého dosahu. Má pravouhle zalomenou optickou osu. Centrace na bod se provádí kroužkem, který je umístěn v jeho zorném poli.

Tuhá olovnice – libela spojená teleskopicky výsuvnou trubkou.

Ustanovka – zastavuje pohyb alhidády kolem svislé osy. Hrubá ustanovka zastavuje pohyb. Jemná ustanovka navádí cíl na střed zorného pole dalekohledu.

9 Literatura

- Anselin L. (1995): Local Indicators of Spatial Association-LISA. *Geographical Analysis*, vol. 27, No.2.
- Běťák J., Halas P. (2007): Příspěvek k metodice studia diverzity a funkce ekotonových společenstev na příkladu lesních okrajů. In: Blaheta, R., Kolcun, A. (ed.) (2007): Ph.D. Workshop 2007 Proceedings. Ústav geoniky AV ČR, v.v. i., Ostrava, s. 5-10.
- Filipová M., Jongepierová I. (2006): Monitoring. In: Jongepierová I., Poková H. (ed.) (2006): *Obnova travních porostů regionální směsí: metodická příručka pro ochranu přírody a zemědělskou praxi*. Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty. p. 54-55.
- Fotheringham, Stewart A., Chris Brunsdon, Martin Charlton (2002). *Geographically Weighted Regression – the Analysis of Spatially Varying Relationships*. London: John Wiley & Sons.
- Gunn Ch. R. (1972): Seed Collecting and Identification. In: Kozłowski T. T. (ed.) (1972): *Seed Biology: Volume III (Insects, and Seed Collection, Storage, Testing and Certification)*. New York: Academic Press, Inc.
- Hánek P., Koza P. (2004): *Geodezie pro SPŠ stavební*. Praha: Sobotáles. p. 296.
- Horák J., Litschmannová M., Ivan I., Inspektor T., Šimek M., Vojtek D., Fojtík D. (2011): *Průzkumová analýza dat se zaměřením na GIS statistiku*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava. p. 132
- Howe H. F., Zorn-Arnold B., Sullivan A., Brown J. S. (2006): Massive and Distinctive Effects of Meadow Voles on Grassland Vegetation. *Ecology*, vol. 87, No. 12: 3007-3013.

- Hrázský Z. (2006): Zatravňování v České republice. In: Jongepierová I., Poková H. (ed.) (2006): Obnova travních porostů regionální směsí: metodická příručka pro ochranu přírody a zemědělskou praxi. Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty. p. 15-20
- Chamout L., Skála P. (2003): Základy geodézie. Praha: Česká zemědělská univerzita. p. 88-97.
- Chovančíková E., Ševčíková M., Šrámek P. (2006): Zjišťování biologicko-pěstitelských vlastností základních lučních druhů (VST Zubří). In: Jongepierová I. (ed.) (2006): Závěrečná zpráva projektu: Návrh na používání regionálních směsí pro obnovu květnatých luk ve vybraných územích České republiky. Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty. p. 23-74.
- Chrtková A. (1995): 24. *Vicia L.* – vikev. In: Slavík B. (ed.) (1995): Květena České republiky 4. Praha: Academia. p. 386-414.
- Jelínková E. (2011). Časoprostorová analýza fragmentace stepních lokalit panonské oblasti [Bakalářská práce]. Olomouc: Univerzita Palackého, PřF, Katedra geoinformatiky.
- Jeness J., Brost B., Beier P. (2011). Land Facet Corridor Designer.
http://www.jenessent.com/arcgis/land_facets.htm
- Jongepierová I., Fajmon K. (ed.) (2008): Výzkum obnovy travních porostů. In: Jongepierová I. (ed.) (2008): Louky Bílých Karpat: Grasslands of the White Carpathian Mountains. Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty. p. 383.
- Jongepierová I., Jongepier J. W., Klimeš L. (2008): Samovolná sukcese na opuštěném poli. In: Jongepierová I. (ed.) (2008): Louky Bílých Karpat: Grasslands of the White Carpathian Mountains. Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty. p. 384-386.

- Jongepierová I., Mitchley J., Tzanopoulos J. (2007): A field experiment to recreate species rich hay meadows using regional seed mixtures. *Biol. Conserv.*, 139: 297-305.
- Kincl M., Krpeš V. (2006): *Základy fyziologie rostlin*. Ostrava: Tiskárna Baloušek. p. 186-187.
- Kovanda M. (2000): 4. *Campanula* L. – zvonek. In: Slavík B. (ed.) (2000): *Květena České republiky* 6. Praha: Academia. p. 726-748.
- Kubát K. (ed.) (2002): *Klíč ke květeně České republiky*. Praha: Academia.
- Kubát K. (1995): 33. *Trifolium* L. – jetel. In: Slavík B. (ed.) (1995): *Květena České republiky* 4. Praha: Academia. p. 467-468.
- Kubát K., Kaplan Z. (2004): 17. *Leontodon* L. – máchelka (pampeliška, papavík). In: Slavík B., Štěpánková J. (ed.) (2004): *Květena České republiky* 7. Praha: Academia. p.716-718.
- Kytka P. (2008): *Analýza průchodu paprskových svazků v koutovém odražeči [Studentská vědecká a odborná činnost]*. Praha (ČR): České vysoké učení technické.
http://maps.fsv.cvut.cz/~cajthaml/svoc/zofka/2008/kytka/Petr_Kytka.pdf
- Lencová K., Prach K. (2010): Restoration of hay meadows on ex-arable land: commercial seed mixtures vs. spontaneous succession. *Grass Forage Sci.*, 66: 265-271.
- Lhotská M. (1957): *Určování semen a plodů v zemědělské praxi*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. p. 59-72.
- Muller S., Dutoit T., Alard D., Grevilliot F. (1998): Restoration and rehabilitation of species-rich grassland ecosystems in France: a review. *Restor. Ecol.*, 6: 94-101.

- Nezdařilová E. (1984): Metody kvantitativní analýzy v geografii – se zaměřením na metody regrese a korelace [Diplomová práce]. Praha: Univerzita Karlova, PŘF, Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje.
- Novák J. (2006): Variabilita sukcesních změn vegetace v čedičových lomech Českého středohoří. Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha, 41, Mater. 21: 105–110.
- Novák J., Konvička M. (2005): Proximity of valuable habitats affects succession patterns in abandoned quarries. Ecol. Eng., 26: 113-122.
- Novák J., Prach K. (2003): Vegetation succession in basalt quarries: Pattern on a landscape scale. App. Veg. Sci., 6: 111-116.
- Novák J., Prach K. (2009): Artificial swing of endangered dry grassland species into disused basalt quarries. Flora, doi:10.1016/j.flora.2009.03.003.
- Prach K., Bastil M., Konvalinková P., Kovář P., Novák J., Pyšek P., Řehouňková K., Sádlo J. (2008): Sukcese vegetace na antropogenních stanovištích v České republice – přehled dominantních druhů a stadií. Příroda, Praha, 26: 5-26.
- Rapant P. (2006): Geoinformatika a geoinformační technologie. Ostrava: VŠB – TU. p. 500.
- Rapant P. (2008): Příloha 1 – Úvod do geografických informačních systémů. In: Horák J., Šimek M., Horáková B., Šeděnková M., Fojtík D., Rapant P., Voženílek V. (2008): Tvorba statistických map, příprava mapových kompozic a práce s MS MAP. Ostrava: VŠB – TU.
- Sedláček F. (1914): Nástin floristických poměrů v okolí Uh. Brodu. In: Anonymous (ed.): Osmnáctá Výroční zpráva zemské vyšší reálky císaře a krále Františka Josefa I. v Uh. Brodě za školní rok 1913-1914. Uherský Brod: Knihtiskárna K. Graffe. p. 3-17.

- Slavík B., Štěpánková J. (ed.) (2004): Květena České republiky 7. Praha: Academia. p. 767.
- Spurná P. (2008): Prostorová autokorelace – všudypřítomný jev při analýze prostorových dat? *Czech Sociological Review*, vol. 44, No. 4: 767–787.
- Střelec M., Brych P., Hrázský Z. (2008): Samovolné obohacování luk založených na orné půdě. In: Jongepierová I. (ed.) (2008): *Louky Bílých Karpat: Grasslands of the White Carpathian Mountains*. Veselí nad Moravou: ZO ČSOP Bílé Karpaty. p. 387-392.
- Tomšovic P. (2010): 51. *Daucus* L. – mrkev. In: Slavík B. (ed.) (2010): *Květena České republiky 5*. Praha: Academia. p. 420-423.
- Vlosinský J. (2011): Prostorové analýzy časových řad volebních výsledků [Diplomová práce]. Olomouc: Univerzita Palackého, PřF, Katedra geoinformatiky.
- Willems J. H., Bobbink R. (1990): Spatial processes in the succession of chalk grassland on old fields in the Netherlands. In: Krahulec F., Agnew A. D. Q., Agnew S., Willems J. H. (ed.) (1990): *Spatial processes in plant communities*. Praha: Academia. p. 237-249.
- Zelený V. (1990): *Hypericaceae* Juss. – třezalkovité. In: Hejný S., Slavík B. (ed.) (1990): *Květena České republiky 2*. Praha: Academia. p. 383-384.

10 Přílohy

Příloha 1: Naměřené hodnoty jednotlivých bodů trvalých ploch.

Tabulka 3 - Naměřené hodnoty bodů na lokalitě Březová
Březová

Plocha A					Plocha B				
	1	2	3	4		1	2	3	4
V ^a	99°46'24"	100°11'04"	99°37'43"	99°00'50"	V	93°28'06"	93°18'24"	92°53'09"	93°02'32"
HP ^b	2°08'33"	5°36'44"	359°29'05"	355°33'34"	HP	9°28'22"	10°02'34"	12°25'24"	11°54'32"
SD [m] ^c	27,667	31,516	33,431	30,291	SD [m]	89,27	93,141	92,26	88,203
Plocha C					Plocha D				
	1	2	3	4		1	2	3	4
V	90°59'12"	13°40'45"	90°44'33"	90°45'02"	V	92°48'57"	92°46'16"	92°55'04"	92°55'01"
HP	13°50'43"	90°59'53"	15°20'20"	15°31'29"	HP	5°27'06"	5°37'19"	4°45'50"	4°45'50"
SD [m]	133,478	137,408	137,791	133,861	SD [m]	252,106	256,389	257,016	253,11
Plocha E					Plocha F				
	1	2	3	4		1	2	3	4
V	90°51'03"	90°53'16"	90°47'23"	90°43'49"	V	101°14'02"	101°14'53"	101°12'30"	101°09'16"
HP	10°31'48"	10°25'27"	11°20'09"	11°25'17"	HP	3°33'14"	2°58'28"	4°38'20"	5°15'41"
SD [m]	251,232	255,274	255,695	251,713	SD [m]	124,995	128,754	129,961	126,331
Plocha G					Plocha H				
	1	2	3	4		1	2	3	4
V	99°45'42"	99°36'58"	99°33'11"	99°41'33"	V	97°00'54"	96°52'26"	96°43'04"	96°55'52"
HP	354°11'33"	355°09'15"	355°47'48"	354°48'21"	HP	5°59'06"	6°37'10"	7°22'08"	6°44'25"
SD [m]	199,497	201,735	198,341	196,174	SD [m]	234,502	237,617	235,099	231,993
Plocha I					Plocha J				
	1	2	3	4		1	2	3	4
V	95°10'10"	95°07'36"	95°03'53"	95°05'27"	V	94°09'38"	94°09'12"	94°05'09"	94°05'44"
HP	10°55'26"	11°14'42"	11°46'10"	11°27'56"	HP	1°29'26"	1°44'37"	2°19'36"	2°03'37"
SD [m]	358,163	361,576	359,71	356,152	SD [m]	353,536	357,28	355,716	351,901

^a Vertikální úhel

^b Horizontální úhel

^c Šikmá vzdálenost v metrech

Tabulka 4 - Naměřené hodnoty bodů na lokalitě Dlouhé záhony
Dlouhé záhony

Plocha A					Plocha B				
	1	2	3	4		1	2	3	4
V	97°54'37"	97°25'53"	97°16'27"	97°34'00"	V	91°19'48"	91°06'26"	91°10'41"	91°21'56"
HP	359°17'22"	0°03'50"	11°37'54"	14°03'01"	HP	359°00'24"	1°54'38"	1°40'40"	359°05'00"
SD [m]	15,271	19,248	19,419	15,57	SD [m]	81,347	81,24	85,315	85,194
Plocha C					Plocha D				
	1	2	3	4		1	2	3	4
V	87°11'14"	87°07'03"	87°31'28"	87°31'27"	V	91°08'53"	91°04'20"	91°06'25"	91°08'15"
HP	357°54'25"	356°09'25"	0°25'20"	2°20'31"	HP	1°58'24"	359°51'41"	0°19'17"	2°22'33"
SD [m]	45,215	49,04	50,562	46,989	SD [m]	105,061	105,759	109,697	109,003
Plocha E					Plocha F				
	1	2	3	4		1	2	3	4
V	91°42'30"	91°38'01"	91°41'38"	91°45'40"	V	93°24'21"	93°25'04"	93°31'49"	93°30'54"
HP	346°40'51"	346°22'28"	347°24'38"	347°43'45"	HP	357°26'33"	357°55'15"	356°39'38"	356°09'57"
SD [m]	206,973	210,644	211,954	208,166	SD [m]	166,537	170,237	171,616	167,916
Plocha G					Plocha H				
	1	2	3	4		1	2	3	4
V	91°20'01"	91°21'00"	91°32'23"	91°31'27"	V	96°03'30"	96°06'24"	96°09'32"	96°06'02"
HP	23°20'06"	22°48'18"	21°06'07"	21°35'04"	HP	1°27'47"	0°51'30"	359°23'48"	359°58'18"
SD [m]	124,534	128,341	127,209	123,339	SD [m]	142,196	145,854	144,459	140,746
Plocha I					Plocha J				
	1	2	3	4		1	2	3	4
V	84°20'51"	84°22'40"	84°22'07"	84°13'15"	V	84°41'04"	84°49'39"	84°48'26"	84°33'11"
HP	352°15'14"	9°33'49"	7°46'44"	6°37'47"	HP	36°27'39"	39°58'28"	40°11'52"	356°20'33"
SD [m]	106,262	109,807	111,832	108,488	SD [m]	64,933	65,135	61,076	60,94

