

Výsledky monitoringu bezobratlých na krkonošských loukách zahrnutých do projektu LIFE CORCONTICA

Vytvořeno za finanční podpory Evropské Komise z programu LIFE+ v rámci projektu LIFE CORCONTICA (LIFE11 NAT/CZ/490). Zpracováno při realizaci akce D1.

2017



Ministerstvo životního prostředí



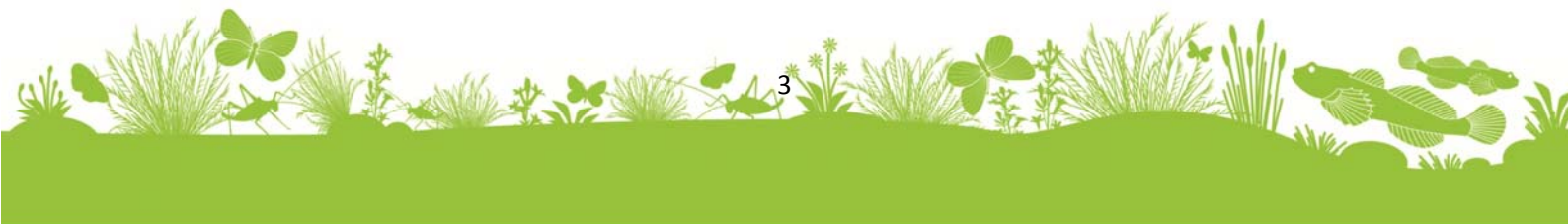
OBSAH

1. Úvod	3
2. Metodika	4
2.1. Sběr dat	7
2.2. Analýza dat	9
3. Výsledky	11
3.1. Základní popis dat	11
3.2. Faktory ovlivňující druhovou pestrost a abundance bezobratlých na enklávách	19
3.2.1. Struktura analýz	19
3.2.2. Výsledky	20
3.2.3. Shrnutí	31
3.3. Zájmové faktory ovlivňující společenstvo bezobratlých na enklávách	33
3.3.1. Struktura analýz	33
3.3.2. Výsledky	34
3.3.3. Shrnutí	45
3.4. Srovnání změn na enklávách mezi lety 2013 a 2016	46
3.4.1. Struktura analýz	46
3.4.2. Výsledky	47
3.4.3. Shrnutí	59
3.5. Výběr druhů pro biomonitoring	62
3.5.1. Kritéria výběru	62
3.5.2. Analytický pohled	63
3.5.3. Výběr bioindikačních druhů	66
4. Závěry	70
5. Použitá literatura a zdroje	71
6. Autoři studie	74
 Příloha A - Mapy	 75
Příloha B – Grafy	99
Příloha C - Tabulky	108
Příloha D - Fotodokumentace	111

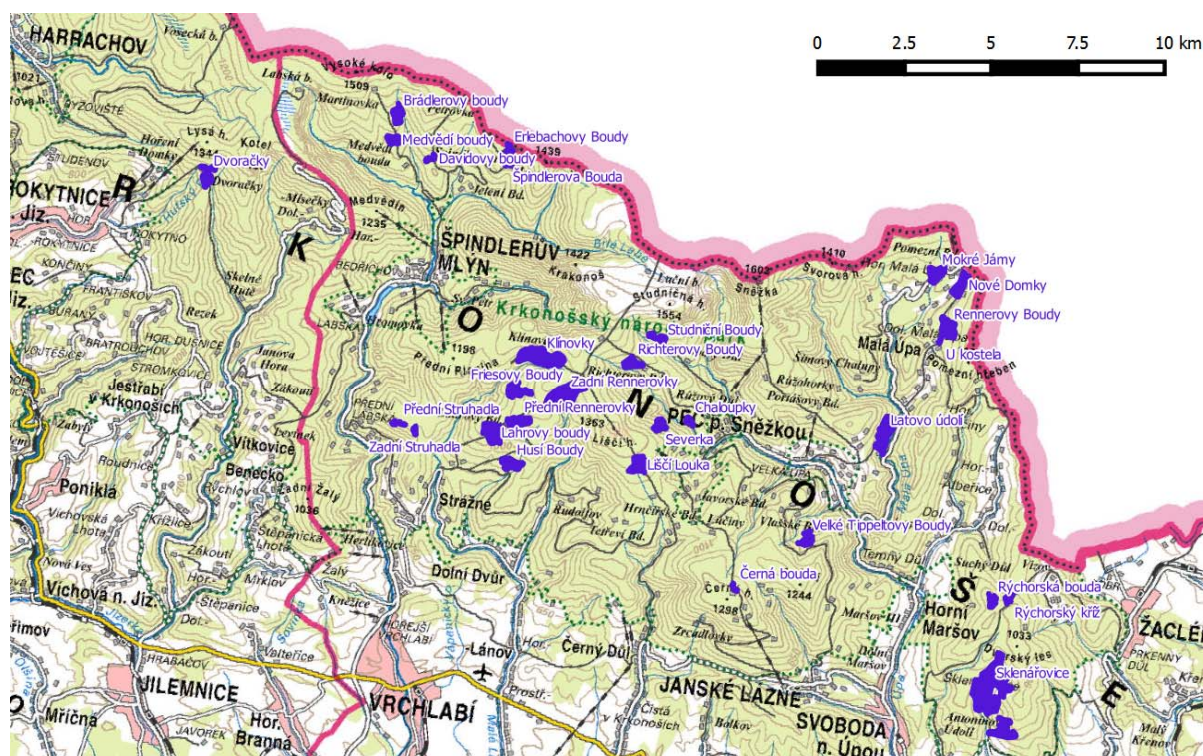
1. Úvod

Předložená studie shrnuje poznatky z monitoringu vybraných lučních celků (dále enkláv) v Krkonošském národním parku (dále KRNP). Sběr dat probíhal v letech 2013 až 2016 na 29 enklávách zahrnutých do projektu LIFE Corcontica. Získaná data byla zpracována s ohledem na dané cíle, zejména se jedná o výběr vhodných druhů pro dlouhodobé sledování změn ve společenstvech bezobratlých na enklávách, kde došlo k zavedení managementů. Dalším cílem je zhodnocení dopadů zavedených managementů na společenstvo bezobratlých se zohledněním dalších faktorů, které mohou ovlivňovat druhovou diverzitu a abundanci jednotlivých druhů.

Vytvořeno za finanční podpory Evropské Komise z programu LIFE+ v rámci projektu LIFE CORCONTICA (LIFE11 NAT/CZ/490). Zpracováno při realizaci akce D1.



Do monitoringu bylo zahrnuto celkem 29 enkláv (viz mapa 1), přičemž sběr dat probíhal v letech 2013-2016 (viz tab 1).



Na 5 lokalitách byl sběr dat proveden v roce 2013 a byl znovu zopakován v roce 2016 s cílem zjistit změny ve společenstvech hmyzu, které se udály během projektu. Přehled řešených lokalit, jejich rozlohy, kódy použité v analýzách a roky sběru dat viz tab. 1.

Název enklávy	Kód enklávy	Rok sběru	Rozloha enklávy (ha)	Počet bodů
Mokré Jámy	MOJA	2013, 2016	17.35	8
Nové Domky	NODO	2013, 2016	17.59	8
Přední Struhadla	PRST	2013, 2016	4.62	3
Zadní Struhadla	ZAST	2013, 2016	3.02	3
Klínovky	KLIN	2013, 2016	50.42	15
Lahrovy Boudy	LAHBO	2014	28.69	9
Richterovy Boudy	RICHBO	2014	13.24	6
Friesovy Boudy	FRIBO	2014	20.34	8
Zadní Rennerovky	ZAREN	2014	59.22	12
Erlebachovy Boudy	ERLEBO	2015	6.93	4
Davidovy Boudy	DAVBO	2015	3.90	3
Medvědí bouda	MEDBO	2015	10.23	5
Brádlery Boudy	BRADBO	2015	13.32	6

Název enklávy	Kód enklávy	Rok sběru	Rozloha enklávy (ha)	Počet bodů
Dvoračky	DVOR	2015	16.23	7
Špindlerova Bouda	SPINBO	2015	5.09	4
Liščí Louka	LISBO	2016	20.58	9
Velké Típelty Boudy	VTIPO	2016	10.57	4
Chaloupky	CHAL	2016	5.06	4
Latovo údolí	LATU	2016	30.11	10
Černá Bouda	CEBO	2016	2.59	2
Severka	SEV	2016	10.52	4
Husí Boudy	HUS	2016	16.92	7
Rýchorský kříž	RYKR	2016	5.47	3
Rýchorská Bouda	RYCHB	2016	7.81	4
Studniční Boudy	STUD	2016	14.85	6
Přední Rennerovky	PREN	2016	17.03	8
Sklenářovice	SKLEN	2016	132.55	16
Rennerovy Boudy	RENBO	2016	21.21	9
U Kostela	VKOST	2016	1.97	2

Tab. 1.: Přehled řešených lokalit, jejich rozlohy, kódy použité v analýzách a roky sběru dat

Na každé lokalitě byly umístěny body, kde probíhal sběr dat (viz kap. 2.1.). Jejich počet (viz Tab. 1) se odvíjel od rozlohy enklávy a jejich umístění bylo zvoleno s ohledem na biotopy na dané enklávě. Souřadnice jednotlivých bodů viz Tab. 2., grafické znázornění umístění bodů viz Příloha Mapy (Mapa 1 až Mapa 26).

Body	WGS84 - X	WGS84 - Y	Body	WGS84 - X	WGS84 - Y
BRADBO1	15.585675	50.764845	ERLEBO3	15.633707	50.757986
BRADBO2	15.586562	50.765526	ERLEBO4	15.632112	50.758182
BRADBO3	15.586016	50.766742	FRIBO1	15.652404	50.699617
BRADBO5	15.583892	50.767575	FRIBO2	15.651894	50.699123
BRADBO6	15.586326	50.768185	FRIBO3	15.650524	50.699901
CEBO1	15.745445	50.656204	FRIBO4	15.648143	50.698353
CEBO2	15.745991	50.654972	FRIBO5	15.647177	50.698555
DAVBO1	15.601238	50.756476	FRIBO6	15.647872	50.699407
DAVBO2	15.603011	50.756809	FRIBO7	15.647944	50.700653
DAVBO3	15.602196	50.757812	FRIBO8	15.647567	50.701632
DVOR1	15.511197	50.742624	HUS1	15.64726	50.678886
DVOR2	15.511109	50.743689	HUS2	15.647502	50.679805
DVOR3	15.512341	50.74339	HUS3	15.650047	50.679747
DVOR4	15.512955	50.744842	HUS4	15.652335	50.67936
DVOR5	15.511315	50.745288	HUS5	15.652349	50.6798
DVOR6	15.511457	50.74675	HUS6	15.648523	50.681375
DVOR7	15.513575	50.746921	HUS7	15.646679	50.681335
ERLEBO1	15.632172	50.757056	CHAL1	15.719869	50.696976
ERLEBO2	15.633186	50.757573	CHAL2	15.720597	50.696873

Výsledky monitoringu bezobratlých

Body	WGS84 - X	WGS84 - Y	Body	WGS84 - X	WGS84 - Y
CHAL3	15.718618	50.697012	MEDBO2	15.586564	50.759851
CHAL4	15.718832	50.697993	MEDBO3	15.5855	50.760282
KLIN1	15.659479	50.708237	MEDBO4	15.584614	50.759972
KLIN10	15.651238	50.710102	MEDBO5	15.583288	50.761107
KLIN11	15.664587	50.708042	MOJA1	15.810171	50.743584
KLIN12	15.664887	50.708556	MOJA2	15.811318	50.743558
KLIN13	15.66288	50.709112	MOJA3	15.812912	50.74379
KLIN14	15.661642	50.709351	MOJA4	15.809703	50.742882
KLIN15	15.661964	50.708503	MOJA5	15.811408	50.742883
KLIN2	15.660118	50.708607	MOJA6	15.811244	50.741045
KLIN3	15.658681	50.709159	MOJA7	15.812778	50.742024
KLIN4	15.656533	50.709492	MOJA8	15.814191	50.742863
KLIN5	15.656079	50.710016	NODO1	15.825186	50.742753
KLIN6	15.653683	50.709226	NODO2	15.823743	50.742917
KLIN7	15.654336	50.710026	NODO3	15.824494	50.741496
KLIN8	15.652262	50.709519	NODO4	15.823069	50.741683
KLIN9	15.652371	50.71036	NODO5	15.823822	50.740192
LAHBO1	15.643344	50.689953	NODO6	15.822682	50.739911
LAHBO2	15.64245	50.689409	NODO7	15.822501	50.737397
LAHBO3	15.640975	50.689475	NODO8	15.821484	50.737643
LAHBO4	15.640659	50.688092	PREN1	15.645617	50.691319
LAHBO5	15.639598	50.688174	PREN2	15.647277	50.69154
LAHBO6	15.638298	50.687022	PREN3	15.647006	50.690818
LAHBO7	15.64039	50.68634	PREN4	15.648188	50.692233
LAHBO8	15.639718	50.686068	PREN5	15.649539	50.692279
LAHBO9	15.637746	50.687429	PREN6	15.65161	50.692167
LATU1	15.802731	50.703479	PREN7	15.652851	50.692758
LATU10	15.796799	50.696015	PREN8	15.653668	50.692058
LATU2	15.801881	50.702381	PRST1	15.6035	50.687205
LATU3	15.80231	50.702167	PRST2	15.600019	50.687184
LATU4	15.801579	50.701324	PRST3	15.599201	50.687349
LATU5	15.800607	50.700487	RENBO1	15.817573	50.728855
LATU6	15.800556	50.699872	RENBO2	15.817912	50.729651
LATU7	15.799494	50.698922	RENBO3	15.818003	50.730842
LATU8	15.797787	50.698746	RENBO4	15.820729	50.730523
LATU9	15.799835	50.69789	RENBO5	15.82144	50.730672
LISBO1	15.701276	50.683083	RENBO6	15.822023	50.729428
LISBO2	15.702408	50.682536	RENBO7	15.822743	50.727782
LISBO3	15.70336	50.683045	RENBO8	15.818091	50.727623
LISBO4	15.70223	50.683811	RENBO9	15.82188	50.728448
LISBO5	15.704675	50.684358	RICHBO1	15.698098	50.710301
LISBO6	15.703588	50.684648	RICHBO2	15.696633	50.710086
LISBO7	15.699677	50.685047	RICHBO3	15.695813	50.710905
LISBO8	15.700897	50.685353	RICHBO4	15.69449	50.710778
LISBO9	15.699827	50.685886	RICHBO5	15.69386	50.711097
MEDBO1	15.587521	50.759657	RICHBO6	15.692762	50.711165

Body	WGS84 - X	WGS84 - Y	Body	WGS84 - X	WGS84 - Y
RYCHB1	15.851368	50.658724	SPINBO3	15.633683	50.76153
RYCHB2	15.8521	50.659309	SPINBO4	15.632316	50.762738
RYCHB3	15.851193	50.66003	STUD1	15.707106	50.714778
RYCHB4	15.850053	50.660662	STUD2	15.704506	50.715345
RYKR2	15.858654	50.660263	STUD3	15.704485	50.716422
RYKR3	15.857703	50.660576	STUD4	15.70477	50.71723
RYKR4	15.858701	50.661359	STUD5	15.703934	50.717906
SEV1	15.710708	50.694549	STUD6	15.702704	50.716698
SEV2	15.709633	50.694706	VKOST1	15.816931	50.725588
SEV3	15.708887	50.694535	VKOST2	15.817804	50.726616
SEV4	15.70724	50.694451	VTIPO1	15.774839	50.668939
SKLEN1	15.854655	50.636269	VTIPO2	15.774532	50.669783
SKLEN10	15.852601	50.634311	VTIPO3	15.773857	50.668608
SKLEN11	15.851846	50.633516	VTIPO4	15.769762	50.668507
SKLEN12	15.852762	50.633442	ZAREN1	15.672489	50.704609
SKLEN13	15.854399	50.630531	ZAREN10	15.661213	50.69731
SKLEN14	15.854796	50.63134	ZAREN11	15.664243	50.697986
SKLEN15	15.856023	50.625425	ZAREN12	15.662714	50.697399
SKLEN16	15.856134	50.625616	ZAREN2	15.671196	50.703998
SKLEN2	15.854769	50.635479	ZAREN3	15.669024	50.70305
SKLEN3	15.854717	50.634716	ZAREN4	15.667453	50.702322
SKLEN4	15.854738	50.634082	ZAREN5	15.666124	50.70176
SKLEN5	15.85347	50.637615	ZAREN6	15.662266	50.699467
SKLEN6	15.852482	50.637726	ZAREN7	15.660884	50.698466
SKLEN7	15.852837	50.638244	ZAREN8	15.661373	50.698052
SKLEN8	15.853388	50.638921	ZAREN9	15.663612	50.699222
SKLEN9	15.85317	50.635584	ZAST1	15.608905	50.685931
SPINBO1	15.633062	50.760095	ZAST2	15.608278	50.685789
SPINBO2	15.632193	50.760387	ZAST3	15.608661	50.687285

Tab. 2.: Souřadnice jednotlivých bodů

2.1. Sběr dat

Ke sběru dat o výskytu bezobratlých na předmětných enklávách byly použity 4 běžně využívané metody. Jednalo se o standardizované smyky, zemní pasti. Ke sběru nočních motýlů byly využity světelné lapače a pro sběr údajů o motýlech s denní aktivitou byly zvoleny časové transekty.

Smyky

Sběr touto metodou byl realizován v průběhu sezóny 4x, tak aby byl podchycen aspekt celé sezóny. Jednalo se o konec května, června, července a srpna. Za vhodného počasí (maximálně při oblačném počasí a středně silném větru) bylo na jednotlivých bodech předmětných enkláv mezi 9. a 17. hodinou (viz tab. 2) v poloměru 25 m provedeno 50 smyků standardní smýkačkou o průměru 50 cm. Materiál byl usmrcen a zakonzervován lihem. Každý sběr byl opatřen datem a kódem enklávy a daného bodu. Materiál byl rozebrán laboratorně.

Smyky byly primárně určeny ke sběru skupin:

Araneae: Agelenidae, Amaurobiidae, Araneidae, Clubionidae, Cybaeidae, Dysderidae, Eutichuridae, Gnaphosidae, Linyphiidae, Linyphiidae, Liocranidae, Philodromidae, Pisauridae, Salticidae, Sparassidae, Tetragnathidae, Theridiidae, Thomisidae, Zoridae,

Coleoptera: Anthicidae, Buprestidae, Byrrhidae, Cantharidae, Cerambycidae, Coccinellidae, Curculionidae, Dasytidae, Dryopidae, Dytiscidae, Elateridae, Geotrupidae, Hydrophilidae, Hydrophilidae, Chrysomelidae, Kateridae, Lucanidae, Malichiidae, Melyridae, Nitidulidae, Oedemeridae, Ptinidae, Scarabaeidae, Scirtidae, Scolitydae, Scaptidae, Silphidae, Tenbrionidae,

Heteroptera: Anthocoridae, Berytidae, Blissidae, Coreidae, Cydnidae, Cymidae, Lygaeidae, Miridae, Nabidae, Pentatomidae, Piesmatidae, Rhopalidae, Rhyparochromidae, Saldidae, Scutelleridae, Tingidae,

Orthoptera: Acrididae, Tettigoniidae

Sekundárně byly získávány a determinovány skupiny:

Araneae: Lycosidae

Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae,

Zemní pasti

Sběr touto metodou byl realizován 3x, tak aby byl podchycen aspekt celé sezóny. Pasti byly zakopány na konci května, června a července a vybrány po měsíci, tedy na konci června, července a srpna. Jako zemní past byly zvoleny plastové kelímky o objemu 0,5 l, konzervační látkou byl ethylenglykol. Na každém bodě každé enklávy (viz tab. 2) byly umístěny dvě pasti a sice ve vzdálenosti 5 m od souřadnice daného bodu. Každá past byla opatřena stříškou. Získaný materiál byl zakonzervován lihem. Každý sběr byl opatřen datem a kódem enklávy a daného bodu. Rozebrán byl laboratorně.

Zemní pasti byly primárně určeny ke sběru skupin:

Araneae: Lycosidae

Coleoptera: Carabidae, Elateridae, Geotrupidae, Silphidae a Staphylinidae

Sekundárně byly získávány a determinovány skupiny:

Araneae: Agelenidae, Amaurobiidae, Araneidae, Clubionidae, Cybaeidae, Dysderidae, Eutichuridae, Gnaphosidae, Linyphiidae, Linyphiidae, Liocranidae, Philodromidae, Pisauridae, Salticidae, Sparassidae, Tetragnathidae, Theridiidae, Thomisidae, Zoridae,

Coleoptera: Anthicidae, Buprestidae, Byrrhidae, Cantharidae, Cerambycidae, Coccinellidae, Curculionidae, Dasytidae, Dryopidae, Dytiscidae, Hydrophilidae, Hydrophilidae, Chrysomelidae, Kateridae, Lucanidae, Malichiidae, Melyridae, Nitidulidae, Oedemeridae, Ptinidae, Scarabaeidae, Scirtidae, Scolitydae, Scaptidae, Tenbrionidae,

Heteroptera: Anthocoridae, Berytidae, Blissidae, Coreidae, Cydnidae, Cymidae, Lygaeidae, Miridae, Nabidae, Pentatomidae, Piesmatidae, Rhopalidae, Rhyparochromidae, Saldidae, Scutelleridae, Tingidae,

Orthoptera: Acrididae, Tettigoniidae

Světelné lapače

Sběr touto metodou byl realizován v průběhu sezóny 4x, tak aby byl podchycen aspekt celé sezóny. Jednalo se o konec května, června, července a srpna. Lapače byly exponovány za vhodného počasí od soumraku do svítání a byly vždy umístěny na souřadnice každého bodu všech sledovaných enkláv (viz tab. 2). Byly využity přenosné lapače s výškou 70cm, délkou UV LED pásku 25 cm a celkovou svítivostí cca 400 lm/lapač. Jako smrtící médium byl použit chloroform. Získaný materiál byl opatřen datem a kódem enklávy a daného bodu. Byl zamrazen a následně determinován laboratorně.

Ze světelných lapačů byly determinovány skupiny:

Lepidoptera, Drepanidae, Erebidae, Geometridae, Hepialidae, Lasiocampidae, Noctuidae, Nolidae, Notodontidae a Sphingidae.

Časové transekt

Sběr touto metodou byl realizován v průběhu sezóny 4x, tak aby byl podchycen aspekt celé sezóny. Jednalo se o konec května, června, července a srpna. Za vhodného počasí (maximálně při polojasném počasí a středně silném větru) byly mezi 9. a 16. hodinou na jednotlivých bodech ředmětných enkláv (viz tab. 2) v poloměru cca 25 m po dobu 10 min zaznamenávány všechny druhy motýlů s denní aktivitou. Druhy byly determinovány na místě, pouze problematičtější druhy byly usmrceny a determinovány laboratorně.

Při časových transektech byly determinovány skupiny:

Lepidoptera, Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae a Zygaenidae.

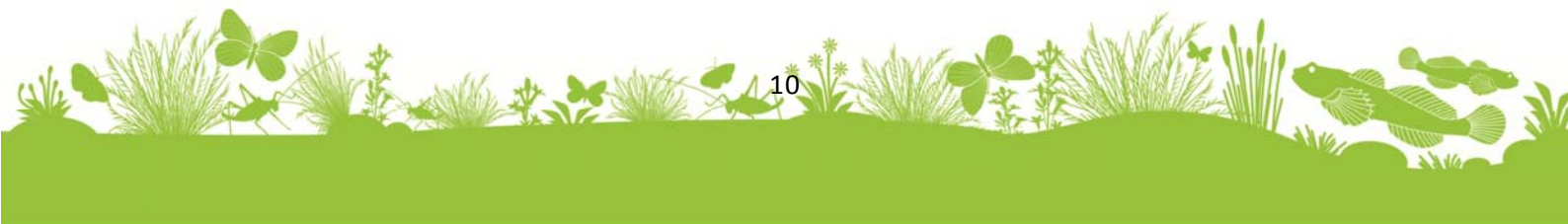
2.2. Analýza dat

Pro pět enkláv studovaných v roce 2013 a 2016 (tzn. Nové Domky, Mokré Jámy, Klínovky, Přední a Zadní Struhadla), byly používány data z roku 2016, důvodem je, že v roce 2016 byla data sbírána na většině enkláv (19), čímž snižujeme variabilitu v proměnných, které nás nezajímají (např. efekt sezóny/roku). Data pro oba roky byla logicky použita ke srovnání vývoje fauny na těchto lokalitách mezi roky 2013 a 2016 (kap. 3.4). A dále byla použita v úvodní části deskriptivních analýz (kap. 3.1 – pouze Graf 1, 5. a Tab. 3, 5), které shrnují celkovou faunu Krkonoš (je vždy uvedeno v textu či popise).

Data byla primárně vyhodnocena s využitím běžných deskriptivních metod pomocí programů Statistica, R a Excel.

Při analýzách dat v kapitolách 3.2, 3.3 a 3.4 byly použity mnohorozměrné canonické analýzy s využitím programu Canoco (Ter Braak & Šmilauer 2002, Šmilauer 2002). Druhovká data byla primárně otestována DCA, na základě délky gradientu byla následně zvolena metoda RDA. Pro přehlednost a snazší orientaci ve výsledcích je popis jednotlivých canonických analýz uveden v úvodu příslušných kapitol (tzn. 3.2, 3.3 a 3.4)

K analýze dat v kapitole 3.5 byla využita metoda shlukových analýz. K výpočtu bylo využito aglomerativní hierarchické shlukování pomocí metody průměrné vazby. Pro samotný výpočet byl využit algoritmus funkce „hclust“ z knihovny stats v softwaru R 3.3.1 (R Core Team, 2016). Jako metrika vzdálenosti mezi jednotlivými proměnnými, které vstupovaly do analýz, byla zvolena tzv. Gowerova vzdálenost (Gower, 1971). K výpočtu jednotlivých vzdáleností byla využita funkce „daisy“ z knihovny cluster (Maechler et al., 2016). Pro vykreslení výsledů analýz bylo využito teplotních map (heatmaps) pomocí funkce „heatmap.2“ v rámci knihovny gplots (Warnes et al., 2016).



3. VÝSLEDKY

3.1. Základní popis dat

Za celou dobu trvání projektu bylo zaznamenáno 950 druhů z 5 řešených řádů a 84 čeledí. Jedná se o skupiny:

Araneae: Agelenidae, Amaurobiidae, Araneidae, Clubionidae, Cybaeidae, Dysderidae, Eutichuridae, Gnaphosidae, Linyphiidae, Linyphiidae, Liocranidae, Lycosidae, Philodromidae, Pisauridae, Salticidae, Sparassidae, Tetragnathidae, Theridiidae, Thomisidae, Zoridae,

Coleoptera: Anthicidae, Buprestidae, Byrrhidae, Cantharidae, Carabidae, Cerambycidae, Coccinellidae, Curculionidae, Dasytidae, Dryopidae, Dytiscidae, Elateridae, Geotrupidae, Hydrophilidae, Hydrophilidae, Chrysomelidae, Kateridae, Lucanidae, Malichiidae, Melyridae, Nitidulidae, Oedemeridae, Ptinidae, Scarabaeidae, Scirtidae, Scolitydae, Scaptidae, Silphidae, Staphylinidae, Tenbrionidae,

Heteroptera: Anthocoridae, Berytidae, Blissidae, Coreidae, Cydnidae, Cymidae, Lygaeidae, Miridae, Nabidae, Pentatomidae, Piesmatidae, Rhopalidae, Rhyparochromidae, Saldidae, Scutelleridae, Tingidae,

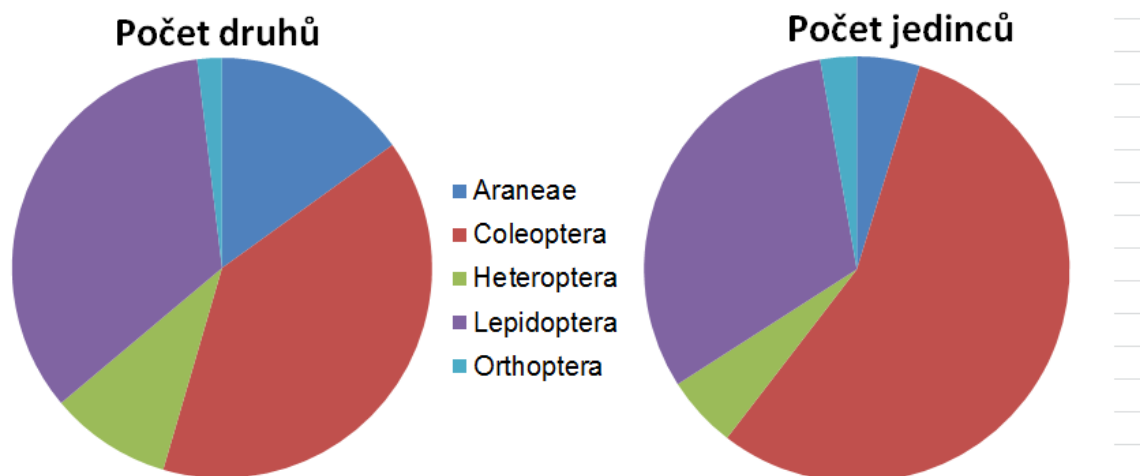
Lepidoptera, Drepanidae, Erebiidae, Geometridae, Hepialidae, Lasiocampidae, Noctuidae, Nolidae, Notodontidae, Sphingidae, Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae a Zygaenidae

Orthoptera: Acrididae, Tettigoniidae

Nejvíce druhů bylo zaznamenáno pro skupinu Coleoptera, srovnatelně pro skupinu Lepidoptera a nejméně pro skupinu Orthoptera – viz tab. 3 a graf 1.

	druhů	jedinců
Araneae	143	3 866
Coleoptera	375	44 910
Heteroptera	89	4 427
Lepidoptera	325	25 262
Orthoptera	18	2 233

Tab. 3.: Přehled počtu druhů a jedinců pro řešené řády zjištěných za celou dobu trvání projektu



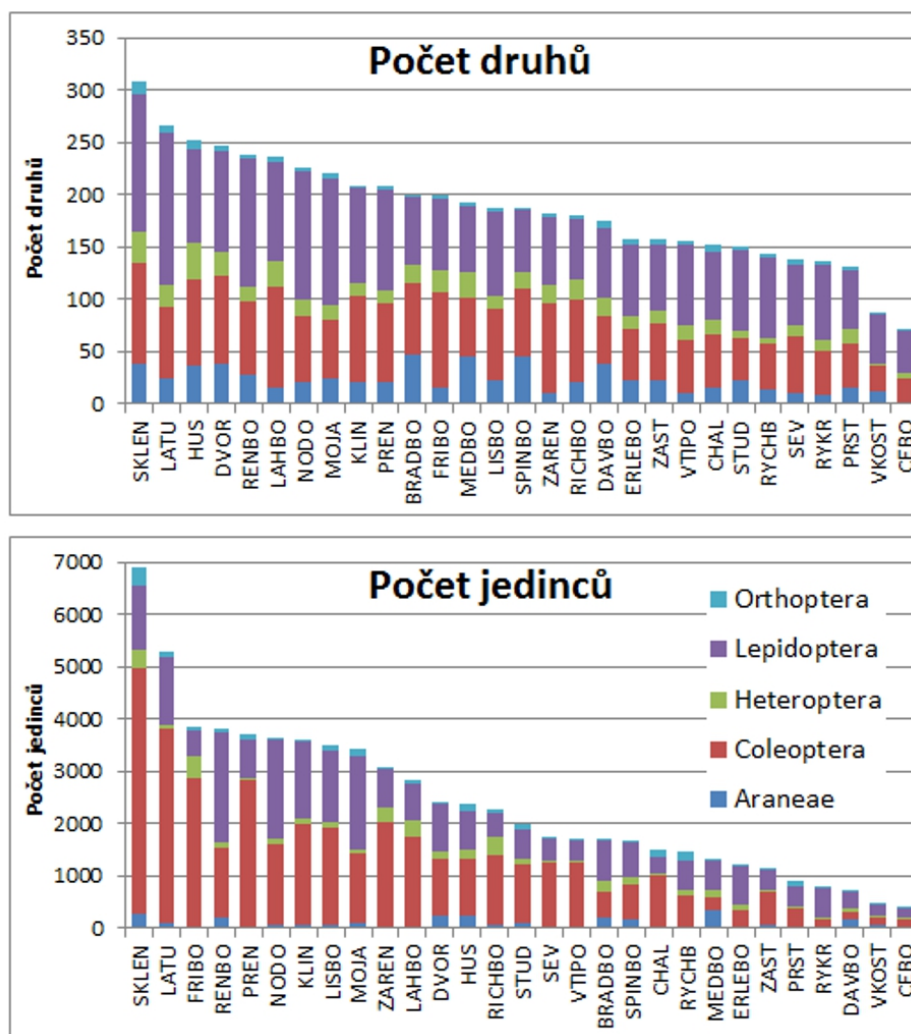
Graf 1.: Grafické vyjádření podílu zastoupení druhů a jedinců pro řešené řády za celou dobu trvání projektu

Co se týče počtu jedinců, bylo nejvíce záznamů pro skupinu Lepidoptera a Coleoptera. Nejméně jedinců bylo u skupiny Orthoptera - viz tab. 3 a graf 1.

Pro srovnání počtu druhů a abundancí (počtu jedinců) na jednotlivých enklávách byla u enkláv, kde probíhal sběr v letech 2013 i 2016 (tzn. Mokré Jámy, Nové Domky, Klínovky, Přední a zadní Struhadla) využita data z roku 2016 (viz kap. 2.2). V tomto roce probíhal průzkum na velkém počtu enkláv a srovnání je tak více vypovídající.

Co do počtu druhů na enklávě je největší druhová diverzita ve Sklenářovickém údolí. Počet druhů následně ubývá rovnoměrně. Výrazně méně druhů je na loukách Černé Boudy a U Kostela – viz Graf 2 a Tab. 4.

Co do počtu zaznamenaných jedinců bylo nejbohatší lokalitou Sklenářovické údolí. Výrazně méně jedinců bylo zaznamenáno v Latově údolí. Nejméně jedinců bylo zjištěno na loukách Černé Boudy a U Kostela – viz Graf 2 a Tab 4.

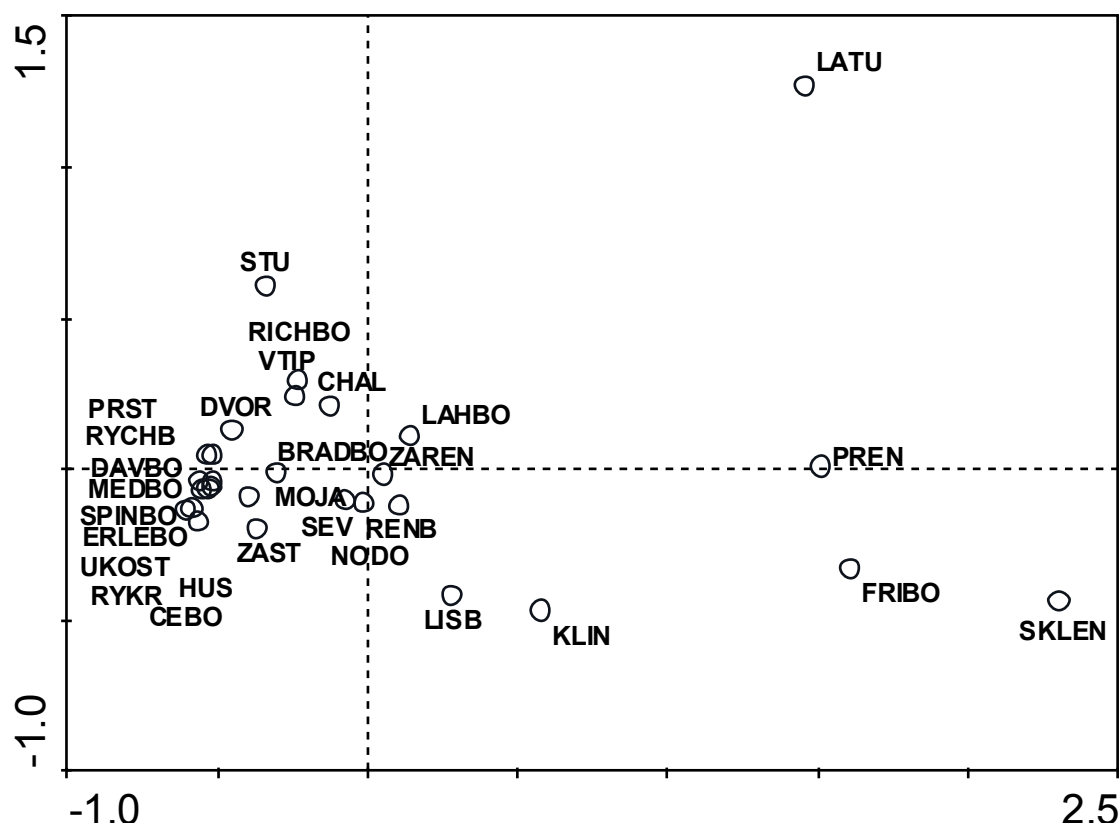


Graf 2.: Grafické vyjádření zjištěného počtu druhů a počtu jedinců na jednotlivých enklávách (kódy enkláv viz Tab.1)

	Počet druhů						Celkem	Počet jedinců						Celkem
	Araneae	Coleoptera	Heteroptera	Lepidoptera	Orthoptera			Araneae	Coleoptera	Heteroptera	Lepidoptera	Orthoptera		
BRADBO	47	68	18	65	2	200		219	489	190	778	4	1680	
CEBO	2	23	5	39	2	71		14	143	33	182	6	378	
DAVBO	38	46	18	66	7	175		153	170	58	305	29	715	
DVOR	39	84	23	96	4	246		247	1067	144	934	17	2409	
ERLEBO	22	50	11	70	4	157		34	322	85	757	19	1217	
FRIBO	16	90	22	68	4	200		38	2819	417	517	51	3842	
HUS	36	83	35	90	8	252		227	1109	152	759	124	2371	
CHAL	16	51	14	65	6	152		41	954	45	331	146	1517	
KLIN	21	82	13	90	3	209		52	1944	91	1490	29	3606	
LAHBO	15	97	25	94	6	237		31	1709	305	702	98	2845	
LATU	24	68	21	146	7	266		91	3707	102	1269	123	5292	
LISBO	23	67	13	81	4	188		53	1883	84	1365	103	3488	
MEDBO	45	56	24	64	4	193		331	274	128	575	29	1337	
MOJA	24	57	14	121	5	221		90	1337	81	1796	123	3427	
NODO	21	63	15	123	3	225		63	1537	97	1910	14	3621	
PREN	20	76	13	96	3	208		44	2790	40	732	110	3716	
PRST	15	42	14	56	4	131		33	344	53	387	82	899	
RENBO	27	71	14	123	3	238		203	1349	77	2122	54	3805	
RICHBO	21	78	19	59	3	180		74	1320	339	479	72	2284	
RYCHB	13	44	6	76	4	143		33	602	81	566	172	1454	
RYKR	8	43	10	72	3	136		21	144	37	547	51	800	
SEV	10	54	11	58	5	138		19	1224	47	405	26	1721	
SKLEN	38	96	30	132	12	308		265	4719	352	1215	348	6899	
SPINBO	46	64	15	60	2	187		183	649	140	664	6	1642	
STUD	22	41	7	77	4	151		106	1128	76	570	118	1998	
VKOST	12	24	2	47	3	88		51	165	34	212	35	497	
VTIPO	10	51	14	78	2	155		13	1250	24	388	31	1706	
ZAREN	11	85	17	65	4	182		16	2019	285	734	39	3093	
ZAST	22	55	12	63	5	157		49	633	41	384	31	1138	

Tab 4.: Počet druhů a jedinců na jednotlivých enklávách (kódy enkláv viz Tab.1)

Pro pochopení podobnosti lokalit s ohledem na druhové složení a abundance, byla provedena také základní PCA analýza druhového složení a vykreslen vztah jednotlivých lokalit – viz Graf 3. Je zřejmé, že větší lokality jsou si více podobné, nejedná se ale o vztah přímý a jako u grafů s počty druhů a jedinců (viz Graf 2) je zřejmé, že vztah počtu druhů a jejich abundancí není ve vztahu k rozloze lokality lineární. Druhová diverzita a početnost jsou důležité parametry vypovídající o kvalitě lokalit a biotopů, které hostí. Druhová diverzita může být ovlivněna řadou faktorů – kromě zmíněné rozlohy enklávy i např. její nadmořskou výškou, izolovaností, biotopovou pestrostí atp. Zda a čím je druhová pestrost ovlivněna, je řešeno v rámci kapitoly 3.2.