^a Vertikální úhel

^b Horizontální úhel

^c Šikmá vzdálenost v metrech

Tabulka 5 - Naměřené hodnoty bodů na lokalitě Pisárny
Pisárny

Plocha A				
	1	2	3	4
V ^a	83°58'52"	84°03'14"	84°15'48"	84°00'15"
HP ^b	303°55'37"	312°15'26"	314°06'38"	311°59'47"
SD [m] ^c	80,19	79,907	82,811	85,391
Plocha B				
	1	2	3	4
V	89°42'39"	90°00'28"	90°11'38"	89°30'42"
HP	7°29'30"	9°41'30"	9°47'46"	7°38'56"
SD [m]	102,065	101,731	105,664	102,957
Plocha C				
	1	2	3	4
V	85°19'19"	85°24'42"	85°28'46"	85°24'33"
HP	17°14'55"	15°27'50"	13°19'52"	15°04'18"
SD [m]	80,516	83,549	81,02	77,945
Plocha D				
	1	2	3	4
V	89°25'29"	89°36'28"	89°54'02"	89°34'48"
HP	1°26'61"	0°18'37"	358°01'04"	359°05'30"
SD [m]	86,939	90,518	88,838	85,259
Plocha E				
	1	2	3	4
V	94°00'52"	93°56'40"	93°59'32"	93°50'53"
HP	250°10'45"	236°42'50"	241°44'01"	252°47'19"
SD [m]	15,518	16,822	20,488	19,38

^a Vertikální úhel

^b Horizontální úhel

^c Šikmá vzdálenost v metrech

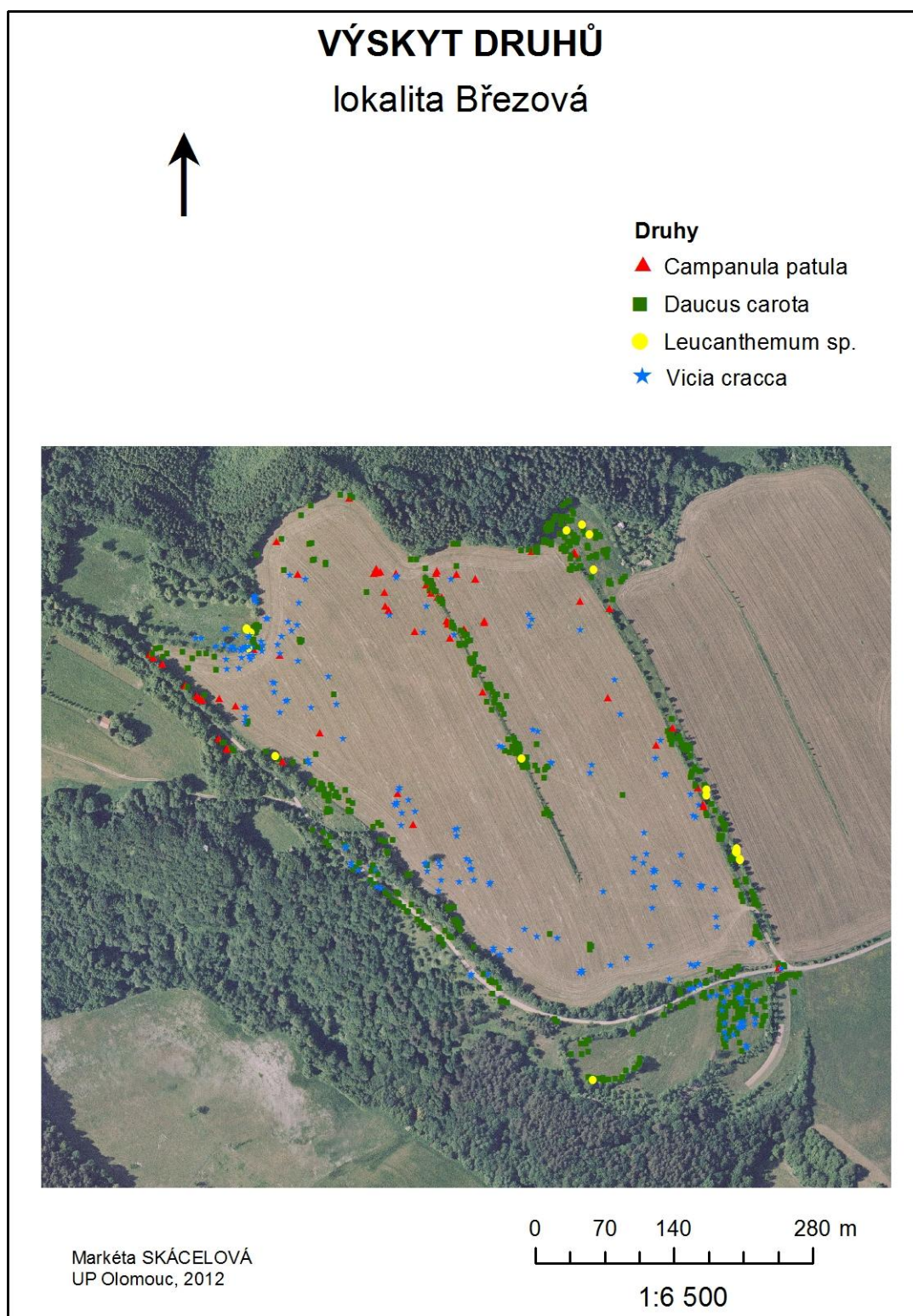
Tabulka 7 - Fytocenologický snímek, lokalita Dlouhé záhony

Snímek	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	"W"
Expozice	JV	JV	JV	JV	JV	JV	JV	JV	JV	JV	JV
Inklinace [°]	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
Plocha snímku [m ²]	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Nadmořská výška [m n.m.]	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440	440
Autor: Skácelová Markéta											
E1 - bylinné patro											
<i>Agrimonia eupatoria</i>											+
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Campanula patula</i>											+
<i>Centaureum erythraea</i>											+
<i>Cirsium oleraceum</i>											+
<i>Daucus carota</i>			+	+	+						+
<i>Equisetum arvense</i>											+
<i>Gallium mollugo</i> s. l.											+
<i>Lamium purpureum</i>						+	+	+		+	
<i>Leucanthemum</i> sp.				+							+
<i>Rumex</i> sp.	+				+	+	+	+	+	+	
<i>Taraxacum</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Trifolium pratense</i>	+	+	+					+	+	+	
<i>Urtica dioica</i>											+
<i>Veronica persica</i>			+	+		+					

Tabulka 8 - Fytcenologický snímek, lokalita Pisárny

Snímek	1	2	3	4	5	"W"
Expozice	Z	Z	Z	Z	Z	Z
Inklinace [°]	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Plocha snímku [m ²]	16	16	16	16	16	16
Nadmořská výška [m n.m.]	345	345	345	345	345	345
Autor: Skácelová Markéta						
E1 - bylinné patro						
<i>Alchemilla monticola</i>						+
<i>Arctium tomentosum</i>						+
<i>Anthemis arvensis</i>			+			
<i>Campanula patula</i>						+
<i>Cerastium holosteoides</i> subsp. <i>triviale</i>						+
<i>Cichorium intybus</i>	+	+		+	+	
<i>Cirsium oleraceum</i>						+
<i>Crepis biennis</i>	+		+		+	
<i>Daucus carota</i>	+	+		+	+	+
<i>Equisetum arvense</i>			+			
<i>Ficaria verna</i> subsp. <i>bulbifera</i>						+
<i>Fragaria vesca</i>						+
<i>Leucanthemum</i> sp.	+					+
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+	+	+	+	
<i>Lolium multiflorum</i>	+	+	+	+	+	
<i>Lychnis flos-cuculi</i>						+
<i>Myosotis arvensis</i>						+
<i>Pastinaca sativa</i>	+	+				
<i>Phleum pratense</i>	+	+	+	+	+	
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+				
<i>Plantago major</i>	+	+	+	+		
<i>Primula elatior</i>						+
<i>Ranunculus acris</i>		+				
<i>Ranunculus repens</i>						+
<i>Rumex</i> sp.	+					
<i>Sanguisorba officinalis</i>						+
<i>Symphytum officinale</i>						+
<i>Taraxacum</i> sp.	+	+		+	+	
<i>Trifolium pratense</i>		+	+	+	+	
<i>Trifolium repens</i>		+				
<i>Veronica arvensis</i>						+
<i>Veronica chamaedrys</i> s.str.	+					+

Příloha 3: Mapy zmapovaných druhů.



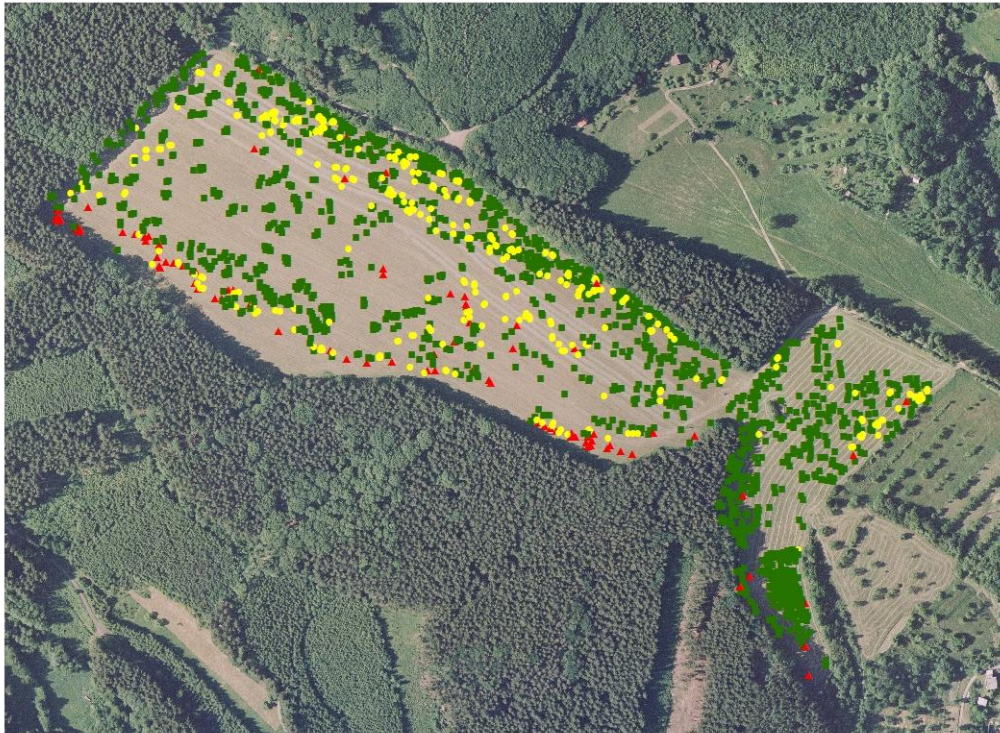
VÝSKYT DRUHŮ

lokality Dlouhé záhony

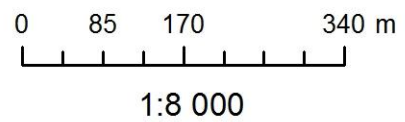


Druhy

- ▲ *Campanula patula*
- *Daucus carota*
- *Leucanthemum* sp.



Markéta SKÁČELOVÁ
UP Olomouc, 2012



VÝSKYT DRUHŮ

lokalita Pisárny



Druhy

▲ *Campanula patula*

■ *Daucus carota*

● *Leucanthemum* sp.



Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012

0 45 90 180 m

1:4 500

Příloha 4: Fotografie druhů vybraných pro experiment s výsevem.



A



B

Převzato: obr. B ©Ondřej Zicha; www.biolib.cz



A



B

Převzato: obr. A ©Jiří Kameníček; obr. B ©Milan Kořínek; www.biolib.cz

**A****B**

Převzato: obr. B ©Jiří Kameníček; www.biolib.cz

**A****B**

Převzato: obr. B <http://rostliny.prirodou.cz>

Příloha 5: Semenáčky druhů vysetých v květináči



Obrázek 4 - Máchelka srstnatá (*Leontodon hispidus*)



Obrázek 5 - Třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*)



Obrázek 6 - Úročník bolhoj (*Anthyllis vulneraria*)

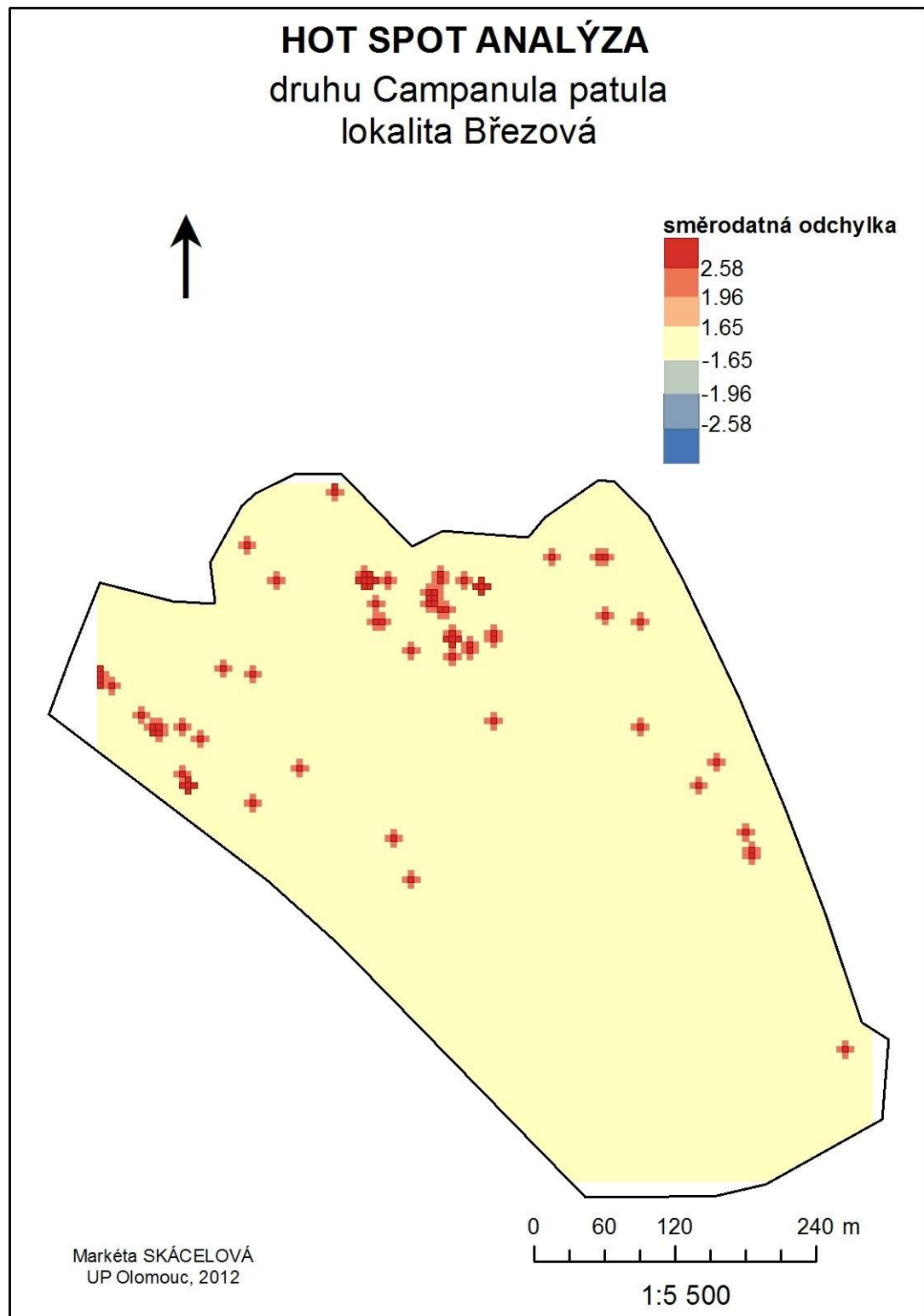


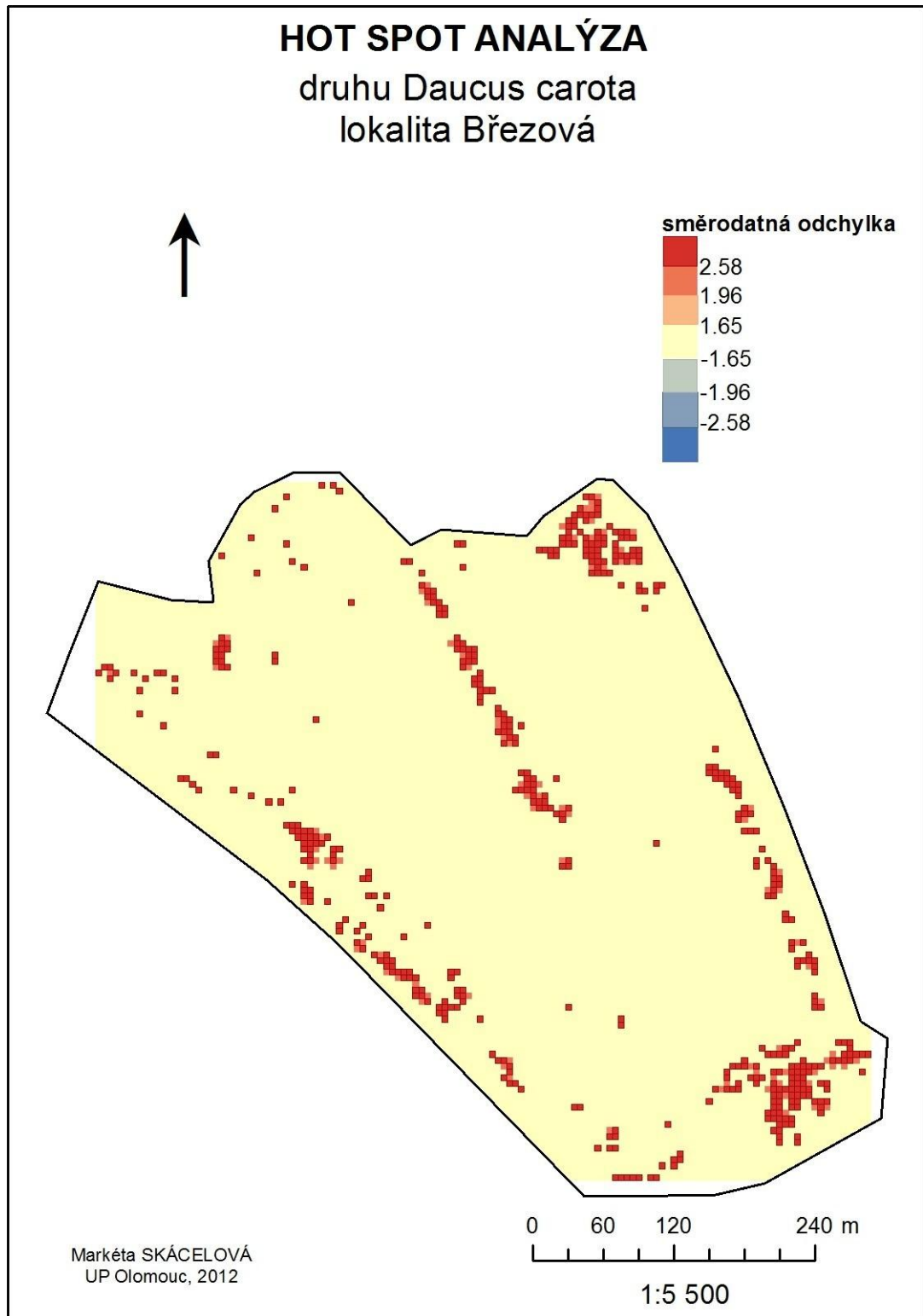
Obrázek 7 - Jetel horský (*Trifolium montanum*)

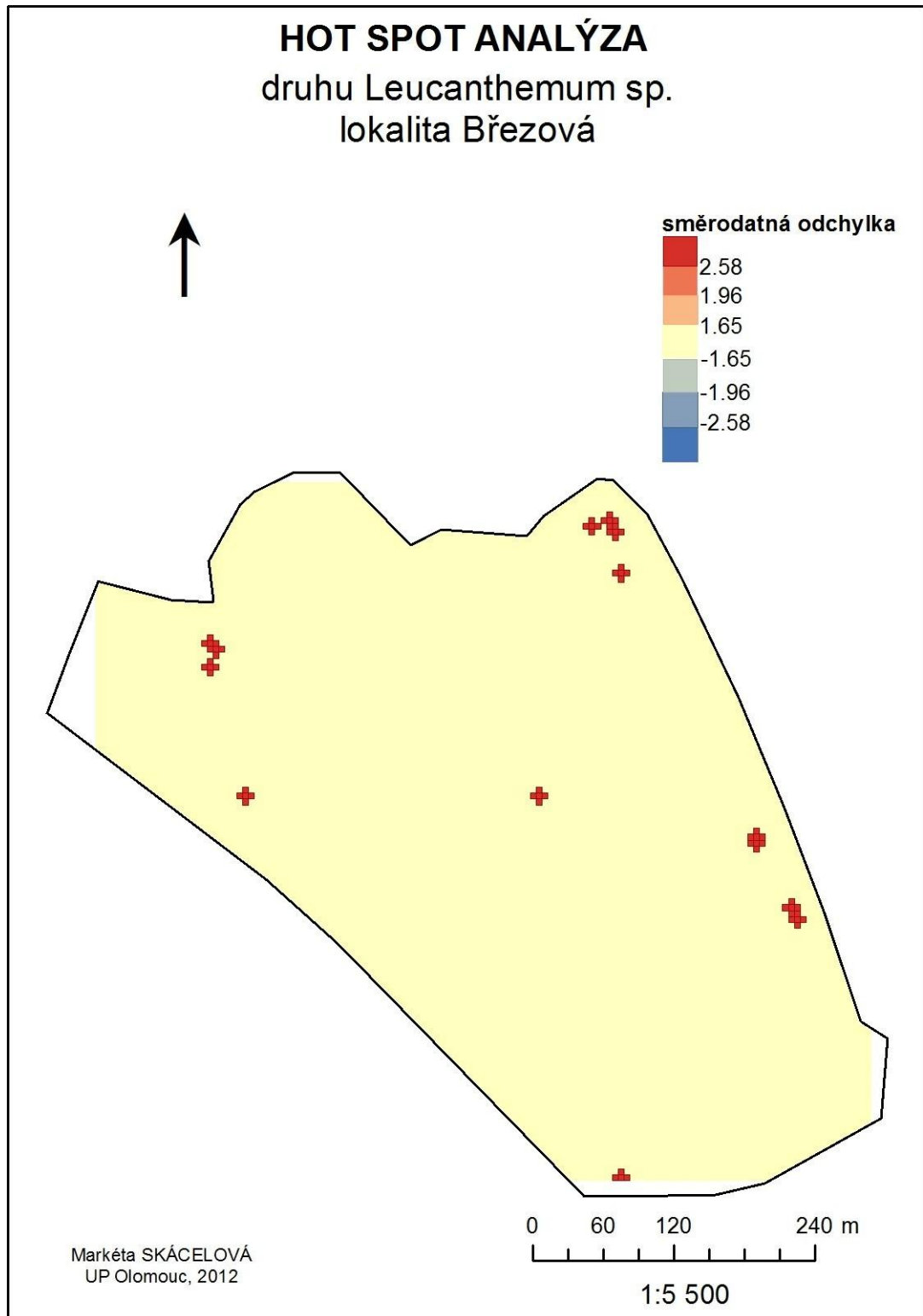


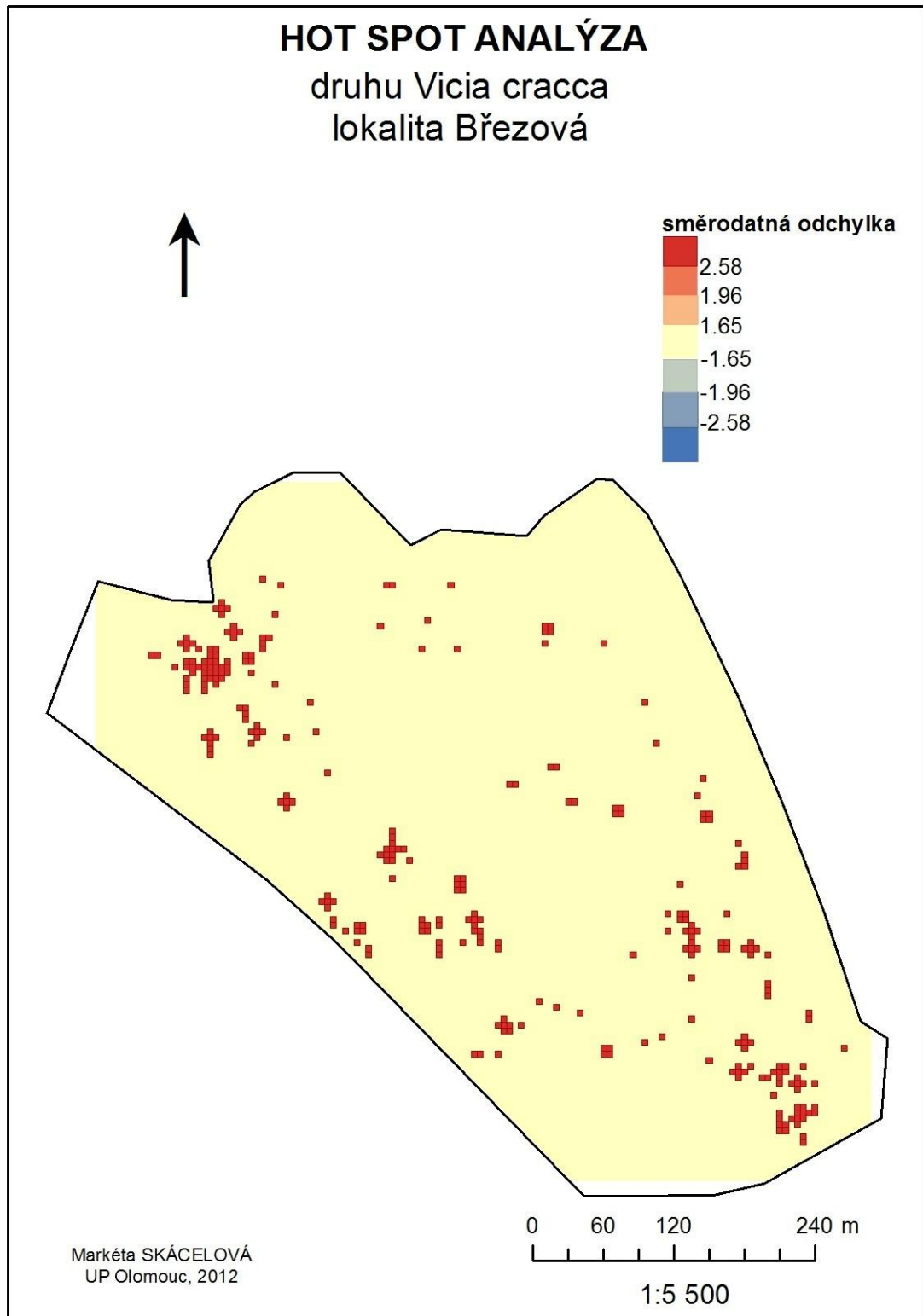
Obrázek 8 - Jetel horský 2 (*Trifolium montanum*)

Příloha 6: Mapy Hot Spot analýzy na lokalitě Březová.