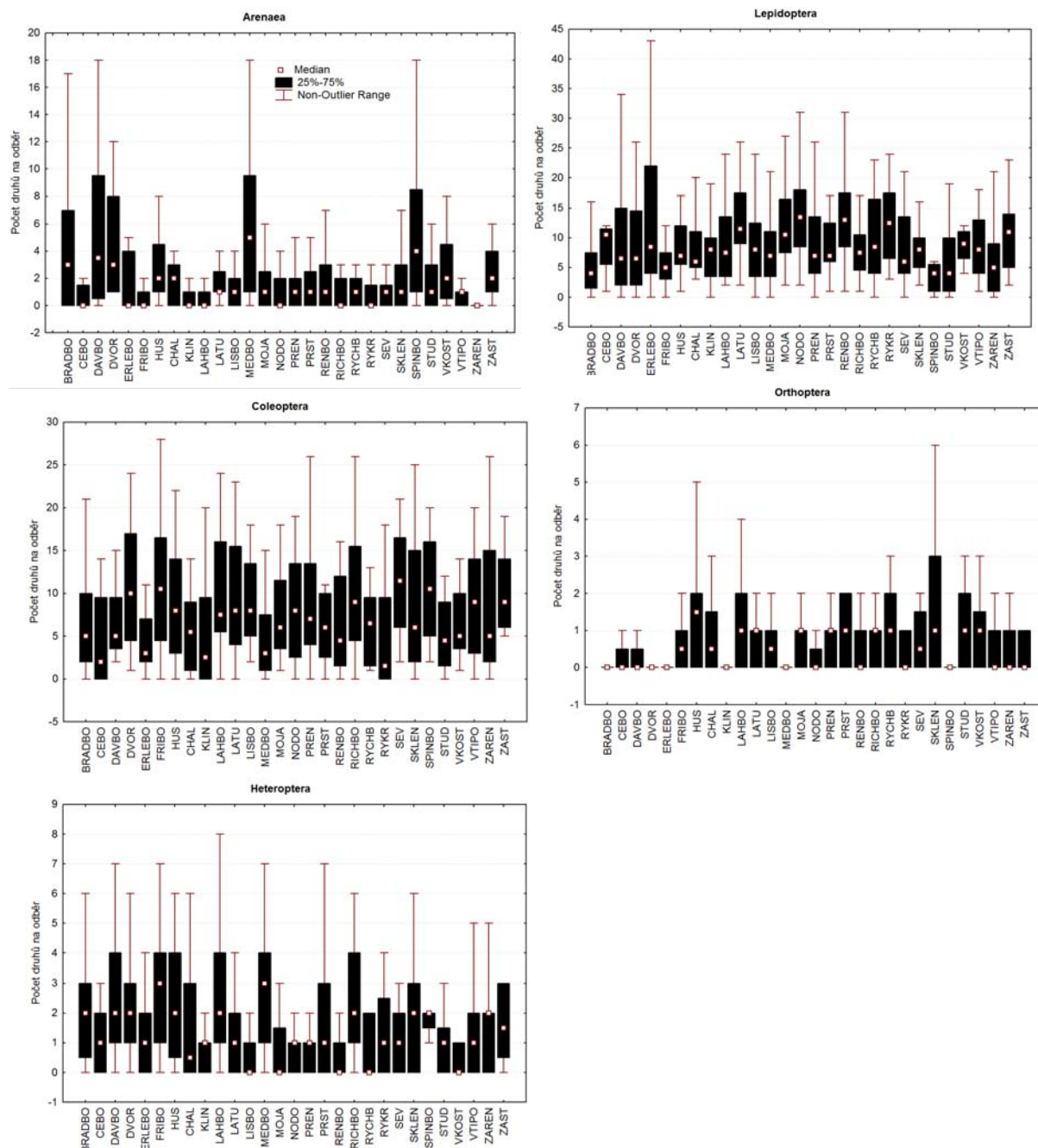


Graf 3: Podobnost jednotlivých lokalit na základě druhového složení

(PCA, abundance jednotlivých druhů na lokalitách, kovarianta – roszběru)

UKOST - U Kostela, CEBO - Černá Bouda, ZAST - Zadní Struhadla, DAVBO - Davidovy Boudy, PRST - Přední Struhadla, CHAL - Chaloupky, SPINBO - Špindlerova Bouda, RYKR - Rýchorský kříž, ERLEBO - Erlebachovy Boudy, RYCHB - Rýchorská Bouda, MEDBO - Medvědí bouda, SEV - Severka, VTIP - Velké Tippeltovy Boudy, RICHBO - Richterovy Boudy, BRADBO - Brádlery Boudy, STU - Studniční Boudy, DVOR - Dvoračky, HUS - Husí Boudy, PREN - Přední Rennerovky, MOJA - Mokré Jámy, NODO - Nové Domky, FRIBO - Friesovy Boudy, LISB - Liščí Louka, RENB - Rennerovy Boudy, LAHBO - Lahovy Boudy, LATU - Latovo údolí, KLIN - Klínovky, ZAREN - Zadní Rennerovky, SKLEN - Sklenářovice

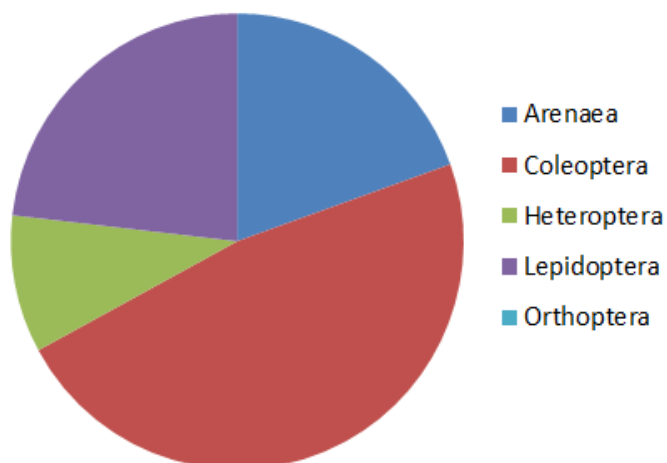
Důležitou informací je, jak byly početné jednotlivé sběry. Je zřejmé (viz Graf 4), že druhově nejbohatší lokalita – Sklenářovické údolí má co do počtu druhů v jednotlivých sběrech jednotlivých skupin jen průměrné počty. Lze tedy říci, že za vysokou druhovou diverzitou této lokality stojí heterogenita lokality, tedy, že pasti se mezi sebou lišily v druhové skladbě. Což pravděpodobně souvisí s velkou rozlohou dané enklávy. Srovnání skupin ukazuje, že u *Arenaea* je několik lokalit, kde je druhová pestrost této skupiny vyšší (např. Bradlerovy Boudy, Medvědí bouda). Heterogenita jednotlivých sběrů u *Lepidoptera* patrně nejvíce koresponduje s celkovou druhovou pestrostí lokalit. Zajímavá je větší druhová pestrost části sběrů zejména na Erlebachových a Davidových boudách, které ale co do celkového počtu druhů patří spíše mezi chudší lokality. *Coleoptera*, která patří mezi jednu ze dvou nejpočetnějších skupin, lze co do počtu druhů ve sběrech rozdělit na dvě skupiny lokalit, v rámci kterých jsou početnosti poměrně vyrovnané. Přibližně jedna třetina lokalit má průměrné nálezy na pasti druhově chudší. Ne vždy se ale jedná o lokality s celkovou menší druhovou pestrostí.



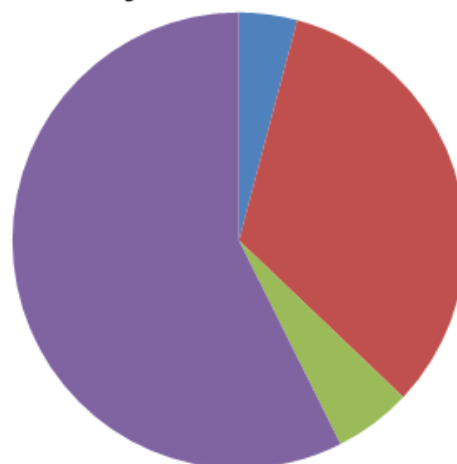
Graf 4.: Počty druhů v jednotlivých sběrech pro řešené skupiny a enklávy (kódy enkláv viz Tab.1)

Ze získaných dat, bylo dále provedeno srovnání počtu druhů zahrnutých do Červeného seznamu bezobratlých (Hejda et al. 2017) (dále RL). Za celou dobu trvání projektu bylo zaznamenáno 82 druhů zahrnutých do Červeného seznamu ze 4 řešených řádů. Co do počtu druhů bylo jich nejvíce pro skupinu Coleoptera (39), co do počtu jedinců je ale nejpočetnější skupinou Lepidoptera, kde bylo zaznamenáno 1538 jedinců druhů zahrnutých do Červeného seznamu – viz Graf 5, tab 5.

Počet RL druhů



Počet jedinců RL druhů

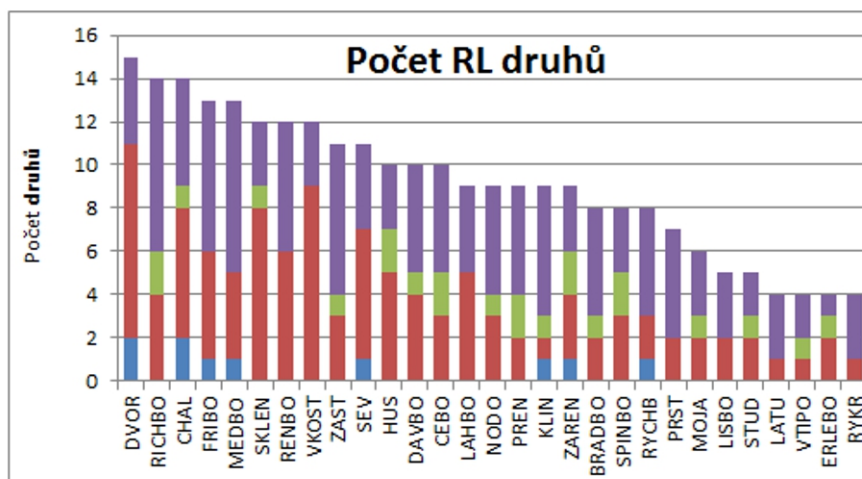


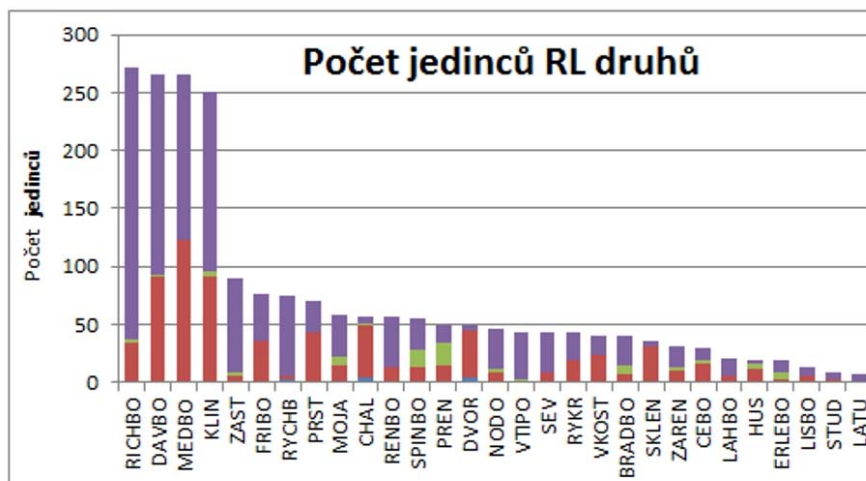
Graf 5.: Grafické vyjádření podílu zastoupení RL druhů a jedinců RL druhů pro řešené řady za celou dobu trvání projektu

	Počet RL druhů	Počet jedinců RL druhů
Arenaia	16	111
Coleoptera	39	882
Heteroptera	8	148
Lepidoptera	19	1538
Orthoptera	0	0

Tab. 5.: Přehled počtu RL druhů a jedinců RL druhů pro řešené řady zjištěných za celou dobu trvání projektu

I zde byla z výše popsaných důvodů použita data z let 2014, 2015 a 2016. Výsledky jsou shrnuty v Grafu 6 a Tab. 6. Pokud není vztah mezi počtem druhů, jejich abundancemi a rozlohou příliš výrazný a týká se jen největší lokality, pak pro RL druhy již tento vztah není patrný vůbec. Nejvíce RL druhů hostí co do rozlohy 13., 16. a 24 lokalita.





Graf 6.: Grafické vyjádření zaznamenaného počtu jedinců na jednotlivých enklávách (kódy enkláv viz Tab.1)

U počtu jedinců jde o lokality na 16., 26., a 19. místě. Zde je i zajímavá struktura dat, kdy počet jedinců neubývá (tak jako u všech ostatních parametrů - viz graf 2 a 6) rovnoměrně, ale po 4 územích se skokově počet jedinců snižuje.

	Počet RL druhů						Počet jedinců RL druhů					
	Araneae	Coleoptera	Heteroptera	Lepidoptera	Orthoptera	Celkem	Araneae	Coleoptera	Heteroptera	Lepidoptera	Orthoptera	Celkem
BRADBO	0	8	1	3	0	12	0	31	1	4	0	36
CEBO	0	1	0	3	0	4	0	1	0	6	0	7
DAVBO	0	5	2	3	0	10	0	12	5	3	0	20
DVOR	2	9	0	4	0	15	4	41	0	4	0	49
ERLEBO	0	5	0	4	0	9	0	6	0	15	0	21
FRIBO	0	6	0	6	0	12	0	13	0	44	0	57
HUS	0	3	1	5	0	9	0	8	4	35	0	47
CHAL	0	2	1	3	0	6	0	15	7	36	0	58
KLIN	1	5	0	7	0	13	1	35	0	40	0	76
LAHBO	0	2	2	5	0	9	0	15	19	16	0	50
LATU	0	2	1	5	0	8	0	7	8	26	0	41
LISBO	1	1	1	6	0	9	1	91	4	154	0	250
MEDBO	1	3	2	3	0	9	1	9	4	17	0	31
MOJA	0	4	2	8	0	14	0	34	4	234	0	272
NODO	1	4	0	8	0	13	1	122	0	142	0	265
PREN	0	2	0	3	0	5	0	5	0	8	0	13
PRST	0	3	2	3	0	8	0	13	15	27	0	55
RENBO	0	4	1	5	0	10	0	91	2	173	0	266
RICHBO	0	3	1	7	0	11	0	6	3	81	0	90
RYCHB	0	1	1	2	0	4	0	1	1	42	0	44
RYKR	0	2	1	2	0	5	0	2	1	5	0	8
SEV	1	6	0	4	0	11	1	7	0	35	0	43
SKLEN	0	2	1	1	0	4	0	2	7	10	0	19
SPINBO	2	6	1	5	0	14	4	46	1	6	0	57

	Počet RL druhů						Celkem	Počet jedinců RL druhů						Celkem
	Araneae	Coleoptera	Heteroptera	Lepidoptera	Orthoptera			Araneae	Coleoptera	Heteroptera	Lepidoptera	Orthoptera		
STUD	1	2	0	5	0	8		2	4	0	69	0	75	
VKOST	0	1	0	3	0	4		0	19	0	24	0	43	
VTIPO	0	2	0	5	0	7		0	44	0	27	0	71	
ZAREN	0	9	0	3	0	12		0	24	0	17	0	41	
ZAST	0	3	2	5	0	10		0	17	3	10	0	30	

Tab 6.: Počet jedinců na jednotlivých enklávách (kódy enkláv viz Tab.1)

3.2. Faktory ovlivňující druhovou pestrost a abundance bezobratlých na enklávách

3.2.1. Struktura analýz

Byly použity mnohorozměrné canonické analýzy faktorů ovlivňujících: **i)** počet druhů po skupinách (skutečný a logaritmovaný (log) počet), **ii)** počet jedinců všech druhů po skupinách (skutečný a logaritmovaný (log) počet) a **iii)** počet záznamů po skupinách. Dále byly vzaty v úvahu pouze druhy zařazené do Červeného seznamu (dále RL – *red list*) (Hejda et al. 2017, Řezáč et al. 2015). Byly provedeny analýzy předchozích kombinací, tedy: **iv)** počet RL druhů po skupinách (skutečný a logaritmovaný (log) počet), **v)** počet jedinců RL druhů po skupinách (skutečný a logaritmovaný (log) počet) a **vi)** počet záznamů pro RL druhy po skupinách. Vysvětlované proměnné vstupovaly do modelu jako tzv. *species*.

Jako vysvětlující proměnné vstupovaly do analýz rozloha enklávy (skutečné a logaritmované (log) hodnoty), nadmořská výška lokality (minimální, maximální a průměrná) a míra izolovanosti dané enklávy. Ta byla vyjádřena vzdáleností nejbližší jakékoliv louky a průměrnou vzdáleností tří nejbližších jakýchkoliv luk.

Důležitou vysvětlující proměnnou je struktura biotopů. Pro tento typ vyhodnocení byla zvolena Konsolidovaná vrstva ekosystémů ČR (dále KVES) (zdroj AOPK ČR). KVES je kombinací vrstvy mapování biotopů (zdroj AOPK ČR) s ZABAGED (Základní báze geografických dat), DIBAVOD (Digitální báze vodohospodářských dat), UrbanAtlas, LPIS a CORINE Land Cover. KVES dovozuje přírodní a antropogenní biotopy ve škále 41 základních kategorií ekosystémů ve čtyřech hierarchických úrovních a šesti širších typech ekosystémů. KVES byl na místo vrstvy mapování biotopů zvolen proto, že mapování biotopů v rámci KRNAP není provedeno jednotně, ale v několika fázích (částech). Přehled struktury biotopů dle KVES na jednotlivých lokalitách viz Příloha A Mapa 27 až Mapa 48. Biotopy dle KVES mohou do modelu vstoupit ve třech druzích, a sice **a)** jako rozloha jednotlivých biotopů, **b)** obvod jednotlivých biotopů (lépe ilustruje mozaikovitost krajiny) a **c)** počet polygonů jednotlivých biotopů. Protože některé biotopy byly zastoupeny pouze okrajově a v zanetbatelné rozloze, byly některé – pro cíle studie prakticky shodné biotopy - sloučeny dohromady. Konkrétně se jednalo o sloučení *Dopravní sítě*, *Průmyslových a obchodních jednotek* a *Nesouvislé městské zástavby* do jedné kategorie "Zástavba". Dále *Původní a Nepůvodní kosodřeviny* do kategorie "Kosodřevina" a *Rašeliniště a prameniště* s kategorií *Bažina, močál* do proměnné označené "Rašeliniště a prameniště". Celkový počet biotopů tak je 18. Protože vysvětlovaných proměnných je pouze 5 (Arenaea, Coleoptera, Heteroptera, Lepidoptera a Orthoptera) byly jednotlivé okruhy (tzn. a až c) analyzovány s využitím PCA (*Principal component analysis*) (viz Příloha B – Graf 1-3, Příloha C – Tabulka 1-3) a do modelu vstupovaly hodnoty (*sample scores*) pro první dvě osy daného okruhu, které vysvětlily nejvíce variability v datech (viz Příloha B, Graf 4). U modelů, kde hraje roli sample score pro některou z os, je pro pochopení vnitřní struktury dat možné využít Grafy 1 až 3 v příloze B.

Struktura vysvětlujících i vysvětlovaných dat byla v podobě, kdy byly sečteny všechny příslušné hodnoty pro danou enklávu (tzn. hodnoty pro jednotlivé pasti i odběry). Analýzy byly provedeny v programu Canoco (Ter Braak & Šmilauer 2002, Šmi-

lauer 2002). Druhá data byla primárně otestována DCA, na základě délky gradientu byla následně zvolena metoda RDA (*Redundancy analysis*). Vysvětlující proměnné byly vybírány s využitím funkce *Manual selection*. Byly vypsány parametry (testováno Monte Carlo permutačním testem) pro všechny vysvětlující proměnné, tak jak je funkce navrhovala přidávat do modelu. Výsledný model byl otestován Monte Carlo permutačním testem s počtem permutací 999.

Kromě vykreslení výsledného modelu ve formě ordinačního diagramu byl u modelů, kde měla průkazný vliv pouze jedna proměnná vytvořen regresní graf.

3.2.2. Výsledky

i - j) počet druhů

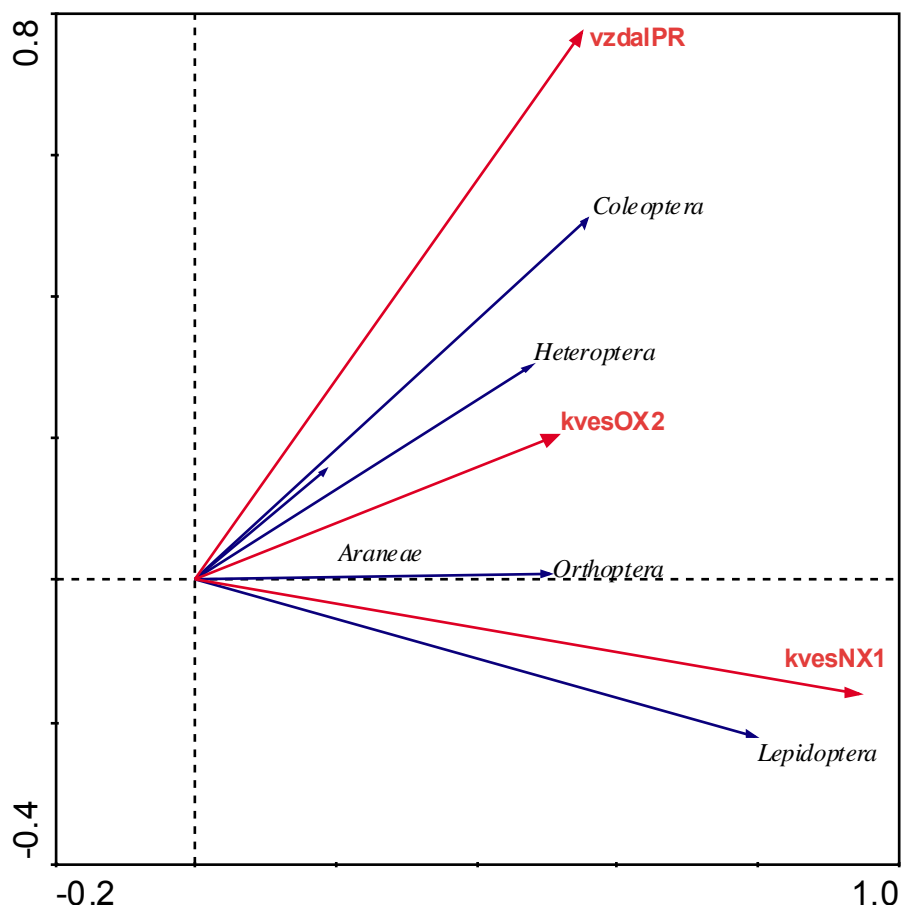
Ve výsledném modelu (viz Tab 7., Graf 7) mělo vliv *Sample score* první ordinační osy modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě, dále průměrná vzdálenost další enklávy a *Sample score* druhé ordinační osy modelu se sumou obvodů polygonů jednotlivých biotopů na dané enklávě. Celková vysvětlená variabilita byla 57,9% a model byl vysoce průkazný. Ostatní vysvětlující proměnné neměly na vysvětlované proměnné průkazný vliv.

	vysv. variabilita	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
druhů ~ kvesNX1	40.9			18.595	0.002
druhů ~ kvesNX1*vzdalPR	52.1	18.123	0.002	14.121	0.002
druhů ~ kvesNX1*vzdalPR*kvesOX2	57.9	20.321	0.002	11.476	0.002

Tab. 7.: Parametry výsledného modelu

(*kvesNX1* – hodnoty *sample score* pro první ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě; *vzdalPR* - průměrná vzdálenost další enklávy; *kvesOX2* – hodnoty *sample score* druhé ordinační osy modelu se sumou obvodů polygonů jednotlivých biotopů na dané enklávě.)

V modelu hraje významný vliv *sample score* pro první osu počtu polygonů jednotlivých biotopů a také *sample score* pro druhou osu obvodu jednotlivých polygonů daných biotopů. Vztah enkláv či biotopů dle KVES k příslušné ose je možné posoudit v Příloze B, Grafu 2 a 3. Z nich plyne, že počet polygonů roste s hodnotou první osy, stejně tak obvod polygonů roste s hodnotou druhé osy. Jasně je možné říci, že pro počet druhů hraje roli struktura (jemnost) mozaiky biotopů zastoupená/reprezentovaná právě počtem jednotlivých polygonů a jich obvodem. Zajímavý je pozitivní vliv rostoucí vzdálenosti nejbližších tří luk na počet druhů na dané enklávě. Nabízí se interpretace, že na izolovanějších loukách probíhala v minulosti méně intenzivní péče a jde o zachovalejší louky, případně, že tyto izolované louky jsou níže položené a tedy i druhově pestřejší. Jde ale pouze o spekulaci a daný problém by si zasloužil podrobnější studium.



Graf 7.: Výsledný model pro počet druhů

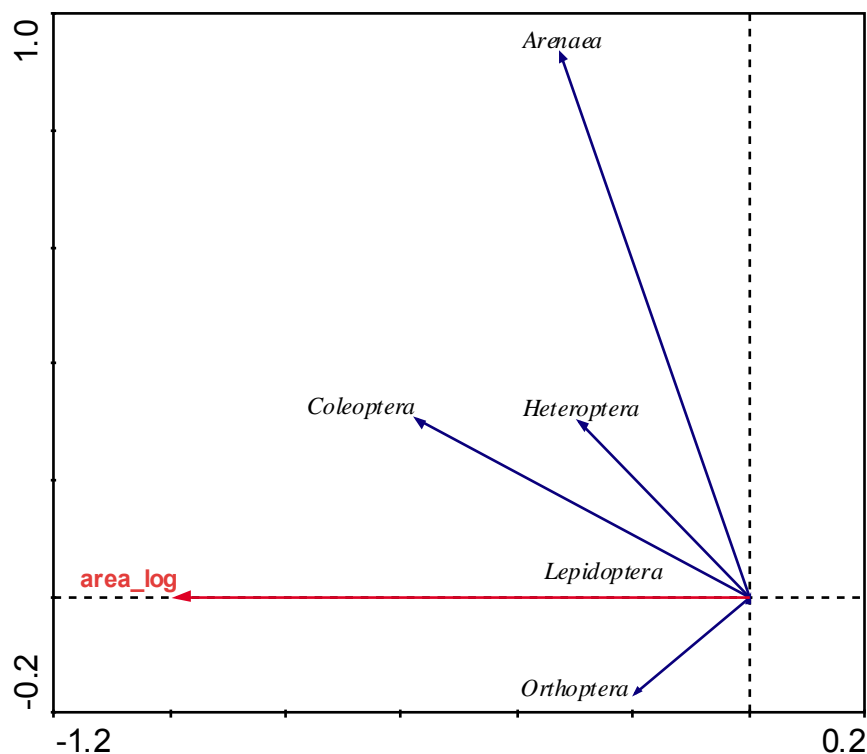
(kvesNX1 – hodnoty sample score pro první ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě; vzdalPR - průměrná vzdálenost další enklávy; kvesOX2 – hodnoty sample score druhé ordinační osy modelu se sumou obvodů polygonů jednotlivých biotopů na dané enklávě)

i - ii) log počet druhů

Ve výsledném modelu (viz Tab 8., Graf 8) měly na logaritmovaný počet druhů vliv logaritmované rozlohy jednotlivých enkláv. Celková vysvětlená variabilita byla 11.6% a model byl průkazný. Ostatní vysvětlující proměnné neměly na vysvětlované proměnné průkazný vliv.

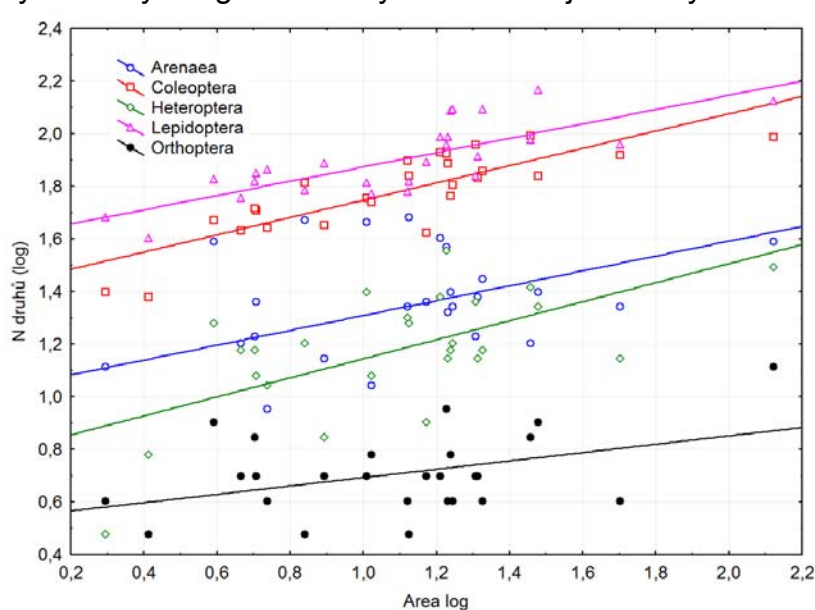
	vysv. variabilita	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
log počet druhů ~ log Area	11.6			3.555	0.01

Tab 8.: Parametry výsledného modelu
(log Area – logaritmovaná rozloha enklávy)



Graf 8.: Výsledný model pro počet druhů (*log Area – logaritmovaná rozloha enklávy*)

Logaritmované počty druhů pro jednotlivé enklávy pro dané skupiny byly dále vykresleny k logaritmovaným rozlohám jednotlivých enkláv (viz graf 9).



Graf 9.: Vztah mezi log počtem druhů a log rozlohou enklávy

(*Area log – logaritmovaná rozloha enklávy*). Parametry směnic přímek: *Arenaea*: $r^2 = 0,1864$; $p = 0,0276$; $y = 1,0274 + 0,2825 \cdot x$; *Coleoptera*: $r^2 = 0,6880$; $p = 0,0000002$; $y = 1,4198 + 0,3286 \cdot x$; *Heteroptera*: $r^2 = 0,3879$; $p = 0,0007$; $y = 0,7835 + 0,3617 \cdot x$; *Lepidoptera*: $r^2 = 0,6046$; $p = 0,000003$; $y = 1,6026 + 0,2721 \cdot x$; *Orthoptera*: $r^2 = 0,1730$; $p = 0,0346$; $y = 0,5342 + 0,1587 \cdot x$

Dle očekávání koreluje s logaritmovaným počtem druhů logaritmovaná rozloha lokality. Je zajímavé, že v ordinačním modelu má minimální vliv *Lepidoptera*, přitom v

regresním grafu je patrný vztah. Dle umístění vysvětlovaných proměnných v ordinačním diagramu je zřejmé, že buď vztah log rozlohy není příliš velký nebo hrají roli další parametry, které ale nebyly průkazné.

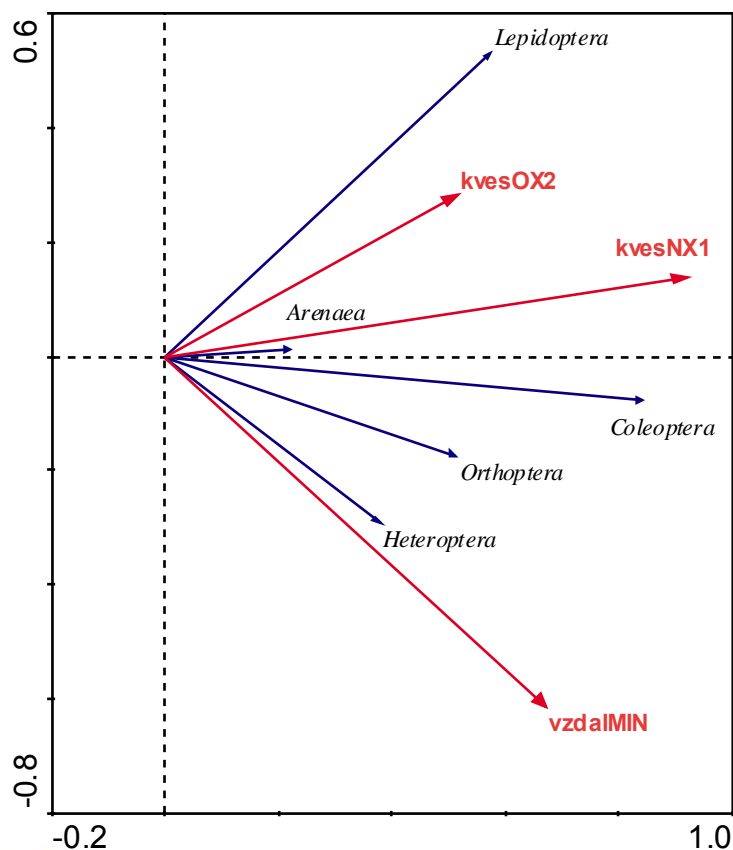
ii - i) počet jedinců

Ve výsledném modelu (viz Tab 9., Graf 10) mělo vliv *Sample score* první ordinační osy modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě, dále minimální vzdálenost další enklávy a *Sample score* druhé ordinační osy modelu se sumou obvodů polygonů jednotlivých biotopů na dané enklávě. Celková vysvětlená variabilita byla 57,9% a model byl vysoce průkazný. Ostatní vysvětlující proměnné neměly na vysvětlované proměnné průkazný vliv.

	vysv. variabilita	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
jedinců ~ kvesNX1	54			31.281	0.002
jedinců ~ kvesNX1*vzdaIMIN	64.4	40.972	0.002	23.3989	0.002
jedinců ~ kvesNX1*vzdaIMIN*kvesOX2	69.0	42.685	0.020	18.500	0.002

Tab 9.: Parametry výsledného modelu

((kvesNX1 – hodnoty *sample score* pro první ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě; vzdaIMIN - minimální vzdálenost další enklávy; kvesOX2 – hodnoty *sample score* druhé ordinační osy modelu se sumou obvodů polygonů jednotlivých biotopů na dané enklávě.)



Graf 10.: Výsledný model pro počet jedinců (*kvesNX1* – hodnoty *sample score* pro první ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě; *vzdaMIN* – minimální vzdálenost další enklávy; *kvesOX2* – hodnoty *sample score* druhé ordinační osy modelu se soumou obvodů polygonů jednotlivých biotopů na dané enklávě.)

Výsledný model je velmi podobný modelu s počtem druhů. I zde pozitivní roli hraje roli struktura (jemnost) mozaiky biotopů zastoupená dvěma parametry. Vztah enkláv či biotopů dle KVES k příslušné ose je možné posoudit v Příloze B, Grafu 2 a 3. Z nich plyne, že počet polygonů roste s hodnotou první osy, stejně tak obvod polygonů roste s hodnotou druhé osy. Je možné říci, že i ve vztahu k počtu jedinců hraje roli struktura (jemnost) mozaiky biotopů zastoupená/reprezentovaná právě počtem jednotlivých polygonů a jich obvodem. S rostoucím jemností mozaiky, roste i počet jedinců.

Oproti počtu druhů u počtu jedinců pouze vstupuje do modelu vzdálenost nejbližší další enklávy nikoliv průměr ze tří enkláv. I zde ale roste počet jedinců s rostoucí vzdáleností louky.

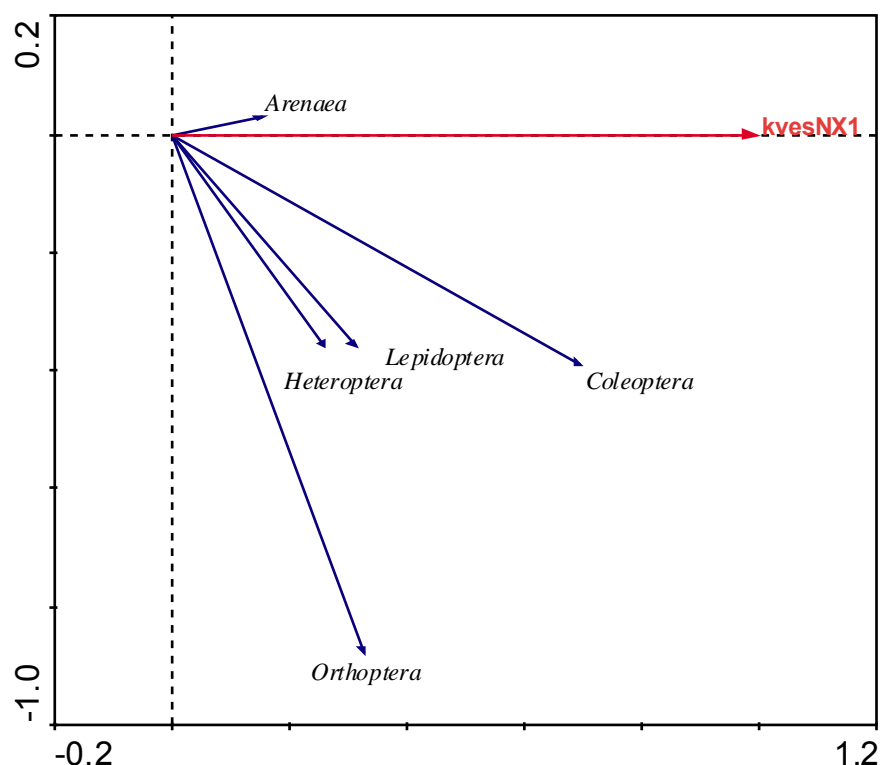
ii - ii) log počet jedinců

Ve výsledném modelu (viz Tab 10., Graf 11) mělo na log počet jedinců vliv *sample score* pro první osu počtu polygonů jednotlivých biotopů na enklávě. Celková vysvětlená variabilita byla 17,8 a model byl vysoce průkazný. Ostatní vysvětlující proměnné neměly na vysvětlované proměnné průkazný vliv.

	vysv. vari- abilita	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
log počtu jedinců ~ kvesNX1	17.8			5.821	0.002

Tab 10.: Parametry výsledného modelu
(*kvesNX1* – hodnoty *sample score* pro první ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě.)

Je zřejmé, že logaritmovaný počet jedinců zjištěných na enklávách koreluje s diverzitou biotopů, konkrétně s hodnotami *sample score* pro první osu modelu s počtem polygonů biotopů. Z ordinačního diagramu je patrné, že nejmenší vliv má počet fragmentů biotopů na skupinu *Arenaea*, naopak největší pro *Orthoptera* a *Coleoptera*.



Graf 11.: Výsledný model pro log počet jedinců

(kvesNX1 – hodnoty sample score pro první ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů (dle KVES) na dané enklávě.)

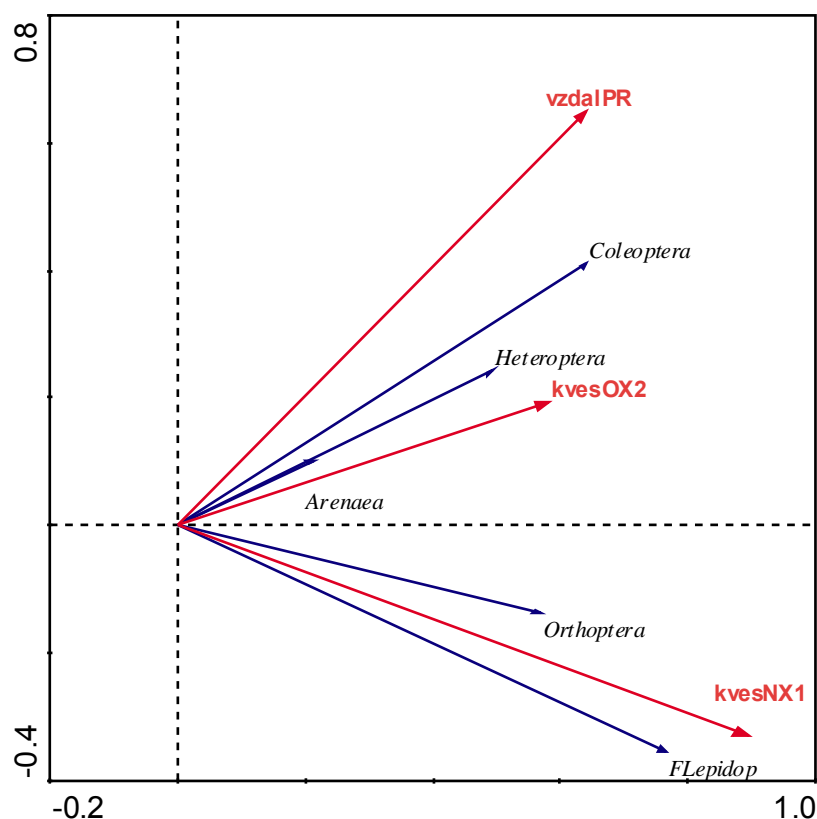
iii) počet záznamů

Ve výsledném modelu (viz Tab 11., Graf 12) mělo vliv *Sample score* první ordinační osy modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě, dále průměrná vzdálenost další enklávy a *Sample score* druhé ordinační osy modelu se sumou obvodů polygonů jednotlivých biotopů na dané enklávě. Celková vysvětlená variabilita byla 59,0% a model byl vysoce průkazný. Ostatní vysvětlující proměnné neměly na vysvětlované proměnné průkazný vliv.

	vysv. vari- abilita	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
záznamů ~ kvesNX1	37.1			16.012	0.002
záznamů ~ kvesNX1*vzdaIPR	50.9	16.375	0.002	13.69	0.002
záznamů ~ kvesNX1*vzdaIPR*kvesOX2	59.0	19.908	0.002	12.289	0.002

Tab. 11.: Parametry výsledného modelu

(kvesNX1 – hodnoty sample score pro první ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě; vzdaIPR - průměrná vzdálenost další enklávy; kvesOX2 – hodnoty sample score druhé ordinační osy modelu se sumou obvodů polygonů jednotlivých biotopů na dané enklávě)



Graf 12.: Výsledný model pro počet záznamů

(kvesNX1 – hodnoty sample score pro první ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě; vzdalPR - průměrná vzdálenost další enklávy; kvesOX2 – hodnoty sample score druhé ordinační osy modelu se sumou obvodů polygonů jednotlivých biotopů na dané enklávě)

Výsledný model pro počet záznamů je prakticky shodný s modelem pro počet druhů. S odkazem na interpretaci sample score pro PCA modely (viz model *i-i*) je zřejmé, že i zde hraje roli struktura (jemnost) mozaiky biotopů zastoupená dvěma parametry. I zde tedy roste s fragmentací mozaiky počet druhů. Vliv průměrné vzdálenosti nejbližších tří luk je také prakticky shodný.