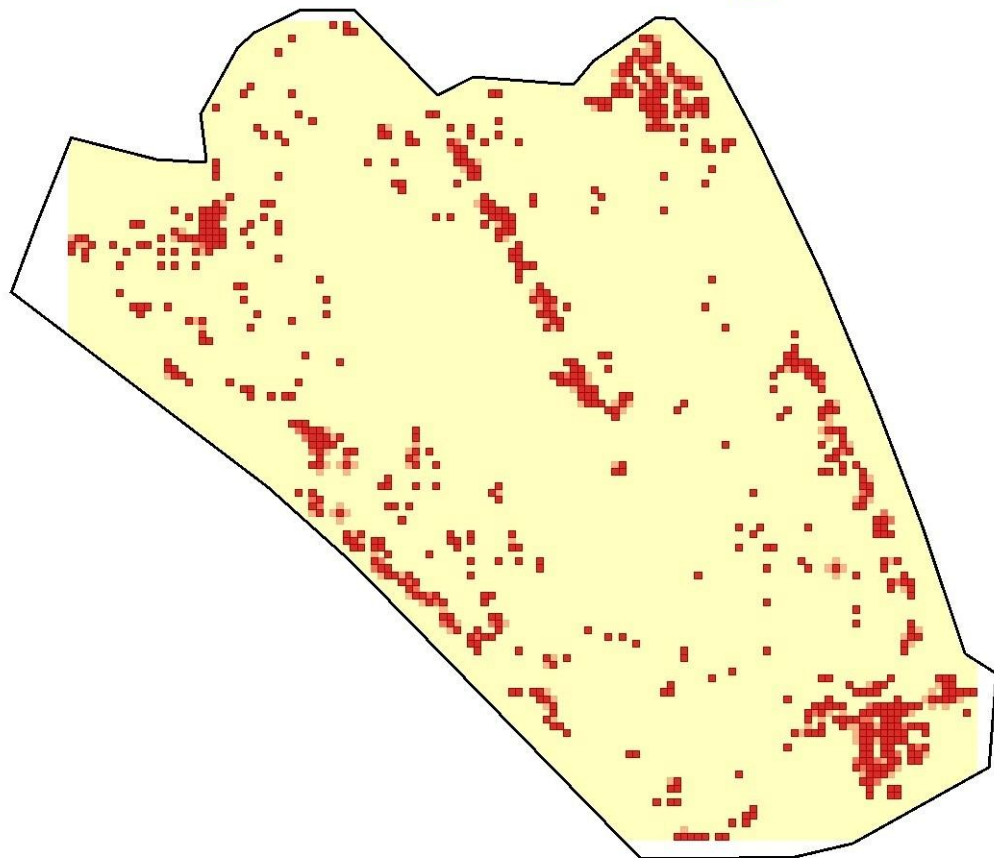
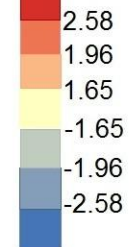


HOT SPOT ANALÝZA

zmapovaných druhů
lokalita Březová



směrodatná odchylka

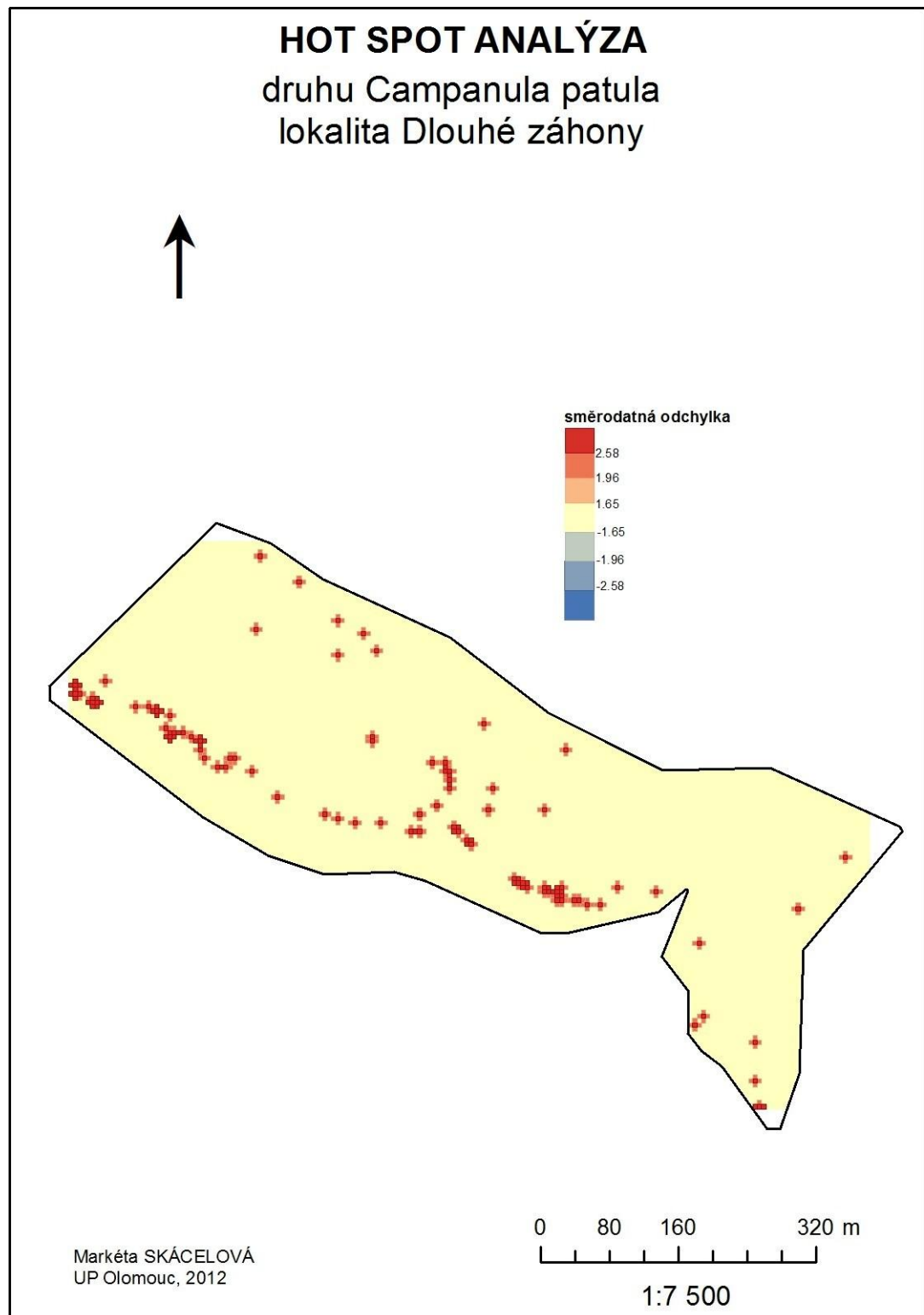


0 60 120 240 m

1:5 500

Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012

Příloha 7: Mapy Hot Spot analýzy na lokalitě Dlouhé záhony.

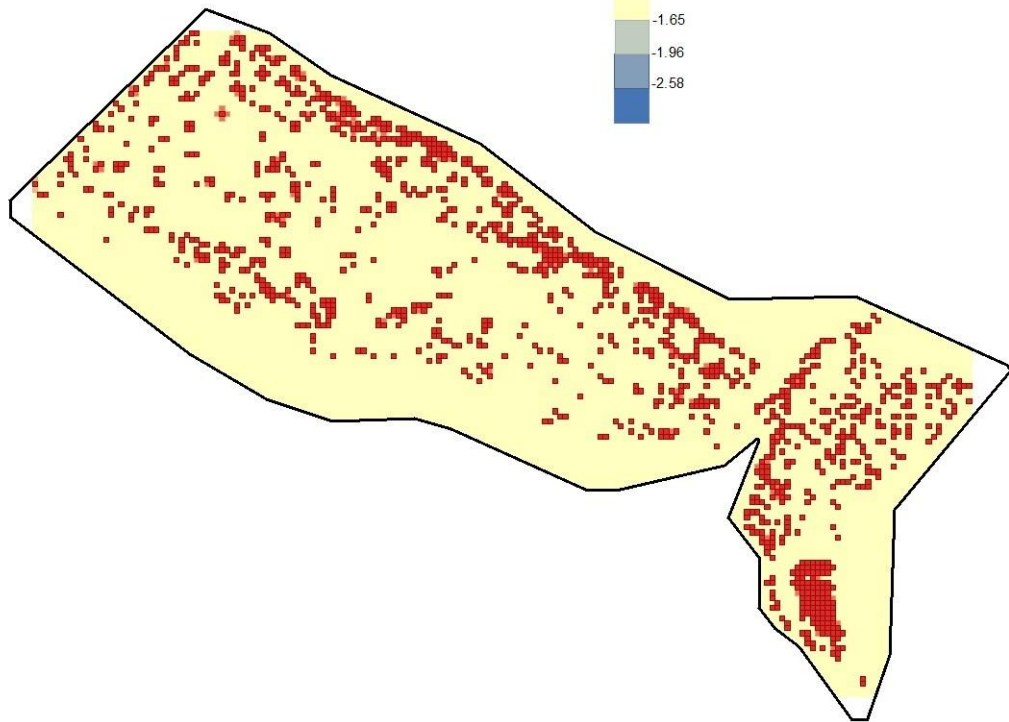
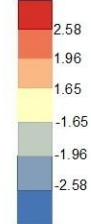


HOT SPOT ANALÝZA

druhu *Daucus carota*
lokalita Dlouhé záhony



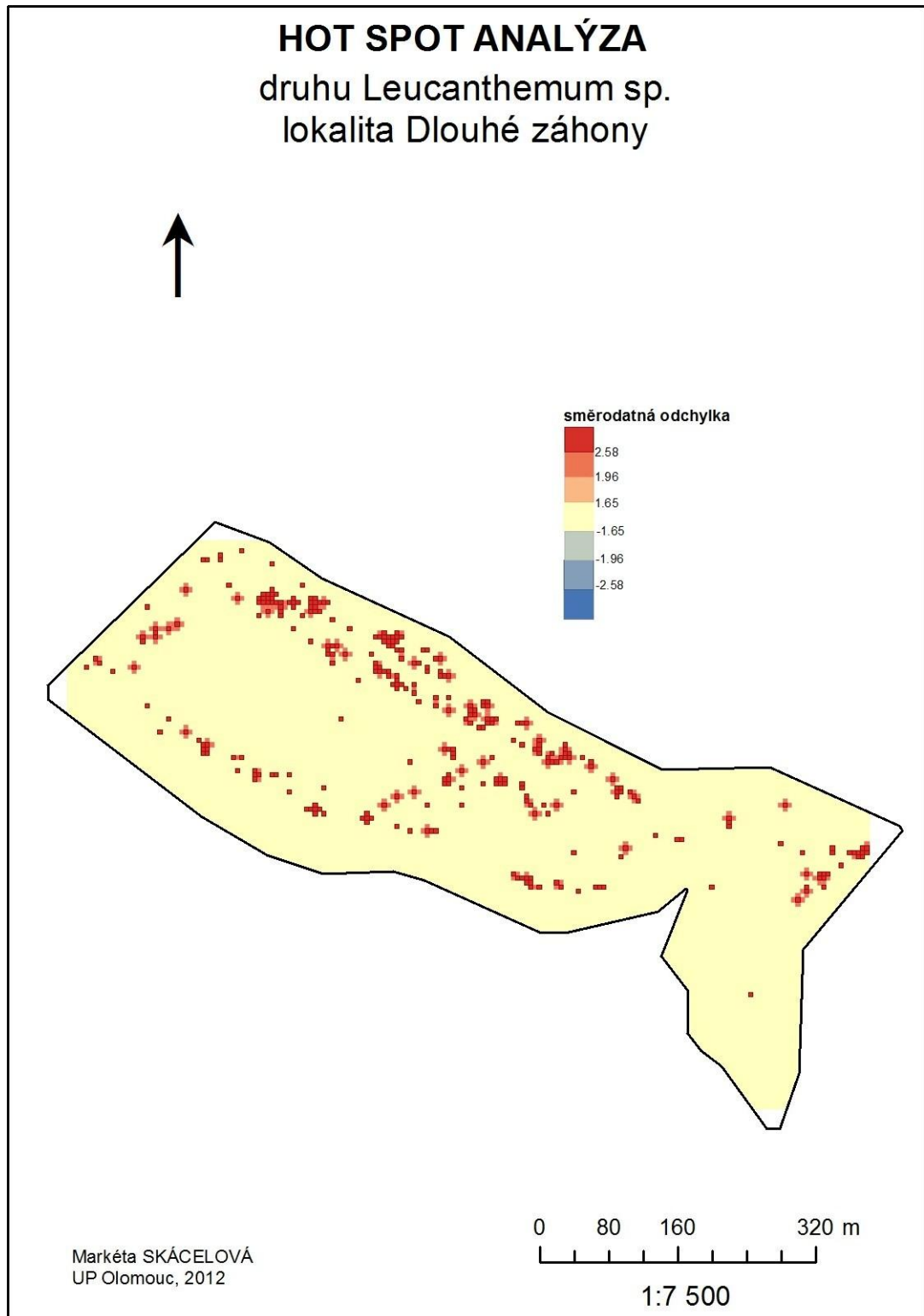
směrodatná odchylka



Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012

0 80 160 320 m

1:7 500

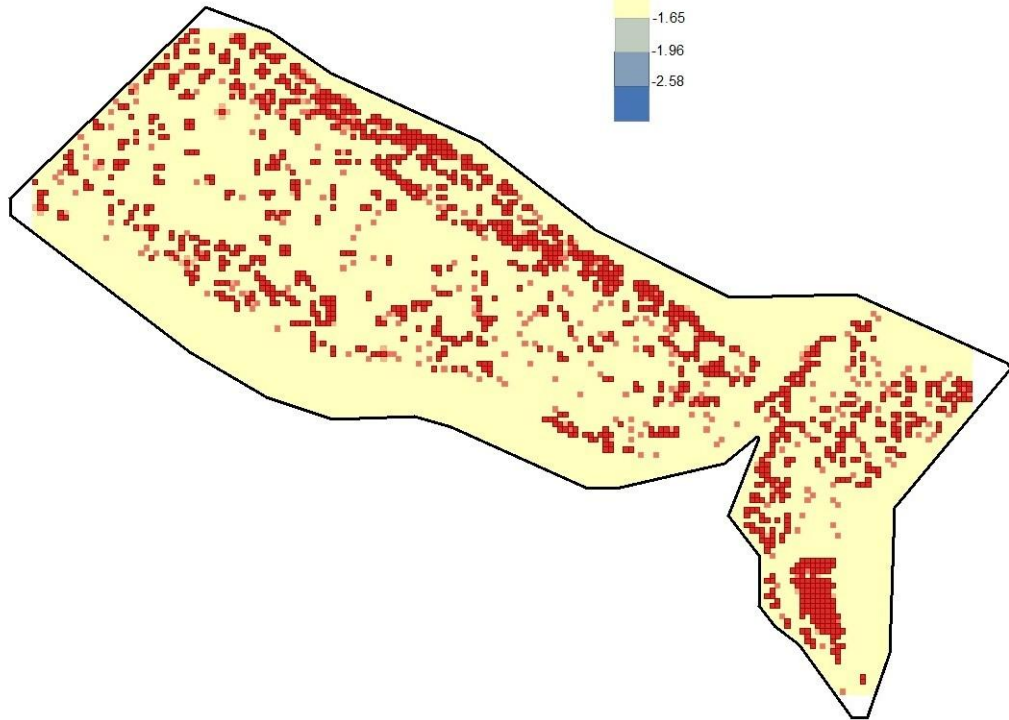
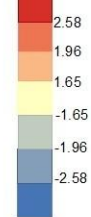


HOT SPOT ANALÝZA

zmapovaných druhů
lokalita Dlouhé záhony



směrodatná odchylka

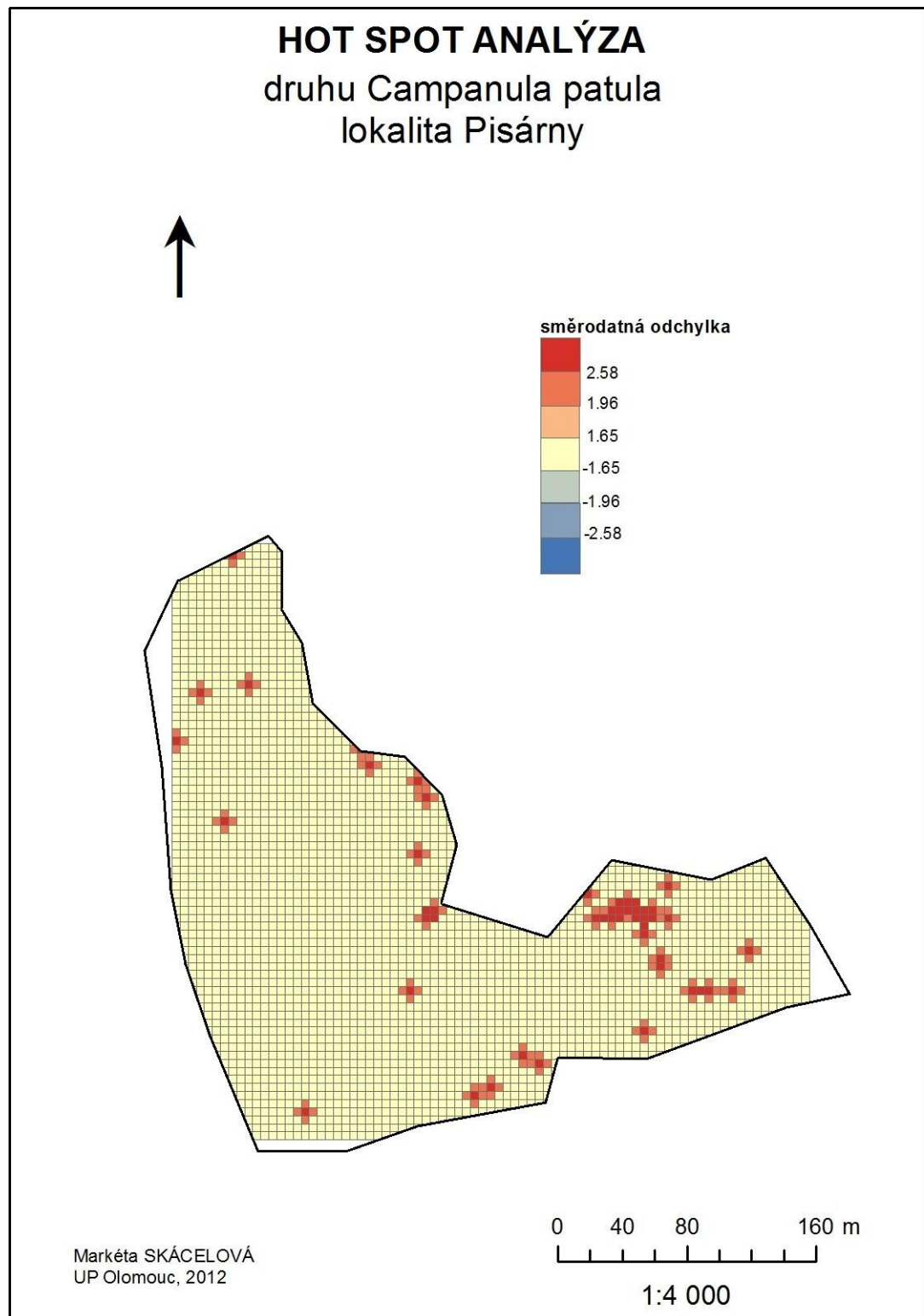


Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012

0 80 160 320 m

1:7 500

Příloha 8: Mapy Hot Spot analýzy na lokalitě Pisárny.

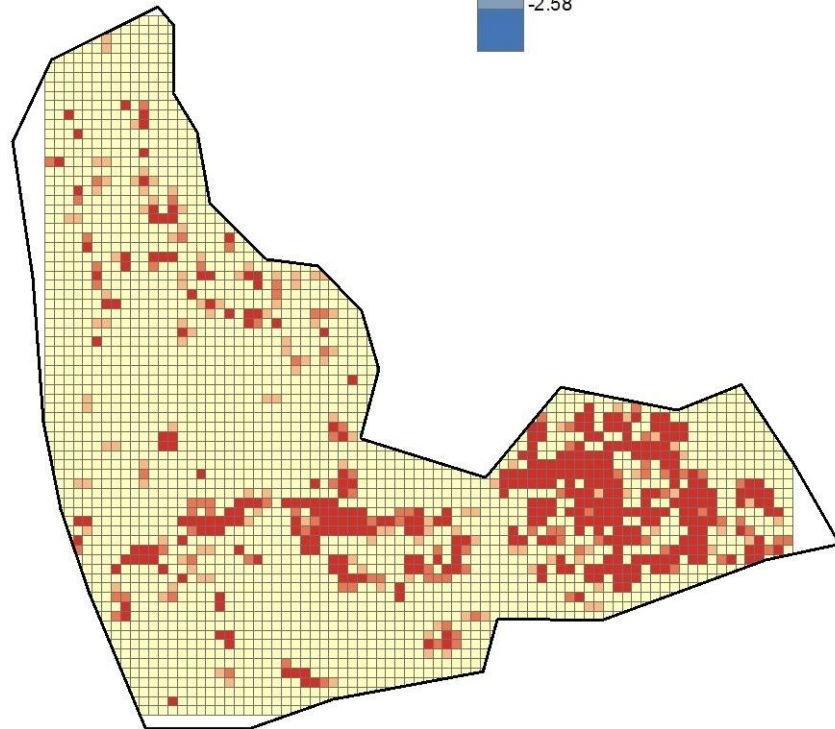
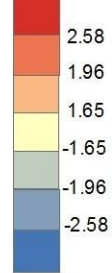


HOT SPOT ANALÝZA

druhu *Daucus carota*
lokalita Pisárny



směrodatná odchylka



Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012

0 40 80 160 m

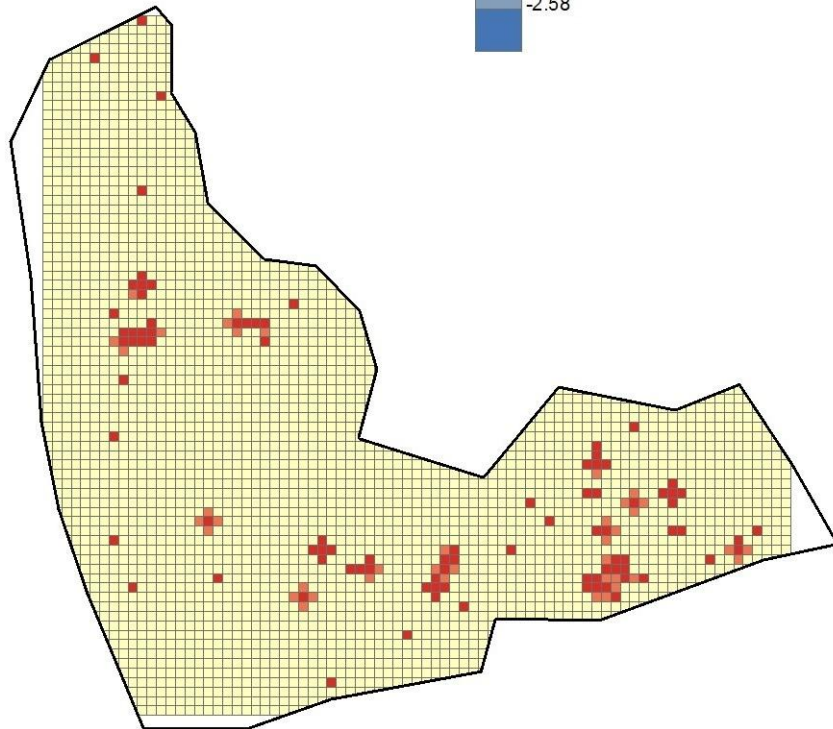
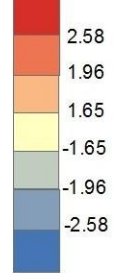
1:4 000

HOT SPOT ANALÝZA

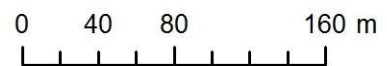
druhu *Leucanthemum* sp.
lokalita Pisárny



směrodatná odchylka



Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012



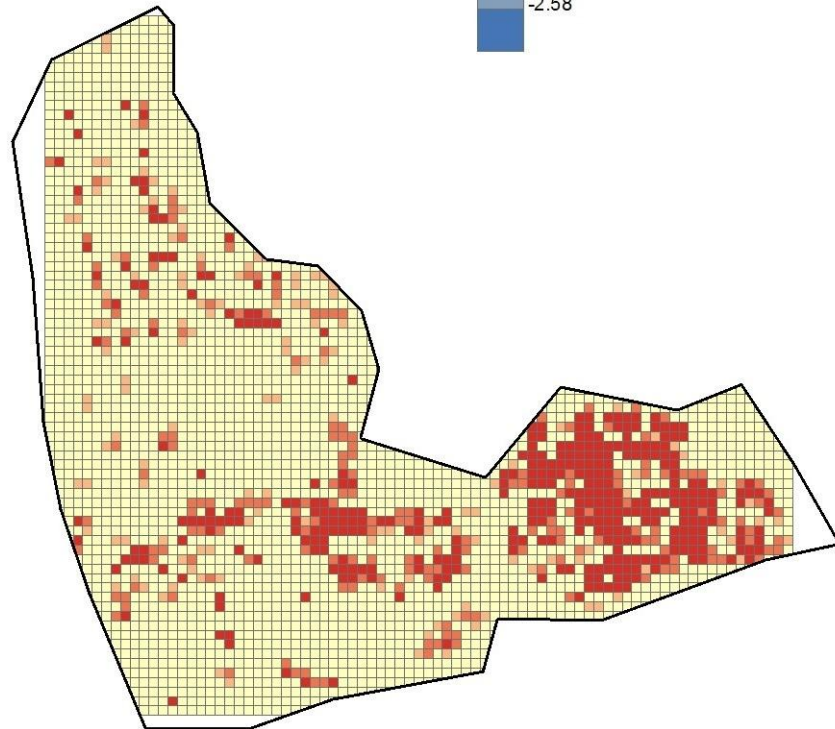
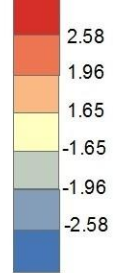
1:4 000