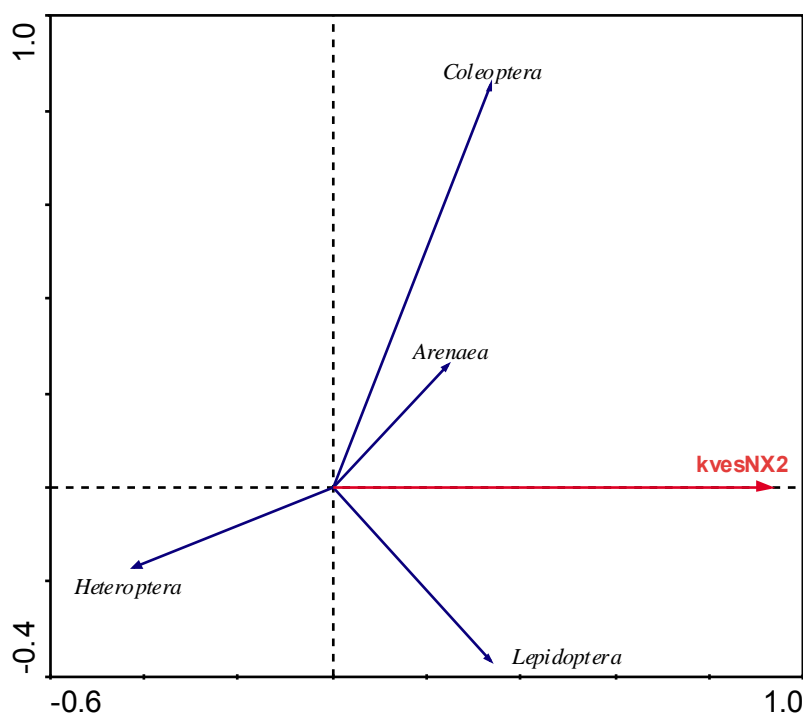
iv - i) počet RL druhů

Ve výsledném modelu (viz Tab 12., Graf 13) mělo vliv Sample score druhé ordinační osy modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě. Celková vysvětlená variabilita byla 11,6% a model byl vysoce průkazný. Ostatní vysvětlující proměnné neměly na vysvětlované proměnné průkazný vliv.

	vysv. variabilita	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
RL druhů ~ kvesNX2	11.6			4.242	0.010

Tab. 12.: Parametry výsledného modelu

(kvesNX2 – hodnoty sample score pro druhou ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě.)



Graf 13.: Výsledný model pro počet RL druhů
(kvesNX2 – hodnoty *sample score* pro druhou ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě)

Z ordinačního diagramu výsledného modelu je patrné, že vypadla skupina Orthoptera, důvod je prostý, tato skupina nemá mezi zjištěnými druhy žádný zařazený v Červeném seznamu. I v tomto modelu je vliv *sample score* pro PCA modely, ale jen pro druhou osu modelu s počtem polygonů. Z ordinačního diagramu pro PCA (viz Příloha B, Graf 3) je zřejmé, že s rostoucí hodnotou *sample score* pro druhou osu, roste i počet polygonů. S rostoucím počtem polygonů – fragmentací lokality – roste i počet RL druhů. Kromě skupiny Heteroptera, kde naopak počet druhů klesá. Tento jev je patrně dán nízkým zastoupením druhů zahrnutých do Červeného seznamu na sledovaných enklávách. Počty se pohybují mezi žádným a třemi druhy, přičemž tři druhy jsou pouze na Zadních struhadlech, tedy extrémně malé lokality.

iv - ii) log počet RL druhů

Jak je uvedeno v metodice analýz byly vysvětlující proměnné přidávány k vysvětlovaným proměnným s využitím funkce *forward selection*. Pro druhová data zahrnující logaritmované počty druhů zařazených do Červeného seznamu, ale nebyla signifikantní žádná vysvětlující proměnná.

v - i) počet RL jedinců

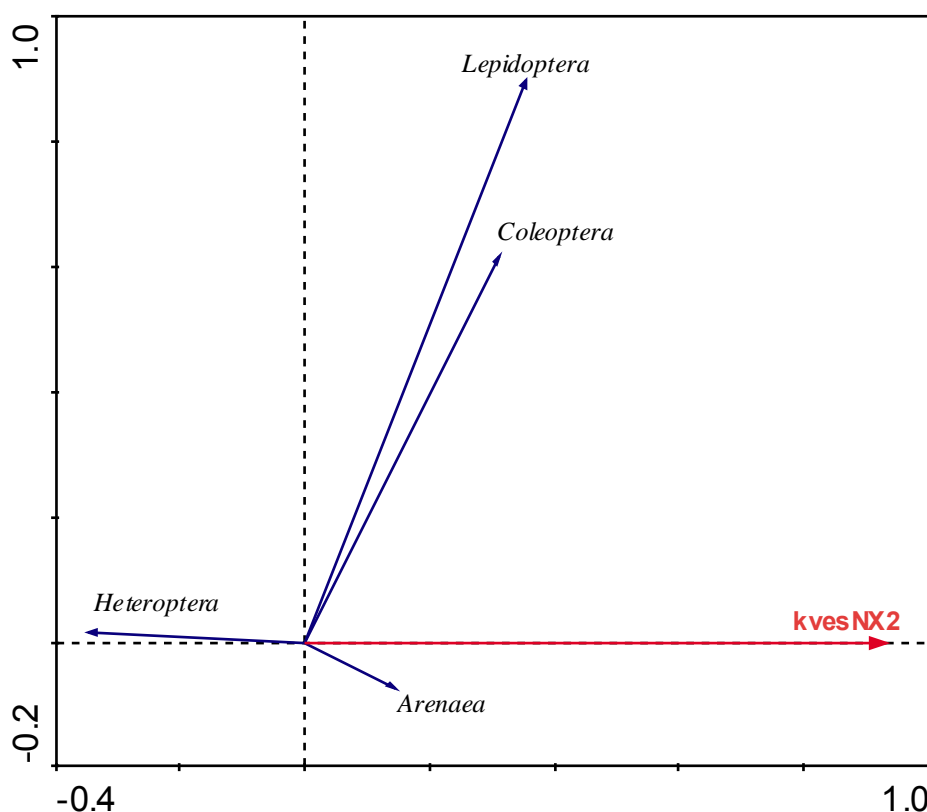
Ve výsledném modelu (viz Tab 13, Graf 14) mělo vliv *Sample score* druhé ordinační osy modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě. Celková vysvětlená variabilita byla 11,9% a model byl průkazný. Ostatní vysvětlující proměnné neměly na vysvětlované proměnné průkazný vliv.

	vysv. variabilita	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
jedinců RL druhů ~ kvesNX2	11.9			3.719	0.050

Tab. 13.: Parametry výsledného modelu

(kvesNX2 – hodnoty sample score pro druhou ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě.)

Z ordinačního diagramu výsledného modelu je patrné, že vypadla skupina Orthoptera, důvod je prostý, tato skupina nemá mezi zjištěnými druhy žádný zařazený v Červeném seznamu. Dle modelu má na celkový počet jedinců druhů zařazených do Červeného seznamu vysvětlující proměnná nejmenší vliv u skupiny *Arenaea*. Nejsilnější vliv má vysvětlující proměnná na skupinu *Coleoptera* a zejména *Lepidoptera*. S odkazem na interpretaci u modelu *iv-i* roste s počtem polygonů i počet druhů. Skupina *Heteroptera* na počet fragmentů biotopů opět reaguje jinak než ostatní skupiny.



Graf 14.: Výsledný model pro počet jedinců RL druhů

(kvesNX2 – hodnoty sample score pro druhou ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě)

v-ii) log počet RL jedinců

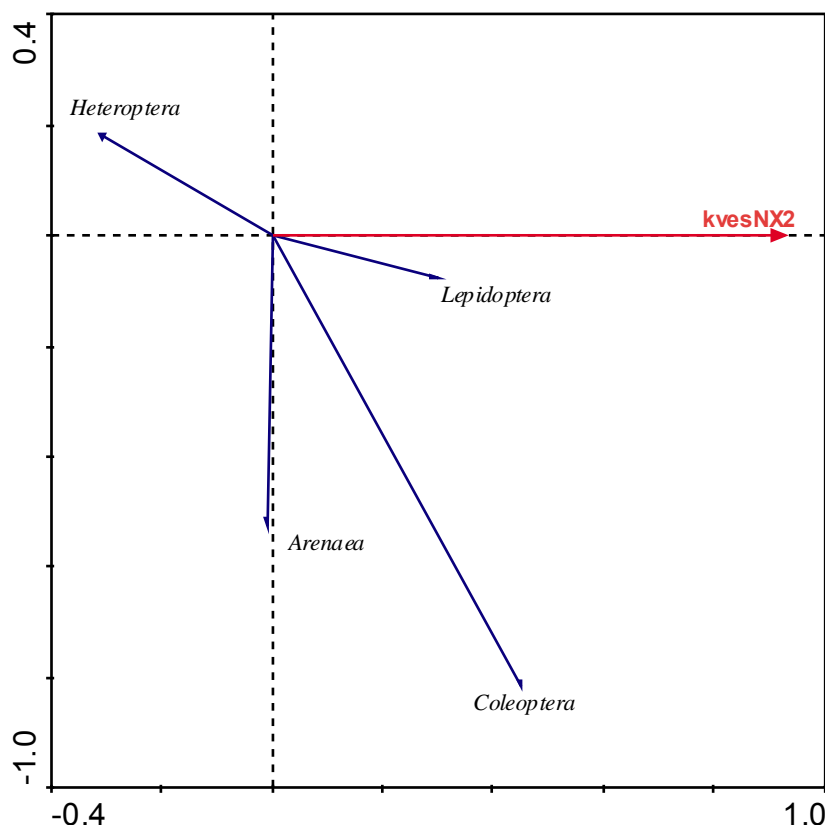
Ve výsledném modelu (viz Tab 14, Graf 15) mělo vliv *Sample score* druhé ordinační osy modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě. Celková vysvětlená variabilita byla 13,6% a model byl vysoce průkazný. Ostatní vysvětlující proměnné neměly na vysvětlované proměnné průkazný vliv.

	vysv. variabilita	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
log jedinců RL druhů ~ kvesNX2	13.6			4.372	0.004

Tab. 14.: Parametry výsledného modelu

(kvesNX2 – hodnoty *sample score* pro druhou ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě.)

Z ordinačního diagramu výsledného modelu je patrné, že vypadla skupina Orthoptera, důvod je prostý, tato skupina nemá mezi zjištěnými druhy žádný zařazený v Červeném seznamu. Dle modelu má na celkový logaritmovaný počet jedinců druhů zařazených do Červeného seznamu vysvětlující proměnná největší vliv na skupinu Coleoptera. S odkazem na interpretaci u modelu *iv-i* roste s počtem polygonů i počet druhů. Skupina Heteroptera na počet fragmentů biotopů opět reaguje jinak než ostatní skupiny její vztah je k této vysvětlující proměnné negativní.



Graf 15.: Výsledný model pro log počet jedinců RL druhů

(kvesNX2 – hodnoty *sample score* pro druhou ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě)

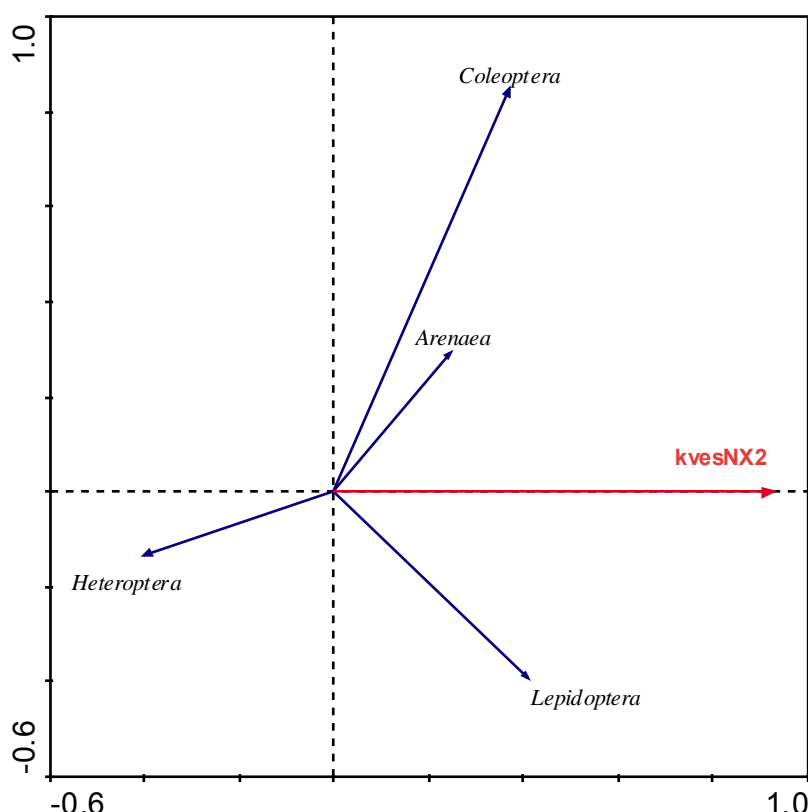
v) počet RL záznamů

Ve výsledném modelu (viz Tab 15, Graf 16) mělo vliv *Sample score* druhé ordinační osy modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě.

Celková vysvětlená variabilita byla 29,5% a model byl vysoce průkazný. Ostatní vysvětlující proměnné neměly na vysvětlované proměnné průkazný vliv.

	vysv. vari- abilita	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
záznamů pr RL druhy ~ kvesNX2	14.4			5.101	0.012

Tab. 15: Parametry výsledného modelu
(kvesNX2 – hodnoty sample score pro druhou ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě.)



Graf 16: Výsledný model pro počet záznamů RL druhů
(kvesNX2 – hodnoty sample score pro druhou ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě)

Z ordinačního diagramu výsledného modelu je patrné, že vypadla skupina Orthoptera, důvod je prostý, tato skupina nemá mezi zjištěnými druhy žádný zařazený v Červeném seznamu. Je také patrný negativní vztah počtu záznamů pro RL druhy skupiny Heteroptera k rostoucí fragmentaci lokality (tz. počtu polygonů jednotlivých biotopů, ale pouze ve vztahu k druhé ose sample score modelu vytvořeného z uvedených parametrů. Tento jev je patrně dán nízkým zastoupením druhů zahrnutých do Červeného seznamu na sledovaných enklávách. Je pravděpodobné, že výsledky vychýlila jedna nebo několik menších, co do abundancí výraznějších lokalit. U ostatních skupin roste s počtem polygonů i počet druhů.

3.2.3. Shrnutí

Přehled výsledných modelů pro řešené vysvětlované proměnné (log/počet druhů, log/počet jedinců a celkový počet záznamů, to vše také pouze pro druhy zahrnuté do Červeného seznamu) shrnuje tabulka 16.

	MODEL	vysv. variabilita	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
i-i	N druhů ~ kvesNX1*vzdaIPR*kvesOX2	57.9	20.321	0.002	11.476	0.002
i-ii	log počtu druhů ~ area_log	11.6			3.471	0.012
ii-i	jedinců ~ kvesNX1*vzdaMIN*kvesOX2	69.0	42.685	0.020	18.500	0.002
ii-ii	log počtu jedinců ~ kvesNX1	17.8			5.821	0.002
iii	záznamů ~ kvesNX1*vzdaIPR*kvesOX2	59.0	19.908	0.002	12.289	0.002
iv-i	N RL druhů ~ kvesNX2	11.6			4.242	0.010
iv-ii	log počtu RL druhů					
v-i	jedinců RL druhů ~ kvesNX2	11.9			3.719	0.050
v-ii	log jedinců RL druhů ~ kvesNX2	13.6			4.372	0.004
vi	záznamů pro RL druhy ~ kvesNX2	14.4			5.101	0.012

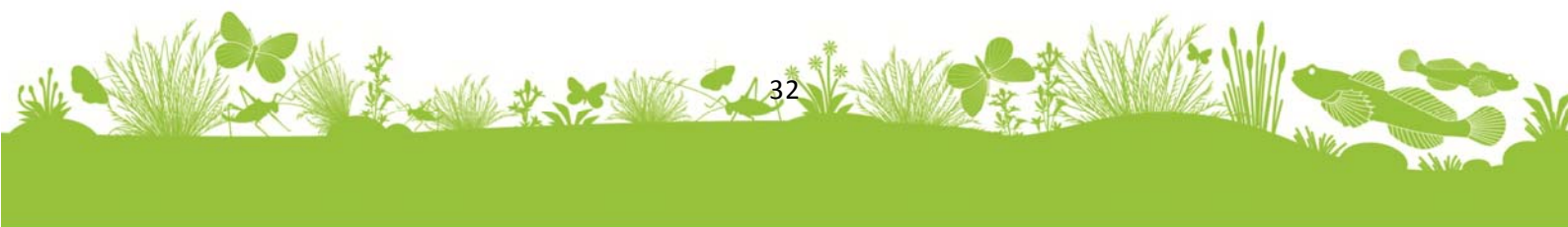
Tab. 16: Shrnutí výsledných modelů

(kvesNX1 – hodnoty sample score pro první ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě; kvesNX2 – hodnoty sample score pro druhou ordinační osu modelu s počtem polygonů jednotlivých typů biotopů na dané enklávě, log Area – logaritmovaná rozloha enklávy; vzdalIPR – průměrná vzdálenost další enklávy; kvesOX2 – hodnoty sample score druhé ordinační osy modelu se sumou obvodů polygonů jednotlivých biotopů na dané enklávě, vzdalMIN – minimální vzdálenost další enklávy)

Z výsledků je patrné, že všechny sledované parametry druhové diverzity nejlépe a nejčastěji vysvětluje počet polygonů jednotlivých biotopů, který ve skutečnosti představuje jemnost/hrubost mozaiky biotopů. S rostoucí hodnotou sample score pro první osu počtu polygonů a druhou osu obvodu polygonů totiž roste i jejich počet a členitost (viz Příloha C, grafy 2 a 3). Vlastní rozloha jednotlivých biotopů ale v logaritmované podobě měla vliv pouze na logaritmovaný počet druhů, což je obecně známý fakt. Daný model ale ve srovnání s ostatními modely vykazoval výrazně nižší míru vysvětlené variability a navíc hladina významnosti byla o řád nižší. Struktura dat je navíc v takové podobě, že logaritmickou transformaci není nutné dělat a je tedy zjevné, že klíčovým prvkem pro druhovou diverzitu i abundance je fragmentace biotopů. Hraje dokonce mnohem výraznější roli než jejich nadmořská výška, o které je prokazatelně známo, že druhovou diverzitu ovlivňuje (Beck et al 2017). V modelech se vyskytuje také míra izolovanosti enklávy (ať již jako vzdálenost nejbližší louky nebo průměrné vzdálenosti tří nejbližších luk). Zajímavé ale je, že rostoucí vzdálenost sousední louky se projevuje pozitivně na počtu druhů, jedinců i počtu záznamů. Zde se nabízí interpretace, že izolovanější louky jsou více vzdálené od míst s vyšší hustotou obyvatel a tedy že péče byla šetrnější a projevila se na vyšší biotopové pestrosti. Případně, že tyto izolovanější louky jsou shodou okolností níže položené a lze

zde s ohledem na mírnější klimatické podmínky očekávat vyšší druhovou pestrost. Jde ale pouze o spekulaci a tento aspekt by si zasloužil další a podrobnější studium.

Pokud se bavíme o druzích uvedených v červených seznamech, pak hraje roli již jen pestrost mozaiky, zde reprezentovaná druhou, nikoliv první osou modelu, který byl využit (*sample score*) namísto velkého počtu vysvětlujících proměnných. I s rostoucí hodnotou druhé osy tohoto modelu roste počet polygonů jednotlivých biotopů. Počet RL druhů je tak výrazně ovlivňován biotopovou členitostí dané enklávy.



3.3. Zájmové faktory ovlivňující společenstvo bezobratlých na enklávách

3.3.1. Struktura analýz

Byly použity mnohorozměrné canonické analýzy s využitím programu Canoco (Ter Braak & Šmilauer 2002, Šmilauer 2002). Byly studovány faktory ovlivňující: **i)** celkové společenstvo bezobratlých (tzn. *Arenae*, *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Heteroptera*, *Orthoptera*); **ii)** skupinu *Arenaea*, **iii)** skupinu *Coleoptera*; **iv)** skupinu *Heteroptera*; **v)** skupinu *Lepidoptera*; **vi)** skupinu *Orthoptera* a **vii)** všechny druhy sledovaných skupin zahrnutých do červených seznamů (dále RL – *red list*) (Hejda et al. 2017, Řežáč et al. 2015). Vysvětlované proměnné vstupovaly do modelu jako tzv. *species*. Druhov data měla strukturu jednotlivých odběrů a bodů, jednotlivé typy sběrů byly sloučeny. Daný bod na dané enklávě v určitém odběru je tedy reprezentován jedním vzorkem.

Z vysvětlujících proměnných jsou s ohledem na cíle projektu důležité 3 okruhy parametrů:

A) Vlastní management – pro každý bod byla při každém odběru v poloměru 25 m sbírána data o charakteru péče. Procentuálně byl vyjádřen pro každý bod a odběr podíl seče, pastvy ovčí, pastvy skotu, pastvy koní nebo ponechání bez zásahu. Tato data do modelu vstupovala jako *dummy variables* v tzv. fuzzy kódování.

B) Struktura vegetace – i tyto údaje byly sbírány v poloměru 25 m okolo každého bodu při každém odběru. Byly sbírány údaje o minimální výšce vegetace, maximální výšce vegetace, průměrné výšce vegetace, množství nitrofilní vegetace, počtu nektaronosných druhů, na škále 1-5 množství nektaru, protože dané faktory úzce korelují s nadmořskou výškou je využívána i ta.

C) Struktura biotopů. Pro tento typ vyhodnocení byla zvolena data KVES (AOPK ČR) – detailní popis dat viz kap. 3.2.1. Ty do modelu mohou vstoupit ve třech druzích a sice **a)** jako rozloha jednotlivých biotopů, **b)** obvod jednotlivých biotopů (lépe ilustruje mozaikovitost krajiny) a **c)** počet polygonů jednotlivých biotopů. Protože celkový počet biotopů dosahoval až 15 byly jednotlivé okruhy analyzovány s využitím PCA (*Principal component analysis*) analýzy a do modelu vstupovaly hodnoty (*sample scores*) os daného modelu. Výsledné modely jsou shodné s modely popsány v kapitole 3.2.1.

Druhov data byla primárně otestována DCA, na základě délky gradientu byla následně zvolena metoda RDA (*Redundancy analysis*). Jako kovariáta vstupoval do všech modelů typ enklávy. Vysvětlující proměnné byly analyzovány podle výše popsaných celků, byly tedy provedeny tři typy analýz pro každý typ *species* dat. U okruhu A s typem managementu, byly data strukturovány s využitím fuzzy kódování a proto vstupovaly do modelu vždy všechny proměnné. U okruhu C byly provedeny tři typy analýz, a sice se *sample score* všech os pro modely s využitím rozlohy biotopů, obvodu biotopů a počtu polygonů. U okruhu B byly do jednotlivých modelů vybírány vysvětlující proměnné s využitím funkce *Manual selection*. Byly vypsány parametry (testováno Monte Carlo permutačním testem) pro všechny vysvětlující proměnné, tak jak je funkce navrhovala přidávat do modelu.

Jednotlivé sběry byly řešeny jako split-plot design, kde jednotlivé odběry na jednotlivých bodech byly permutovány jako *Time series*. Výsledný model pro každý okruh byl otestován Monte Carlo permutačním testem s počtem permutací 999.

Pokud byly průkazné modely pro více než jeden okruh, byly vysvětlující parametry sloučeny do jednoho modelu a byl proveden rozklad variance (*variance partitioning*), tak aby byl zjištěn podíl jednotlivých analyzovaných celků - jejichž vliv nás zajímá - na vysvětlenou variabilitu.

3.3.2. Výsledky

h) všechny druhy

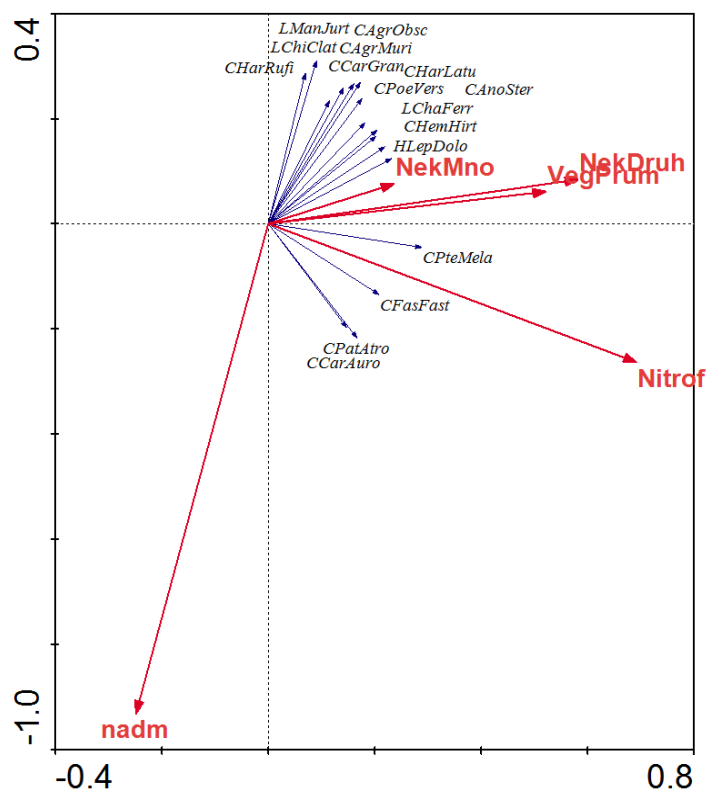
Výsledné modely pro jednotlivé řešené okruhy jsou uvedeny v tabulce 17. Pro okruh A zahrnující management není model průkazný, stejně tak není průkazný žádný z modelů v okruhu C, řešících strukturu biotopů. V okruhu týkajícím se struktury vegetace (B) hraje ve výsledném modelu roli podíl nitrofilní vegetace, počet nektaronosných druhů, nadmořská výška, průměrná výška vegetace a množství nektaru. Výsledný model (viz Graf 17). Výsledný model vysvětluje 6,6% z druhové variability a je vysoce průkazný.

Výsledný model ukazuje, že průměrná výška vegetace a počet nektaronosných druhů spolu koreluje, nicméně po přidání průměrné výšky vegetace byl model nadále signifikantní a vysvětlil výrazně více variability v druhových datech. V ordinačním diagramu bylo pro přehlednost vykresleno 15 druhů s největší vahou v modelu. Jedná se o 11 druhů ze skupiny Coleoptera, 3 druhy ze skupiny Lepidoptera a 1 druh ze skupiny Heteroptera. Všechny druhy patří mezi běžné, s vazbou na louky či křovinaté biotopy. Z grafu je patrné, že zatímco druhy inklinují k botanicky pestrým stanovištím, antagonisticky působí rostoucí nadmořská výška. Zajímavá je skupina několika zástupců skupiny Coleoptera s vazbou na nitrofilní vegetaci, jedná se o běžné druhy, přičemž střeřík *Carabus auronitens* je spíše lesní druh. Jeho výskyt by mohl souviset s distribucí nitrofilních druhů rostlin, které zpravidla bývají na okraji enkláv.

Všechny druhy	vysv. Variab.	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
A - management					
~enklava, management	0.6	2.311	0.52	1.136	0.4
B - struktura v vegetace					
~enklava, nitrof	2.5			19.257	0.002
~enklava, nitrof*nekdrh	4.2	29.638	0.002	16.573	0.002
~enklava, nitrof*nekdrh*nadm	5.3	29.741	0.002	13.921	0.002
~enklava, nitrof*nekdrh*nadm*veprum	6	32.845	0.002	11.847	0.002
~enklava, nitrof*nekdrh*nadm*veprum*nekmno	6.6	37.391	0.002	10.595	0.002
C - biotopy KVES					
~enklava, kvesO	3.7	12.082	0.472	1.864	0.198
~enklava, kvesA	3.4	12.316	0.38	1.839	0.234
~enklava, kvesN	3.8	9.053	0.744	1.55	0.442

Tab. 17: Parametry výsledných modelů pro všechny druhy

Kovariáty jsou ve struktuře modelu označeny kurzívou. Kódy vysvětlujících proměnných: *nitrof* – podíl nitrofilních druhů, *nekduh* – počet nektaronosných druhů, *nadm* – nadmořská výška, *veprum* – průměrná výška vegetace, *nekmo* – množství nektaru, *kvesO* – obvod polygonů jednotlivých typů biotopů, *kvesA* – rozloha polygonů jednotlivých typů biotopů, *kvesN* – počet polygonů jednotlivých typů biotopů



Graf 17: Výsledný model pro všechny druhy, v modelu je pro přehlednost vykresleno pouze 15 druhů s největším vlivem

Legenda: *Nitrof* - podíl nitrofilní vegetace, *NekDruh* - počet nektaronosných druhů, *nadm* - nadmořská výška, *Vegprum* - průměrná výška vegetace, *NekMno* - množství nektaru

CHarRufi - *Harpalus rufipes*, *CAgrMuri* - *Agrypnus murinus*, *CAgrObsc* - *Agriotes obscurus*, *CCarGran* - *Carabus granulatus*, *CHarLatus* - *Harpalus latus*, *CAnoSter* - *Anoplotrupes stercorosus*, *CPoeVers* - *Poecilus versicolor*, *CPteMela* - *Pterostichus melanarius*, *CFasFast* - *Fastuolina fastuosa*, *CPatAtror* - *Patrobus atrorufus*, *CCarAuro* - *Carabus auronitens*, *LChiClath* - *Chiasmia clathrata*, *LChaFerr* - *Charanyca ferruginea*, *HLepDolo* - *Leptopterna dolabrata*

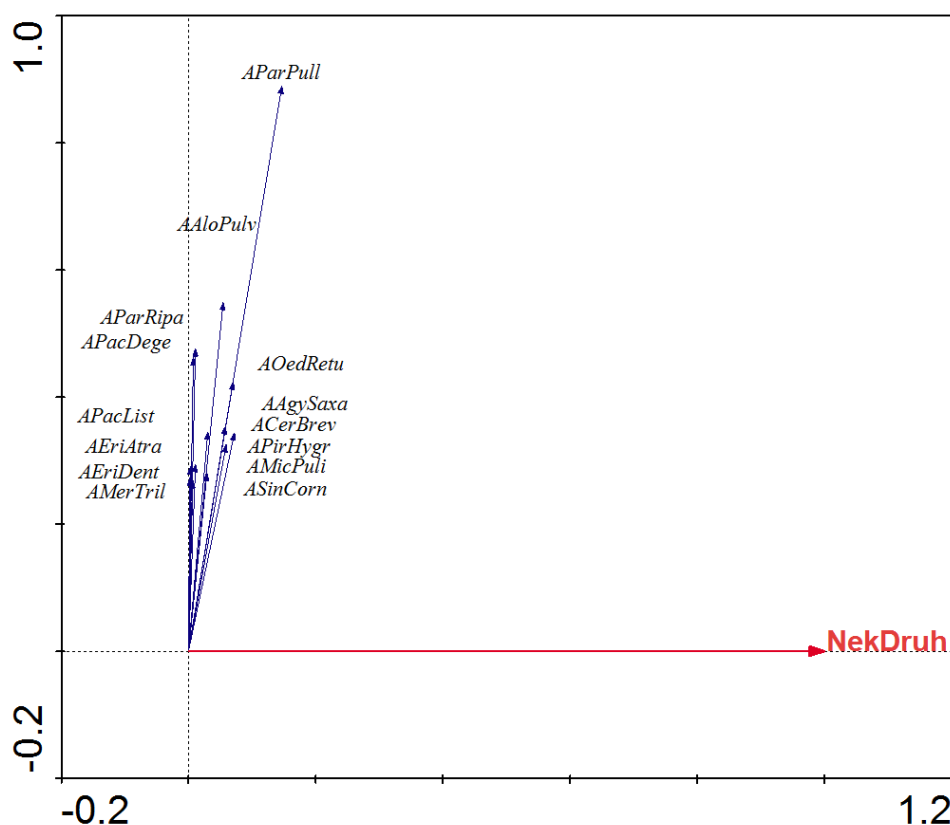
ii) *Arenaea*

Výsledné modely pro jednotlivé řešené okruhy jsou uvedeny v tabulce 18. Pro okruh A zahrnující management není model průkazný, stejně tak není průkazný žádný z modelů v okruhu C, řešících strukturu biotopů. V okruhu týkajícím se struktury vegetace (B) hraje ve výsledném modelu roli počet nektaronosných druhů. Výsledný model (viz Graf 18), vysvětluje 3,2% z druhové variability a je vysoce průkazný.

Arenaea	vysv. Variab.	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
A - management					
~enklava, management	0.05	2.279	0.46	0.934	0.53
B - struktura vegetace					
~enklava, nekduh	3.2			5.898	0.002
C - biotopy KVES					
~enklava, kvesO	0.8	2.879	0.484	0.954	0.352
~enklava, kvesA	0.6	2.245	0.541	0.827	0.389
~enklava, kvesN	0.9	2.251	0.501	0.891	0.305

Tab. 18: Parametry výsledných modelů pro Arenaea

Kovariáty jsou ve struktuře modelu označeny kurzívou. Kódy vysvětlujících proměnných: nekduh – počet nektaronosných druhů, kvesO – obvod polygonů jednotlivých typů biotopů, kvesA – rozloha polygonů jednotlivých typů biotopů, kvesN – počet polygonů jednotlivých typů biotopů



Graf 18: Výsledný model pro Arenaea, v modelu je pro přehlednost vykresleno pouze 14 druhů s největším vlivem

Legenda: NekDruh - počet nektaronosných druhů, AMerTrilo - Mermessus trilobatus, AEriAtra - Erigone atra, AEriDenti - Erigone dentipalpis, APacDegee - Pachygnatha degeeri, APacListe - Pachygnatha listeri, AParRipar - Pardosa riparia, AParPulla - Pardosa pullata, AAlloPulve - Alopecosa pulverulenta, AAgySaxat - Agyneta saxatilis, AOedRetus - Oedothorax retusus, ACerBrevi - Ceratinella brevis, APi-rHygro - Piratula hygrophila, AMicPulic - Micaria pulicaria, SinComi - Sintula comiger.

S ohledem na fakt, že pavouci jsou draví, se vazba na počet nektaronosných druhů může jevit nelogická. V květnatých a druhově pestrých trávnicích je ale větší nabídka hmyzu a tedy potravy. Vazba na počet nektaronosných druhů navíc není podle ordinačního diagramu příliš velká. V grafu je vykresleno 14 druhů s největším vlivem v modelu. Až na *Sintula corniger* který je v novém Červeném seznamu zařazen do kategorie LC se jedná o běžné luční druhy, většinou s vazbou spíše na vyšší trávníky či křoviny. I *S. corniger* žije spíše ve vyšší vegetaci.

iii) Coleoptera

Výsledné modely pro jednotlivé řešené okruhy jsou uvedeny v tabulce 19. Pro okruh A zahrnující management není model průkazný, stejně tak není průkazný žádný z modelů v okruhu C, řešících strukturu biotopů. V okruhu týkajícím se struktury vegetace (B) hraje ve výsledném modelu roli podíl nitrofilní vegetace, počet nektaronosných druhů, nadmořská výška, průměrná výška vegetace a množství nektaru. Výsledný model (viz Graf 19). Výsledný model vysvětluje 7,2% z druhové variability a je vysoce průkazný.

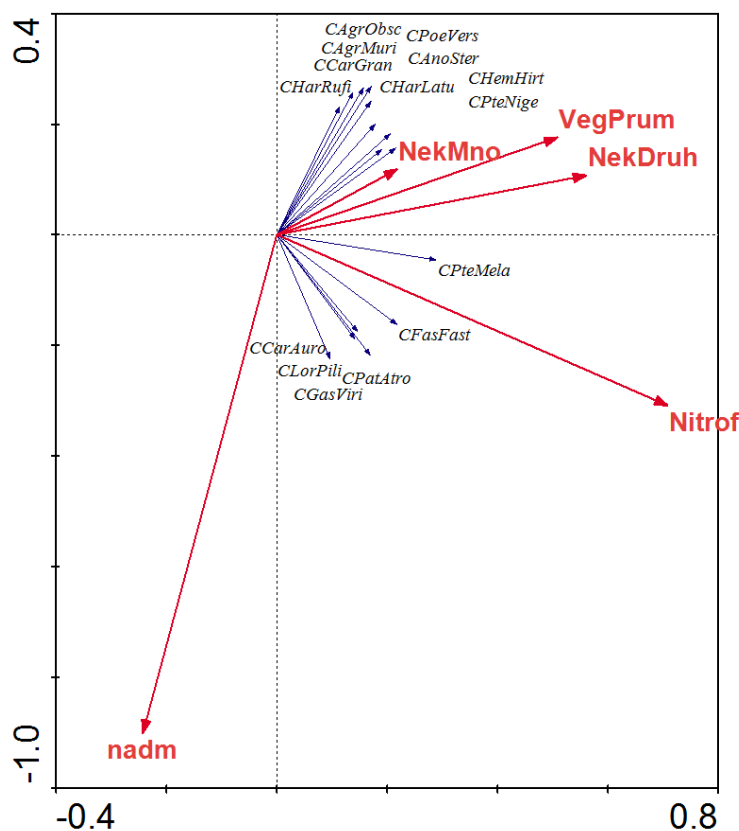
Coleoptera	vysv. Variab.	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
A - management					
~enklava, management	0.06	2.496	0.536	1.053	0.468
B - struktura vegetace					
~enklava, nitrof	3			23.046	0.002
~enklava, nitrof*nekruh	4.8	34.827	0.002	18.811	0.002
~enklava, nitrof*nekruh*nadm	5.7	34.955	0.002	15.19	0.002
~enklava, nitrof*nekruh*nadm*vegprum	6.5	38.483	0.002	12.896	0.002
~enklava, nitrof*nekruh*nadm*vegprum*nekmno	7.2	44.049	0.002	11.541	0.002
C - biotopy KVES					
~enklava, kvesO	1.1	13.28	0.495	1.497	0.218
~enklava, kvesA	1	12.037	0.521	1.651	0.19
~enklava, kvesN	1.4	10.337	0.557	1.842	0.178

Tab. 19: Parametry výsledných modelů pro Coleoptera

Kovariáty jsou ve struktuře modelu označeny kurzívou. Kódy vysvětlujících proměnných: nitrof – podíl nitrofilních druhů, nekruh – počet nektaronosných druhů, nadm – nadmořská výška, vegprum – průměrná výška vegetace, nekmno – množství nektaru, kvesO – obvod polygonů jednotlivých typů biotopů, kvesA – rozloha polygonů jednotlivých typů biotopů, kvesN – počet polygonů jednotlivých typů biotopů

Výsledný model je velice podobný modelu pro všechny druhy všech skupin. V modelu jsou stejné vysvětlující proměnné a jsou i podobně prokorelované. V ordinačním diagramu pro výsledný model (viz graf 19) je vykresleno 15 druhů s největším vlivem na výsledný model. Jedná se opět o druhy běžné s vazbou na otevřená stanoviště bez užší biotopové vazby. Mezi těmito druhy jsou také organismy preferu-

jící vyšší vegetaci, křovitá stanoviště a dokonce lesy. Druhy, které inklinují k nitrofilní vegetaci, tvoří převážně střevlíkovití, ale je zde například i zástupce mandelinek. Jde ale opět o druhy bez větších nároků na kvalitu biotopu.