HOT SPOT ANALÝZA

zmapovaných druhů
lokalita Pisárny



směrodatná odchylka



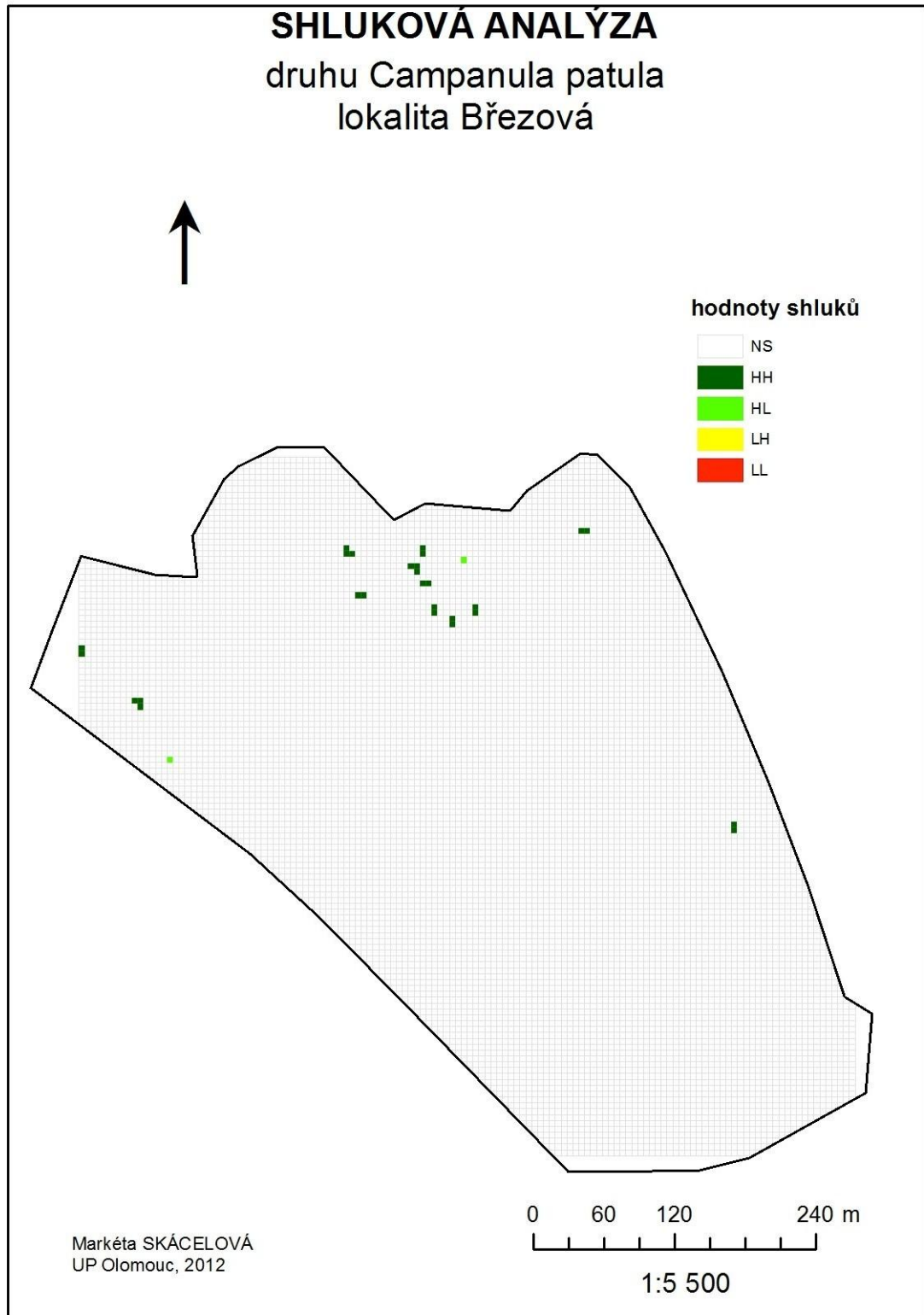
Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012

0 40 80 160 m

1:4 000

Příloha 9: Mapy shlukové analýzy na lokalitě Březová.

Hodnota vysoká-vysoká (HH) jsou prostorové shluky s nadprůměrnými hodnotami proměnné v určité jednotce i v jejím okolí. Hodnota nízká-nízká (LL) jsou prostorové shluky s podprůměrnými hodnotami proměnné v určité jednotce i v jejím okolí. Hodnota vysoká-nízká (HL) jsou prostorové shluky s nadprůměrnou hodnotou v určité jednotce a podprůměrnými hodnotami v jejím okolí. Hodnota nízká-vysoká (LH) jsou prostorové shluky s podprůměrnou hodnotou v určité jednotce a nadprůměrnými hodnotami v jejím okolí. Hodnota NS značí, že není signifikantní.

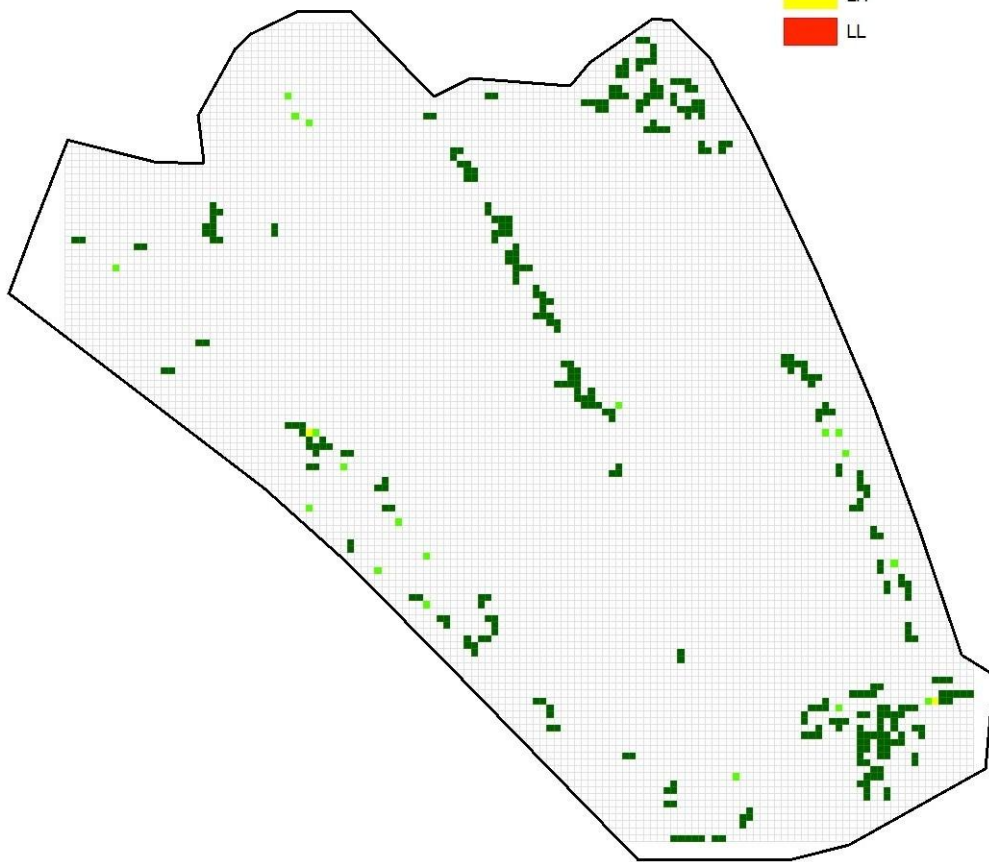
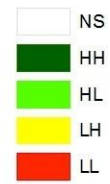