Graf 19: Výsledný model pro Coleoptera, v modelu je pro přehlednost vykresleno pouze 15 druhů s největším vlivem

Legenda: Nitrof - podíl nitrofilní vegetace, NekDruh - počet nektaronosných druhů, nadm - nadmořská výška, Vegprum - průměrná výška vegetace, NekMno - množství nektaru, CAgroMuri - *Agrypnus murinus*, CAgroObsc - *Agriotes obscurus*, CCarGran - *Carabus granulatus*, CHarRufi - *Harpalus rufipes*, CPoeCupre - *Poecilus cupreus*, CHarLatu - *Harpalus latus*, CAnoSterc - *Anoplotrupes stercorosus*, CHemHirtu - *Hemicrepidius hirtus*, CPteNiger - *Pterostichus niger*, CPteMela - *Pterostichus melanarius*, CPatAtro - *Patrobus atrorufus*, CFasFastu - *Fastuolina fastuosa*, CCarAuro - *Carabus auronitens*, CLorPili - *Loricera pilicomis*, CGasVirid - *Gastrophysa viridula*, CPatAtrur - *Patrobus atrorufus*,

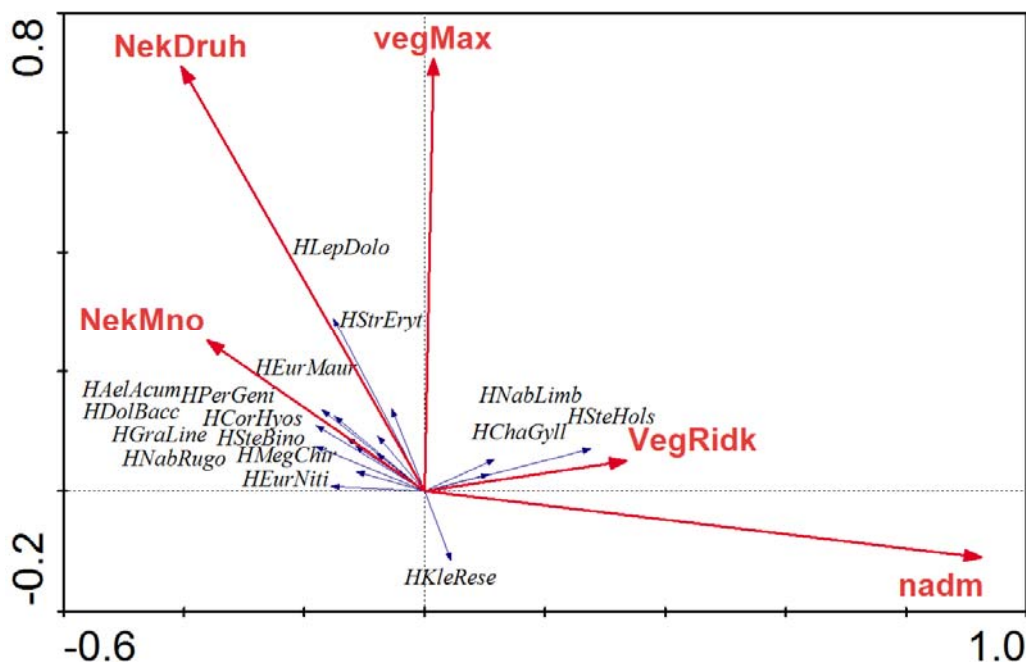
iv) Heteroptera

Výsledné modely pro jednotlivé řešené okruhy jsou uvedeny v tabulce 20. Pro okruh A zahrnující management není model průkazný, stejně tak není průkazný žádný z modelů v okruhu C, řešících strukturu biotopů. Okruh týkající se struktury vegetace (B) je podobný skupině Coleoptera a analýzám se všemi druhy. Ve výsledném modelu roli podíl nadmořská výška, maximální výška vegetace, řídké trávníky, počet nektaronosných druhů a množství nektaru. Výsledný model (viz Graf 20). Výsledný model vysvětluje 7,3% z druhové variability a je vysoce průkazný.

Heteroptera	vysv. Variab.	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
A - management					
~enklava, management	0.06	3.285	0.38	1.21	0.344
B - struktura vegetace					
~enklava, nadm	4.2			32.696	0.002
~enklava,, nadm*vegmax	5.4	32.674	0.002	21.525	0.02
~enklava, nadm*vegmax*vegridk	6.2	37.322	0.002	16.403	0.002
~enklava, nadm*vegmax*vegridk*nekduh	6.8	37.856	0.002	13.649	0.002
~enklava, nadm*vegmax*vegridk*nekduh*nekmo	7.3	38.033	0.002	11.789	0.002
C - biotopy KVES					
~enklava, kvesO	2.1	4.238	0.298	1.352	0.284
~enklava, kvesA	1.9	4.002	0.325	1.118	0.357
~enklava, kvesN	2	4.961	0.256	0.987	0.521

Tab. 20: Parametry výsledných modelů pro Heteroptera

Kovariáty jsou ve struktuře modelu označeny kurzívou. Kódy vysvětlujících proměnných: nadm – madmořská výška, nekduh – počet nektaronosných druhů, vegMax - maimální výška vegetace, nekMno – množství nektaru, VegRidk – podíl řídkých trávníků, kvesO – obvod polygonů jednotlivých typů biotopů, kvesA - rozloha polygonů jednotlivých typů biotopů, kvesN - počet polygonů jednotlivých typů biotopů



Graf 20: Výsledný model pro Heteroptera, v modelu je pro přehlednost vykresleno pouze 16 druhů s největším vlivem

Legenda: nadm – madmořská výška, nekduh – počet nektaronosných druhů, vegMax - maimální výška vegetace, nekMno – množství nektaru, VegRidk – podíl řídkých trávníků, HAelAcumi - Aelia acuminata, HDolBacca - Dolycoris baccarum, HGraLinea - Graphosoma lineatum, HNabRugos - Nabhis rugosus, HPerGenic - Peritrechus geniculatus, HCorHyosc - Corizus hyoscyami, HSteBinot - Stenotus binotatus, HMegChira - Megalonotus chiragra, HEurNitid - Euryopcoris nitidus, HEurMaura -

Eurygaster maura, *HStrEryth* - *Strongylocoris erythroleptus*, *HLepDolob* - *Leptopterna dolobrata*, *HNabLimba* - *Nabis limbatus*, *HSteHolsa* - *Stenodema holsata*, *HChaGylle* - *Charagochilus gyllenhalii*, *HKleResed* - *Kleidocerys resedae*,

V ordinačním diagramu výsledného modelu (viz Graf 20) bylo vykresleno 16 druhů s největší vahou v modelu. Jedná se o druhy zcela běžné, bez užší biotopové vazby a zpravidla polyfágní či dravé. Zajímavý je druh *Kleidocerys resedae*, který vykazuje nárůst s rostoucí nadmořskou výškou. K řídké vegetaci vykazuje afinitu druh *Nabis limbatus*, který je dravým horským a severským druhem, ale spíše s vazbou na vyšší, často vyšší vegetaci. Podobně i *Charagochilus gyllenhalii* preferuje vlhčí, ale výslunná stanoviště. Posledním druhem s vyšší afinitou k řídkým trávníkům je *Stenodema holsata*, která se vyvíjí na *Molinia caerulea*.

v) Lepidoptera

Výsledné modely pro jednotlivé řešené okruhy jsou uvedeny v tabulce 21. Pro okruh A zahrnující management není model průkazný, stejně tak není průkazný žádný z modelů v okruhu C, řešících strukturu biotopů. V okruhu týkajícím se struktury vegetace (B) má podle výsledného modelu průkazný vliv na druhová data skupiny Lepidoptera počet nektaronosných druhů, nadmořská výška, maximální výška vegetace a množství nektaru. Výsledný model (viz Graf 21), vysvětluje 4,4% z druhové variability a je vysoce průkazný.

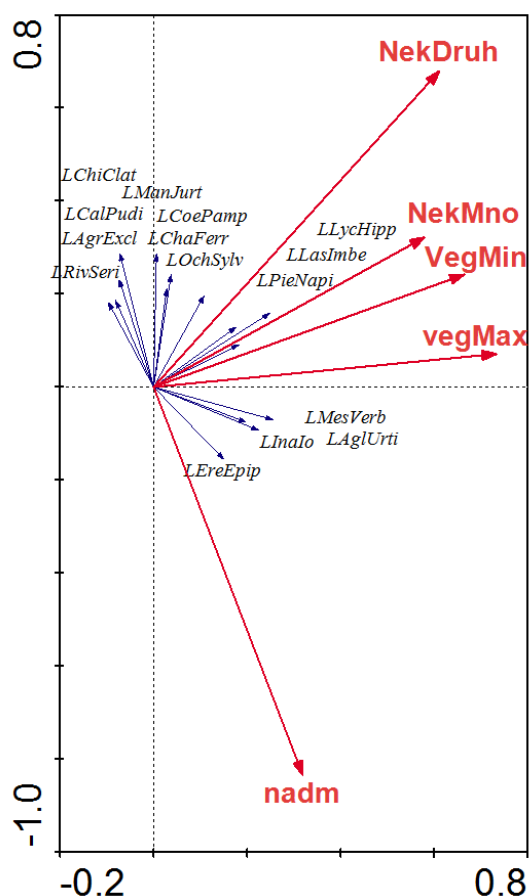
Lepidoptera	vysv. Variab.	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
A - management					
~enklava, management	0.08	4.041	0.058	1.595	0.076
B - struktura v vegetace					
~enklava, nekduh	1.5			11.05	0.002
~enklava, nekduh*nadm	2.8	13.378	0.002	10.783	0.002
~enklava, nekduh*nadm*vegmax	3.6	16.688	0.002	9.422	0.002
~enklava, nekduh*nadm*vegmax*vegmin	4	17.865	0.002	7.843	0.002
~enklava, nekduh*nadm*vegmax*nekmmo	4.4	18.015	0.002	6.851	0.002
C - biotopy KVES					
~enklava, kvesO	1.2	10.214	0.512	1.652	0.18
~enklava, kvesA	1.1	11.108	0.421	1.754	0.145
~enklava, kvesN	1.3	8.97	0.667	1.48	0.386

Tab. 21: Parametry výsledných modelů pro Lepidoptera

Kovariáty jsou ve struktuře modelu označeny kurzívou. Kódy vysvětlujících proměnných: *nadm* – nadmořská výška, *nekduh* – počet nektaronosných druhů, *vegMax* – maximální výška vegetace, *nekMno* – množství nektaru, *kvesO* – obvod polygonů jednotlivých typů biotopů, *kvesA* – rozloha polygonů jednotlivých typů biotopů, *kvesN* – počet polygonů jednotlivých typů biotopů

Dle očekávání má na většinu druhů s největším vlivem v modelu (viz graf 21) negativní vliv nadmořská výška. Výjimkou je horský okáč *Erebia epihron*, či běžné

babočky. Část druhů inklinuje k místům s vyšší vegetací a nabídkou nektaru. Běžné luční druhy pak na tyto faktory reagují méně citlivě. Běžní ubikvisté a migranti pak dokonce podle modelu k místům s vyšší, pestřejší a na nektar bohatší vegetací nemají afinitu.



Graf 21: Výsledný model pro Lepidoptera, v modelu je pro přehlednost vykresleno pouze 16 druhů s největším vlivem

Legenda: nadm – nadmořská výška, nekDruh – počet nektaronosných druhů, vegMax – maximální výška vegetace, nekMno – množství nektaru, LPieNapi – *Pieris napi*, LAglUrti – *Aglasia urticae*, LEreEpip – *Erebia epiphron*, LInalo – *Inachis io*, LChiClat – *Chiasmia clathrata*, LChaFerr – *Charanyca ferruginea*, LManJurt – *Maniola jurtina*, LCalPudi – *Calliteara pudibunda*, LAgrExcl – *Agrotis exclamatoria*, LRivSeri – *Rivula sericealis*, LCoePamp – *Coenonympha pamphilus*, LOchSylv – *Ochlodes sylvanus*, LLasImbe – *Lasionycta imbecilla*, LLycHippo – *Lycaena hippothoe*, LMesVerbe – *Mesotype verberata*,

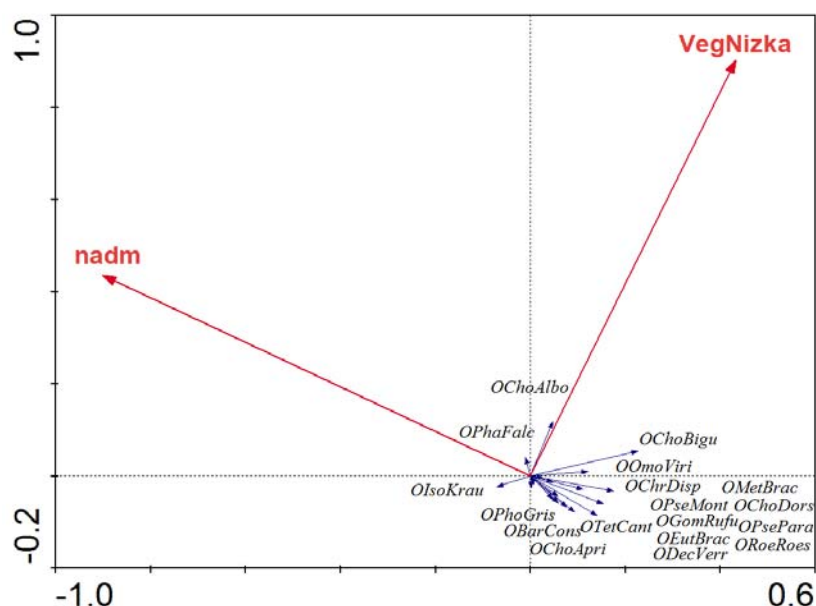
v) Orthoptera

Výsledné modely pro jednotlivé řešené okruhy jsou uvedeny v tabulce 22. Pro okruh A zahrnující management není model průkazný, stejně tak není průkazný žádný z modelů v okruhu C, řešících strukturu biotopů. Okruh týkající se struktury vegetace (B) je podobný skupině Coleoptera a analýzám se všemi druhy. Ve výsledném modelu roli podíl nadmořská výška a nízká vegetace. Výsledný model (viz Graf 22). Výsledný model vysvětluje pouze 1,9% z druhové variability a je vysoce průkazný.

Orthoptera	vysv. Variab.	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
A - management					
~enklava, management	1.1	6.26	0.128	2.101	0.082
B - struktura vegetace					
~enklava, nadm	1.5			11.244	0.018
~enklava, nadm*vegnizka	1.9	13.697	0.01	7.825	0.006
C - biotopy KVES					
~enklava, kvesO	1.2	5.13	0.387	2.151	0.215
~enklava, kvesA	1.1	4.981	0.392	1.997	0.189
~enklava, kvesN	1.3	5.201	0.352	2.326	0.101

Tab. 22: Parametry výsledných modelů pro Orthoptera

Kovariáty jsou ve struktuře modelu označeny kurzívou. Kódy vysvětlujících proměnných: nadm – nadmořská výška, vegNizka – podíl nízké vegetace, nekMno – množství nektaru, kvesO – obvod polygonů jednotlivých typů biotopů, kvesA – rozloha polygonů jednotlivých typů biotopů, kvesN – počet polygonů jednotlivých typů biotopů



Graf 22: Výsledný model pro Orthoptera

Legenda: nadm – nadmořská výška, vegNizka – podíl nízké vegetace, OBarConst - Barbitistes constrictus, ODecVerru - Decticus verrucivorus, OEutBrach - Euthystira brachyptera, OGomRufus - Gomphocerippus rufus, OCho-Albom - Chorthippus albomarginatus, OChoApric - Chorthippus apricarius, OChoBi-gut - Chorthippus biguttulus, OChoDorsa - Chorthippus dorsatus, OChrDispa - Chrysochraon dispar, OlsoKrau - Isophya kraussii, OMetBrach - Metrioptera brachyptera, OOmoVirid - Omocetus viridulus, OPhaFalca - Phaneroptera falcata, OPhoGrise - Pholidoptera griseoaptera, OPseMonta - Pseudochorthippus montanus, OPsePara - Pseudochorthippus parallelus, ORoeRoes - Roeseliana roeselii, OTetCanta - Tettigonia cantans,

Spolu se skupinou Arenaea patří model pro Orthoptera k nejjednodušším výsledným modelům. Dle očekávání má výrazně negativní vliv rostoucí nadmořská výška. Pro malou část druhů má pozitivní vliv nízká vegetace.

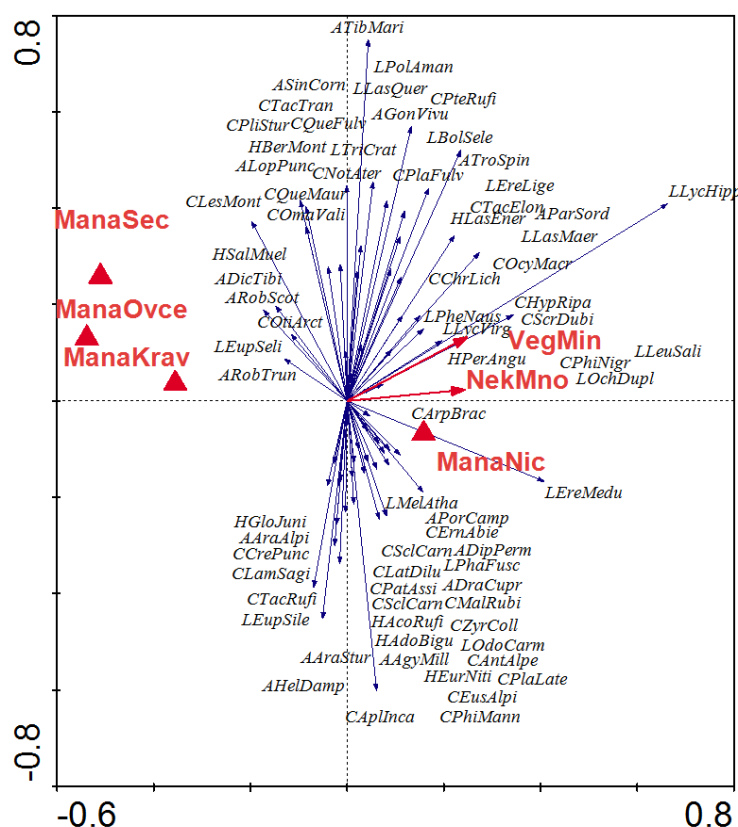
vii) druhy zařazené do Červeného seznamu

Výsledné modely pro jednotlivé řešené okruhy jsou uvedeny v tabulce 23. Pro okruh C, který řeší strukturu biotopů, nebyl průkazný žádný model. Model pro okruh A, věnující se vlivu managementu byl průkazný a vysvětlil 1,1% variability v druhových datech. Pro okruh týkající se struktury vegetace (B) obsahoval výsledný model minimální výšku vegetace a množství nektaru a celkově vysvětlil 1,3% variability. Model, který zahrnul výsledné vysvětlující proměnné pro okruh A a B vysvětlil 2% variability v duhových datech. Rozklad variance ukázal, že managementy vysvětlují 0,7%, struktura vegetace 0,9% a jejich interakce dalších 0,4% variability v druhových datech. Ordinační diagram pro výsledný model viz Graf 23.

Druhy zařazené do Červeného seznamu	vysv. Variab.	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
A - management					
~enklava, management	1.1	8.177	0.028	2.16	0.04
B - struktura vegetace					
~enklava, vegmin	0.9			6.652	0.002
~enklava, vegmin*nekmno	1.3	9.316	0.002	5.099	0.02
C - biotopy KVES					
~enklava, kvesO	3.3	12.387	0.16	1.521	0.058
~enklava, kvesA	0.026	8.253	0.518	1.4	0.16
~enklava, kvesN	4.2	11.925	0.12	1.493	0.06
Variance partitioning					
Bouda, vegmin*nekmno*management	2	12.535	0.014	2.527	0.014
Bouda*mangemen, vegmin*nekmno*	0.9	5.632	0.12	3.235	0.01
Bouda*vegmin*nekmno,mangemen	0.7	8.515	0.04	2.925	0.02

Tab. 23: Parametry výsledných modelů pro druhy zařazené do Červeného seznamu

Kovariáty jsou ve struktuře modelu označeny kurzívou. Kódy vysvětlujících proměnných: VegMin – minimální výška vegetace, NekmMno – Množství nektaru, ManaNic – bez managementu, ManaSec – sekaná místa, ManaOvce – místa pasená ovceri, ManaKrav – místa pasená kravami.



Graf 23: Výsledný model pro druhy zařazené do Červeného seznamu

Legenda: VegMin – minimální výška vegetace, NekkMno – Množství nekatru, ManaNic – bez managemtu, ManaSec – sekaná místa, ManaOvce – místa pasená ovce, ManaKrav – místa pasená kravami, CChrLiche - *Chrysolina lichenis*(Coleoptera), CLamSagin - *Lamprinus saginatus*(Coleoptera), CLatDilut - *Lathrobium dilutum*(Coleoptera), CTacTrans - *Tachyporus transversalis*(Coleoptera), HPerAngus - *Peritrechus angusticollis*(Heteroptera), AParSordi - *Pardosa sordida*(Araneae), CArpBrach - *Arpedium brachypterum*(Coleoptera), CPhiNigri - *Philonthus nigrita*(Coleoptera), CQueFulvi - *Quedius fulvicollis*(Coleoptera), CSciCami - *Sclerophaedon camiolicus*(Coleoptera), CSciCarni - *Sclerophaedon camiolicus* (Coleoptera), HEurNitid - *Euryopicoris nitidus*(Heteroptera), HGloJunip - *Globiceps juniperi*(Heteroptera), HSalMuell - *Salda muelleri*(Heteroptera), LLasQuerc - *Lasiocampa quercus*(Lepidoptera), AAraAlpic - *Araniella alpica*(Araneae), AAraSturm - *Araneus sturmi*(Araneae), ADicTibia - *Dicymbium tibiale*(Araneae), ADipPerni - *Diplocephalus permixtus*(Araneae), ADraCupre - *Drassodes cupreus*(Araneae), AGonVivum - *Gongylidiellum vivum*(Araneae), ALopPunct - *Lophomma punctatum*(Araneae), ARobScoti - *Robertus scoticus*(Araneae), ARobTrunc - *Robertus truncorum*(Araneae), ASinComi - *Sintula corniger*(Araneae), ATroSpini - *Trochosa spinipalpis*(Araneae), CAplIncan - *Aplotarsus incanus*(Coleoptera), CCrePunct - *Crenitis punctatostriata*(Coleoptera), CNotAterr - *Notaris aterrima*(Coleoptera), COcyMacro - *Ocypus macrocephalus*(Coleoptera), COtiArcti - *Otiorhynchus arcticus*(Coleoptera), CPatAssim - *Patrobus assimilis*(Coleoptera), CPhiManne - *Philonthus mannerheimi*(Coleoptera), CPlaFulvi - *Platydracus fulvipes*(Coleoptera), CPLiSturm - *Plinthus sturmi*(Coleoptera), CPteRufit - *Pterostichus rufitarsis*(Coleoptera), CQueMauru - *Quedius maurus*(Coleoptera), CScrDubia - *Scaptia dubia*(Coleoptera), HAcRufip - *Acompus rufipes*(Heteroptera), HBerMonti - *Berytinus montivagus*(Heteroptera), CHypRipar - *Hypnoidus riparius*(Coleoptera), LBoSelen - *Boloria selene*(Lepidoptera), LEreLigea - *Erebia ligea*(Lepidoptera), LEreMedus - *Erebia medusa*(Lepidoptera), LLasMaera - *Lasiommata maera*(Lepidoptera), LLycHippo - *Lycaena hippotoe*(Lepidoptera), LLycVirga - *Lycaena virgaureae*(Lepidoptera), LMeIAthal - *Melitaea athalia*(Lepidoptera), LOchDupla - *Ochropacha duplaris*(Lepidoptera), LPhaFusco - *Pharmacis fusconebulosa*(Lepidoptera), LPheNausi - *Phengaris nausithous*(Lepidoptera), LPolAmand - *Polyommatus amandus*(Lepidoptera), LTriCrata - *Trichiura crataegi*(Lepidoptera), AAgyMille - *Agyneta mille-*

ri(Araneae), *AHelDampf* - *Heliophanus dampfi*(Araneae), *APorCampb* - *Porhonna campbelli*(Araneae), *ATibMarit* - *Tibellus mari-timus*(Araneae), *CAntAlpes* - *Anthophagus alpestris*(Coleoptera), *CEmAbiet* - *Emo-bius abietinus*(Coleoptera), *CEusAlpin* - *Eusphalerum alpinum*(Coleoptera), *CLe-sMonti* - *Lesteva monticola*(Coleoptera), *CMalRubid* - *Malachius rubidus*(Coleoptera), *COMaValid* - *Omalius validum*(Coleoptera), *CPlaLateb* - *Platydracus latebricola*(Coleoptera), *CTacElong* - *Tachinus elongatus*(Coleoptera), *CTacRufip* - *Tachinus rufipennis*(Coleoptera), *CZyrColla* - *Zyras collaris*(Coleoptera), *HAdoBigut* - *Adome-rus biguttatus*(Heteroptera), *HLasEnerv* - *Lasiosomus enervis*(Heteroptera), *LEupSe-lin* - *Eupithecia selinata*(Lepidoptera), *LEupSilen* - *Eupithecia silenata*(Lepidoptera), *LLeuSalic* - *Leucoma salicis*(Lepidoptera), *LOdoCarme* - *Odontotia carmeli-ta*(Lepidoptera),

Výsledný model (viz Graf 23) ukazuje, že většina druhů zařazených do Červeného seznamu inklinuje k místům bez managementu a z nich značná část vyžaduje přítomnost nektaru. Druhy z jednotlivých skupin jsou zastoupeny mezi těmito skupinami rovnoměrně.

3.3.3. Shrnutí

V žádné z analýz nehrála roli skladba biotopů v okolí pastí. Důvodem patrně je, že pro takto detailní analýzy, zahrnující i členění na jednotlivé návštěvy jsou biotopy dle KVES členěny na příliš hrubé škále. Kromě druhů zařazených do Červeného seznamu nehrál roli právě probíhající management. Zde může být důvodem skutečnost, že dopady managementů se projevují ještě nějaký čas po jejich realizaci. Tato časová odezva je ale různá u seče a u pastvy a u pastvy se také liší dle nadmořské výšky a zejména dle intenzity či doby, po kterou pastva probíhala. Zástupným faktorem tak je struktura vegetace, která v sobě skrývá jednak popis skutečné vegetace (tedy její strukturu a pestrost) tak dopady managementů. Jedná se tedy o velmi důležitý faktor, který je nutné zohlednit při monitoringu. Naprostá většina druhů pozitivně reagovala na větší množství nektaronosných rostlin a na jejich pestrost. Dále pak na průměrnou či maximální výšku vegetace. Ukazuje se, že pro bezobratlé je důležité, aby na lokalitě stále byla nabídka nektaru a míst s vyšší vegetací. Výsledky nám tak ukazují, že je nutné všechny typy managementů aplikovat mozaikovitě. Tedy tak, aby v každé chvíli byla na dané enklávě přítomna místa, kde se nebude pást či sekat.

Ohrožené (RL) druhy nám ale zároveň ukazují, že je důležité, aby na lokalitách probíhala péče – část druhů totiž vyžaduje právě místa pasená či sečená. I u RL druhů, ale větší část spektra vyžaduje vyšší a pestřejší vegetaci. Tu je nutné zajistit kontinuálně, tedy (jak je uvedeno výše) je nutné mít v každou chvíli na každé enklávě místa bez managementu.

3.4. Srovnání změn na enklávách mezi lety 2013 a 2016

3.4.1. Struktura analýz

Byla analyzována data z let 2013 a 2015 pro enklávy Klínovky, Nové Domky, Mokré Jámy, Přední a Zadní Struhadla.

Kromě běžných deskriptivních metod byly pro vyhodnocení použity mnohorozměrné canonické analýzy s využitím programu Canoco (Ter Braak & Šmilauer 2002, Šmilauer 2002). Byly studovány faktory ovlivňující: *i)* celkové společenstvo bezobratlých (tzn. *Arenae*, *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Heteroptera*, *Orthoptera*); *ii)* skupinu *Arenaea*, *iii)* skupinu *Coleoptera*; *iv)* skupinu *Heteroptera*; *v)* skupinu *Lepidoptera* a *vi)* skupinu *Orthoptera*. Vysvětlované proměnné vstupovaly do modelu jako tzv. *species*. Druhová data měla strukturu jednotlivých odběrů a bodů, jednotlivé typy sběrů byly sloučeny. Daný bod na dané enklávě v určitém odběru je tedy reprezentován jedním vzorkem.

Z vysvětlujících proměnných jsou s ohledem na cíle projektu důležité 3 okruhy parametrů:

A) Struktura vegetace – tyto údaje byly sbírány v poloměru 25 m okolo každého bodu při každém odběru. Byly sbírány údaje o minimální výšce vegetace, maximální výšce vegetace, průměrné výšce vegetace, množství nitrofilní vegetace, počtu nektaronosných druhů, na škále 1-5 množství nektaru, protože dané faktory úzce korelují s nadmořskou výškou je využívána i ta.

B) Celkový management pro celou lokalitu, jde o souhrnné údaje o tom jaký typ managementu je na lokalitě v daném roce aplikován a v jakém rozsahu. Vysvětlujícími proměnnými v daném okruhu tak byly údaje o rozloze seče, údaje o rozloze pastvy ovcí, pastvy skotu, pastvy koní či smíšené pastvy a údaje o rozloze, kde neprobíhal žádný management. Dále do modelu mohly vstoupit údaje o jiném typu zásahu - sekání nedopasků, vyřezávání borůvků.

C) Management v době sběru dat – pro každý bod byla při každém odběru v poloměru 25 m sbírána data o charakteru péče. Procentuálně byl vyjádřen pro každý bod a odběr podíl seče, pastvy ovcí, pastvy skotu, pastvy koní nebo ponechání bez zásahu. Tato data do modelu vstupovala jako *dummy variables* v tzv. fuzzy kódování.

Druhová data byla primárně otestována DCA, na základě délky gradientu byla následně zvolena metoda RDA (*Redundancy analysis*). Jako kovariáta vstupoval do všech modelů typ enklávy. Vysvětlující proměnné byly analyzovány podle výše popsaných celků, byly tedy provedeny tři typy analýz pro každý typ *species* dat. U okruhu C s typem aktuálního managementu, byly data strukturovány s využitím fuzzy kódování a proto vstupovaly do modelu vždy všechny proměnné. U okruhu A a B byly do jednotlivých modelů vybírány vysvětlující proměnné s využitím funkce *Manual selection*. Byly vypsány parametry (testováno Monte Carlo permutačním testem) pro všechny vysvětlující proměnné, tak jak je funkce navrhovala přidávat do modelu.

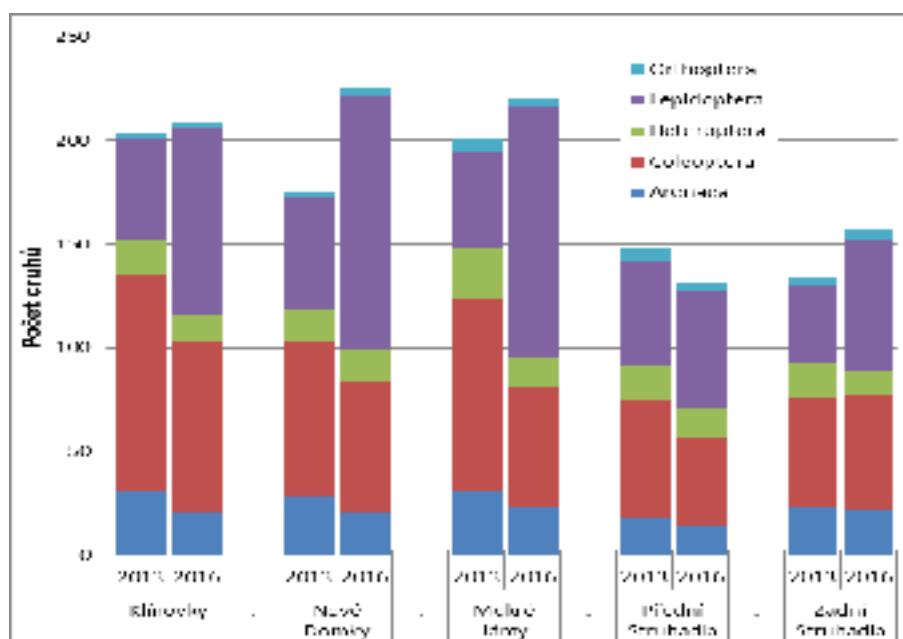
Jednotlivé sběry byly řešeny jako split-plot design, kde jednotlivé odběry na jednotlivých bodech byly permutovány jako *Time series*. Roky sběru vstupovaly do modelu jako "blok". Výsledný model pro každý okruh byl otestován Monte Carlo permutačním testem s počtem permutací 999.

Pokud byly průkazné modely pro více než jeden celek, byly vysvětlující parametry sloučeny do jednoho modelu a byl proveden rozklad variance (*variance partitioning*), tak aby byl zjištěn podíl jednotlivých analyzovaných celků - jejichž vliv nás zajímá - na vysvětlenou variabilitu.

3.4.2. Výsledky

V roce 2013 bylo na pěti sledovaných lokalitách zaznamenáno celkem 403 druhů ze sledovaných skupin, v roce 2016 pak 426. Nárůst počtu druhů je ale komplikovanější, netýká se všech skupin. Ze skupiny *Arenaea* bylo v roce 2013 zaznamenáno 59 druhů, v roce 2016 55 druhů. Pro *Coleoptera* to bylo 180 v roce 2013 a 126 v roce 2016. U skupiny *Heteroptera* došlo k propadu ze 43 druhů v roce 2013 na 36 v roce 2016. U skupiny *Lepidoptera* došlo k nárůstu ze 110 druhů na 200 v roce 2016. Pro skupinu *Orthoptera* bylo v roce 2013 zaznamenáno 9 druhů a v roce 2016 8 druhů. U 4 skupin tak došlo ke snížení počtu druhů, přičemž u skupiny *Coleoptera* byl propad výrazný. Za celkovým navýšením počtu druhů mezi sledovanými roky tak stojí skupina *Lepidoptera*, kdy naopak došlo k výraznému navýšení počtu druhů.

Podobná situace je pokud se podíváme na změny v počtu druhů na jednotlivých lokalitách – viz tabulka 24 a graf 24. Změna v počtu druhů je vysoce průkazná ($\chi^2=49,728$, $df=24$, $p < 0.001$) i pro jednotlivé lokality. Je zřejmé, že k nárůstu počtu druhů došlo na 4 lokalitách z pěti, ale zároveň na těchto 4 lokalitách došlo u 3-4 skupin ke snížení počtu druhů a k nárůstu pouze u skupiny *Lepidoptera*. Pokud se podíváme na jednotlivé skupiny, pak *Arenaea* zaznamenala pokles na všech lokalitách. U *Coleoptera* došlo kromě Zadních Struhadel k výraznému poklesu počtu druhů. Skupina *Heteroptera* má stejný počet druhů na lokalitě Nové Domky, jinak zaznamenala propad počtu druhů. U skupiny *Lepidoptera* došlo k výraznému nárůstu počtu druhů na všech lokalitách. U *Orthoptera* díky malému počtu druhů došlo na části lokalt k mírnému nárůstu, na část k mírnému poklesu.



Graf 24: Grafické srovnání počtů druhů pro jednotlivé skupiny na jednotlivých lokalitách

	2013	2016		2013	2016
Klínovky			Přední Struhadla		
Araneae	31	21	Araneae	18	15
Coleoptera	104	82	Coleoptera	57	42
Heteroptera	17	13	Heteroptera	17	14
Lepidoptera	49	90	Lepidoptera	50	56
Orthoptera	3	3	Orthoptera	6	4
Nové Domky			Zadní Struhadla		
Araneae	29	21	Araneae	23	22
Coleoptera	74	63	Coleoptera	53	55
Heteroptera	15	15	Heteroptera	17	12
Lepidoptera	55	123	Lepidoptera	37	63
Orthoptera	2	3	Orthoptera	4	5
Mokré Jány					
Araneae	31	24			
Coleoptera	92	57			
Heteroptera	25	14			
Lepidoptera	46	121			
Orthoptera	7	5			

Tab. 24: Srovnání počtů druhů pro jednotlivé skupiny na jednotlivých lokalitách

Pro analýzu společenstva a jeho vazeb na zájmové proměnné byly provedeny canonické analýzy a to pro všechny skupiny a všechny druhy dohromady – více viz kap. 3.4.1

h) Všechny druhy

Výsledné modely pro jednotlivé řešené okruhy jsou uvedeny v tabulce 25. V okruhu A, zabývajícím se strukturou vegetace zahrnoval výsledný model nitrofilní vegetaci a počet nektaronosných druhů. V okruhu B, řešícím vliv celkového managementu na lokalitě byla ve výsledném modelu smíšená pastva a seč. Model pro okruh C, který řeší management v době sběru dat, nebyl průkazný.

Rozklad variance pro průkazné modely okruhu A a B ukázal, že celkový model zahrnující smíšenou pastvu, seč, nitrofilní druhy a počet nektaronosných druhů vysvětluje 14,4% variability v datech. Čistě vlivem struktury vegetace lze vysvětlit 11,3% variability, managementem 2,1%. Zbývající 1,1% druhové variability vysvětlují vzájemně prokorelované modely. Ordinační diagram pro výsledný model viz Graf 25.

Všechny druhy	vysv. Variab.	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
A) Struktura vegetace					
~enklava, rok (blok); nitro	10.3			34.146	0.002
~enklava, rok (blok); nitro*nekruh	12.3	37.831	0.002	20.86	0.002
B) Management pro celou lokalitu					
~enklava, rok (blok); smisene	2.3			6.936	0.002
~enklava, rok (blok); smisene*sec	3	6.955	0.002	4.656	0.002

C) Management v době sběru dat

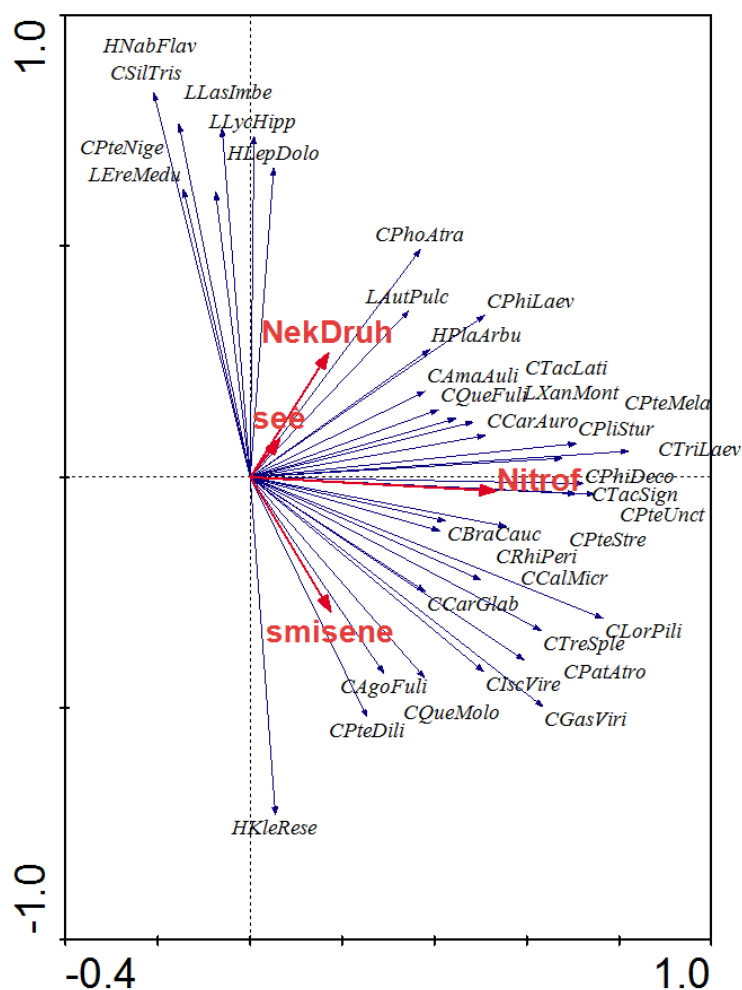
~enklava, rok (blok); management 0.8 2.564 0.41 1.12 0.52

Variance partitioning

~enklava, rok (blok); smisene*sec*nitro*nekduh	14.4	39.522	0.002	12.399	0.002
~enklava, rok (blok); smisene*sec; nitro*nekduh	11.3	36.901	0.002	19.551	0.002
~enklava, rok (blok); nitro*nekduh; smisene*sec	2.1	4.738	0.002	3.571	0.002

Tab. 25: Parametry výsledných modelů pro všechny druhy všech skupin.

Kovariáty jsou ve struktuře modelu označeny kurzívou. Kódy vysvětlujících proměnných: NekDruh - počet nektaronosných druhů, seč - sekaná místa, Nitrof - nitrofilní vegetace, smisene - pastva smíšených stád



Graf 25: Výsledný model pro všechny druhy všech skupin, pro přehlednost je zobrazeno pouze 35 druhů s největším vlivem v modelu

Legenda: NekDruh - počet nektaronosných druhů, seč - sekaná místa, Nitrof - nitrofilní vegetace, smisene - pastva smíšených stád, CAGOfuli- Agonum fuliginosum, CAmAuli- Amara aulica, CCal3 Micr- Calathus micropterus, CCarAuro- Carabus auronitens, CCarGlab- Carabus glabratus, CGasViri- Gastrophysa viridula, CIsCvire- Ischnopterapion virens, CLorPili- Loricera pilicornis, CPatAtro- Patrobus atorufus, CPhiDeco- Philonthus decorus, CPhiLaev- Philonthus laevicollis, CPhoAtra- Phosphuga atrata, CPliStur- Plinthus sturmii, CPteDili- Pterostichus diligens, CPteMela- Pterostichus melanarius, CPteNiger- Pterostichus niger, CPteStre- Pterostichus strenuus, CPteUct- Pterostichus unctulatus, CQueFul- Quedius fuliginosus, CQueMolo- Quedius molochinus, CRhiPeri- Rhinoncus

pericarpus, *CSilTrist*-*Silpha tristis*, *CTacLati*-*Tachinus laticollis*, *CTacSign*-*Tachinus signatus*, *CTre-Sple*-*Trechus splendens*, *CTriLaev*-*Trichotichnus laevicollis*, *HKleRese*-*Kleidocerys resedae*, *HLepDolob*-*Leptopterna dolabrata*, *HNabRugos*-*Nabis rugosus*, *HPlaArbu*-*Plagiognathus arbustorum*, *LAutPulch*-*Autographa pulchrina*, *LEreMedus*-*Erebia medusa*, *LLaslImbe*-*Lasionycta imbecilla*, *LLychHippo*-*Lycaena hippothoe*, *LXanMont*-*Xanthorhoe montanata*,

V ordinačním diagramu výsledného modelu (Graf 25) je vykresleno pouze 35 druhů s největším vlivem v modelu. Z tohoto počtu připadá 27 na Coleoptera a po 4 druzích na Lepidoptera a Heteroptera. V diagramu jsou zastoupeny převážně běžné druhy s vazbou na louky, ale zanedbanější vegetaci, či křoviny a okraje lesů. Z významnějších druhů jsou pouze 3 druhy zařazené v Červeném seznamu do kategorie NT, jedná se o nosatce *Plinthus sturmii*, který je horským druhem, ale bez užší biotopové vazby. Dále byli zjištěni dva motýli *Erebia medusa* a *Lycaena hippothoe*. Indikačně zajímavější druhem je *L. hippothoe*.

Projevil se vliv smíšené pastvy a seče, z parametrů struktury vegetace hraje vliv zastoupení nitrofilních druhů (které je často spojeno s vyšší nabídkou nektaru a členitější strukturou vegetace) a počtu nektaronosných druhů. Z grafu se může zdát, že většina druhů inklinuje k místům s managementy, jde ale pouze o artefakt vyfiltrování druhů s největší vahou v modelu. Naprostá většina druhů je umístěna v levé horní části grafu, jak je ale uvedeno mají na výslednou podobu grafu menší vliv.

ii) *Arenaea*

Výsledné modely pro jednotlivé řešené okruhy jsou uvedeny v tabulce 26. V okruhu A, zabývajícím se strukturou vegetace zahrnoval výsledný model pouze nadmořskou výšku. V okruhu B, řešícím vliv celkového managementu na lokalitě byla ve výsledném modelu sekání nedopasků. Model pro okruh C, který řeší management v době sběru dat, byl také průkazný.

Rozklad variance pro průkazné modely okruhu A, B a C ukázal, že celkový model zahrnující nadmořskou výšku, sekání nedopasků a aktuální poměr managementů vysvětluje 14,1% variability v datech. Čistě vlivem modelu A lze vysvětlit 11,1% variability, ponecháváním nedopasků 2% a aktuálním managementem 0,2%. Zbývající 0,8% druhové variability vysvětlují vzájemně prokorelované modely. Ordinační diagram pro výsledný model viz Graf 26.

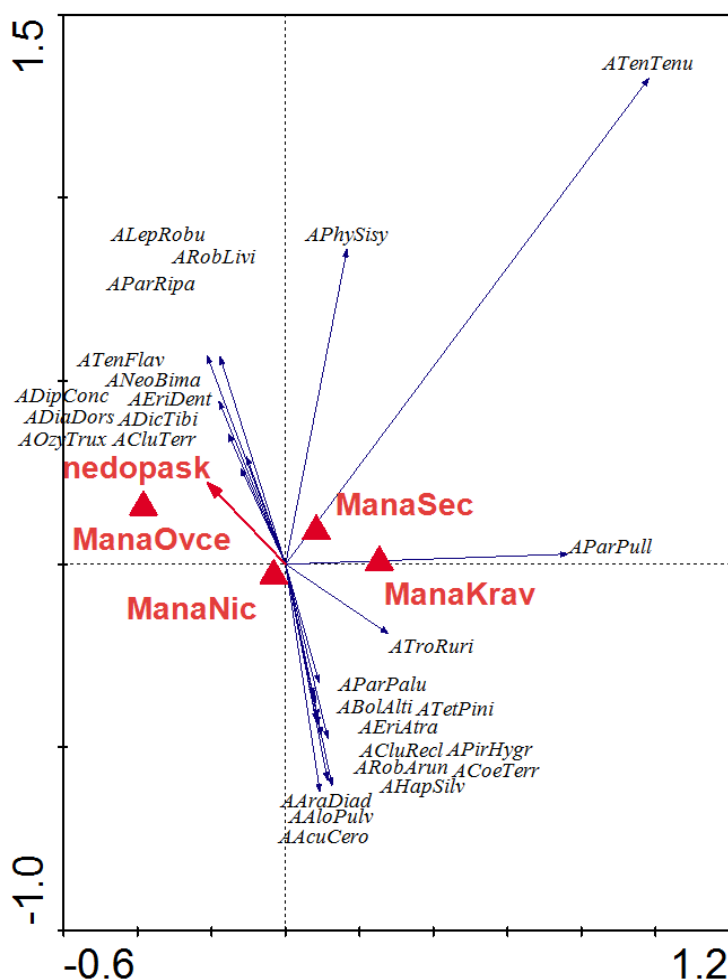
Arenaea	vysv. Variab.	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
A) Struktura vegetace ~enklava, rok (blok); nadm	1.9			5.99	0.026
B) Management pro celou lokalitu ~enklava, rok (blok); nedopasky	2.7			8.749	0.002
C) Management v době sběru dat ~enklava, rok (blok); management	9.9	32.662	0.006	8.291	0.008

Variance partitioning

~enklava, rok (blok); nadm*nedopasky*manag C	14.1	45.554	0.002	8.23	0.002
~enklava, rok (blok); nadm*nedopasky; manag C	11.1	38.489	0.002	9.739	0.002
~enklava, rok (blok); nadm*manag C; nedopasky	2			7.182	0.01
~enklava, rok (blok); nedopasky*manag C; nadm	0.2			0.765	0.23

Tab. 26: Parametry výsledných modelů pro skupinu *Arenaea*.

Kovariáty jsou ve struktuře modelu označeny kurzívou. Kódy vysvětlujících proměnných: *nedopask* – seč nedopasků, *nadm* – nadmořská výška, *management* – management v době sběru dat



Graf 26: Výsledný model pro skupinu *Arenaea*, pro přehlednost je zobrazeno pouze 27 druhů s největším vlivem v modelu

Legenda: *Nedopask* – seč nedopasků, *manaovce* – pastva ovčí, *mananic* – bez managementu, *manakrav* – pastva krav, *manasec* – seč. *AAraDiad* - *Araneus diadematus*, *AAloPulv* - *Alopecosa pulverulenta*, *AAcuCero* - *Aculepeira ceropegia*, *ABolAlti* - *Bolyphantes alticeps*, *ACoeTerr* - *Coelotes terrestris*, *ACluRecl* - *Clubiona reclusa*, *ACneObsc* - *Cnephalocotes obscurus*, *ADipConc* - *Diplostyla concolor*, *ADicTibi* - *Dicymbium tibiale*, *ADiaDors* - *Diaea dorsata*, *AEriDent* - *Erigone dentipalpis*, *AEriAtra* - *Erigone atra*, *ANeoBima* - *Neottiura bimaculata*, *ALepRobu* - *Leptorhoptum robustum*, *ARobLivi* - *Robertus lividus*, *ARobArun* - *Robertus arundineti*, *AParRipa* - *Pardosa riparia*, *APhySisy* - *Phylloneta sisypia*, *AParPull* - *Pardosa pullata*, *AParPalu* - *Pardosa palustris*, *APirHygr* - *Piratula hygrophila*, *ATetPini* - *Tetragnatha pinicola*, *ATroRuri* - *Trochosa ruricola*, *ATenTene* - *Tenuiphantes tenebricola*,

V ordinačním diagramu výsledného modelu (Graf 26) je vykresleno pouze 27 druhů s největším vlivem v modelu. Pouze jeden z těchto druhů je zařazen do červeného seznamu a sice *Dicymbium tibiale*, který je v kategorii LC, jedná se o horský druh otevřených stanovišť. Podle ordinačního diagramu je zjevné, že inklinuje k místům se sekanými nedopasky. Ostatní druhy jsou druhy otevřených stanovišť, často ale s vazbou na vyšší vegetaci. Jsou zde i druhy křovin či lemů.

Z řešených skupin mají pavouci nejkomplikovanější odezvu na péči a strukturu biomasy. Je zjevné, že část druhů má vazbu na dosekávána, sekaná a ovce pasená místa. Větší část druhů má ale s managementem (jakýmkoliv) "problém" a spíše inklinuje místům bez této péče. Jako jediná skupina reaguje na zavedení managementu. Lze tedy říci, že pavouci jsou velmi citliví na vlastní zásah a po ukončení přítomnosti zvířat či strojů se rychleji vrací.

iii) Coleoptera

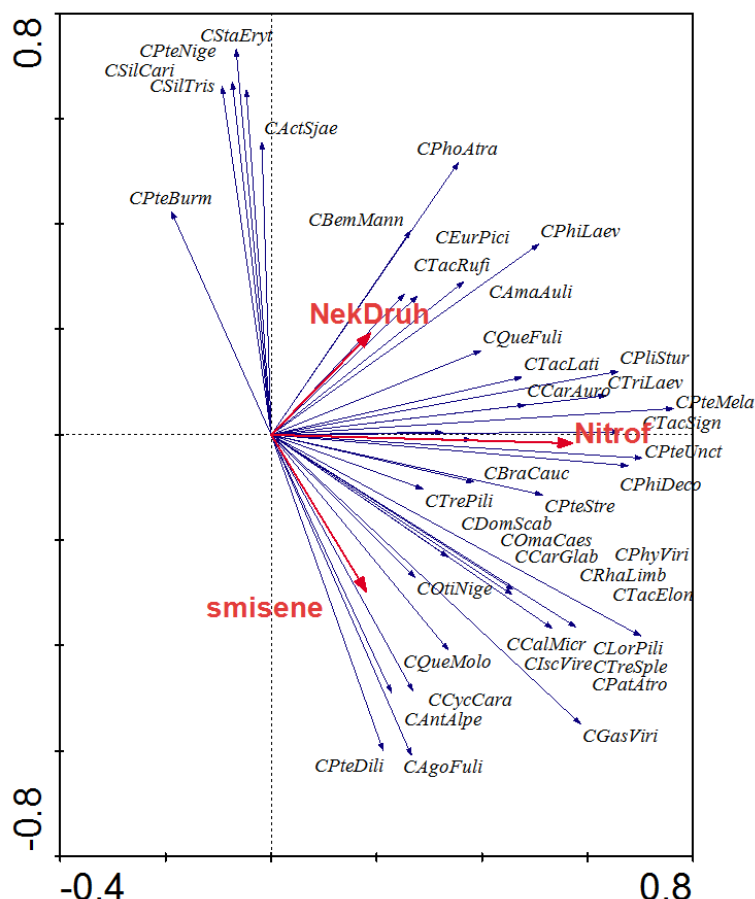
Výsledné modely pro jednotlivé řešené okruhy jsou uvedeny v tabulce 27. V okruhu A, zabývajícím se strukturou vegetace zahrnoval výsledný model nitrofilní vegetaci a počet nektaronosných druhů. V okruhu B, řešícím vliv celkového managementu na lokalitě byla ve výsledném modelu smíšená pastva. Model pro okruh C, který řeší management v době sběru dat, nebyl průkazný.

Rozklad variance pro průkazné modely okruhu A a B ukázal, že celkový model zahrnující smíšenou pastvu, nitrofilní druhy a počet nektaronosných druhů vysvětluje 16,4% variability v datech. Čistě vlivem struktury vegetace lze vysvětlit 14,3% variability, managementem 1,1%. Zbývající 1% druhové variability vysvětlují vzájemně prokorelované modely. Ordinační diagram pro výsledný model viz Graf 27.

Coleoptera	vysv. Variab.	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
A) Struktura vegetace					
~enklava, rok (blok); nitro	13.4			46.117	0.002
~enklava, rok (blok); nitro*nekruh	15.3	51.56	0.002	26.76	0.002
B) Management pro celou lokalitu					
~enklava, rok (blok); smisene	2.2			6.618	0.004
C) Management v době sběru dat					
~enklava, rok (blok); management	0.6	1.068	0.79	0.432	0.81
Variance partitioning					
~enklava, rok (blok); smisene*sec*nitro*nekruh	16.4	52.233	0.002	19.376	0.002
~enklava, rok (blok); sec*smisene*kravy; nadm*vegnizka	14.3	49.667	0.002	25.208	0.002
~enklava, rok (blok); nadm*vegnizka; sec*smisene*kravy	1.1			4.049	0.006

Tab. 27: Parametry výsledných modelů pro Coleoptera.

Kovariáty jsou ve struktuře modelu označeny kurzívou. Kódy vysvětlujících proměnných: NekDruh - počet nektaronosných druhů, Nitrof – nitrofilní vegetace, smisene – pastva smíšených stád



Graf 27: Výsledný model pro Coleoptera, pro přehlednost je zobrazeno pouze 42 druhů s největším vlivem v modelu

Legenda: NekDruh - počet nektaronosných druhů, seč – sekaná místa, Nitrof – nitrofilní vegetace, smisene – pastva smíšených stád, CStaEryt - *Staphylinus erythropterus*, CPteNige - *Pterostichus niger*, CSilCari - *Silphacarinata*, CSilTris - *Silpha tristis*, CPteBurm - *Pterostichus burmeisteri*, CActSjae - *Actenicerus sjaelandicus*, CPhoAtra - *Phosphuga atrata*, CBemMann - *Bembidion mannerheimii*, CEurPici - *Euryporus picipes*, CTacRufi - *Tachinus rufipennis*, CPhiLaev - *Philonthus laevicollis*, CAmaAuli - *Amara aulica*, CQueFuli - *Quedius fuliginosus*, CTacLati - *Tachinus laticollis*, CPliStur - *Plinthus sturmii*, CPteMela - *Pterostichus melanarius*, CTriLaev - *Trichotichnus laevicollis*, CCarAuro - *Carabus auronitens*, CTacSign - *Tachinus signatus*, CPteUnct - *Pterostichus unctulatus*, CBraCauc - *Carabus caucasicus*, CPhiDeco - *Philonthus decorus*, CTrePili - *Trechus pilisensis*, CDomScab - *Domene scabricollis*, CPteStre - *Pterostichus strenuus*, COmaCaes - *Omalium caesum*, CCarGlab - *Carabus glabratus*, CPhyViri - *Phyllobius viridicollis*, CRhaLimb - *Rhagonycha limbata*, CTacElon - *Tachinus elongatus*, COtiNige - *Otiorhynchus niger*, CCalMicr - *Calathus micropterus*, ClscVire - *Ichnopterapion virens*, CLorPili - *Loricera pilicornis*, CTreSple - *Trechus splendens*, CPatAtro - *Patrobus atorufus*, CGasViri - *Gastrophysa viridula*, CQueMolo - *Quedius molochinus*, CCycCara - *Cychrus caraboides*, CAntAlpe - *Anthophagus alpestris*, CAgoFuli - *Agonum fuliginosum*, CPteDili - *Pterostichus diligens*,

V ordinačním diagramu výsledného modelu (Graf 27) je vykresleno pouze 42 druhů s největším vlivem v modelu. Pouze tři z těchto druhů je zařazeny do Červeného seznamu a sice *Tachinus elongatus*, *Anthophagus alpestris* do kategorie VU a *Plinthus sturmii* do kategorie NT. První z nich je vzácnější a lokální lesní druh žijící v různých hnilých organických látkách. *A. alpestris* je arborikolní a florikolní druh horských oblastí. *P. sturmii* je vzácný druh horských a podhorských luk a lesních okrajů. Jedná se o nelétavý druh vázaný pravděpodobně na podoblék šupinatý. V ČR

se vyskytuje lokálně v horských oblastech. Zajímavá je vazba prvních dvou druhů k místům s nitrofilní vegetací. *P. sturmi* pak zjevně toleruje pastvu smíšených stád.

Co se týče ostatních druhů, jedná se od druhů luční, s velkým podílem druhů ekotonů – křovitých či lesních lemů, ale i křovin a lesů.

Z grafu se může zdát, že většina druhů má vazbu na smíšenou pastvu či na nitrofilní vegetaci a vyšší počet rostlin. Jde ale o artefakt vykreslení druhů s největším vlivem na podobu modelu, většina druhů ve skutečnosti jde antagonisticky vůči pastvě, mají ale v modelu menší váhu a proto z redukované diagramu vypadly.

iv) Heteroptera

Výsledné modely pro jednotlivé řešené okruhy jsou uvedeny v tabulce 28. V okruhu A, zabývajícím se strukturou vegetace zahrnoval výsledný počet nektaronosných druhů. V okruhu B, řešícím vliv celkového managementu na lokalitě byla ve výsledném modelu smíšená pastva. Model pro okruh C, který řeší management v době sběru dat, nebyl průkazný.

Rozklad variance pro průkazné modely okruhu A a B ukázal, že celkový model zahrnující smíšenou pastvu a počet nektaronosných druhů vysvětluje 3,4% variability v datech. Čistě vlivem struktury vegetace lze vysvětlit 1,6% variability, managementem 0,8%. Zbývající 1% druhové variability vysvětlují vzájemně prokorelované modely. Ordinační diagram pro výsledný model viz Graf 28.

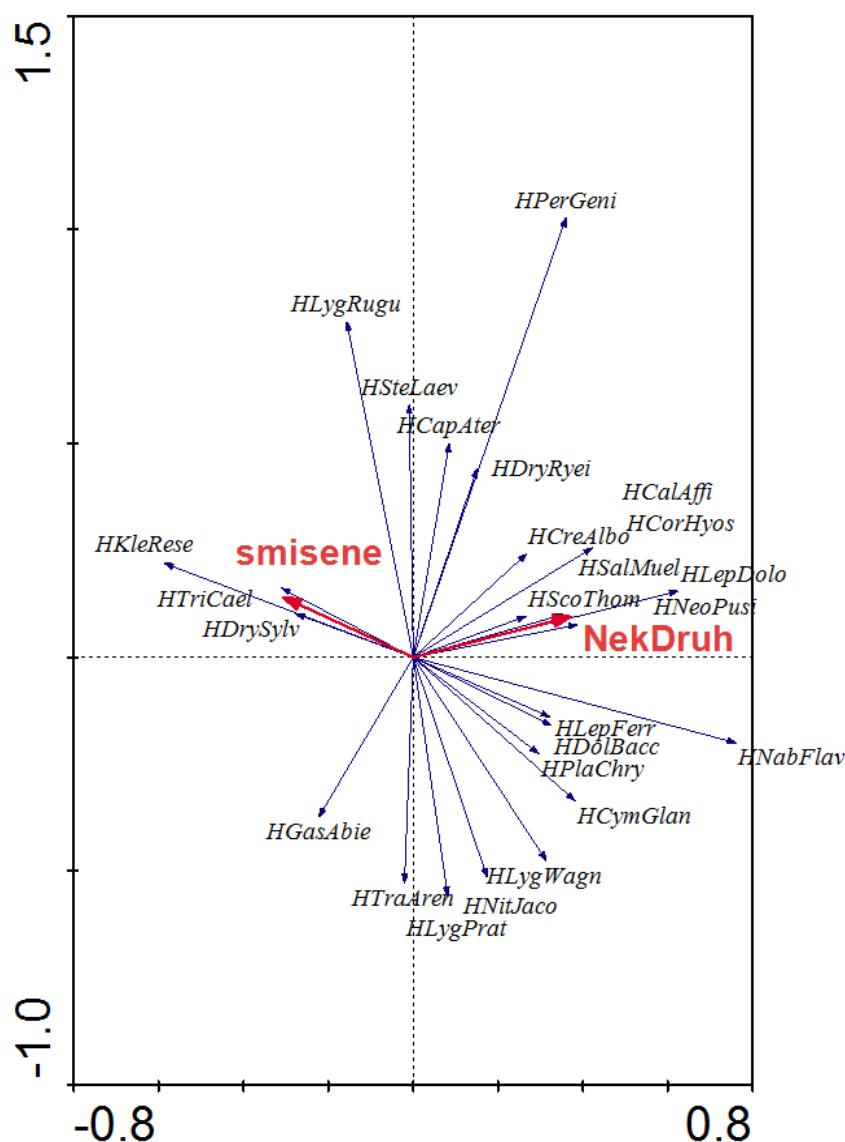
Heteroptera	vysv. Variab.	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
A) Struktura vegetace					
~enklava, rok (blok); nekruh	2.5			7.989	0.002
B) Management pro celou lokalitu					
~enklava, rok (blok); smisene	1.8			5.53	0.002
C) Management v době sběru dat					
~enklava, rok (blok); management	1.8	3.12	0.284	1.369	0.22
Variance partitioning					
~enklava, rok (blok); smisene*nekruh	3.4	10.136	0.002	5.354	0.002
~enklava, rok (blok); smisene; nekruh	1.6			5.101	0.05
~enklava, rok (blok); nekruh; smisene	0.8			2.673	0.05

Tab. 28: Parametry výsledných modelů pro Heteroptera.

Kovariáty jsou ve struktuře modelu označeny kurzívou. Kódy vysvětlujících proměnných: NekDruh - počet nektaronosných druhů, smisene – pastva smíšených stád

V ordinačním diagramu výsledného modelu (Graf 28) je vykresleno pouze 25 druhů s největším vlivem v modelu. Pouze jeden z těchto druhů je zařazen do Červeného seznamu a sice *Salda muelleri* zařazená do kategorie EN. Jde o horský, relativně cenný druh. Dle ordinačního diagramu inklinuje k vegetaci s vyšším podíle kvetoucích druhů.

Z ordinačního diagramu je zjevné, že několik druhů toleruje smíšenou pastvu, větší část ale inklinuje k místům, kde je vyšší nabídka a především pestrá nabídka kvetoucích druhů, tedy míst kde neprobíhá v danou chvíli management, protože ten vždy vede k eliminaci tohoto faktoru.



Graf 28: Výsledný model pro Heteroptera, pro přehlednost je zobrazeno pouze 25 druhů s největším vlivem v modelu

Legenda: NekDruh - počet nektaronosných druhů, seč – sekaná místa, Nirof – nitrofilní vegetace, smisene – pastva smíšených stád, HDrySylv - *Drymus sylvaticus*, HTriCael - *Trigonotylus caelestialium*, HKleRese - *Kleidocerys resedae*, HLygRugu - *Lygus rugulipennis*, HStelaev - *Stenodema laevigata*, HCapAter - *Capsus ater*, HPerGeni - *Peritrechus geniculatus*, HDryRyei - *Drymus ryei*, HCalAffi - *Calocoris affinis*, HCorHyos - *Corizus hyoscyami*, HCreAlbo - *Cremnocephalus albolineatus*, HSalMuel - *Salda muelleri*, HScoThom - *Scolopostethus thomsoni*, HLepDolo - *Leptopterna dolabrata*, HNeoPusi - *Neottiglossa pusilla*, HNabFlav - *Nabis flavomarginatus*, HLepFerr - *Leptopterna ferrugata*, HDolBacc - *Dolycoris baccarum*, HPlaChry - *Plagiognathus chrysanthemi*, HCymGlan - *Cymus glandicolor*, HLygWagn - *Lygus wagneri*, HNitJaco - *Nithecus jacobaeae*, HLygPrat - *Lygus pratensis*, HTraAren - *Trapezonotus arenarius*, HGasAbie - *Gastrodes abietum*,

v) Lepidoptera

Výsledné modely pro jednotlivé řešené okruhy jsou uvedeny v tabulce 29. V okruhu A, zabývajícím se strukturou vegetace zahrnoval výsledný model počet nektaronosných druhů. V okruhu B, řešícím vliv celkového managementu na lokalitě byla ve výsledném modelu smíšená pastva a seč. Model pro okruh C, který řeší management v době sběru dat, nebyl průkazný.

Rozklad variance pro průkazné modely okruhu A a B ukázal, že celkový model zahrnující smíšenou pastvu, seč a počet nektaronosných druhů vysvětluje 6,1% variability v datech. Čistě vlivem struktury vegetace lze vysvětlit 1,7% variability, managementem 3,4%. Zbývající 1% druhové variability vysvětlují vzájemně prokorelované modely. Ordinační diagram pro výsledný model viz Graf 29.

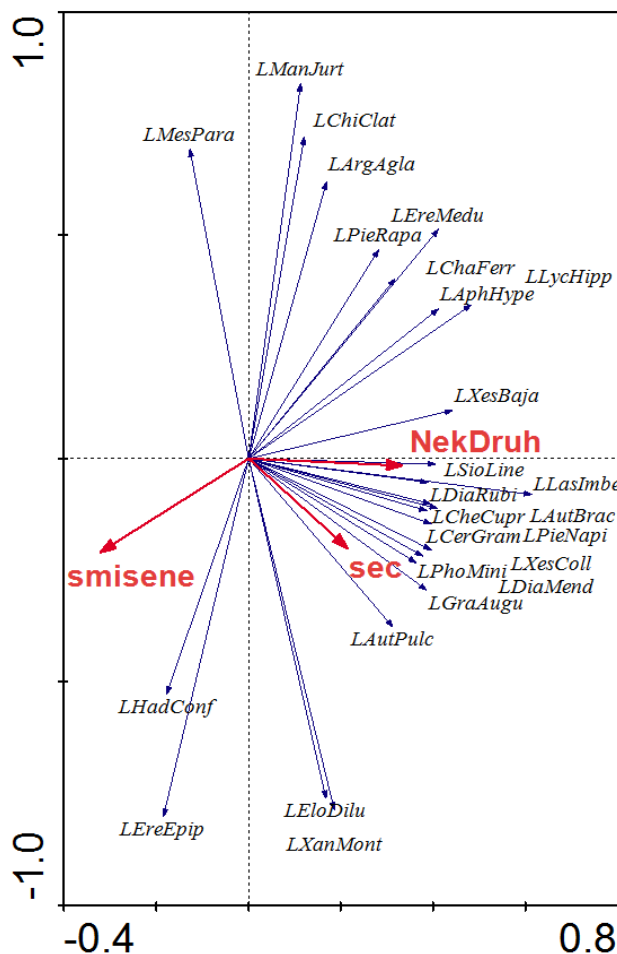
Lepidoptera	vysv. Variab.	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
A) Struktura vegetace					
~enklava, rok (blok); nekduh	2.7			8.312	0.002
B) Management pro celou lokalitu					
~enklava, rok (blok); smisene	2.7			8.297	0.002
~enklava, rok (blok); smisene*sec	4.5	11.551	0.002	6.981	0.002
C) Management v době sběru dat					
~enklava, rok (blok); management	0.9	2.246	0.432	0.69	0.57
Variance partitioning					
~enklava, rok (blok); smisene*sec*nekduh	6.1	15.342	0.002	6.463	0.002
~enklava, rok (blok); smisene*sec; nekduh	1.7			5.226	0.008
~enklava, rok (blok); nekduh; smisene*sec	3.4	8.286	0.002	5.414	0.002

Tab. 29: Parametry výsledných modelů pro Lepidoptera.

Kovariáty jsou ve struktuře modelu označeny kurzívou. Kódy vysvětlujících proměnných: *NekDruh* - počet nektaronosných druhů, *smisene* – pastva smíšených stád, *sec* – sečená místa

V ordinačním diagramu výsledného modelu (Graf 29) je vykresleno pouze 26 druhů s největším vlivem v modelu. Pouze jeden z těchto druhů je zařazen do červeného seznamu a sice *Erebia medusa* zařazená do kategorie NT. Jde o horský, relativně cenný druh s vazbou na okraje luk, průseky, lesní cesty atp. V ordinačním diagramu je umístěn antagonisticky pastvě.

Mezi vybranými druhy jsou luční motýli, ale opět zde nalezneme i druhy lemů či křovin. V modelu je také několik spíše lesních druhů. Ve spodní části je zajímavé seskupení horských druhů nebo druhů, které v horách dosahují vyšších početností. Z ordinačního diagramu je zřejmé, že velká část druhů inklinuje k místům s velkým počtem nektaronosných druhů, které zároveň indikují druhově pestré trávníky. Část druhů je na sečených místech. Naproti tomu je z grafu zřejmé, že prakticky všechny druhy preferují místa bez pastvy.



Graf 29: Výsledný model pro Lepidoptera, pro přehlednost je zobrazeno pouze 26 druhů s největším vlivem v modelu

Legenda: NekDruh - počet nektaronosných druhů, seč – sekaná místa, smisene – pastva smíšených stád, LEloDilu - *Elophos dilucidaria*, LXanMont - *Xanthorhoe montanata*, LEreEpip - *Erebia epiphron*, LHadConf - *Hadena confusa*, LManJurt - *Maniola jurtina*, LMesPara - *Mesotype parallelolineata*, LChiClat - *Chiasmia clathrata*, LArgAgla - *Argynnis aglaja*, EreMedu - *Erebia medusa*, LPieNapi - *Pieris napi*, LPieRapa - *Pieris rapae*, LChaFerr - *Charanyca ferruginea*, LAphHype - *Aphantopus hyperanthus*, LXesBaja - *Xestia baja*, LSioLine - *Siona lineata*, LLasImbe - *Lasionycta imbecilla*, LDiaRubi - *Diarsia rubi*, LCheCupr - *Chersotis cuprea*, LAutBrac - *Autographa bractea*, LCerGram - *Cerapteryx graminis*, LXesColl - *Xestia collina*, LPhoMini - *Photodes minima*, LDiaMend - *Diaphora mendica*, LGraAugu - *Graphiphora augur*, LAutPulc - *Autographa pulchrina*,

v) Orthoptera

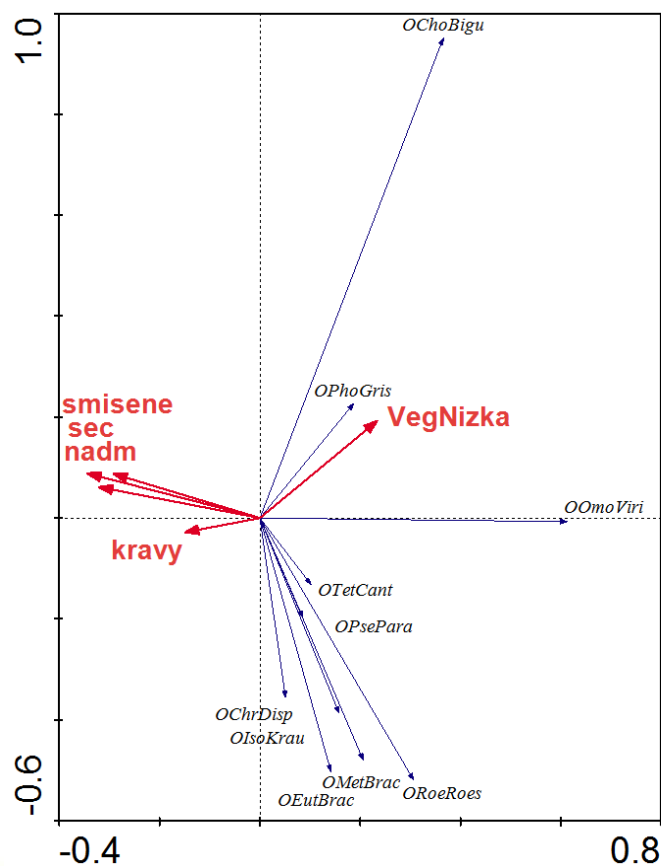
Výsledné modely pro jednotlivé řešené okruhy jsou uvedeny v tabulce 30. V okruhu A, zabývajícím se strukturou vegetace zahrnoval výsledný model nadmořskou výšku a přítomnost nízké vegetace. V okruhu B, řešícím vliv celkového managementu na lokalitě byla ve výsledném modelu smíšená pastva, pastva krava a seč. Model pro okruh C, který řeší management v době sběru dat, nebyl průkazný.

Rozklad variance pro průkazné modely okruhu A a B ukázal, že celkový model zahrnující smíšenou pastvu, seč a počet nektaronosných druhů vysvětluje 11,3% variability v datech. Čistě vlivem struktury vegetace lze vysvětlit 2,2% variability, managementem 5,5%. Zbývající 3,6% druhové variability vysvětlují vzájemně prokorelované modely. Ordinační diagram pro výsledný model viz Graf 30.

Orthoptera	vysv. Variab.	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
A) Struktura vegetace					
~enklava, rok (blok); nadm	10.708			10.708	0.002
~enklava, rok (blok); nadm*vegnizka	9.094	17.331	0.002	9.094	0.002
B) Management pro celou lokalitu					
~enklava, rok (blok); sec	4.2			13.137	0.002
~enklava, rok (blok); sec*smisene	6.6	21.218	0.002	10.623	0.002
~enklava, rok (blok); sec*smisene*kravy	9	29.146	0.002	9.871	0.002
C) Management v době sběru dat					
~enklava, rok (blok); management	1.8	5.114	0.196	1.333	0.208
Variance partitioning					
~enklava, rok (blok); smisene*sec*kravy*nadm*vegnizk	11.3	35.499	0.002	7.534	0.002
~enklava, rok (blok); sec*smisene*kravy; nadm*vegnizka	2.2	7.351	0.028	3.748	0.03
~enklava, rok (blok); nadm*vegnizka; sec*smisene*kravy	5.5	17.805	0.002	6.172	0.002

Tab. 30: Parametry výsledných modelů pro Orthoptera.

Kovariáty jsou ve struktuře modelu označeny kurzívou. Kódy vysvětlujících proměnných: nadm- nadmořská výška, vegnizka – podíl nízké vegetace, smisene – pastva smíšených stád, ses – sečená místa, kravy – pastva skotu.



Graf 30: Výsledný model pro Orthoptera

Legenda: nadm- nadmořská výška, vegnizka – podíl nízké vegetace, smisene – pastva smíšených stád, ses – sečená místa, kravy – pastva skotu. OBarCons - *Barbitistes constrictus*, ODecVerr - *Decticus verrucivorus*, OEutBrac - *Euthystira brachyptera*, OGomRufu - *Gomphocerippus rufus*, OChoAlbo - *Chorthippus albomarginatus*, OChoApri - *Chorthippus apricarius*, OChoBigu - *Chorthippus biguttulus*, OChoDors - *Chorthippus dorsatus*, OChrDisp - *Chrysochraon dispar*, OlsoKrau - *Isophya kraussii*, OMetBrac - *Metrioptera brachyptera*, OOmoViri - *Omocestus viridulus*, OPhaFalc - *Phaneroptera falcata*, OPhoGris - *Pholidoptera griseoaptera*, OPseMont - *Pseudochorthippus montanus*, OPsePara - *Pseudochorthippus parallelus*, ORoeRoes - *Roeseliana roeselii*, OTetCant - *Tettigonia cantans*,

Ze skupiny Orthoptera nebyl zjištěn žádný významější druh. Z ordinálního diagramu (graf 30) je patrné, že naprostá většina druhů preferuje místa bez managementu a dále, že část druhů preferuje přirozeně nízké trávníky.

3.4.3. Shrnutí

V rámci řešených lokalit došlo mezi roky 2013 a 2016 k nárůstu celkového počtu druhů u 4 z 5 enkláv. Vždy se ale jednalo o vliv Lepidoptera, u nichž se navýšil počet druhů velmi výrazně. U ostatních skupin došlo ke stagnaci, ale většinou k výraznému propadu. Jedná se přitom o početné a v horských ekosystémech klíčové skupiny – např. Coleoptera.

Pokud se týče canonických analýz je z výsledků zřejmé, že ze sledovaných parametrů všechny skupiny ovlivňuje v různých kombinacích pouze několik proměnných - výsledné modely pro jednotlivé skupiny shrnuje tabulka 31.

Model	vysv. Variab.	F test 1. osa	p 1. osa	F test celý model	p celý model
Všechny druhy					
~enklava, rok (blok); smisene*sec*nitro*nekruh	14.4	39.522	0.002	12.399	0.002
Arenaea					
~enklava, rok (blok); nadm*nedopasky*manag C	14.1	45.554	0.002	8.23	0.002
Coleoptera					
~enklava, rok (blok); smisene*sec*nitro*nekruh	16.4	52.233	0.002	19.376	0.002
Heteroptera					
~enklava, rok (blok); smisene*nekruh	3.4	10.136	0.002	5.354	0.002
Lepidoptera					
~enklava, rok (blok); smisene*sec*nekruh	6.1	15.342	0.002	6.463	0.002
Orthoptera					
~enklava, rok (blok); smisene*sec*kravy*nadm*vegnizk	11.3	35.499	0.002	7.534	0.002

Tab. 31: Přehled výsledných modelů

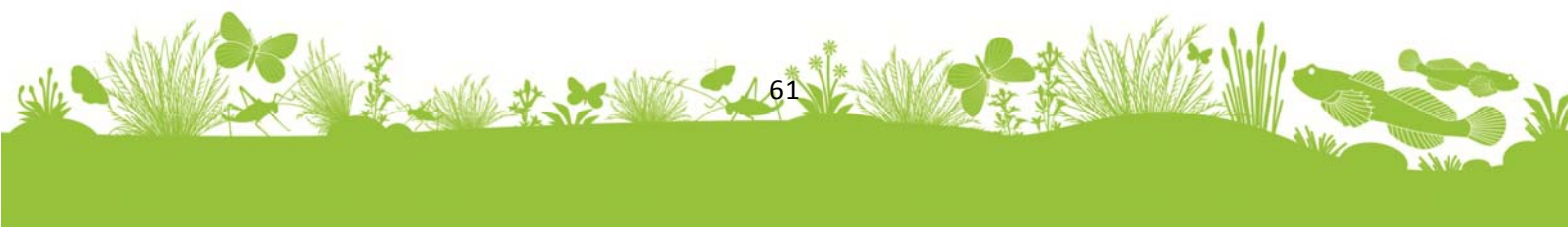
Kovariáty jsou ve struktuře modelu označeny kurzívou. Kódy vysvětlujících proměnných: nadm- nadmořská výška, vegnizka – podíl nízké vegetace, Nekruh – počet nektaronosných druhů, Nitro – podíl nitrofilní vegetace, Vegnizka – podíl nízké vegetace smisene – pastva smíšených stád, ses – sečená místa, kravy – pastva skot, managC – management v době sběru dat

Z modelů je zřejmé, že prakticky nehraje roli aktuální management na daném bodu, mnohem důležitější je struktura vegetace, která vysvětluje z řešených okruhů nejvíce variability v druhových datech. Důvodem je, že následky pastvy či seče přetr-

vávají delší dobu a lépe je popisuje struktura vegetace. Z tohoto okruhu má nejčastěji vliv počet nektaronosných druhů který působí na většinu druhů pozitivně. U některých skupin dále hraje roli přítomnost nitrofilních druhů a nadmořská výška, ta pokud je v modelu zahrnuta má na počet druhů negativní vliv. U skupiny Orthoptera pak hrála roli i přítomnost nízké vegetace. Co se týče okruhů řešících celkový management na lokalitě, pak krom *Arenaea* hraje roli smíšená pastva a krom Heteroptera i seč. Ojediněle se v modelech objevuje vliv pastvy krav (Orthoptera) a sekání nedopasků (*Arenaea*). V naprosté většině modelů se pro velkou část druhů projevuje přítomnost managementu negativně, přičemž se nejedná jen o ekotonové druhy či druhy křovinatých strání a lesů, ale i o luční druhy. Z uvedených proměnných má nejvýraznější vliv pastva, kterou většina druhů dle modelů netoleruje. Skutečnost že druhy otevřených stanovišť a dokonce luční specialisté nepreferují či dokonce netolerují managementy, které luční porosty pomáhají udržovat, se může jevit jako paradox. Jde ale pouze o jev zdánlivý a takový výklad plyne z nepochopení problematiky dynamiky lučních stanovišť.