SHLUKOVÁ ANALÝZA

druhu *Daucus carota*
lokalita Březová



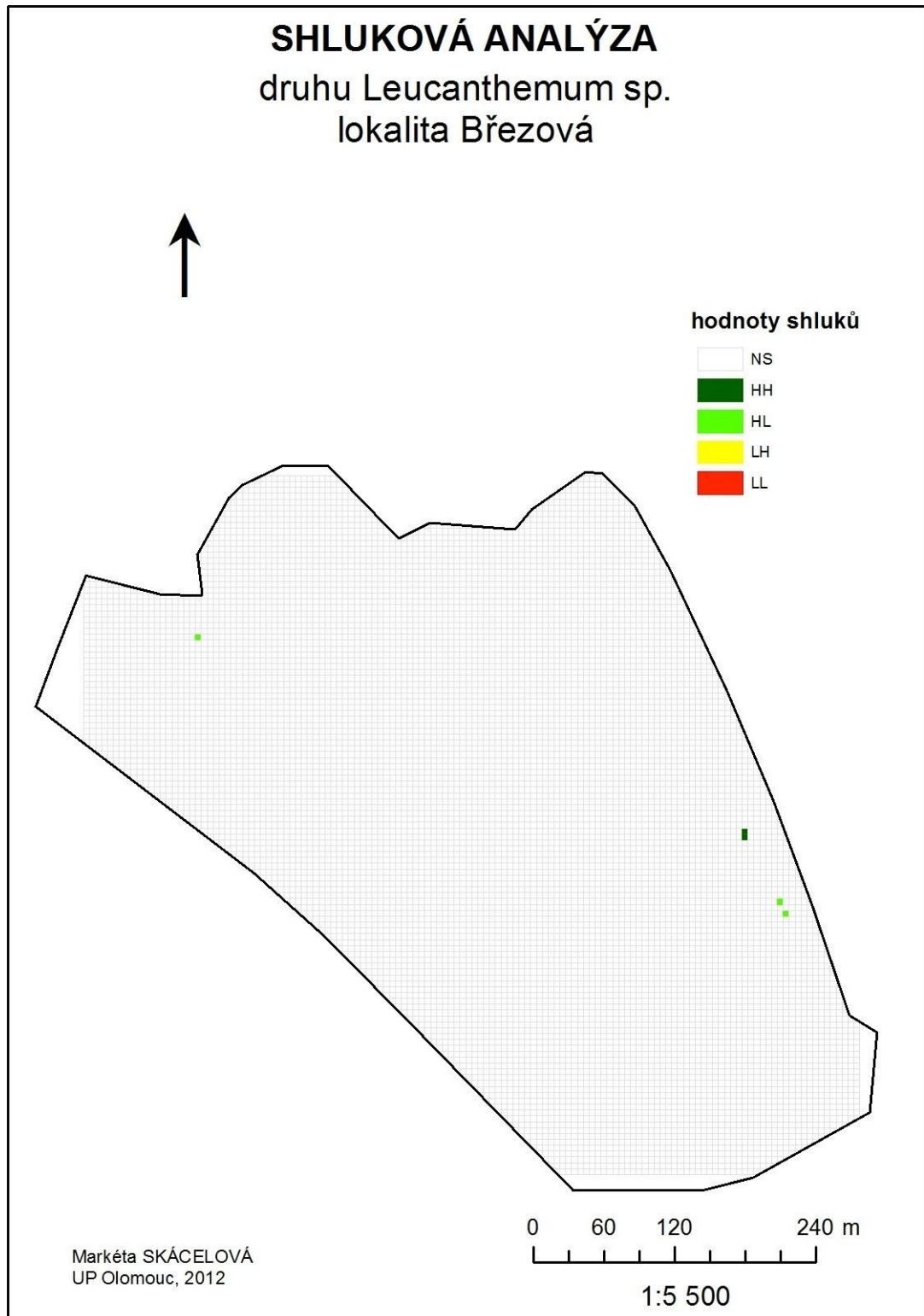
hodnoty shluků

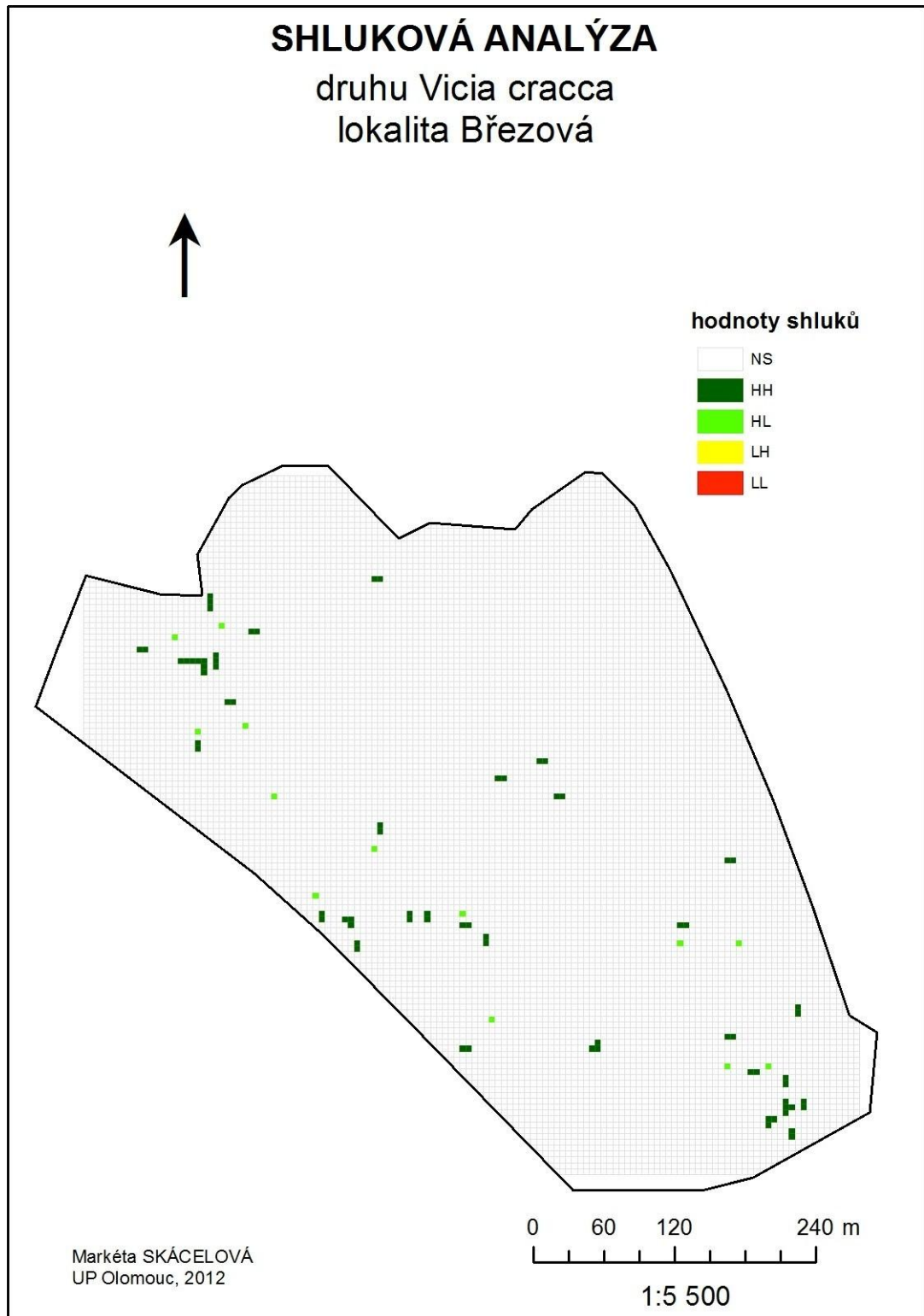


0 60 120 240 m

1:5 500

Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012



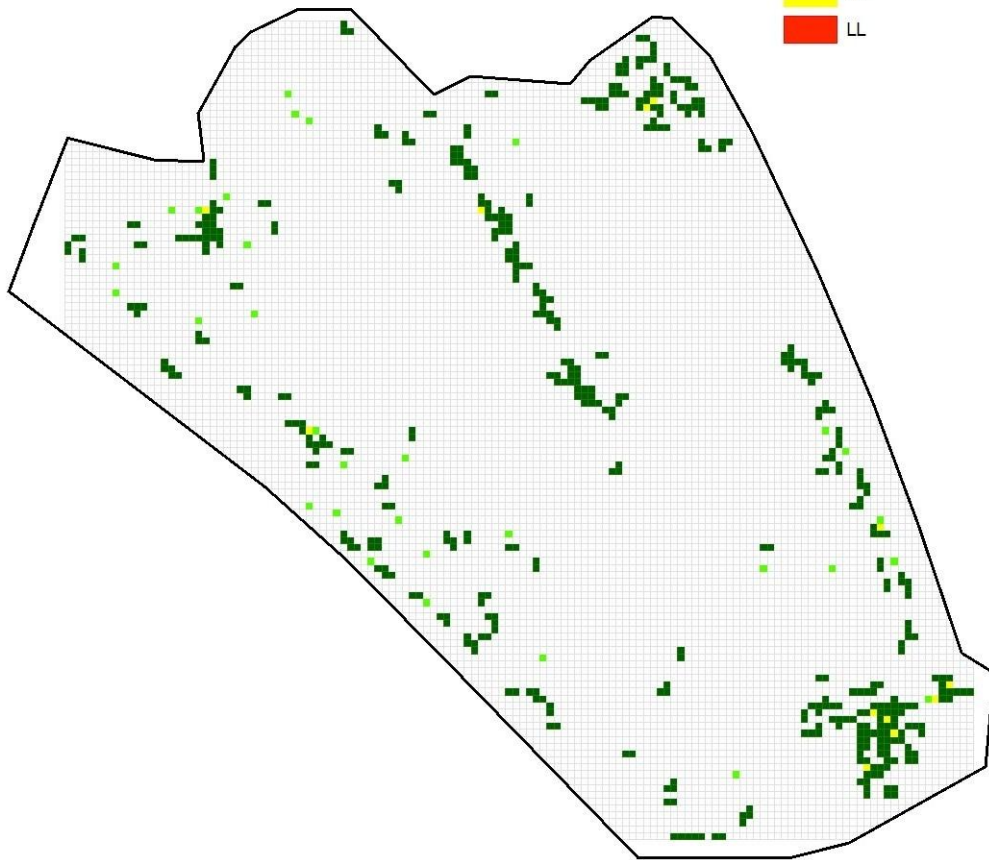
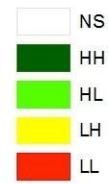


SHLUKOVÁ ANALÝZA

zmapovaných druhů
lokalita Březová



hodnoty shluků



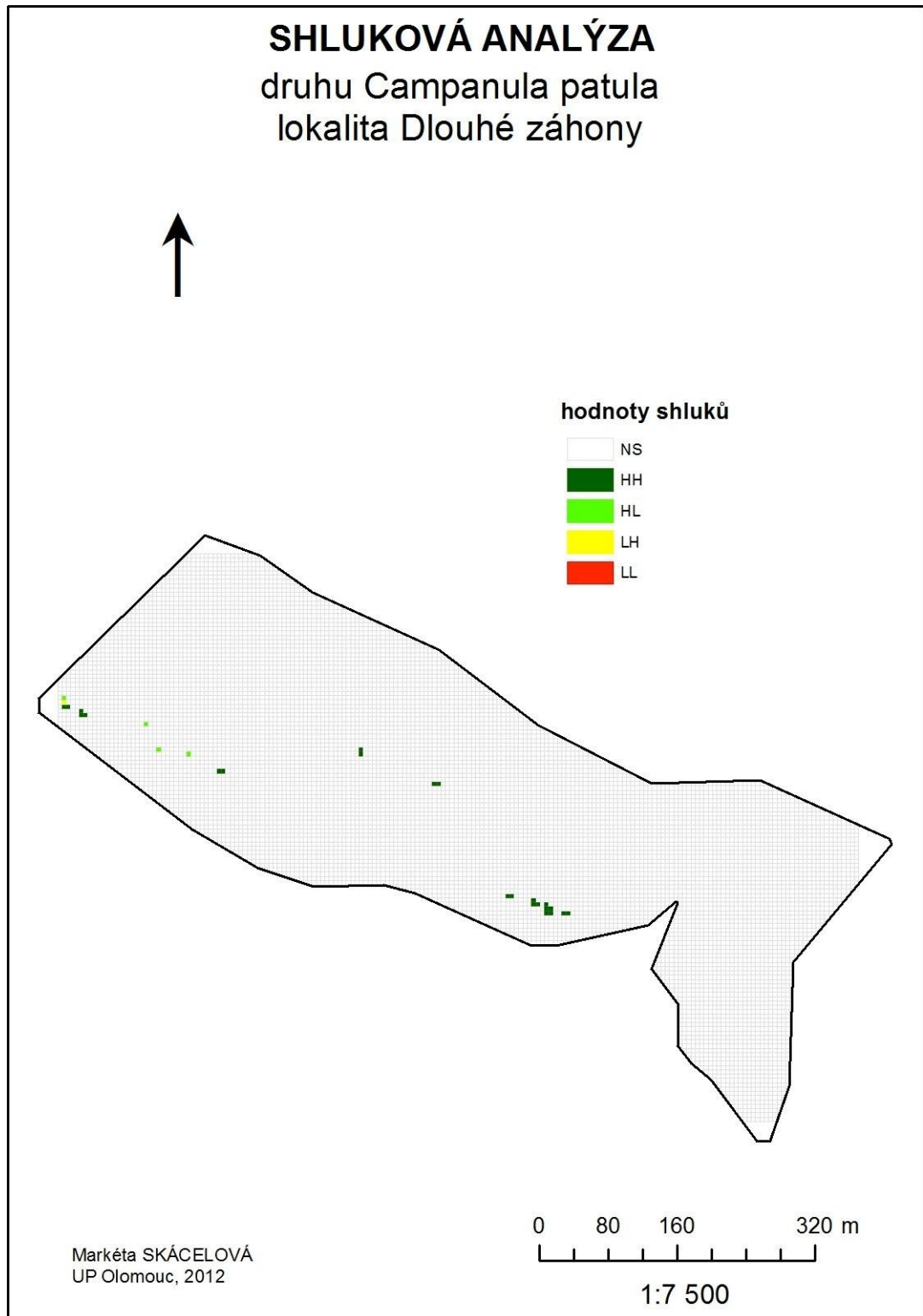
Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012

0 60 120 240 m

1:5 500

Příloha 10: Mapy shlukové analýzy na lokalitě Dlouhé záhony.

Hodnota vysoká-vysoká (HH) jsou prostorové shluky s nadprůměrnými hodnotami proměnné v určité jednotce i v jejím okolí. Hodnota nízká-nízká (LL) jsou prostorové shluky s podprůměrnými hodnotami proměnné v určité jednotce i v jejím okolí. Hodnota vysoká-nízká (HL) jsou prostorové shluky s nadprůměrnou hodnotou v určité jednotce a podprůměrnými hodnotami v jejím okolí. Hodnota nízká-vysoká (LH) jsou prostorové shluky s podprůměrnou hodnotou v určité jednotce a nadprůměrnými hodnotami v jejím okolí. Hodnota NS značí, že není signifikantní

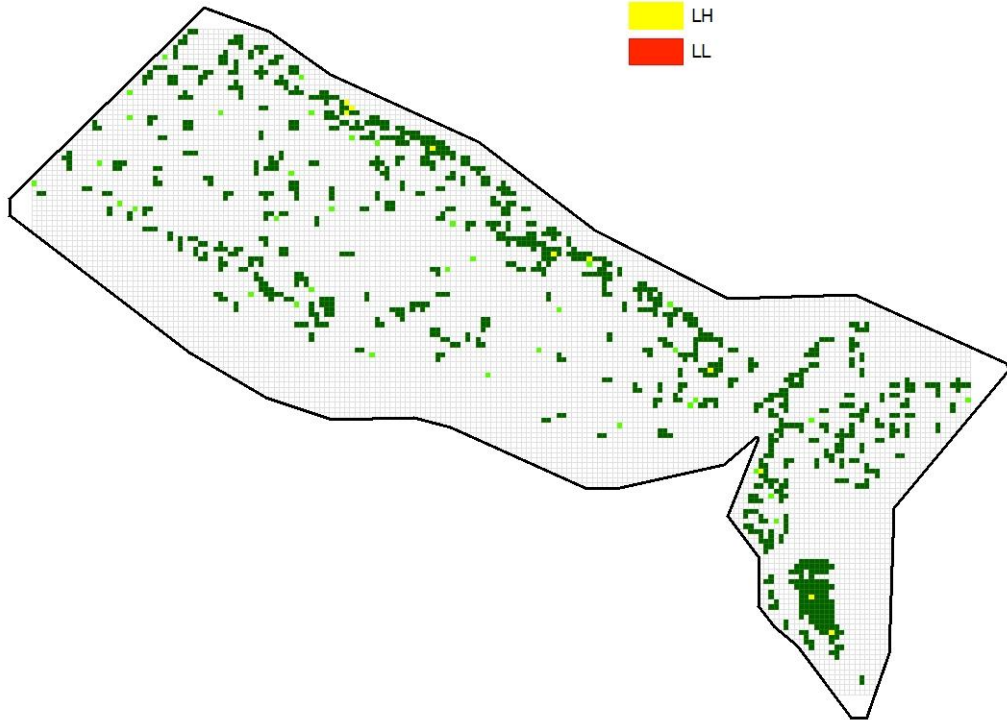
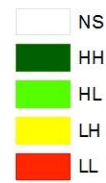


SHLUKOVÁ ANALÝZA

druhu *Daucus carota*
lokalita Dlouhé záhony



hodnoty shluků



Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012

0 80 160 320 m

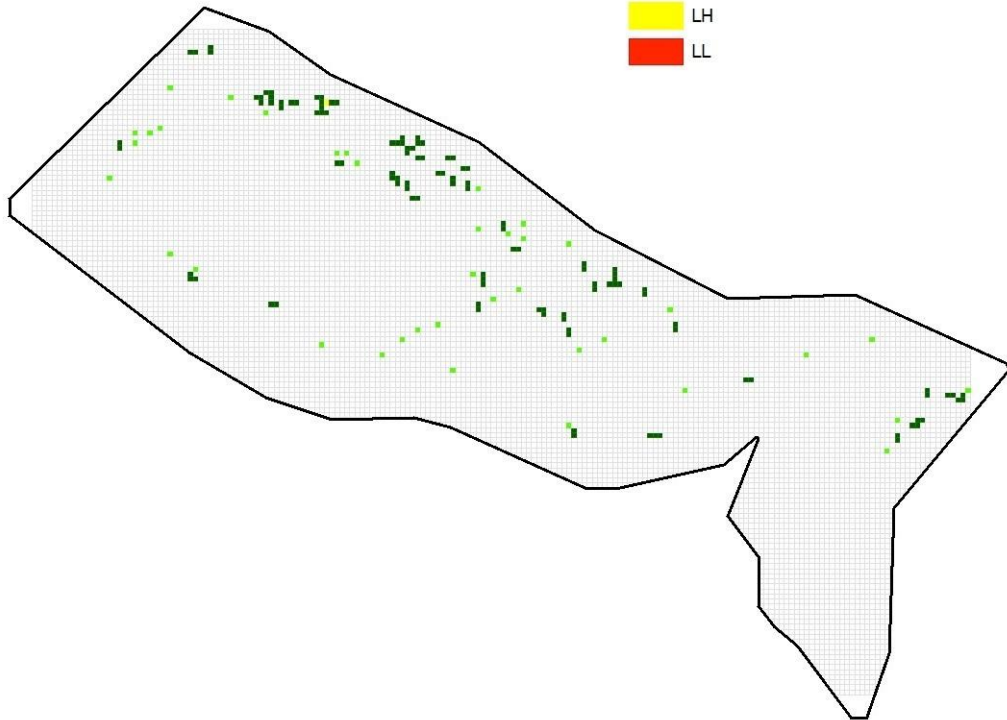
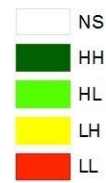
1:7 500

SHLUKOVÁ ANALÝZA

druhu *Leucanthemum* sp.
lokalita Dlouhé záhony



hodnoty shluků



Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012

0 80 160 320 m

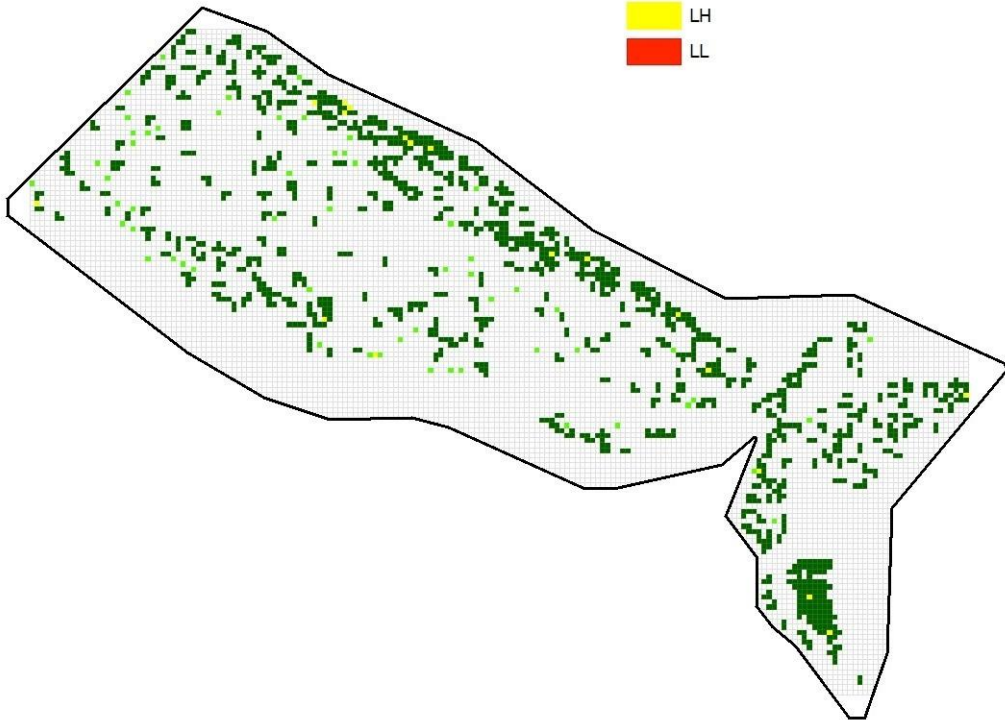
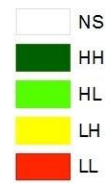
1:7 500

SHLUKOVÁ ANALÝZA

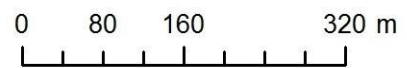
zmapovaných druhů
lokalita Dlouhé záhony



hodnoty shluků



Markéta SKÁČELOVÁ
UP Olomouc, 2012



1:7 500

Příloha 11: Mapy shlukové analýzy na lokalitě Pisárny.

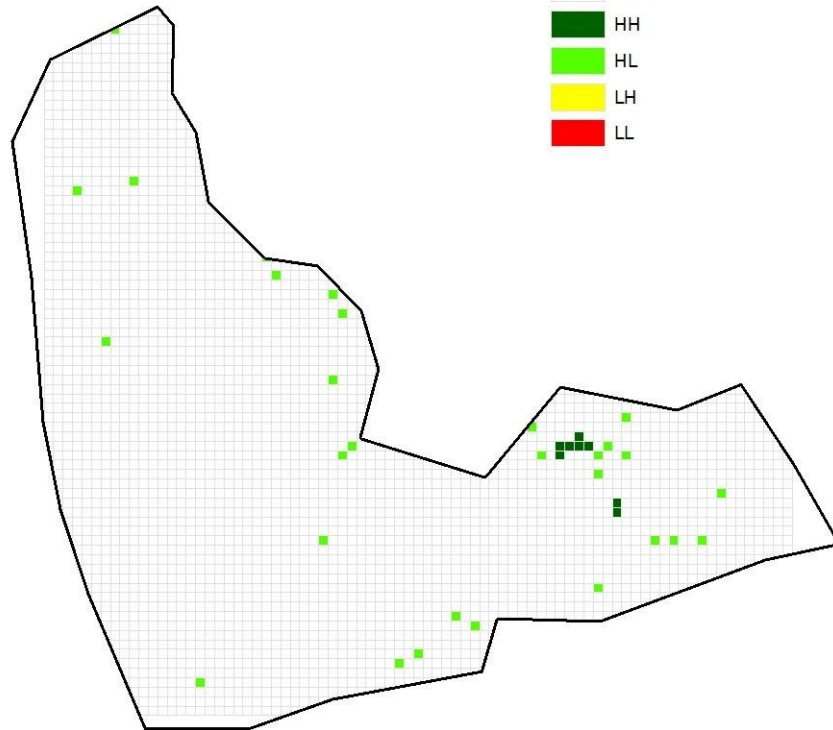
Hodnota vysoká-vysoká (HH) jsou prostorové shluky s nadprůměrnými hodnotami proměnné v určité jednotce i v jejím okolí. Hodnota nízká-nízká (LL) jsou prostorové shluky s podprůměrnými hodnotami proměnné v určité jednotce i v jejím okolí. Hodnota vysoká-nízká (HL) jsou prostorové shluky s nadprůměrnou hodnotou v určité jednotce a podprůměrnými hodnotami v jejím okolí. Hodnota nízká-vysoká (LH) jsou prostorové shluky s podprůměrnou hodnotou v určité jednotce a nadprůměrnými hodnotami v jejím okolí. Hodnota NS značí, že není signifikantní.

SHLUKOVÁ ANALÝZA

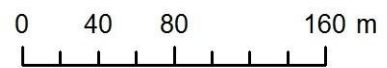
druhu *Campanula patula*
lokalita Pisárny



hodnoty shluků



Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012



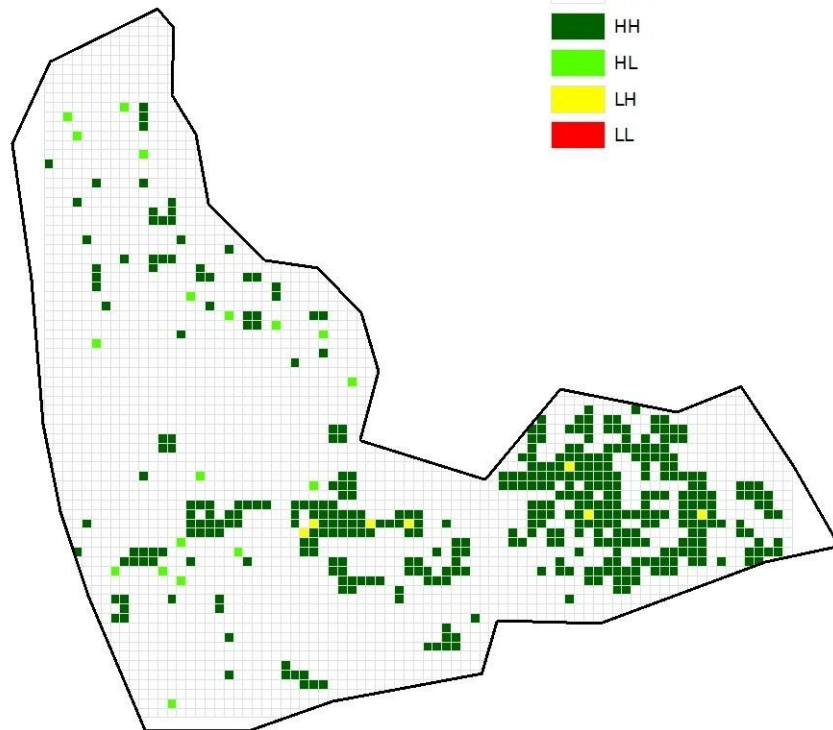
1:4 000

SHLUKOVÁ ANALÝZA

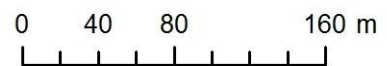
druhu *Daucus carota*
lokalita Pisárny



hodnoty shluků



Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012



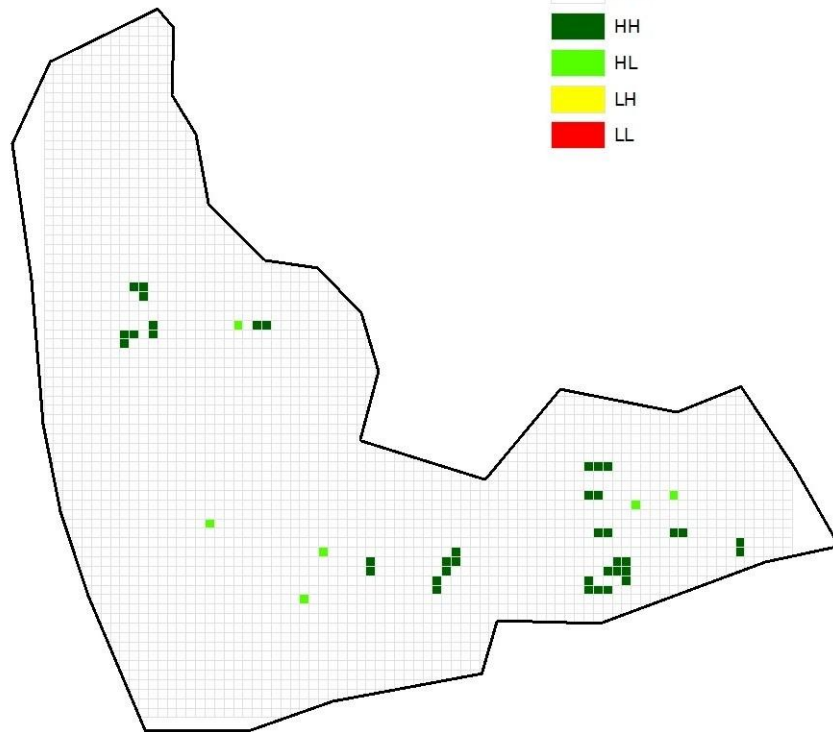
1:4 000

SHLUKOVÁ ANALÝZA

druhu *Leucanthemum* sp.
lokalita Pisárny



hodnoty shluků



Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012

0 40 80 160 m

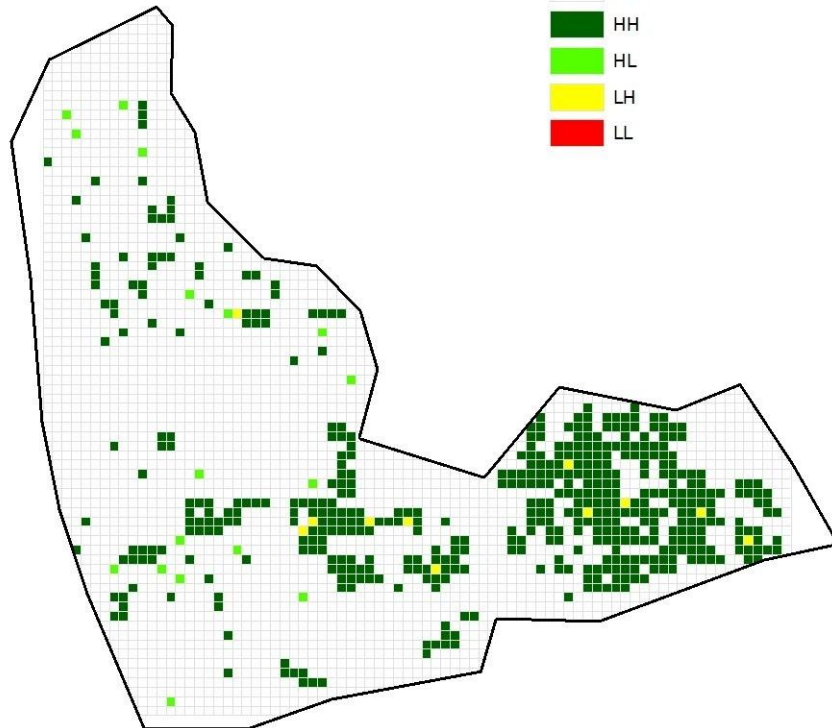
1:4 000

SHLUKOVÁ ANALÝZA

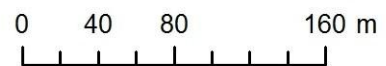
zmapovaných druhů
lokalita Pisárny



hodnoty shluků



Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012



1:4 000

Příloha 12: Mapy Shannonova indexu rozmanitosti na lokalitách Březová, Dlouhé záhony a Pisárny.





SHANNONŮV INDEX ROZMANITOSTI

lokalita Pisárny



hodnota indexu
High : 1,09861
Low : 0



Markéta SKÁCELOVÁ
UP Olomouc, 2012

0 40 80 160 m

1:4 000

Příloha 13: Atributové tabulky Hot Spot analýz na lokalitě Březová.

Tabulky jsou uvedeny na příloženém CD ve složce s názvem Atributové tabulky HSA Březová.

Příloha 14: Atributové tabulky Hot Spot analýz na lokalitě Dlouhé záhony.

Tabulky jsou uvedeny na příloženém CD ve složce s názvem Atributové tabulky HSA Dlouhé záhony.

Příloha 15: Atributové tabulky Hot Spot analýz na lokalitě Pisárny.

Tabulky jsou uvedeny na příloženém CD ve složce s názvem Atributové tabulky HSA Pisárny.

Příloha 16: Atributové tabulky shlukové analýzy na lokalitě Březová.

Tabulky jsou uvedeny na příloženém CD ve složce s názvem Atributové tabulky COA Březová.

Příloha 17: Atributové tabulky shlukové analýzy na lokalitě Dlouhé záhony.

Tabulky jsou uvedeny na příloženém CD ve složce s názvem Atributové tabulky COA Dlouhé záhony.

Příloha 18: Atributové tabulky shlukové analýzy na lokalitě Pisárny.

Tabulky jsou uvedeny na příloženém CD ve složce s názvem Atributové tabulky COA Pisárny.