Vlastní pastva či seč samozřejmě poškozuje přímo i nepřímo jak imága, tak juvenilní stádia. Vede k zabíjení jedinců, jejich odstranění z biotopu spolu s vegetací, výrazně snižuje či zcela likviduje nabídku nektaru či dalších potravních zdrojů. Důležité je, že vlastní management zásadně mění architekturu vegetace, čímž zanikají místa úkrytu, místa k nocování, páření, kladení atp. Jakýkoliv management je tak skutečně destruktivní a pro hmyz často letální záležitostí. Na druhou stranu pokud louky ponecháme bez zásahu, dojde k postupnému zarůstání lokality dřevinami a zániku bezesí. Pro vyřešení tohoto rozporu je nutné se podívat do minulosti a inspirovat se způsobem hospodaření našich předků. Současné louky byly majetkově mnohem členitější. Při hospodaření drobných zemědělců nebyly louky vždy sekány všechny a k seči nedocházelo ve stejnou dobu, v případě pastvy výrazně převažovala pastva toulavá. Problematice se věnuje podrobně celá řada publikací a studií (konf. Konvička et al. 2005) a není cílem této zprávy tyto v současné době široce akceptované názory vysvětlovat a obhajovat. Proto budeme brát jako fakt, že historické hospodaření bylo v minulosti značně heterogenní a to jak co do činností či jejich intenzity, tak do jejich časového umístění. A tato skutečnost je klíčem k pochopení výsledků. Antagonistický vztah organismů k managementům jasně ukazuje, že je nutné na každé louce ponechávat místa, kde v dané sezóně nebude proveden žádný zásah. A dokonce, že musí být v každém okamžiku místa, která nejsou využívána. Rozložení těchto ploch musí být rovnoměrné po lokalitě, protože jen tak je možné zajistit, že nebude jeden typ stanoviště při daném zásahu "zdestruován" zcela. Umístění těchto míst se samozřejmě musí měnit mezi roky, tak aby nedošlo k zásadnějším změnám v charakteru vegetace. Nejen z výsledků této studie, ale i z jiných prací (konf. Čížek et al. 2012) je zřejmé, že vliv managementů je výrazný a mohl by vést k ústupu až vymírání krkonošských druhů. Bez vytvoření dynamické prostorové a časové mozaiky dopadnou (vysoko)horské louky v Krkonoších jako druhy na hospodářských loukách spravovaných s využitím dotací AgroEnví – zůstane jen pár běžných nenáročných a mobilních druhů.

Výsledné analýzy neříkají, že současné hospodaření je špatné či dobré. Na to je dostupná časová řada – umožňující studium problematiky – příliš krátká. Ukazují ale, jaké faktory jsou pro které skupiny a často i druhy limitující. Na druhou stranu došlo k poklesu počtu druhů u řady skupin. Jak je již uvedeno, interval, ve kterém bylo možné změny způsobené zavedením nových managementů zkoumat, byl příliš krátký a více informací nám poskytnou další 3-4 roky. Za tímto ústupem může stát běžná meziroční fluktuace. Na druhou stranu propad nastal u tří (čtyř) skupin a pouze jedna skupina – Lepidoptera – zaznamenala nárůst v počtu druhů. Tato skupina je ale zároveň nejmobilnější skupinou, pročez lze konstatovat, že změna se dotkla sedentárnějších organismů. Z těchto důvodů je namístě opatrnost a je nutné předpokládat, že se jedná o efekt zavedení nových managementů. V tom případě je nutné realizované managementy více členit a zajistit, aby na každé louce byla v každý okamžik místa, kde nebude probíhat management. Rozloha těchto míst by měla vycházet z rozlohy dané enklávy. Čím menší a izolovanější enkláva je, tím větší poměr rozlohy by měl zůstat bez zásahu. Zjednodušeně lze ale říci, že na každé enklávě by mělo být v každou chvíli minimálně(!) 10-15% rozlohy bez hospodaření (tzn. našem případě bez seče, pastvy). Tato místa by navíc měla být rovnoměrně rozdělena po celé enklávě.



3.5. Výběr druhů pro biomonitoring

3.5.1. Kritéria výběru

Realizace dlouhodobého monitoringu je klíčovým faktorem pro zhodnocení dopadů zavedeného managementu a je nezbytná pro podchycení případných nežádoucích jevů a případnou úpravu postupů. Potřebujeme tedy kvalitní a podrobné výsledky, které ale potřebujeme získat v co nejkratším čase (Marhoul & Čížek 2017). Pro biomonitoring proto hledáme druhy s úzkou biotopovou vazbou, zároveň ale tyto druhy nesmí být vzácné a omezené svým výskytem pouze na několik míst. Tyto druhy musí rychle reagovat na prováděný management, ale zároveň musí být robustní vůči jevům, jež nás nezajímají (výkyvy počasí atp.). Mimo to musí být celý sběr dat levný - tedy rychlý, pokud možno bez využití speciálních metod a co nejméně závislý na počasí. Je nutné, aby jej nebyl schopen realizovat pouze specialista, ale i proškolený zaměstnanec, a při tom se musí jednat o metodu robustní vůči vlivu mapovatele.

Výběr je tedy poměrně složitý a situaci do této doby navíc komplikovala relativně malá znalost Krkonošské fauny. Tu pomohl odstranit sběr dat pro LIFE+ Corcontica a takto získané znalosti a zkušenosti jsou využity pro výběr vhodných druhů pro biomonitoring dopadů nastolených managementů.

Základním kritériem pro výběr vhodných druhů tedy je:

- a) užší biotopová vazba, ale nesmí se při tom jednat o specialisty s malými abundancemi a malým počtem lokalit.
- b) musí jít o druhy snadno detekovatelné
- c) snadno determinovatelné.

Realizovaný monitoring ukázal, že málo vhodnou metodou sběru jsou zemní pasti. Problematická je časová a tedy i finanční náročnost, často navíc docházelo k destrukci pastí (zvěř, ovce) a intenzita sběru by musela být proto velká. Jednou z mála výhod této metody je, že je robustní vůči počasí.

Smyky se ukazují jako metoda, která je rychlá, je ale citlivá na počasí. Problematické se jeví velké množství nasmykaného materiálu zahrnujícího zbytky vegetace. Náročné je tedy rozebrání smyku, které není možné provádět v terénu a po odborné stránce je také náročné vyřízení sledovaných druhů.

Poměrně vhodné se oproti tomu jeví využití světelných lapačů. Je sice nutné navštívit každé místo dvakrát (večer a ráno), metoda je ale poměrně rychlá a umožňuje během jednoho večera provést průzkum na větším počtu enkláv. Metoda je také poměrně robustní vůči počasí. Pokud by k monitoringu byla využita jen čist druhové spektra, je možné využít snadno determinovatelné druhy a je možné nasbíraný materiál rozřadit a determinovat již při samotném sběru což výrazně sníží množství usmrceného materiálu (většina odchycených motýlů je ráno pouze omámená nikoliv usmrcená).

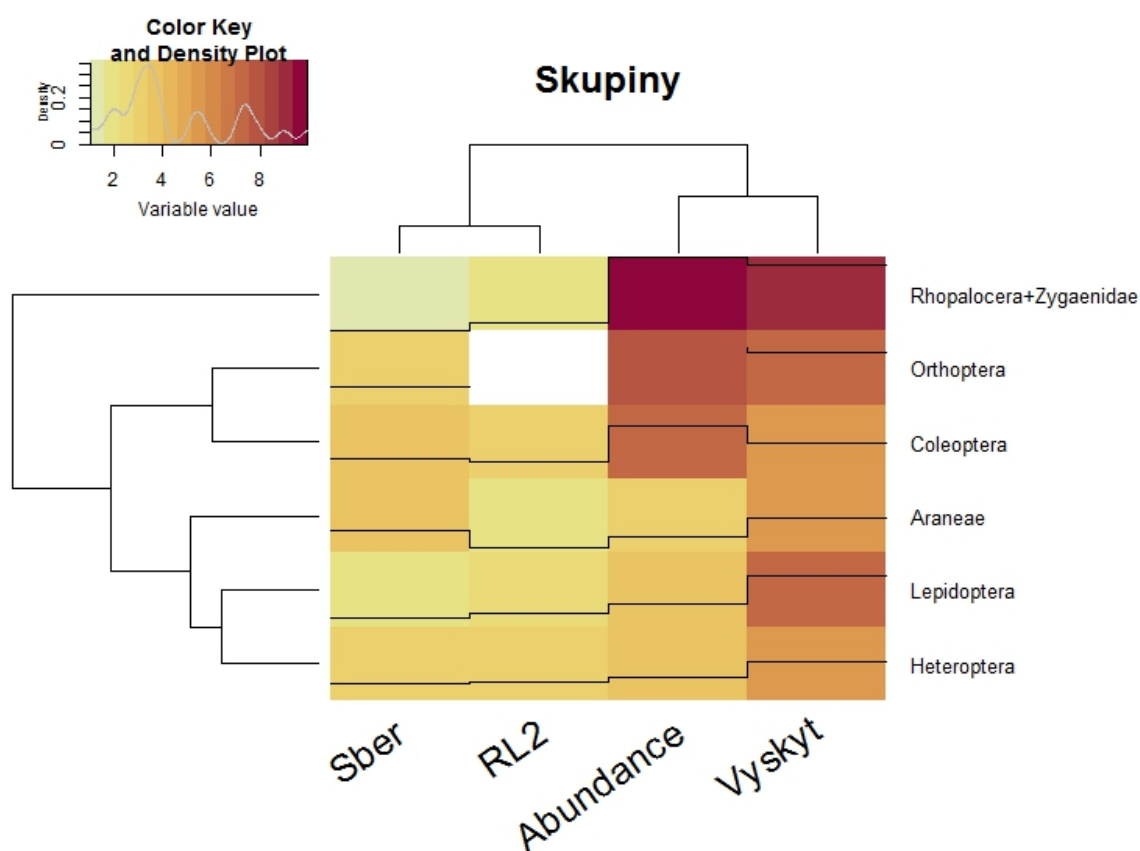
Zcela nejvhodněji se jeví metoda přímého pozorování. Jde o rychlou metodu, která je ale bohužel poměrně citlivá na počasí. Pro tuto metodu lze využít nápadné druhy nebo druhy s nápadným způsobem života. Jsme tak omezeni na skupinu Rhopalocera a Orthoptera. Bohužel tyto skupiny mají v Krkonoších poměrně chudé druhové spektrum.

Druhy tak byly vybírány na základě jejich biotopových nároků, distribuce na předmětných enklávách a obtížnosti jejich detekovatelnosti v terénu. Jako pomocné kritérium při výběru bylo využito shlukových (clusterových) analýz.

3.5.2. Analytický pohled

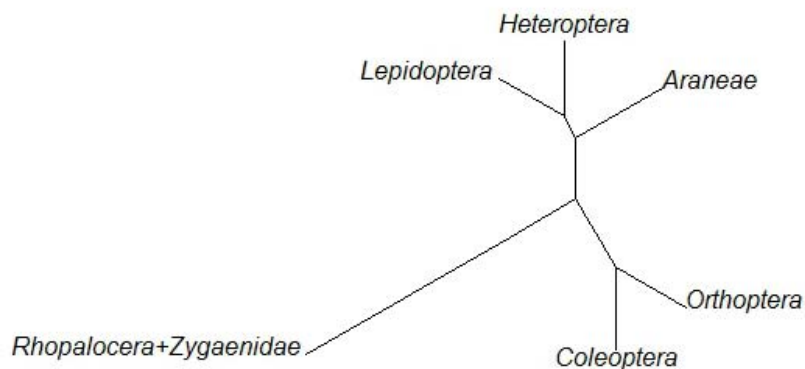
Metodika využitých analýz je popsána v kapitole 2.2. Parametry, které byly v analýzách využity byla snadnost detekce (škála obtížnosti od síťka, lapače, smyk po zemní past), zastoupení druhu na co nejvíce loukách, vyšší abundance než jednotky jedinců a bylo zohledněno zařazení do Červeného seznamu.

Byla provedena analýza toho, jak daným kritériím vyhovují jednotlivé řády (Graf 30 a 31) a čeledi (Graf 32 a 33). Následně byly provedeny analýzy jednotlivých druhů v rámci skupin (Příloha B – Grafy 5 až 9).



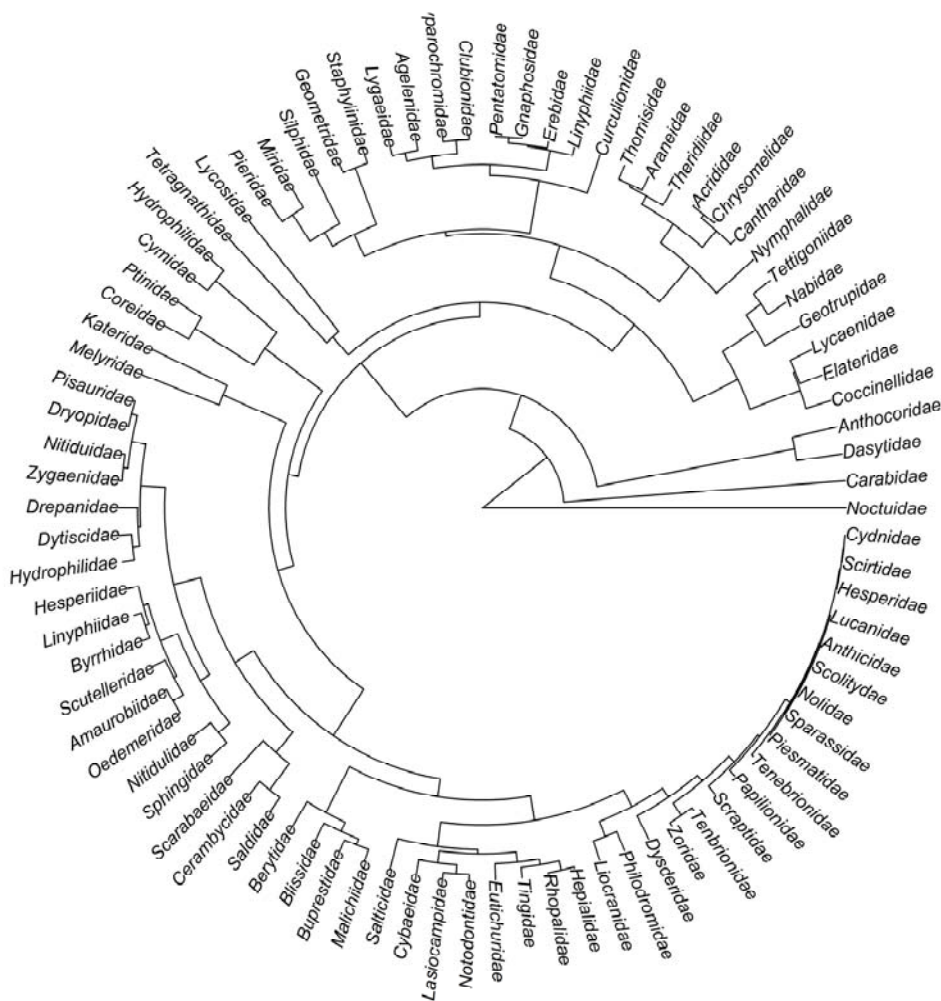
Graf 30: Výsledky shlukové analýzy pro skupiny

Legenda Sber – obtížnost sběru dat, RL2 – druhy zařazené do Červeného seznamu, Abundance – zaznamenané početnosti, Vyskyt – množství obsazených enkláv. Čím tmavší barva vyšší abundance, obtížnost sběru a ohroženější kategorie v RL

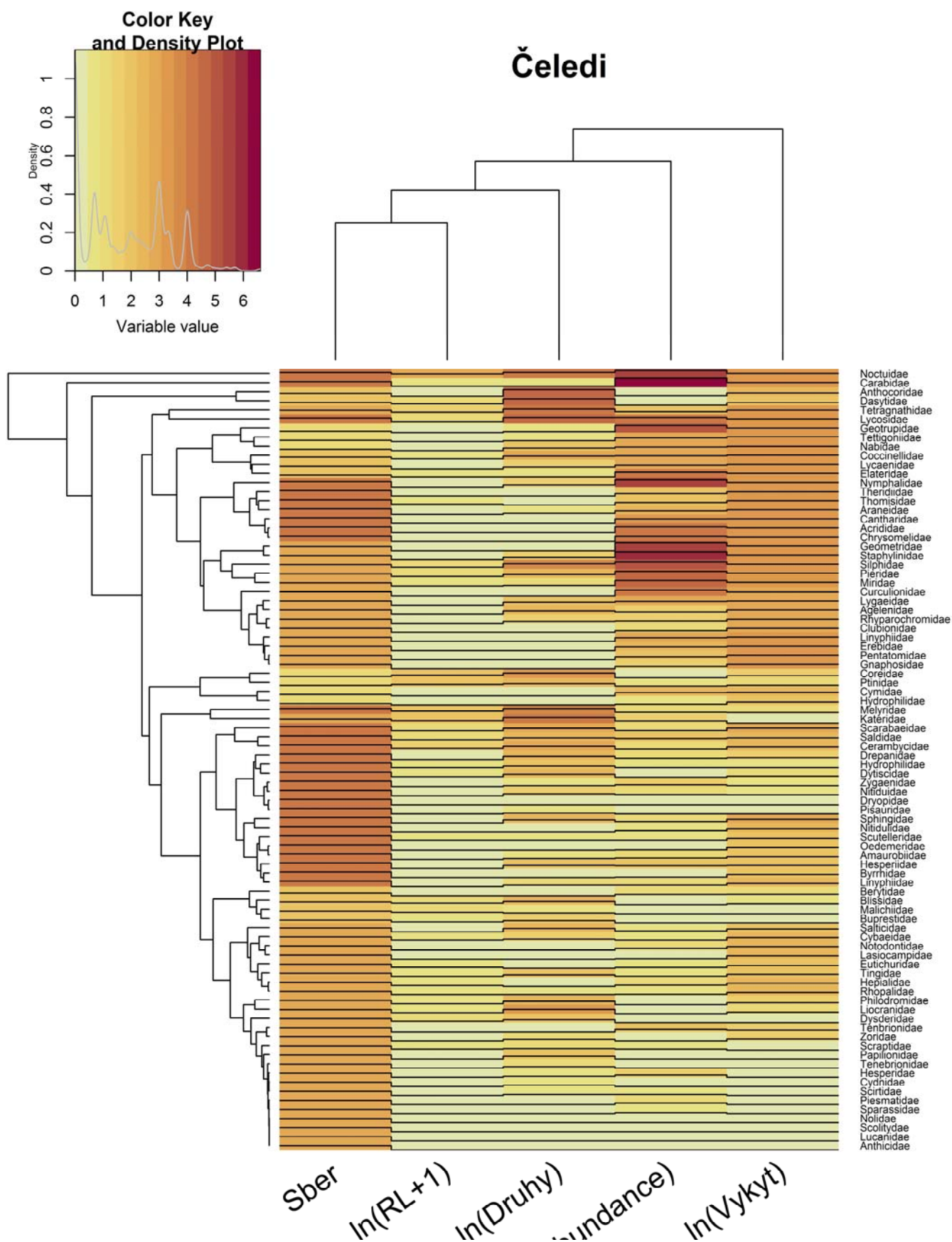


Graf 31: Podobnosť jednotlivých skupín dle výsledků shlukovacích analýz

Pokud se týče jednotlivých skupin, pak se jako nejvhodnější kandidáti pro monitoring se jeví motýli s denní aktivitou (Rhopalocera+Zygaenidae) dále ostatní Lepidoptera a potencionálně vhodná se jeví i skupina Orthoptera, ale i Coleoptera. Heteroptera spolu s Araneae vychází z modelu jako nejméně vhodné.



Graf 32: Podobnosť jednotlivých čeledí dle výsledků shlukovacích analýz



Graf 33 Výsledky shlukové analýzy pro čeledi

Legenda Sber – obtížnost sběru dat, ln(RL+1) – druhy zařazené do Červeného seznamu, ln(Abundance) – zaznamenané početnosti, ln(Vyskyt) – množství obsazených enkláv. ln(Druhy) - po-

čet druhů ve skupině. Čím tmavší barva vyšší abundance, obtížnost sběru a ohroženější kategorie v RL. Kromě obtížnosti sběru je vše na škále přirozeného logaritmu.

U čeledí se jeví jako vhodná řada skupin z Lepidoptera. Z motýlů s denní aktivitou zejména Lycaenidae a Nymphalidae. Z nočních pak Noctuidae, Geometridae, ale i Erebiidae. Z Orthoptera se relativně využitelně jeví skupina Tettigonidae. Z Coleoptera v modelech nejlépe vycházejí čeledi Carabidae, Geotrupidae, Coccinellidae, Elateridae ale i Chrysomelidae, Staphylinidae a Silphidae. Ze skupiny Araneae se jeví využitelné čeledi Tetragnathidae a Lycosidae.

Kvůli rozsáhlosti většiny grafů jsou grafické výstupy pro jednotlivé čeledi zařazeny do Přílohy B - Grafy, Graf 5 až 9.

Podle výsledného diagramu (Příloha B, Graf 8) se ze skupiny Lepidoptera s denní aktivitou jeví vhodné druhy jako je *Lycaena hippothoe*, *Lycaena virgaureae*, *Lycaena alciphron*, *Phengaris nausithous*, *Polyommatus amandus*, *Erebia medusa*, *Erebia euryale*, *Boloria selene*, *Melitaea athalia*, *Argynnis aglaja* ale jako relativně vhodné se jeví i běžné druhy - *Maniola jurtina* či *Coenonympha pamphilus*. Z nočních motýlů se pak jedná o většinu druhů nacházejících se v grafu mezi *Lasionycta imbecilla* a *Laucaania comma*. Ze skupiny Orthoptera (Příloha B, Graf 6) se jako progresivní jeví zejména *Metrioptera brachyptera*, *Omocestus viridulus*, ale i *Roseliana roeselii* a *Isophya krausii*. U skupiny Coleoptera (Příloha B, Graf 7) se jeví jako vhodná skupina druhů mezi *Tachinus elongatus* a *Poecilus versicolora* dále mezi *Philonthus nigrita* a *Aromia moschata*. U skupiny Araneae (Příloha B, Graf 9) se zdají vhodné druhy *Tibellus maritimus*, *Heliophanus dampfi*, *areneus sturmi*, *Mangora acalypha*, *Aculepeira ceropegia*, *Phylloneta sisyphia*, *Metelina segmentata*, *Araneus marmoreus*, *Pardosa sordida* a *Trochosa spinipalpis* či *Porrothomma campbelli*. U Heteroptera (Příloha B, Graf 5) se jeví jako vhodné druhy mezi *Stenodema holstata* a *Derephysia foliacea*.

V každé skupině jsou samozřejmě druhy více či méně vhodné, s ohledem na náročnost sběru či determinace je ale obtížné využít druhy z každé skupiny. Konkrétní výběr řeší následující kapitola.

3.5.3. Výběr bioindikačních druhů

S využitím výše uvedených analýz a s využitím znalostí o bionomii a ekologii jednotlivých druhů byly vybrány následující druhy, vhodné pro monitoring (viz tab. 32, 33 a 34) Znovu je nutné konstatovat, že hlavním kritériem byla snadná detekovatelnost v terénu a možnost realizovat průzkum pouze proškolenou osobou nikoliv specialistou. Metoda sběru tedy musí být jednoduchá, robustní ale zároveň dostatečně citlivá s ohledem na cíle monitoringu.

Z tohoto důvodu byla dána přednost druhům, které je možné pozorovat přímo v terénu a i v terénu je možné tento druh bezpečně určit. Do užšího výběru (viz skupina A, tabulka 32) se tak dostali motýli s denní aktivitou, část druhů ze skupiny Orthoptera a pouze jeden druh ze skupiny Coleoptera. Jejich nároky na prostředí, dobu výskytu imág atp. shrnuje tabulka 34. Ostatní druhy není buď možné přímo pozorovat v terénu nebo je bezpečně v terénu určit.

Protože krkonošská fauna je zejména pro Rhopalocera a Orthoptera relativně chudá, vyvstala nutnost seznam druhů vhodných pro monitoring rozšířit. Z tohoto důvodu byly vzaty v úvahu druhy, které lze odchyťt s druhou nejjednodušší metodou a tou jsou světelné lapače, výběr druhů viz tab. 32, skupina B. I pro tuto druhou skupinu jsou shrnuty nároky druhů v tabulce 34.

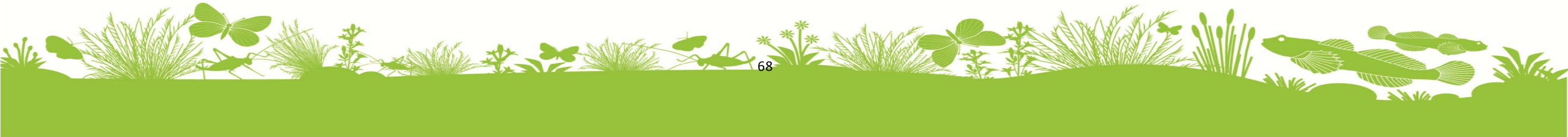
Přehled výskytu jednotlivých druhů na jednotlivých enklávách je shrnut v tabulce 33.

	Druh	řád	čeleď
	Skupina A		
1	<i>Ctenicera cuprea</i>	Coleoptera	Elateridae
2	<i>Lycaena hippothoe</i>	Lepidoptera	Lycaenidae
3	<i>Lycaena virgaureae</i>	Lepidoptera	Lycaenidae
4	<i>Argynnis aglaja</i>	Lepidoptera	Nymphalidae
5	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Lepidoptera	Nymphalidae
6	<i>Erebia euryale</i>	Lepidoptera	Nymphalidae
7	<i>Erebia medusa</i>	Lepidoptera	Nymphalidae
8	<i>Maniola jurtina</i>	Lepidoptera	Nymphalidae
9	<i>Melitaea athalia</i>	Lepidoptera	Nymphalidae
10	<i>Isophya kraussii</i>	orthoptera	Tettigoniidae
11	<i>Metrioptera brachyptera</i>	orthoptera	Tettigoniidae
	Skupina B		
12	<i>Eupithecia silenata</i>	Lepidoptera	Geometridae
13	<i>Mesotype verberata</i>	Lepidoptera	Geometridae
14	<i>Perizoma albulata</i>	Lepidoptera	Geometridae
15	<i>Perizoma blandiata</i>	Lepidoptera	Geometridae
16	<i>Perizoma obsoletata</i>	Lepidoptera	Geometridae
17	<i>Athetis pallustris</i>	Lepidoptera	Noctuidae
18	<i>Cerapteryx graminis</i>	Lepidoptera	Noctuidae
19	<i>Hadena confusa</i>	Lepidoptera	Noctuidae
20	<i>Chersotis cuprea</i>	Lepidoptera	Noctuidae
21	<i>Lasionycta imbecilla</i>	Lepidoptera	Noctuidae

Tab. 32: Přehled druhů vybraných pro monitoring

	BRADBO	CEBO	DAVBO	DVOR	ERLEBO	FRIBO	HUS	CHAL	KLIN	LAHBO	LATU	LISBO	MEDBO	MOJA	NODO	PREN	PRST	RENBO	RICHBO	RYCHB	RYKR	SEV	SKLEN	SPINBO	STUD	VKOST	VTIPO	ZAREN	ZAST
Skupina A																													
<i>Argynnis aglaja</i>	1/2	1/2		3/3	1/1	1/1	6/18	1/1	9/29	1/1	4/8	17/149	3/4	14/209	13/105	5/15	2/31	16/141	6/9	2/13		2/5	2/3		1/1	2/3	2/2	3/3	4/19
<i>Lycaena hippothoe</i>		2/2		1/1	4/9	4/6	5/12	2/3	1/2	3/5	2/3	6/8	6/14	7/19	5/18		2/16	11/54	3/3		1/1		5/10	1/1	1/2	2/3	3/8	4/5	1/1
<i>Lycaena virgaureae</i>						2/2			6/20	1/2		10/26		2/6	3/12	3/4	1/8	7/21	5/6			3/9		4/13	1/1	4/15			
<i>Coenonympha pamphilus</i>							9/41	3/6			1/1					4/8						16/51				2/3			1/2
<i>Erebia euryale</i>	5/16	4/23	3/8	7/13	5/62	5/13	3/11	3/8	17/100		7/20	10/44	5/8	2/3	3/9	3/6	4/32	2/3	4/5	1/7	3/14	4/26		5/84	7/41	2/4	4/17	3/4	3/34
<i>Erebia medusa</i>		1/3	1/1			5/32		4/32	6/12	2/5	7/20	9/117	1/1	8/170	8/95	2/3		9/93	6/38	1/2	2/4	4/24		1/2	6/49	2/20	1/2	5/10	1/2
<i>Maniola jurtina</i>				2/2			13/46	2/4		2/4	9/21			11/75	6/42		5/29	14/102		5/23	6/30		42/225			2/11	3/7		5/24
<i>Melitaea athalia</i>				1/1			1/1		2/2	2/3		1/1		7/34	4/7			4/4	5/8	5/40				2/3					
<i>Ctenicera cuprea</i>	2/2		1/1	8/16	1/1	6/8	4/5	3/5	7/10	5/6	7/16	11/19		4/8	2/2	14/29	1/1	3/3	4/15	5/7	2/4	2/3	7/12	2/2	6/10	2/2	5/13	9/17	
<i>Isophya kraussii</i>						5/10	2/2		1/1	1/2	3/3	2/2		1/2	2/2		2/3		5/21		1/1					1/1	2/2	1/1	
Skupina A																													
<i>Metrioptera brachyptera</i>							8/22				3/3			3/3				1/1		9/17		3/4							
<i>Mesotype verberata</i>	5/37	3/7	2/4	6/39	4/69	6/70			12/53	7/31	2/2	9/115	8/68	8/119	10/60	8/35	2/6	19/160	5/21		1/1	5/48		3/51	2/2	1/3	5/26	12/203	1/7
<i>Lasionycta imbecilla</i>	3/3	1/1	2/20	7/53	3/9	4/14	7/44	4/46	14/100	8/80	10/79	9/78	5/23	7/247	8/400	6/56	2/9	9/345	5/24	4/56	3/70	3/66	8/8	1/1		2/34	4/29	4/4	3/10
<i>Eupithecia silenata</i>		1/1				2/2			2/2			1/1							4/24			1/1						1/2	
<i>Chersotis cuprea</i>					1/1	2/2				2/2		11/35		1/2	13/42	2/4		8/29	2/3		4/11	5/18			1/1	1/2		2/2	
<i>Cerapteryx graminis</i>	4/9			3/3	2/7	1/1	3/5	2/2	12/16	12/19	3/3	13/55	2/2	12/28	11/21	9/29		11/35	3/4	1/1	5/11	2/2		1/1	4/7	3/7	3/7	10/12	1/2
<i>Athetis pallustris</i>		1/1					4/5	3/11			7/42			7/19	10/24			8/46			2/8		8/16			2/14	3/3		2/2
<i>Hadena confusa</i>		1/1		1/1		2/3			3/5			3/26				1/1						1/1				1/2	3/4		
<i>Perizoma albulata</i>											1/2	3/6					1/1	1/1		3/10	3/21		8/34						
<i>Perizoma blandiata</i>	1/1		1/6	1/1	3/12				1/1	3/3	2/2			1/1		1/1		4/8					1/1	1/2	3/3		1/1		2/2
<i>Perizoma obsoletata</i>				3/3		6/18			1/1	8/50			1/1			3/6		2/2				2/2		3/5			10/23	1/1	

Tab. 32: Přehled druhů vybraných pro monitoring a jejich výskyt na jednotlivých enklávách.
Kódy enkláv viz tab 1. XX/YY = XX – počet záznamů, YY – počet jedinců

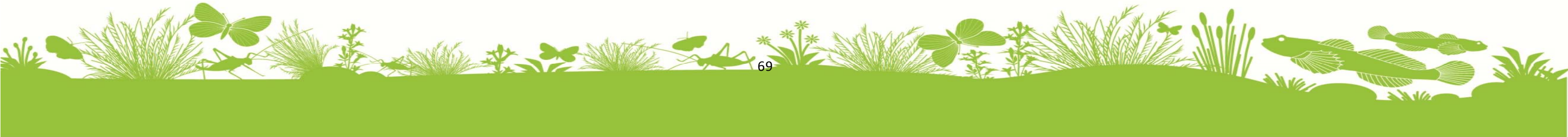


Biotopové nároky jednotlivých druhů vybraných pro monitoring:

Druh	Řád	Čeleď	Nápadnost /zachytitelnost	obtížnost determinace	biotopová vazba	potravní vazba	období výskytu	počet obsazených enkláv	Kategorie RL
Skupina A									
<i>Ctenicera cuprea</i>	Coleoptera	Elateridae	1-2	1	mezofilní 1. stupně až alpínský	polyfágní (v zemi, kořínky různých trav a bylin)	V.-VII.	26	
<i>Lycaena hippothoe</i>	Lepidoptera	Lycaenidae	1	1	mezofilní-hygrofilní 1. stupně	monofágní (Rumex acetosa)	VI.-VII.	24	NT
<i>Lycaena virgaureae</i>	Lepidoptera	Lycaenidae	1	1	mezofilní 2. až 3. stupně	oligofágní (Rumex acetosa, R. acetosella)	VII.-VIII.	14	NT
<i>Argynnis aglaja</i>	Lepidoptera	Nymphalidae	1	1	mezofilní až xerotermofilní 1. a 2. stupně	oligofágní (Viola, Alchemilla)	VI.-VIII.	26	
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Lepidoptera	Nymphalidae	1	1	mezofilní až xerotermofilní 1. a 2. stupně	polyfágní (trávy)	V.-IX.	7	
<i>Erebia euryale</i>	Lepidoptera	Nymphalidae	1	1	mezofilní 3. stupně až alpínský	polyfágní (trávy)	VI.-IX.	27	
<i>Erebia medusa</i>	Lepidoptera	Nymphalidae	1	1	mezofilní 2. stupně	oligofágní (Festuca sp.)	V.-VII.	23	NT
<i>Maniola jurtina</i>	Lepidoptera	Nymphalidae	1	1	všechny typy lučních biotopů	polyfágní (trávy)	VI.-IX.	15	
<i>Melitaea athalia</i>	Lepidoptera	Nymphalidae	1	1	různé typy lučních a křovinných biotopů	oligofágní (Melampyrum, Plantago, Veronica)	VI.-VII.	11	NT
<i>Isophya kraussii</i>	orthoptera	Tettigoniidae	1-2	1	mezofilní-hygrofilní 1. až 2. stupně	polyfágní (byliny)	VI.-VII.	14	
<i>Metrioptera brachyptera</i>	orthoptera	Tettigoniidae	1-2	1	mezofilní-hygrofilní 1. stupně	polyfágní, byliny, hmyz	VI.-IX.	6	
Skupina B									
<i>Eupithecia silenata</i>	Lepidoptera	Geometridae	3	3	mezofilní 1. až 2. stupně	monofágní (Silene)	VI.-VII.	7	VU
<i>Mesotype verberata</i>	Lepidoptera	Geometridae	3	3	mezofilní-hygrofilní 3. stupně	polyfágní (byliny)	VI.-VIII.	25	
<i>Perizoma albulata</i>	Lepidoptera	Geometridae	3	3	mezofilní-hygrofilní 1. až 2. stupně	monofágní (Rhinanthus alectorolophus)	V.-VII.	7	
<i>Perizoma blandiata</i>	Lepidoptera	Geometridae	3	3	mezofilní-hygrofilní 1. až 2. stupně	monofágní (Euphrasia officinalis)	VI.-VIII.	15	
<i>Perizoma obsoletata</i>	Lepidoptera	Geometridae	3	3	mezofilní 2. stupně	oligofágní (Gentiana sp.)	VII.-VIII.	11	
<i>Athetis pallustris</i>	Lepidoptera	Noctuidae	3	3	různé typy lučních a křovinných biotopů	polyfágní (byliny, trávy)	V.-VII.	12	
<i>Cerapteryx graminis</i>	Lepidoptera	Noctuidae	3	3	mezofilní-hygrofilní 1. stupně	polyfágní (trávy)	VII.-VIII.	25	
<i>Hadena confusa</i>	Lepidoptera	Noctuidae	3	3	mezofilní-hygrofilní 1. až 2. stupně	oligofágní (Silene, Lychnis)	V.-VII.	9	
<i>Chersotis cuprea</i>	Lepidoptera	Noctuidae	3	3	mezofilní až xerotermofilní 1. a 2. stupně	polyfágní (byliny)	VII.-IX.	14	
<i>Lasionycta imbecilla</i>	Lepidoptera	Noctuidae	3	3	mezofilní až mírně hygrofilní 2. až 3. stupně	polyfágní (byliny, trávy)	VI.-VII.	28	

Tabulka 34: shrnutí vhodnosti jednotlivých vybraných druhů, jejich nároků a dalších klíčových faktorů

Pozn.: **Nápadnost/zachytitelnost** byla stanovena na škále 1 až 5. Přičemž nejnižší hodnoty představují druhy snadno detekovatelné. "1" odpovídá druhům, jež je možné pozorovat přímo v terénu, bez větších nároků na odbornost mapovatele. U hodnoty 1-2 jsou nároky na mapovatele vyšší. Hodnota 3 je zde reprezentována využitím světelných lapačů, které může obsluhovat proškolený personál. Jde o metodu náročnější na čas než předešlé, ale zároveň výrazně jednodušší než např. zemní pasti. Oproti smykům je také mnohem více robustní na stav počasí, které je v Krkonoších velmi důležitým faktorem.



4. ZÁVĚRY

V rámci monitoringu se podařilo sebrat data o druhovém složení bezobratlých na 29 enklávách. Získaný dataset je prvním uceleným souborem dat o této oblasti – horských loukách v KRNAP. Získané poznatky budou dále zpracovány a vyhodnoceny ve faunistických i ekologických studiích, které dále prohloubí znalost o druhové pestrosti našeho nejstaršího národního parku.

Získaná data byla zpracována s ohledem na cíle projektu LIFE+ Corcontica, byly provedeny analýzy ve vztahu k faktorům ovlivňujícím druhové spektrum na lokalitách. Dále byly provedeny analýzy ve vztahu k faktorům prostřední a managementovým zásahům. Mimoto byl na části enkláv zopakován sběr dat a bylo vyhodnoceno, jak se změnila druhová pestrost a které z předemných/zájmových faktorů je vysvětlují. Závěry z jednotlivých okruhů jsou přehledně shrnuty v kapitolách 3.2.3, 3.3.3 a 3.4.3. Patrně nejdůležitějším zjištěním, či přesněji doporučením je poznatek, že by bylo vhodné managementy ještě více členit na loukách ponechávat více míst, která budou v každém čase bez managementu. Jedná se pouze o preventivní opatření, protože datová řada je dosud krátká a exaktní vyhodnocení dopadů zavedených managementů bude možné za 5, ideálně za deset let. Pro snížení finančních a personálních nároků na pokračování monitoringu byly vybrány modelové druhy, které umožní efektivně – tedy s relativně nízkými personálními, časovými i finančními nároky sledovat dlouhodobé dopady managementů a změny ve společenstvech bezobratlých.

Získaná data zároveň poskytují základní soubor dat, která jsou sebraná standardizovanou metodikou a jejich sběr bude možné kdykoliv zopakovat. Je tedy možné poznatky využít pro realizaci velmi detailní studie změn ve společenstvech bezobratlých, kdy bude možné velmi podrobně vyhodnotit vliv managementů, jejich intenzitu, ale i dalších faktorů jako jsou například klimatické změny.



5. POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE

- AOPK ČR (2013): KVES – Ucelená vrstva využití území, AOPK ČR Praha.
- BECK J., MCCAIN C., AXMACHER J., ASHTON L., BÄRTSCHI F., BREHM G., CHOI S., ČÍŽEK O., COLWELL R., FIEDLER K., FRANCOIS C., HIGHLAND S., HOLLOWAY J., INTACHAT J., KADLEC T., KITCHING R. L., MAUNSELL S., MERCKX T., NAKAMURA A., ODELL E., SANG W., ZÁMEČNÍK J., TOKO P., ZHOU Y., NOVOTNÝ V. (2017): Elevational species richness gradients in a hyperdiverse insect taxon: a global meta-study on geometrid moths. *Global Ecology and Biogeography* 26 : 412–424
- BOHÁČ. J. & MATĚJČEK J. 2003: Katalog brouků (Coleoptera) Prahy IV. Drabčíkovití – Staphylinidae. Vlastním nákladem, Praha, 256 pp.
- BUCHAR J., PFLEGER V. et al. 1983: Výsledky faunistického výzkumu Krkonoš (I). Mollusca. – *Opera Corcontica* 20: 99–114.
- ČEJCHAN A. 1994: Poznámky k rozšíření orthopteroidního hmyzu v Krkonoších. *Opera Corcontica* 31: 125–134.
- ČÍŽEK O., BENEŠ J. & KONVIČKA M (eds.) 2013: Závěrečná zpráva z mapování denních motýlů v rámci projektu Fauna Krkonoš, 2012–2013. Ms. depon. in Správa KRNAP, 511 str.
- ČÍŽEK O., MALKIEWICZ A., BENEŠ J. & TARNAWSKI D. (eds.) 2015: Denní motýli v Krkonoších, atlas rozšíření. Správa KRNAP & Dyrekcia KPN. 328 str.
- CIZEK O., ZAMECNIK J., TROPEK R., KOACEREK P., KONVICKA M. (2012): Diversification of mowing regime increases arthropods diversity in species-poor cultural hay meadows. *Journal of Insect Conservation*, 16 (2): 215–226.
- FLOUSEK J. 2010: Koncepce monitoringu a výzkumu v Krkonošském národním parku (2010–2020). SKRNAP, Ms., 55 str.
- FLOUSEK J., GRAMSZ B. & TELENSKÝ T. 2015: Ptáci Krkonoš – atlas hnízdního rozšíření 2012–2014. Správa KRNAP Vrchlabí, Dyrekcia KPN Jelenia Góra. 480 str.
- GOWER J. C. (1971). A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics*, 857–871.
- GREGORY R. WARNES, BEN BOLKER, LODEWIJK BONEBAKKER, ROBERT GENTLEMAN, WOLFGANG HUBER ANDY LIAW, THOMAS LUMLEY, MARTIN MAECHLER, ARNI MAGNUSSON, STEFFEN MOELLER, MARC SCHWARTZ AND BILL VENABLES (2016). gplots: Various R Programming Tools for Plotting Data. R package version 3.0.1. <https://CRAN.R-project.org/package=gplots>
- HEJDA R., FARKAČ J, CHOBOT K. (ed.) (2017): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha 612 pp.
- HŮRKA K. 1996: Carabidae of the Czech and Slovak Republics – Carabidae České a Slovenské republiky. Kabourek, Zlín, 565 pp.
- HUMBERT J.-Y., GHAZOUL J., RICHNER N. & WALTER T. 2010: Hay harvesting causes high orthopteran mortality. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 139: 522–527.
- KLEIJN D. 2006: Guidelines for the evaluation of agri-environment schemes. Wageningen University, Wageningen, The Netherlands. Dostupné z WWW: https://www.researchgate.net/profile/David_Kleijn/publication/255591058_Guidelines

_for_the_evaluation_of_agrienviroment_schemes/links/552c10410cf29b22c9c40564.pdf.

- KOLEŠKA Z. 1975: Historie entomologického výzkumu Krkonoš. Opera Corcontica 12: 137–151.
- KONVIČKA M., BENEŠ J., ČÍŽEK L. (2005): Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. Sagitaria 127pp.
- KRNAP 2010: Plán péče o Krkonošský národní park a jeho ochranné pásmo, 2010–2020. Dostupné z WWW: <http://www.krn timer.cz>
- KRUESS A., & TSCHARNTKE T. 2002: Grazing intensity and the diversity of Orthoptera, butterflies and trapnesting bees and wasps. Conservation Biology 16: 1570–1580.
- LOKVENC T. 2007: Budní hospodářství. In: Flousek J., Hartmanová O., Štursa J & Potocki J. (eds.) Krkonoše. Příroda, historie, život. Baset, Praha, 491–500.
- LÖBL I. & SMETANA A. (eds) 2003: Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Vol. 1: Archostemata, Myxophaga, Adephaga. Apollo Books, Stenstrup, 819 pp.
- LÖBL I. & SMETANA A. (eds) 2004: Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Vol. 2: Hydrophiloidea, Histeroidea, Staphylinoidea. Apollo Books, Stenstrup, 942 pp.
- MAECHLER, M., ROUSSEEUW, P., STRUYF, A., HUBERT, M., HORNIK, K. (2016). cluster: Cluster Analysis Basics and Extensions. R package version 2.0.4.
- MARHOUL P., ČÍŽEK O. (2017) Monitoring lučních bezobratlých v KRNAP: současný stav a perspektivy, Opera Corcontica 54/S1: 53–62.
- MARHOUL P., ČÍŽEK O., POLÁKOVÁ S. & KŘIVAN V. 2011: Zodpovězení a podložení otázek vzniklých na základě přípravy nových managementů, chystaných pro agroenvironmentální opatření pro dotační politiku po roce 2014. Ms., depon in MŽP ČR, 89 str.
- MARINI L., FONTANA P., BATTISTI A. & GASTON K.J. 2009: Response of orthopteran diversity to abandonment of semi-natural meadows. Agriculture, Ecosystems & Environment 132: 232–236.
- MARTIŠ M. 1975: Střevlíkovití (Col., Carabidae) alpské zóny západních Krkonoš (ekologická studie). Opera Corcontica 12: 109–135.
- OBENBERGER J. 1952: Krkonoše a jejich zvířena. Práce z entomolog. Oddělení Národního muzea v Praze. Přírodověd vyd., Praha, 290 str.
- PÁTKOVÁ R. & KRAHULEC F. 1997: Sukcese luční vegetace v Krkonoších po skončení pastvy ovcí. Opera Corcontica 34: 91–104.
- R Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- ŘEZÁČ M., KURKA A., RŮŽIČKA V., HENEBERG P. (2015): Red List of Czech spiders: 3rd edition, adjusted according to evidence-based national conservation priorities. Biologia 70/5: 645–666.
- SMETANA A. 1958: Drabčíkovití – Staphylinidae I, Staphylininae. Fauna ČSR, sv. 12. Nakl. ČSAV, Praha, 435 pp.
- SOLDÁN T. 2000: Biodiversity of mayflies (Ephemeroptera) in the Krkonoše Mountains: a historical and present status overview. Opera Corcontica 37: 369–375.

- STEPHANESCU C., PENUELAS J. & FILELLA I. 2009: Rapid changes in butterfly communities following the abandonment of grasslands: a case study. *Insect Conservation and Diversity* 2: 261–269.
- ŠTURSA J., KRAHULEC F., PECHÁČKOVÁ S., BLAŽKOVÁ D., BALÁTOVÁ-TULÁČKOVÁ E. & FABŠIČOVÁ M. 1996: Louky Krkonoš: rostlinná společenstva a jejich dynamika. *Opera Corcontica* 33: 7–74.
- ŠTRURSOVÁ H. & ŠTURSA J. 1982: Horské louky *Viola sudetica* Willd. v Krkonoších. *Opera Corcontica* 19: 95–132.
- THOMAS J.A. 1995: The conservation of declining butterfly populations in Britain and Europe: priorities, problems and successes. *Biological Journal of the Linnean Society* 56(Suppl.): 55–72.
- VANĚK J., KŮRKA A., MATERNA J. & VONIČKA P. 2010: Epigeičtí pavouci (Araneae), sekáči (Opiliones) a střevlíci (Coleoptera: Carabidae) vybraných rostlinných společenstev Krkonošské a Skandinávské tundry. *Opera Corcontica* 47: 187–210.
- VANĚK J., JAROŠ J. & SPITZER K. 2012: Fauna nočních motýlů (Lepidoptera) v okolí Úpského rašeliniště v Krkonoších. *Opera Corcontica* 49: 205–210.
- ZELENÝ J. (1972): Návrh členění Československa pro faunistický výzkum. *Zprávy Československé Společnosti Entomologické při ČSAV*, 8: 3–16.

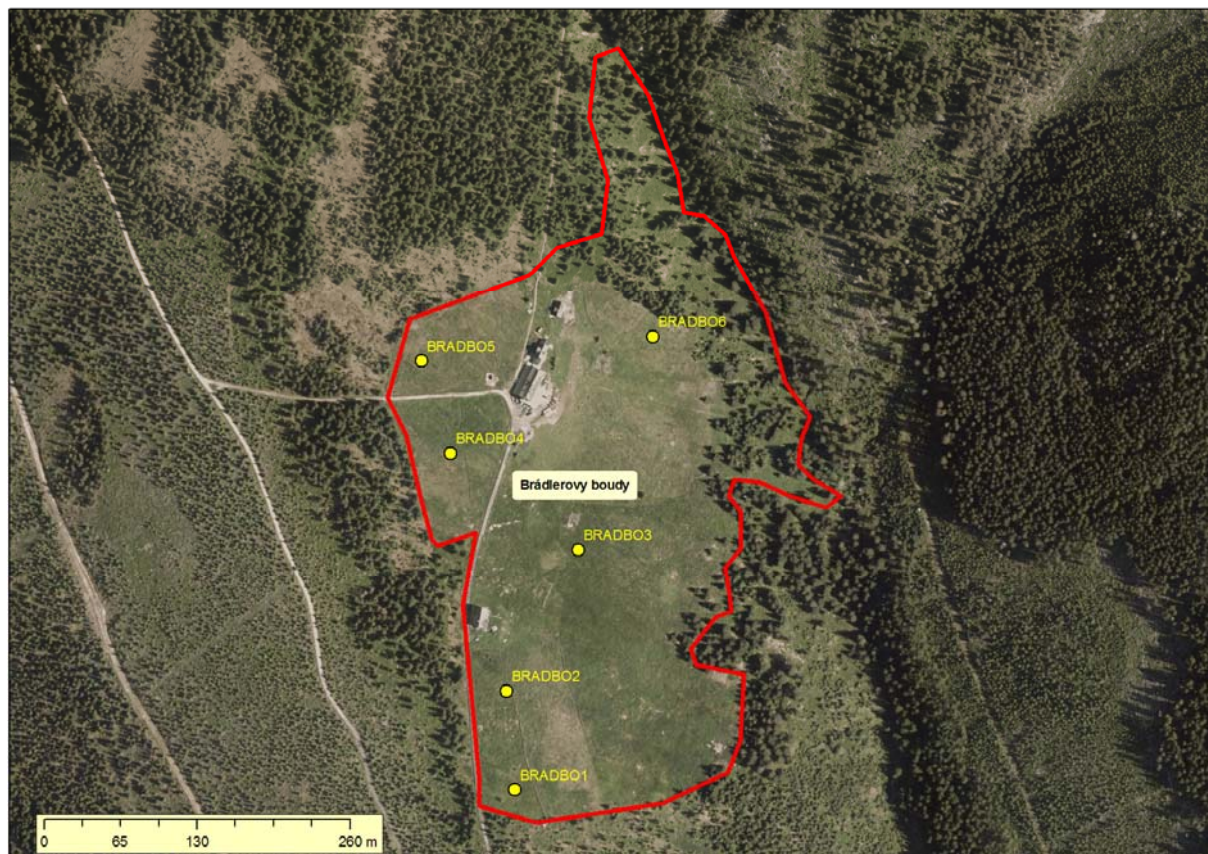


6. AUTOŘI STUDIE

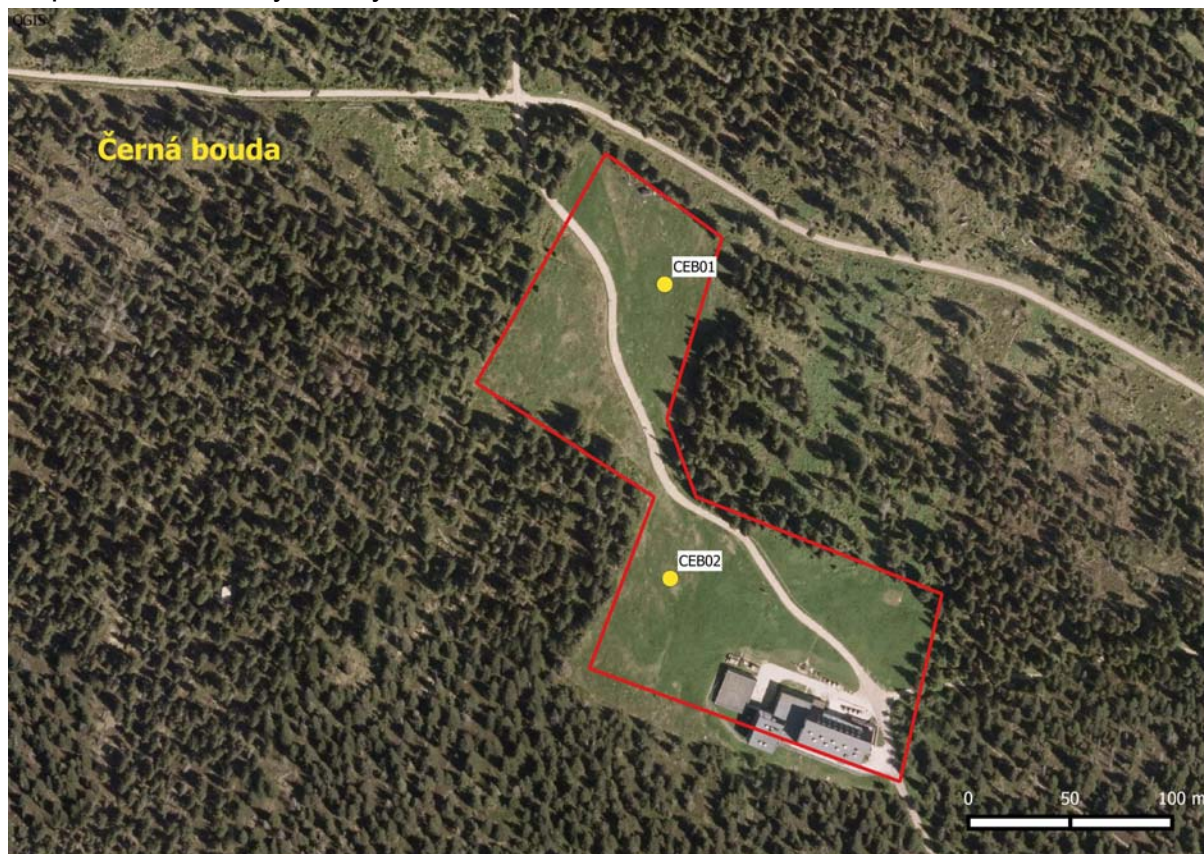
Zemní pasti, smyky - Ondřej Balvín (2013), Jakub Procházka (2014), Karel Kerouš (2015), Michal Plátek (2016);
světelné lapače - Oldřich Čížek, Pavel Marhoul;
denní motýli, sběr dat i determinace - Oldřich Čížek (2013), Pavel Marhoul (2013), Jakub Procházka (2014), David Ričl (2015, 2016);
determinace karnivorní brouci - Pavel Vonička;
determinace mandelinkovití - Václav Křivan (2013-2015), Jan Pelikán (2016);
determinace nosatcovití - Václav Křivan (2013-2015), Stanislav Benedikt (2016);
determinace kovaříkovití - Václav Křivan (2013-2015), Dušan Cudan (2016);
determinace brouci ostatní - Václav Křivan;
determinace ploštice - Ondřej Balvín;
determinace rovnokřídlí - Pavel Marhoul;
determinace pavouci - Ondřej Machač (2013), Jan Dolanský (2014-2016);
determinace noční motýli - Tomáš Kadlec;
vegetační parametry - Oldřich Čížek, Pavel Marhoul;
zpracování studie – Oldřich Čížek, Pavel Marhoul



PŘÍLOHA A - MAPY



Mapa 1: Bradlerovy Boudy



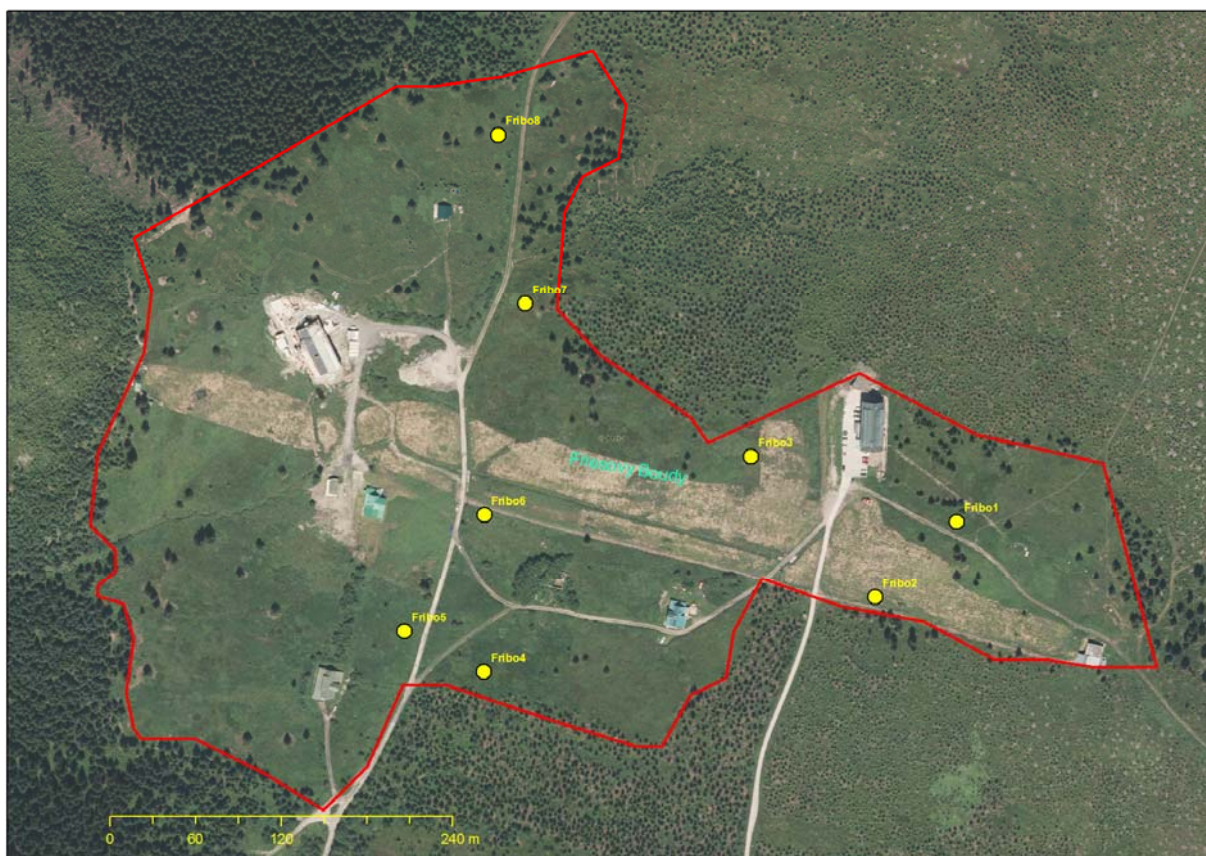
Mapa 2: Černá Bouda



Mapa 3: Davidovy Boudy



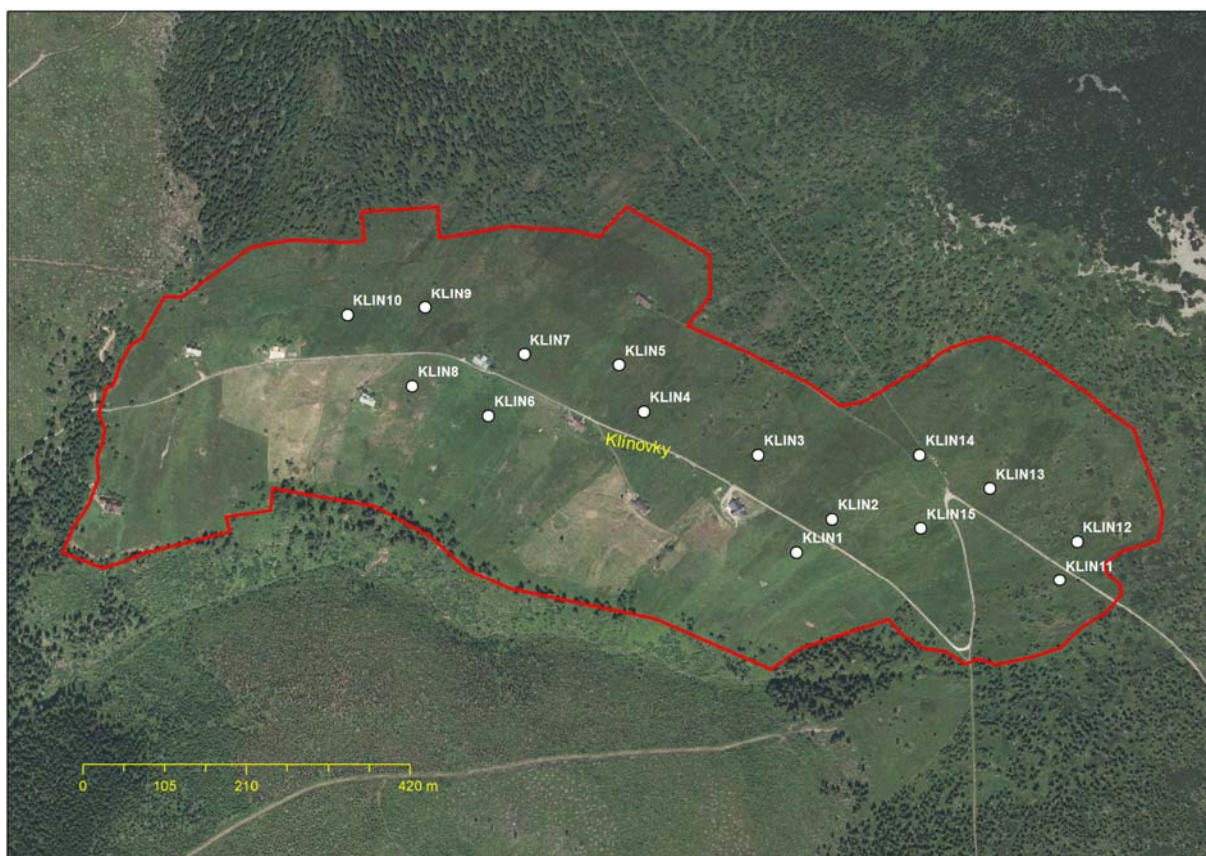
Mapa 4: Erlebachovy Boudy



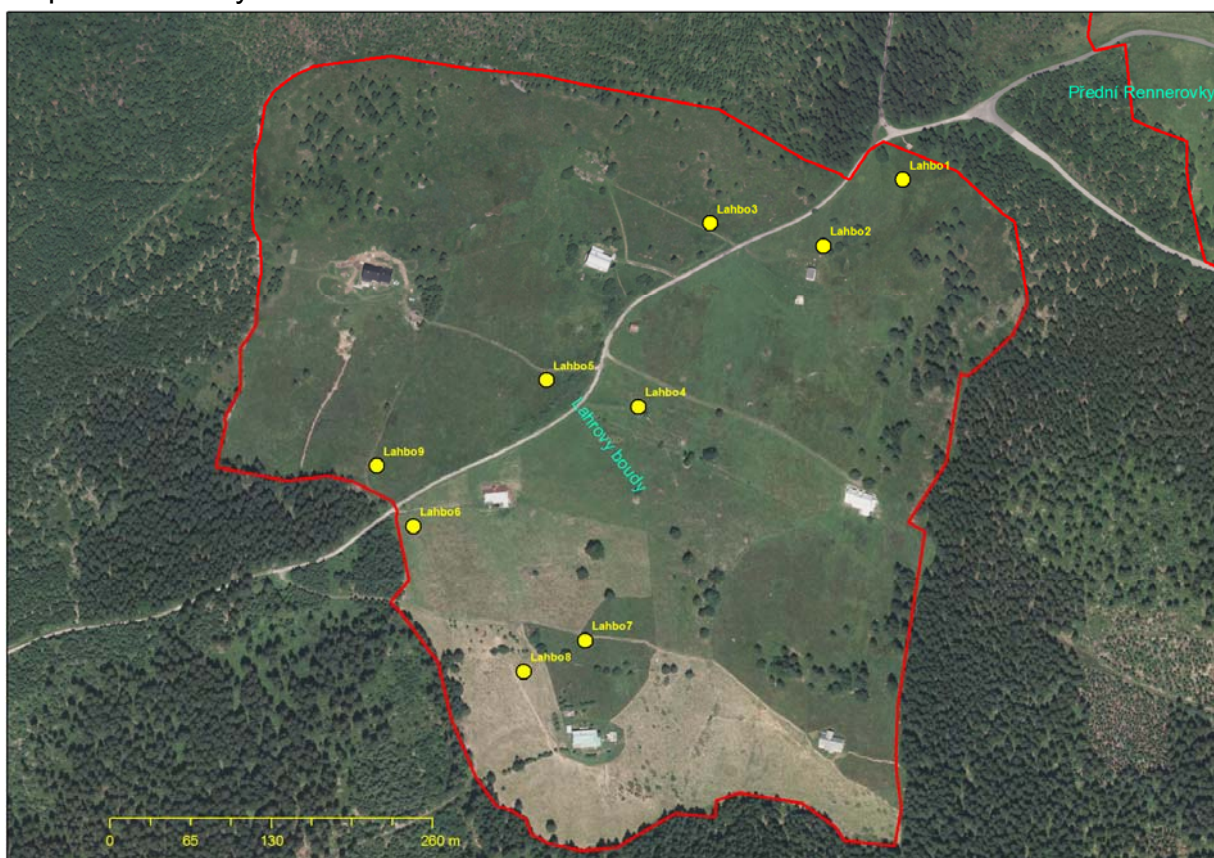
Mapa 5: Friesovy Boudy



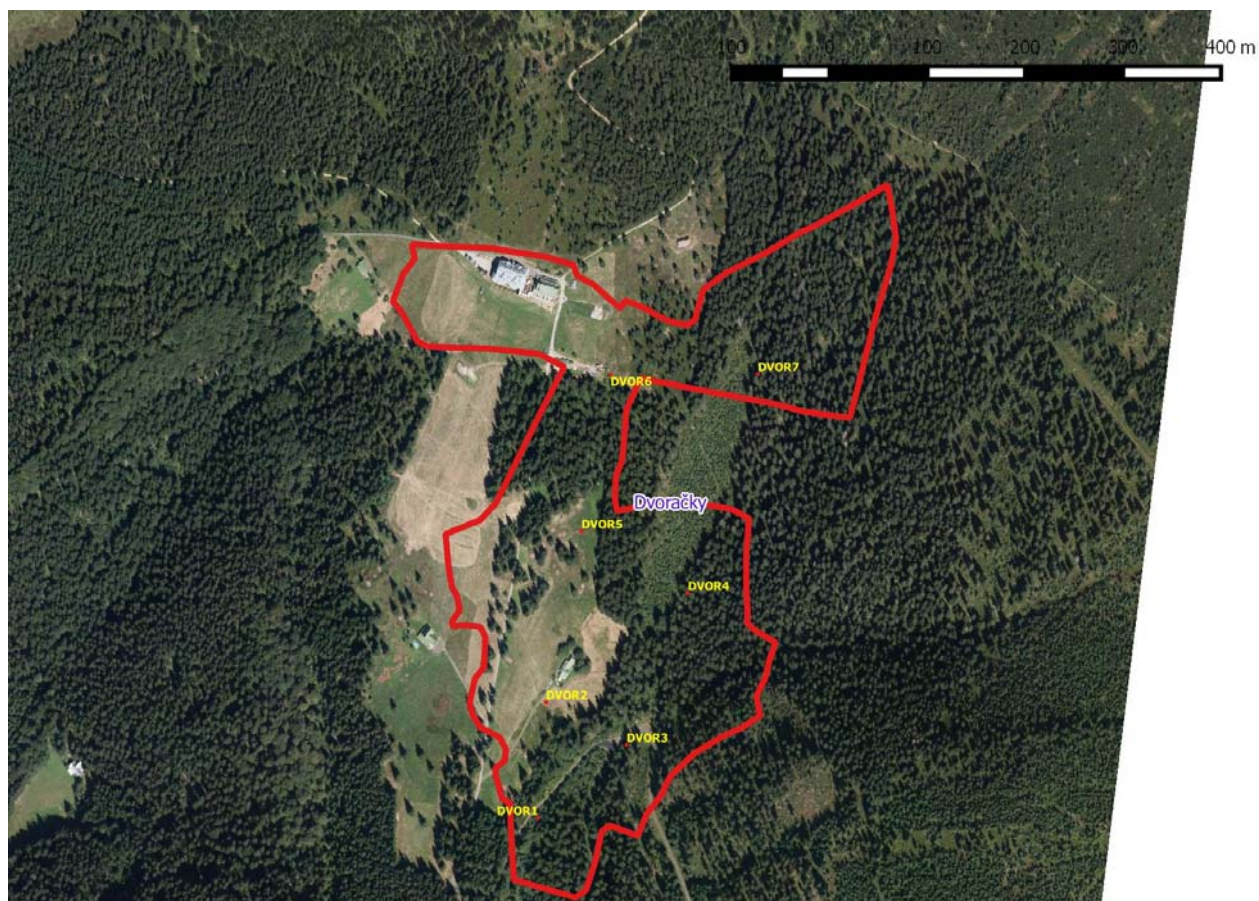
Mapa 6: Husí Boudy



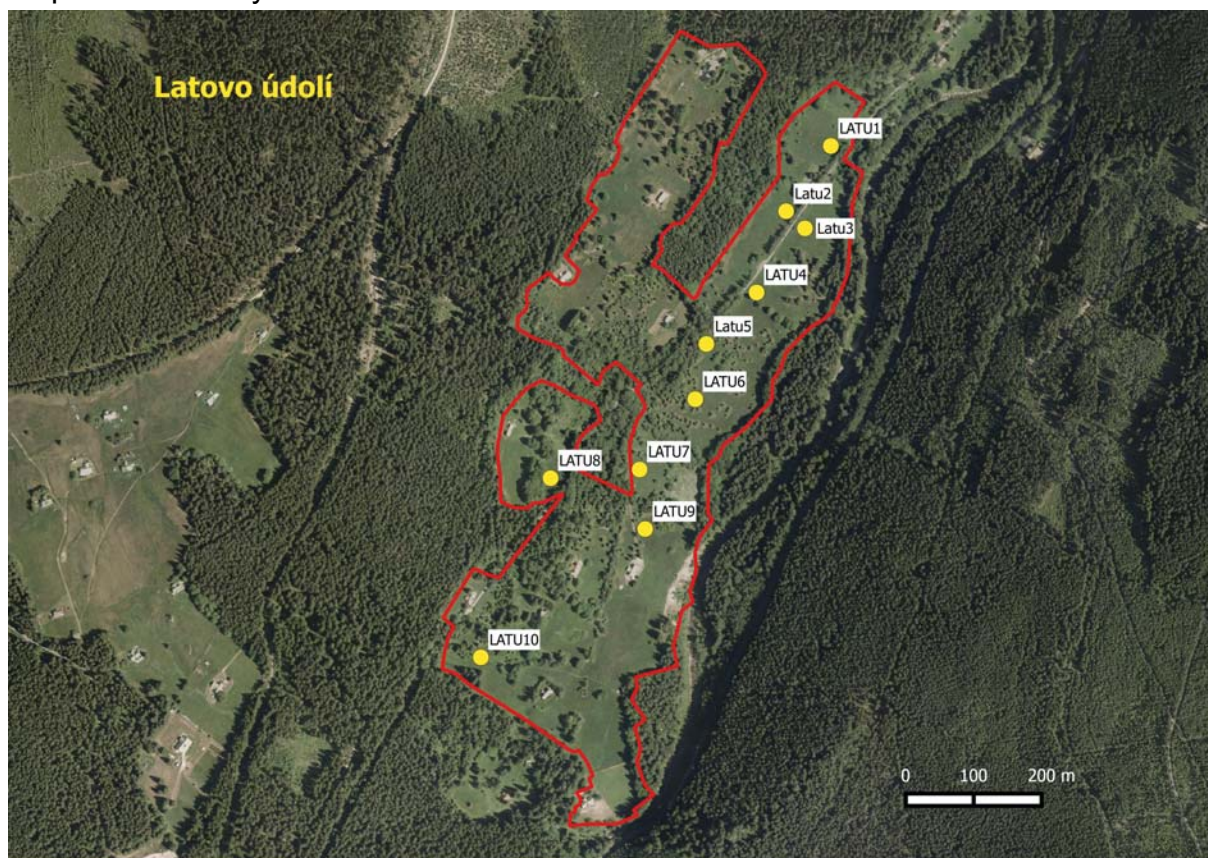
Mapa 7: Klínovky



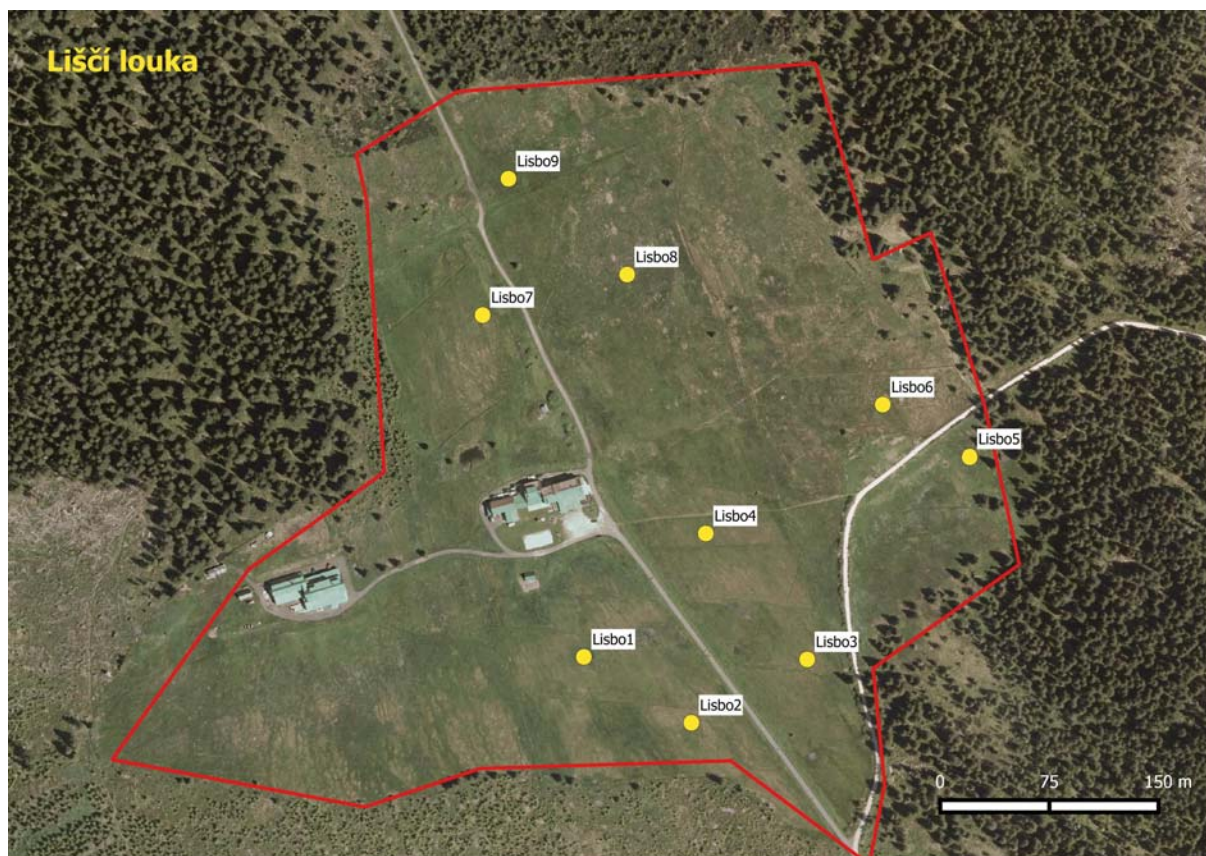
Mapa 8: Lahrový Boudy



Mapa 9: Dvoračky



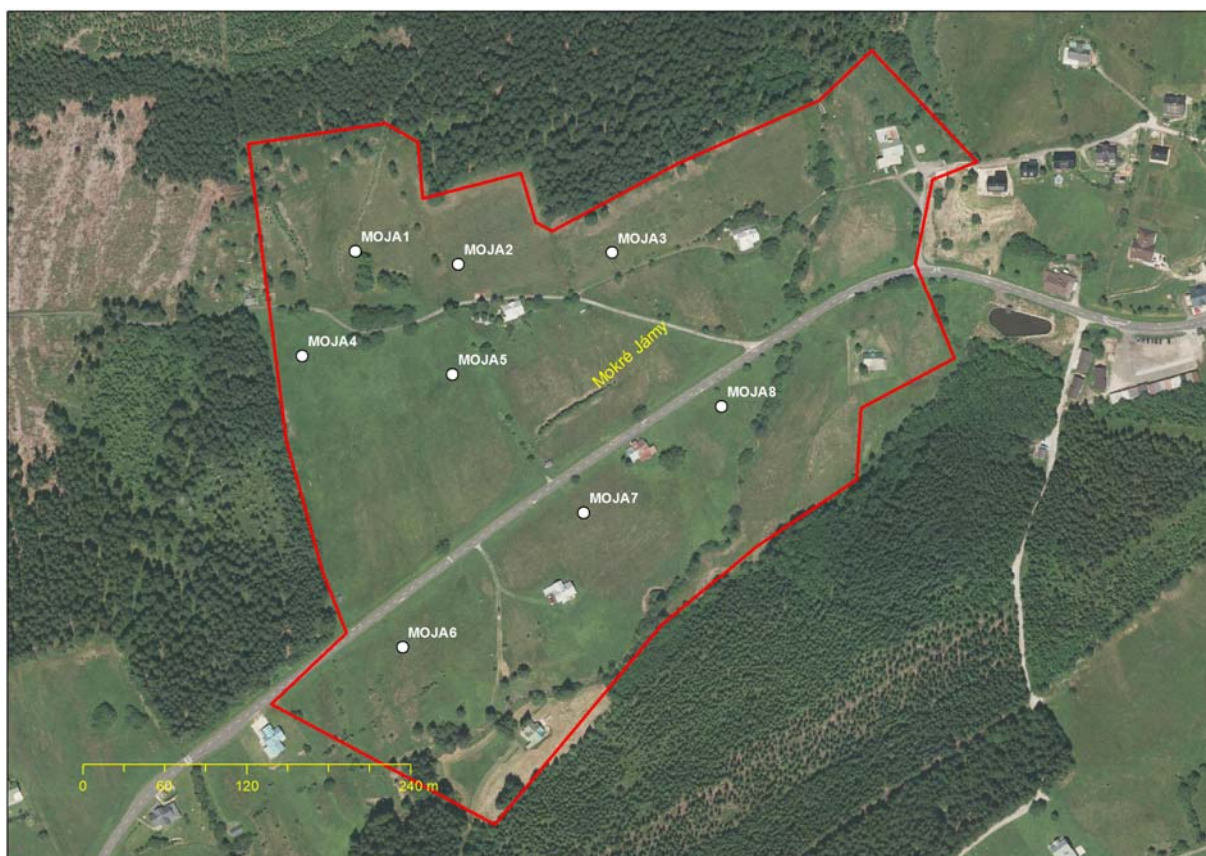
Mapa 10: Latovo údolí



Mapa 11: Liščí Louka



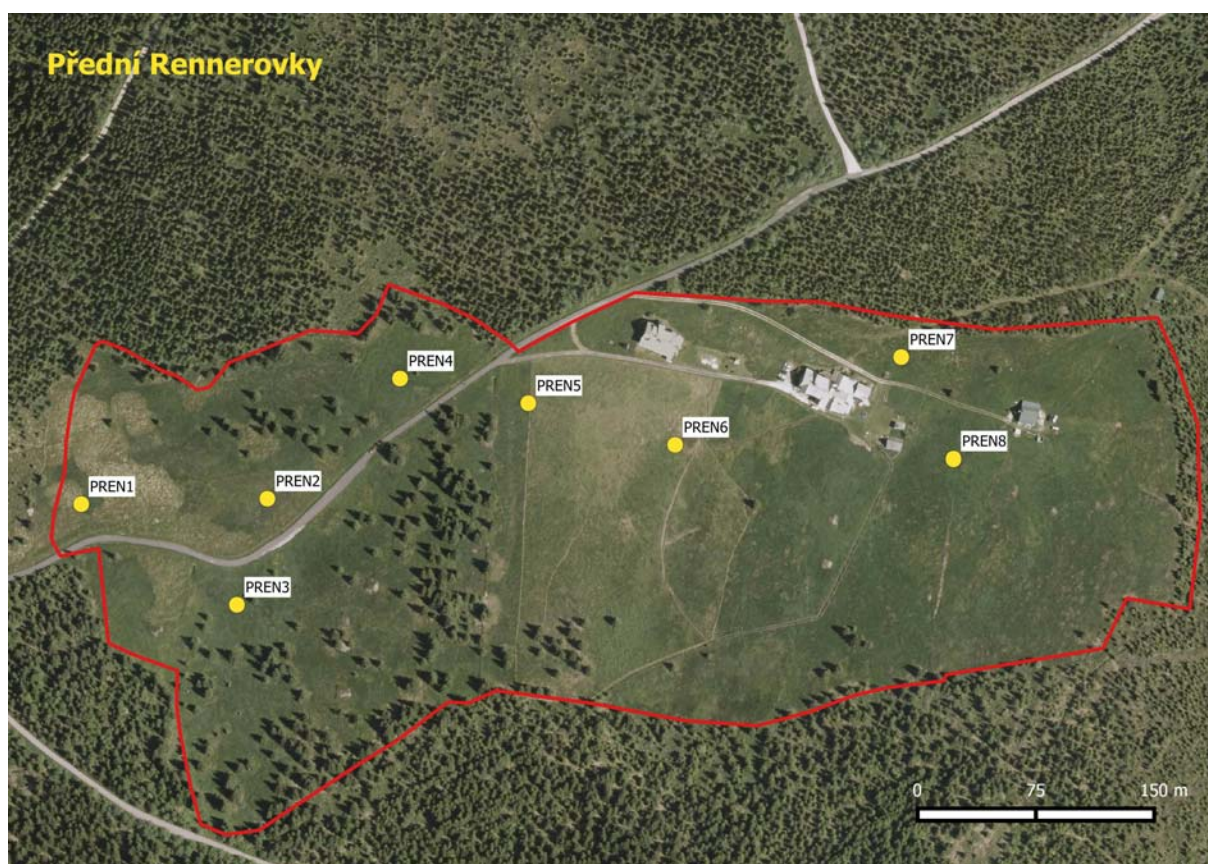
Mapa 12: Medvědí bouda



Mapa 13: Mokré Jány



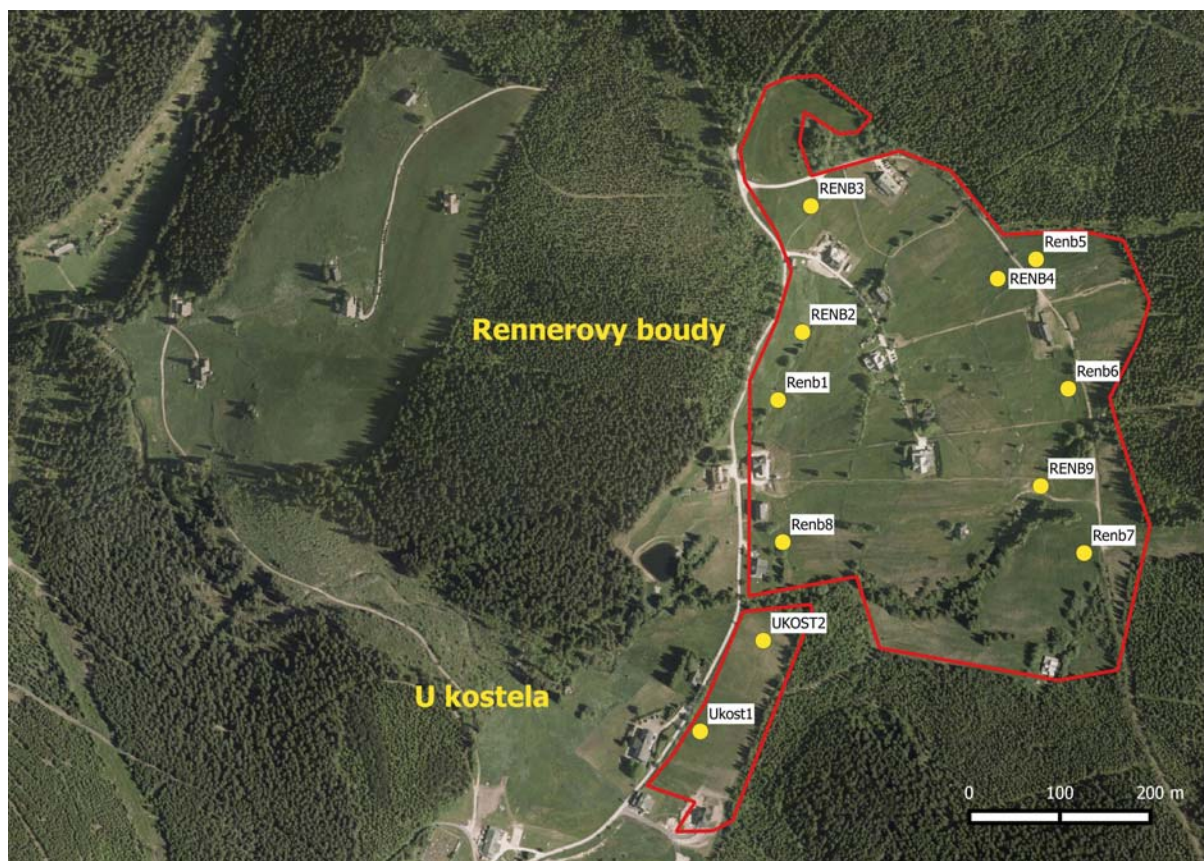
Mapa 14: Nové Domky



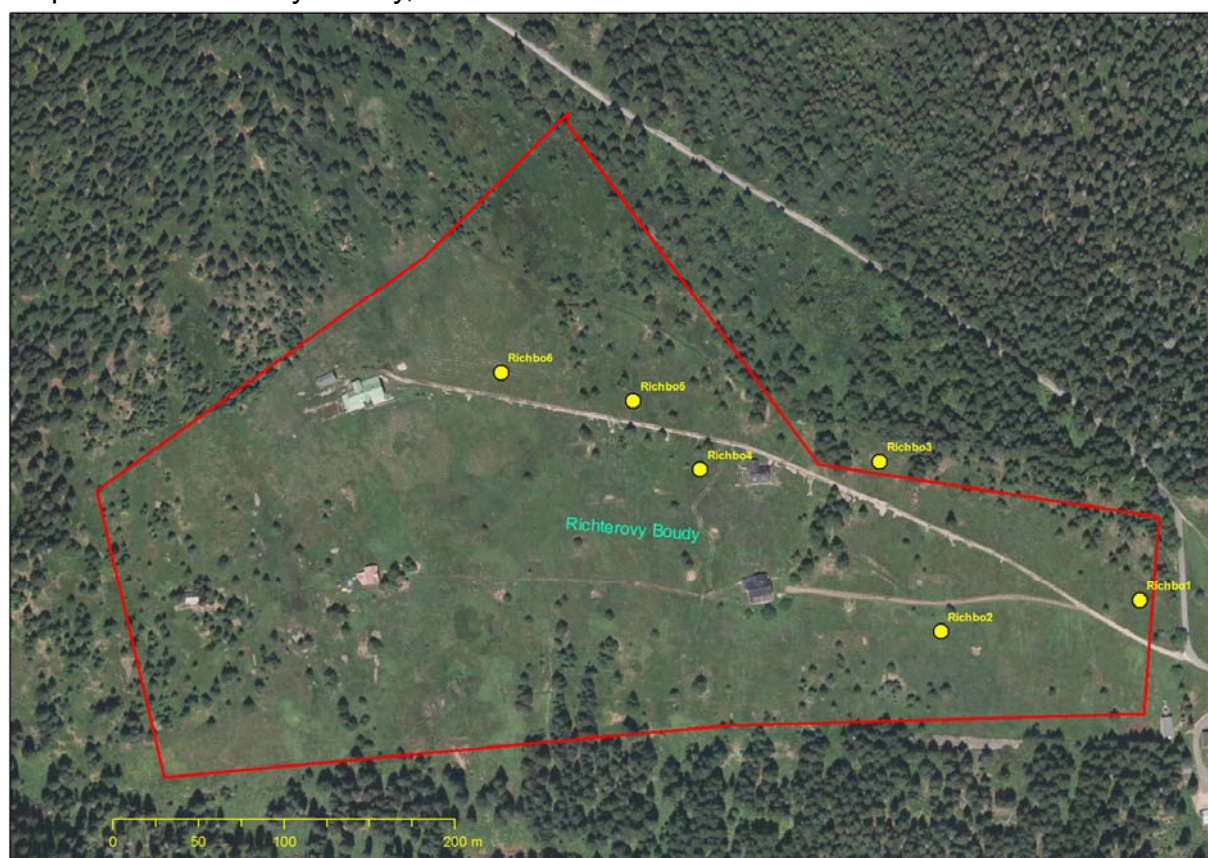
Mapa 15: Přední Rennerovky



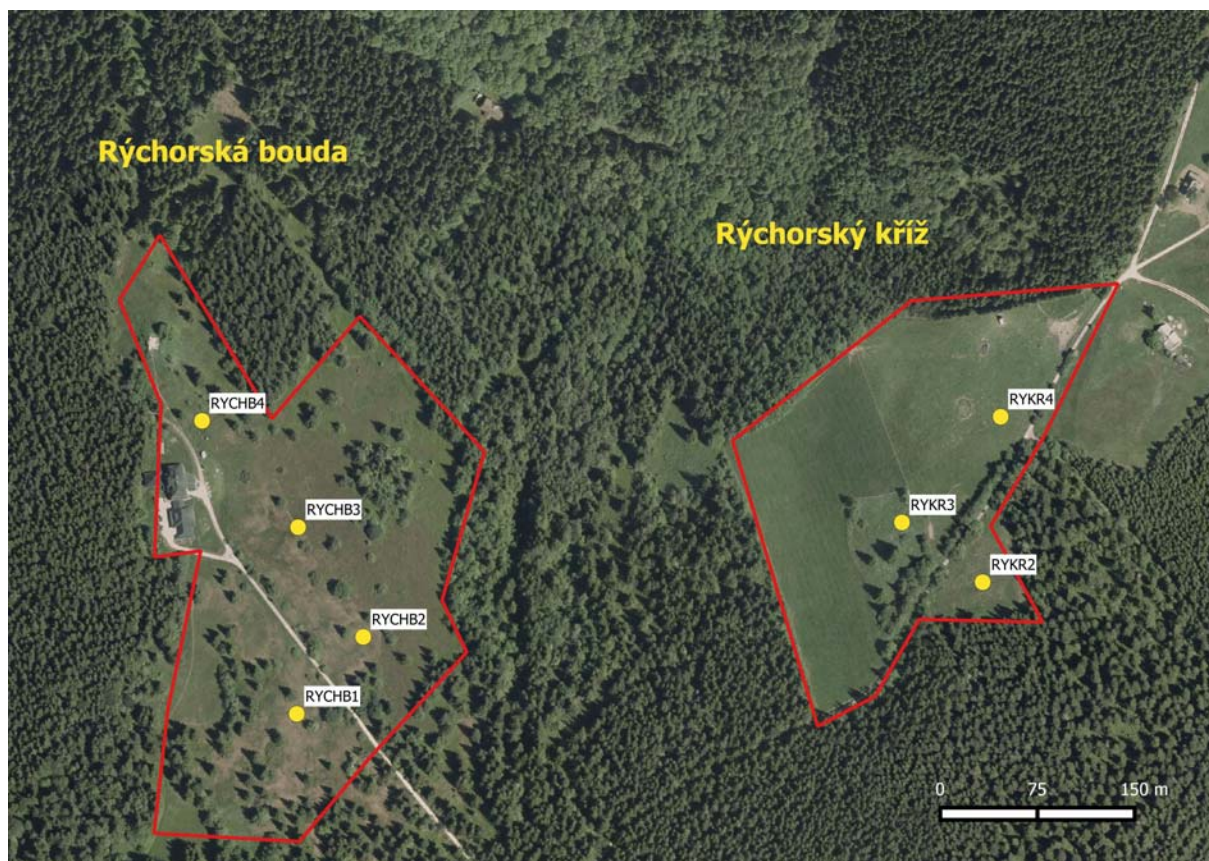
Mapa 16: Přední Struhadla



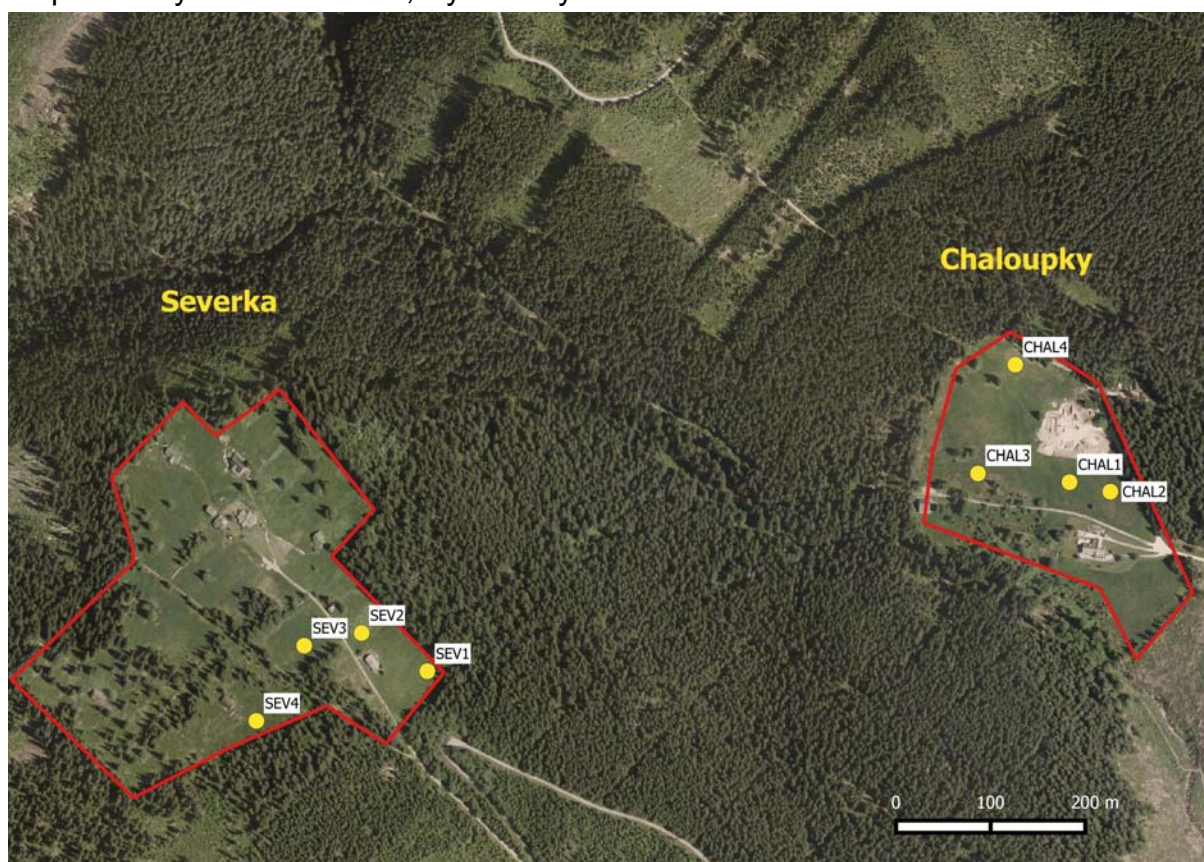
Mapa 17: Rennerovy Boudy, U Kostela



Mapa 18: Richterovy Boudy



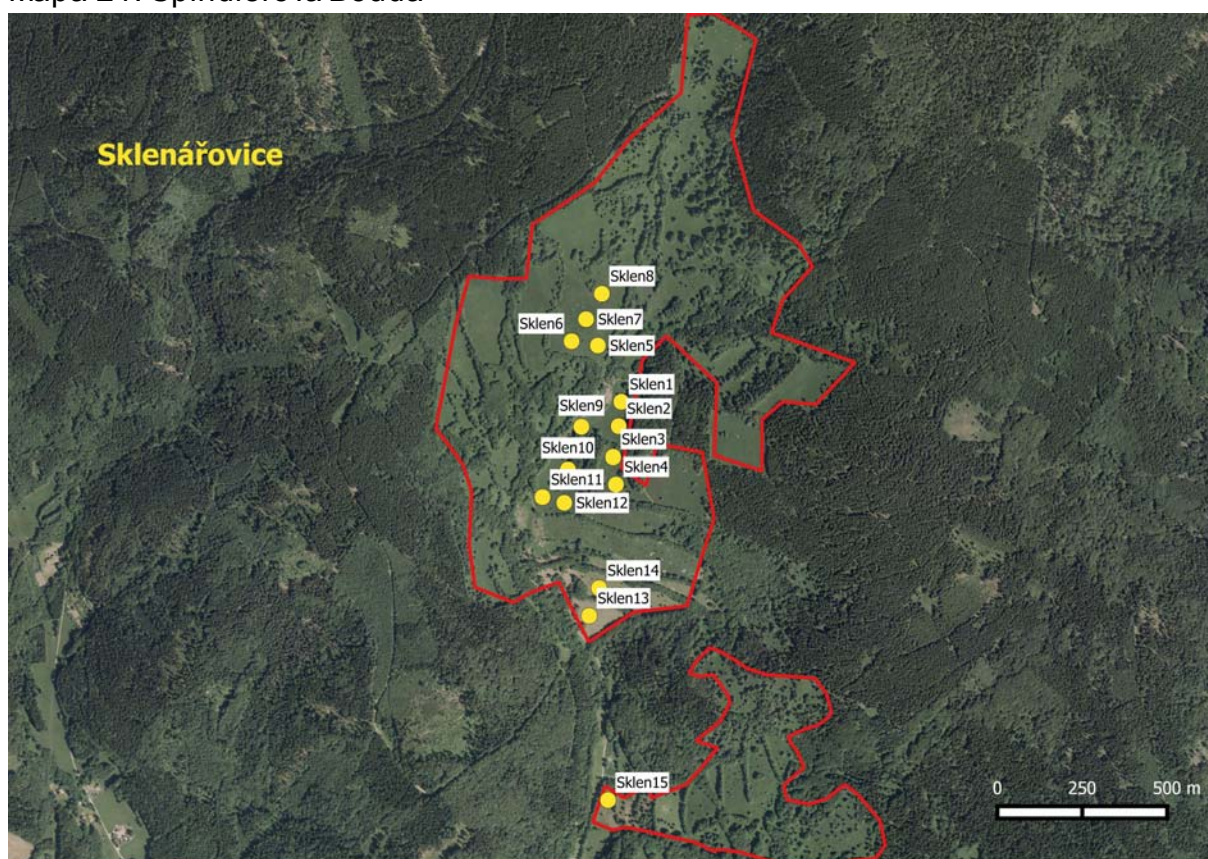
Mapa 19: Rýchorská Bouda, Rýchorský kříž



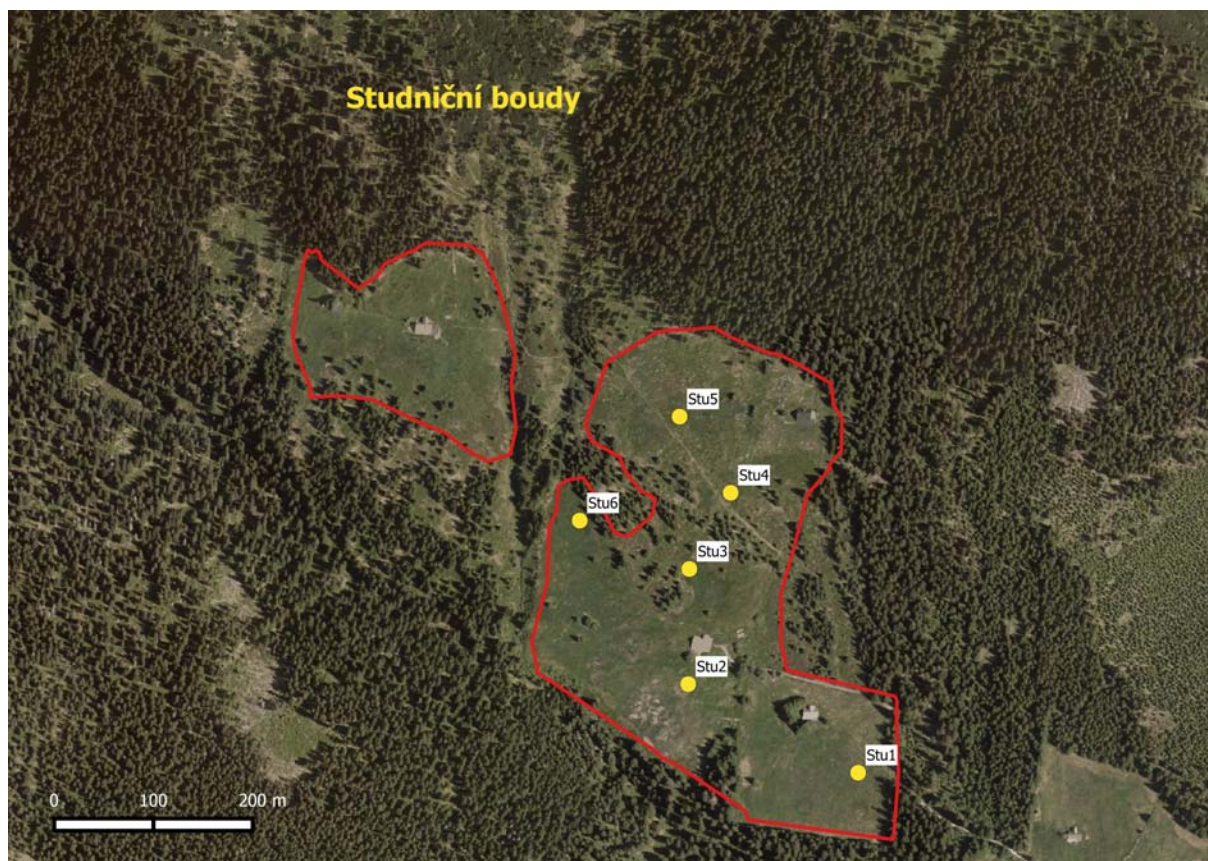
Mapa 20: Severka, Chaloupky



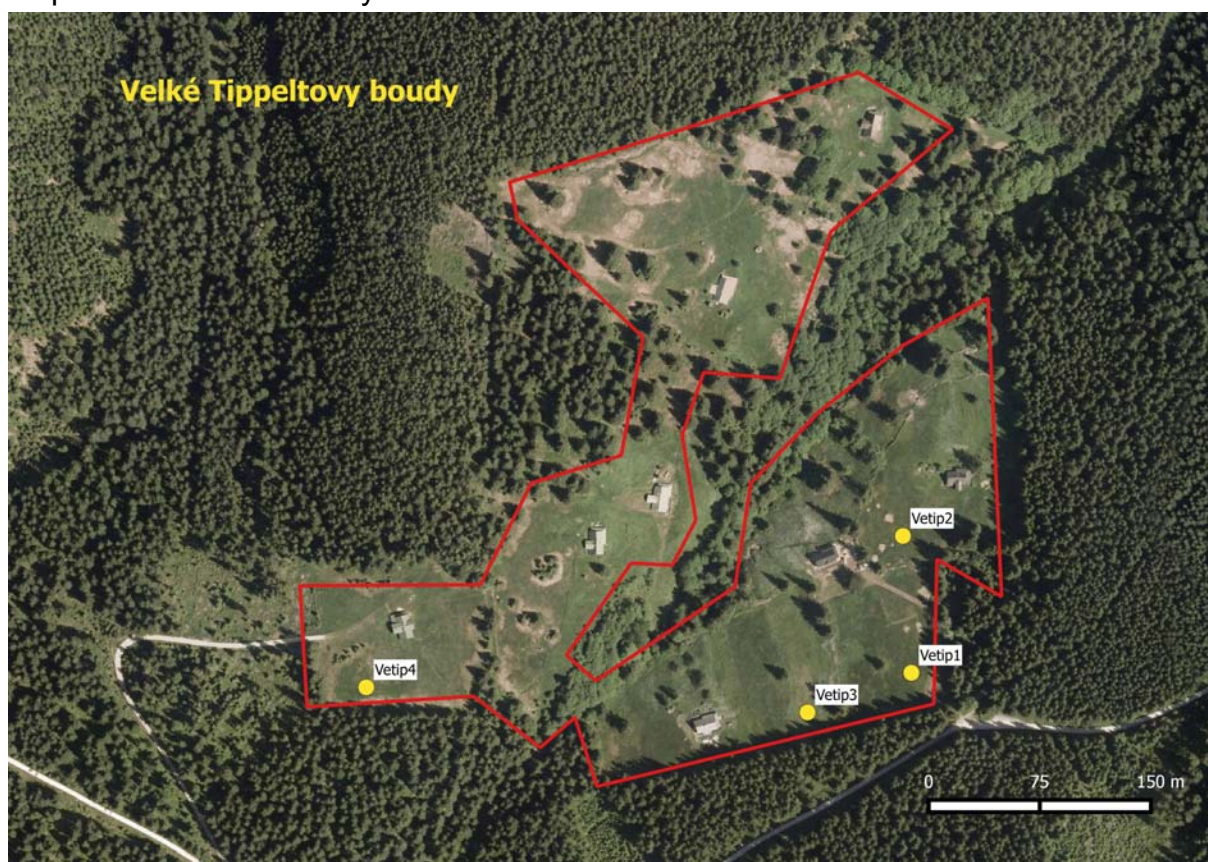
Mapa 21: Špindlerova Bouda



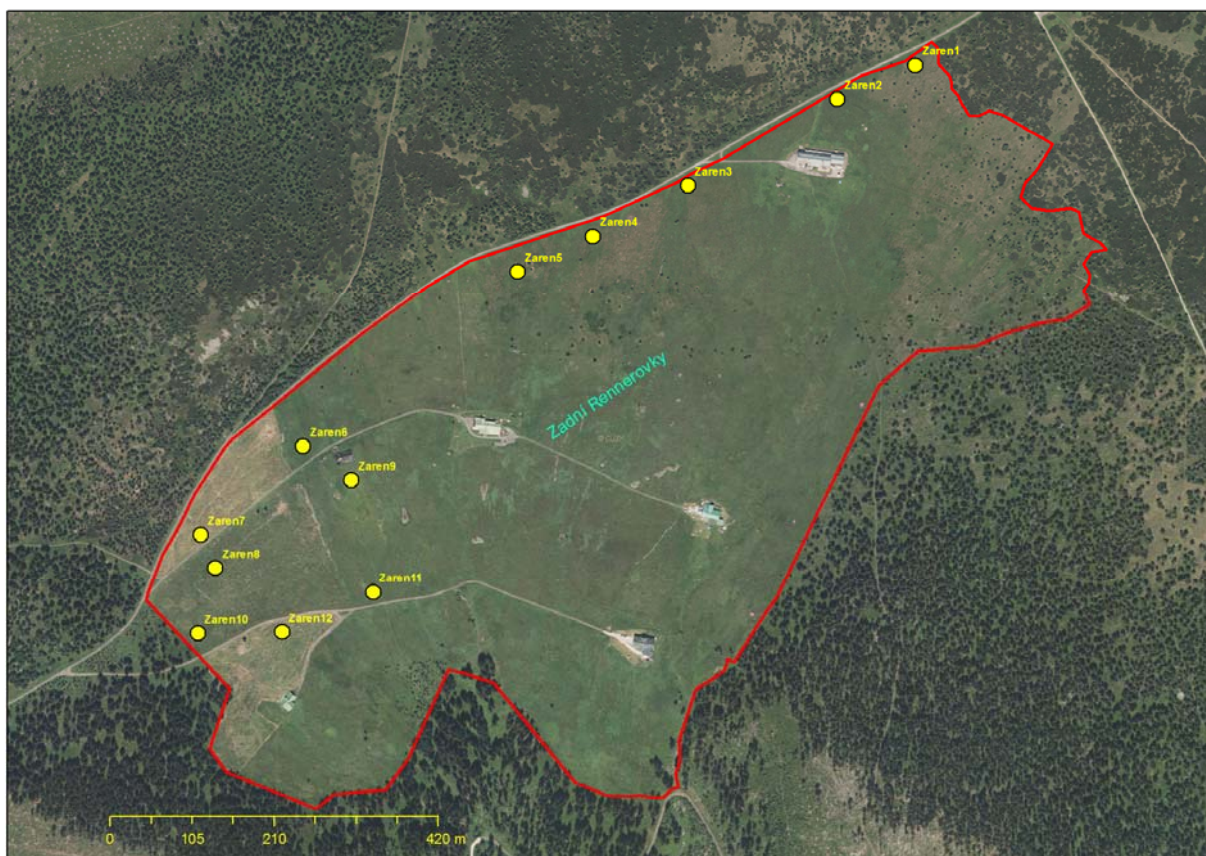
Mapa 22: Sklenářovice



Mapa 23: Studničn Boudy



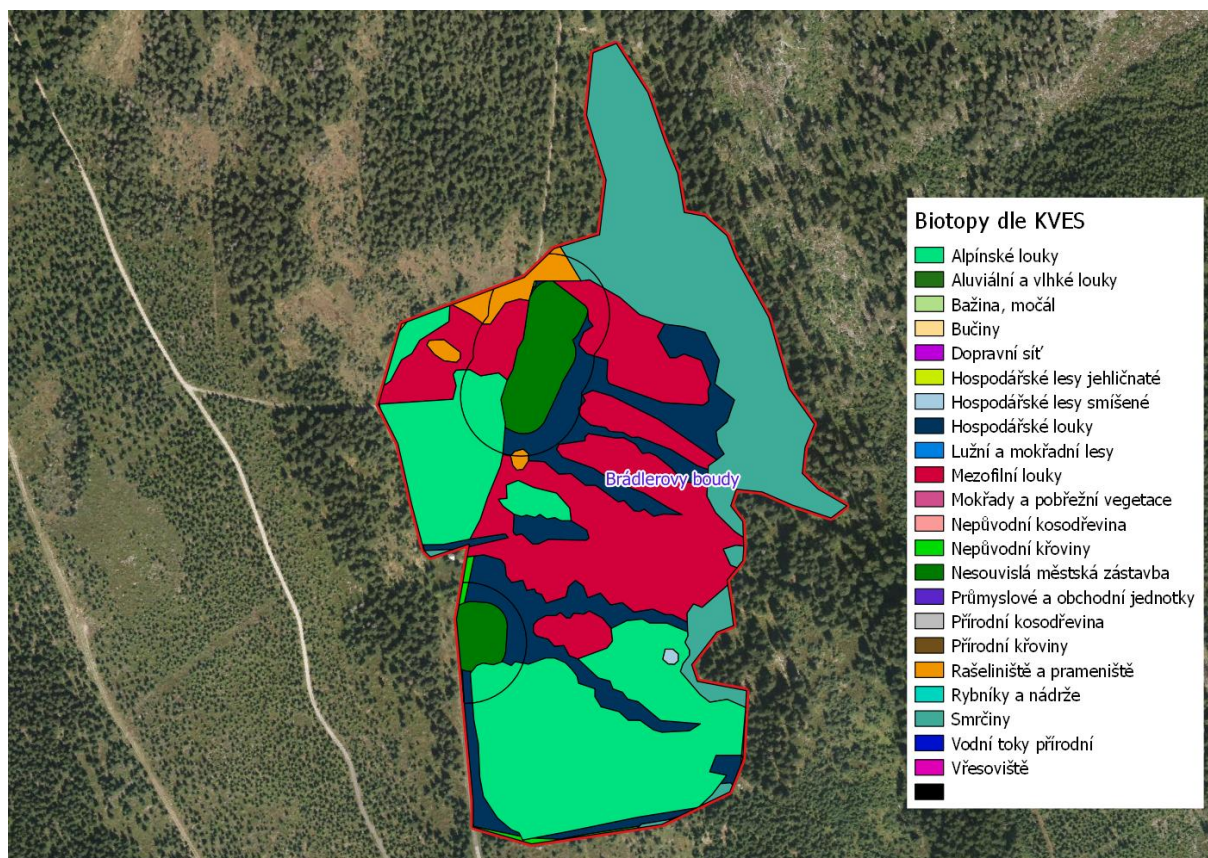
Mapa 24: Velké Tippeltovy Boudy



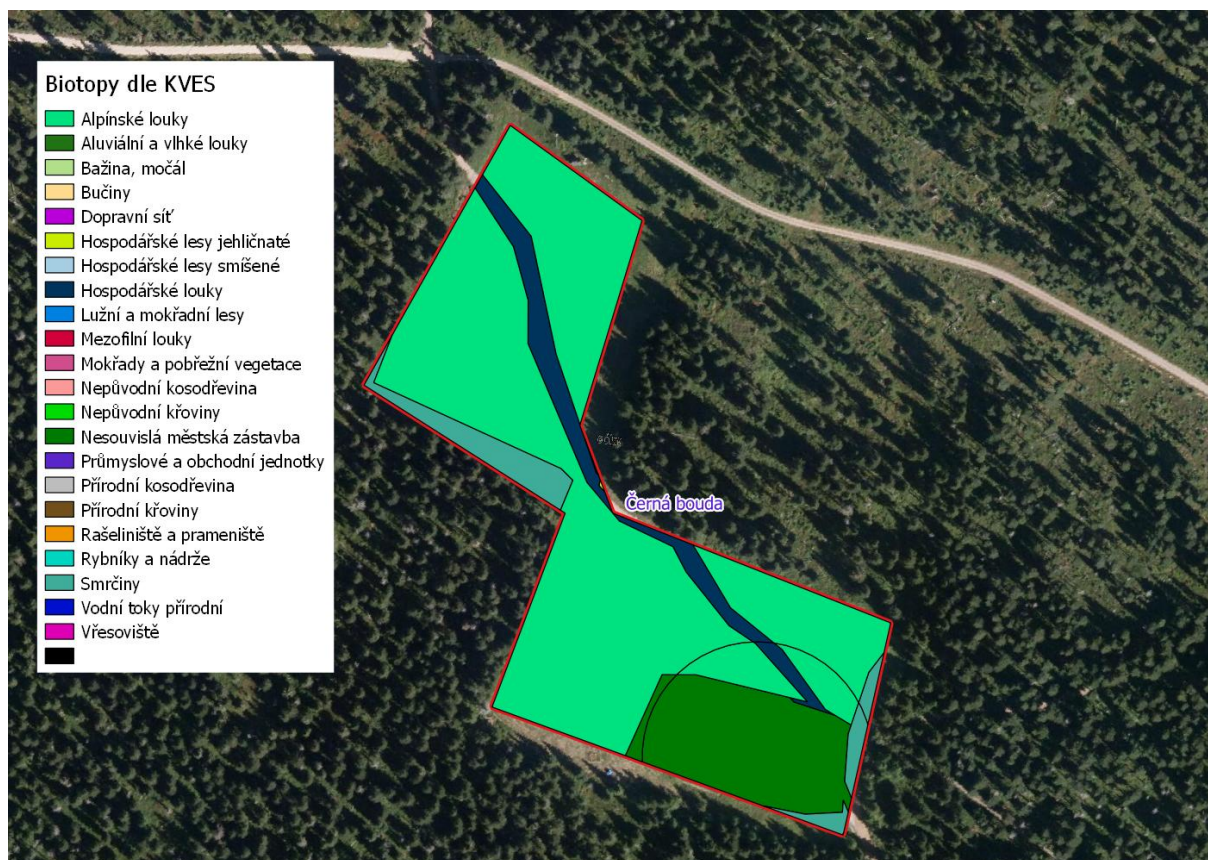
Mapa 25: Zadní Rennerovky



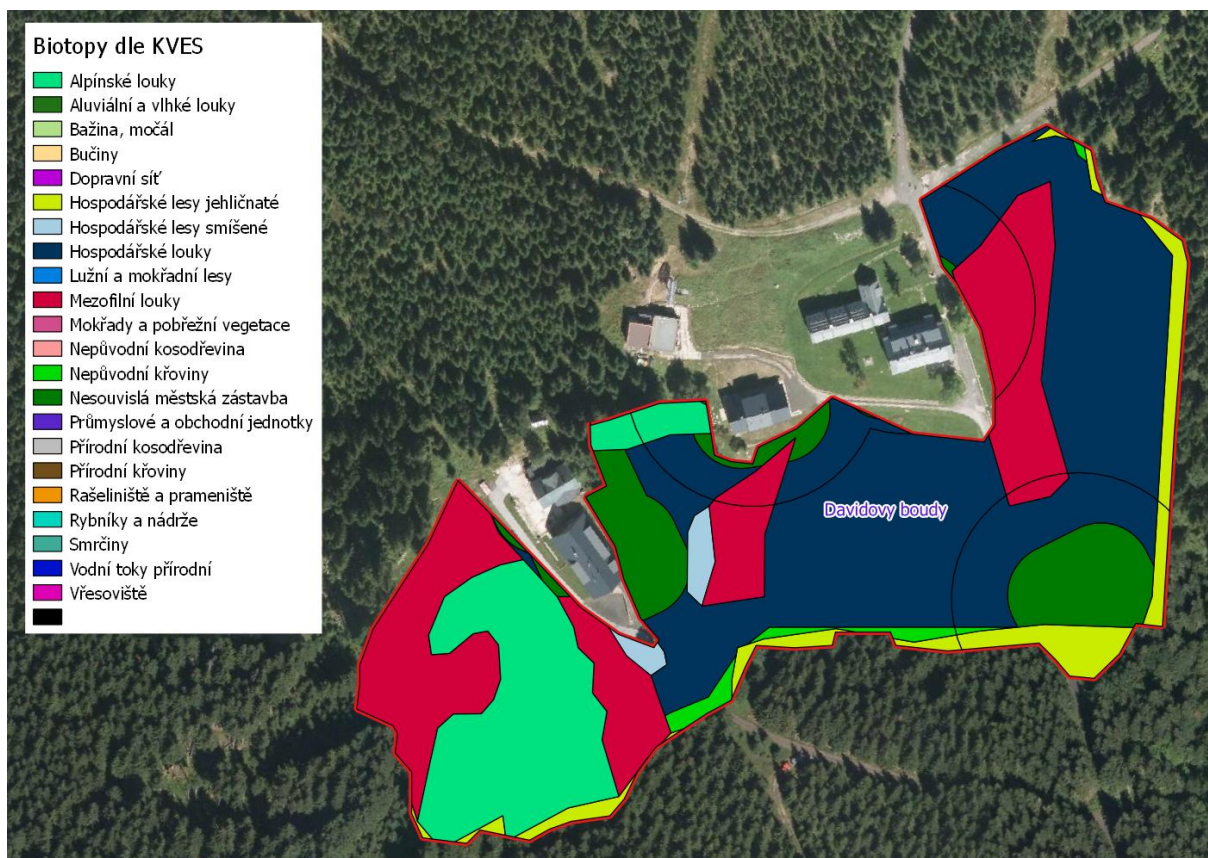
Mapa 26: Zadní Struhadla



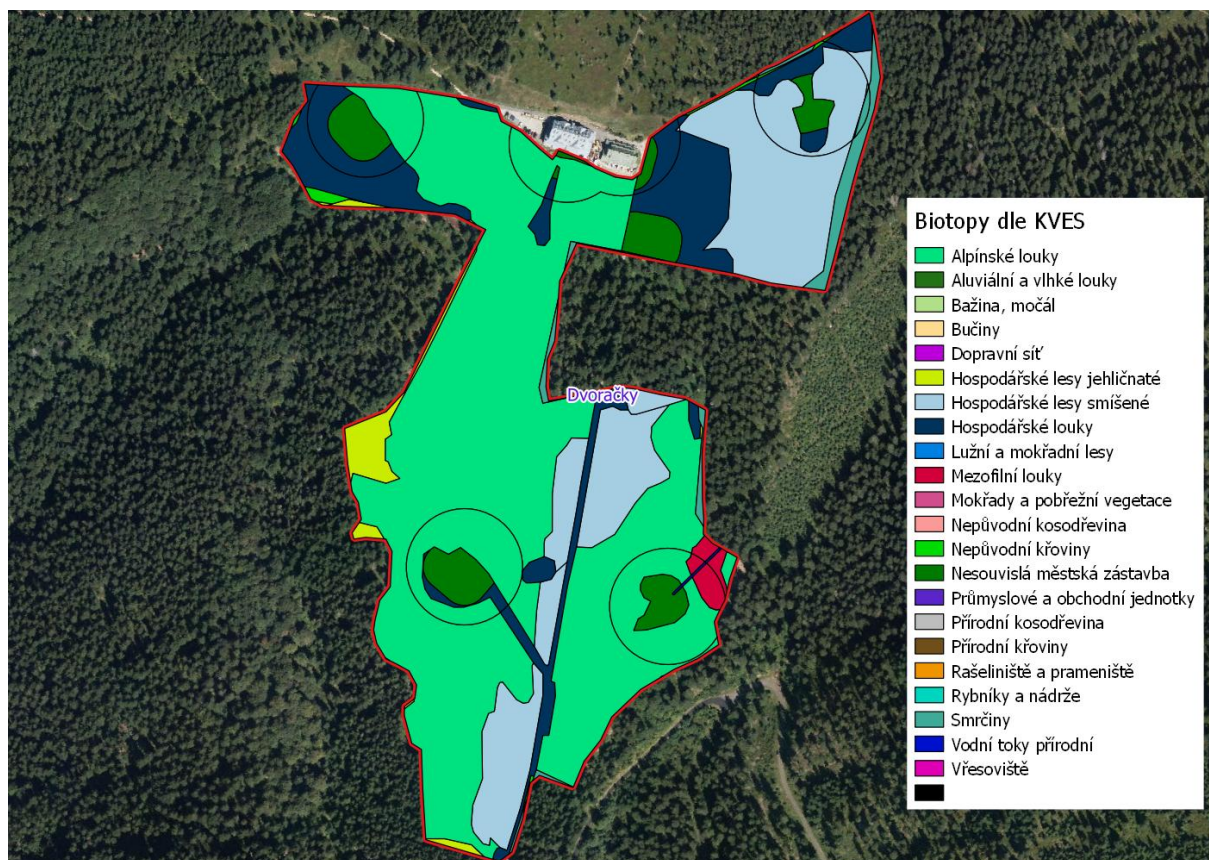
Mapa 27: Biotopy dle KVES – Brádlery boudy



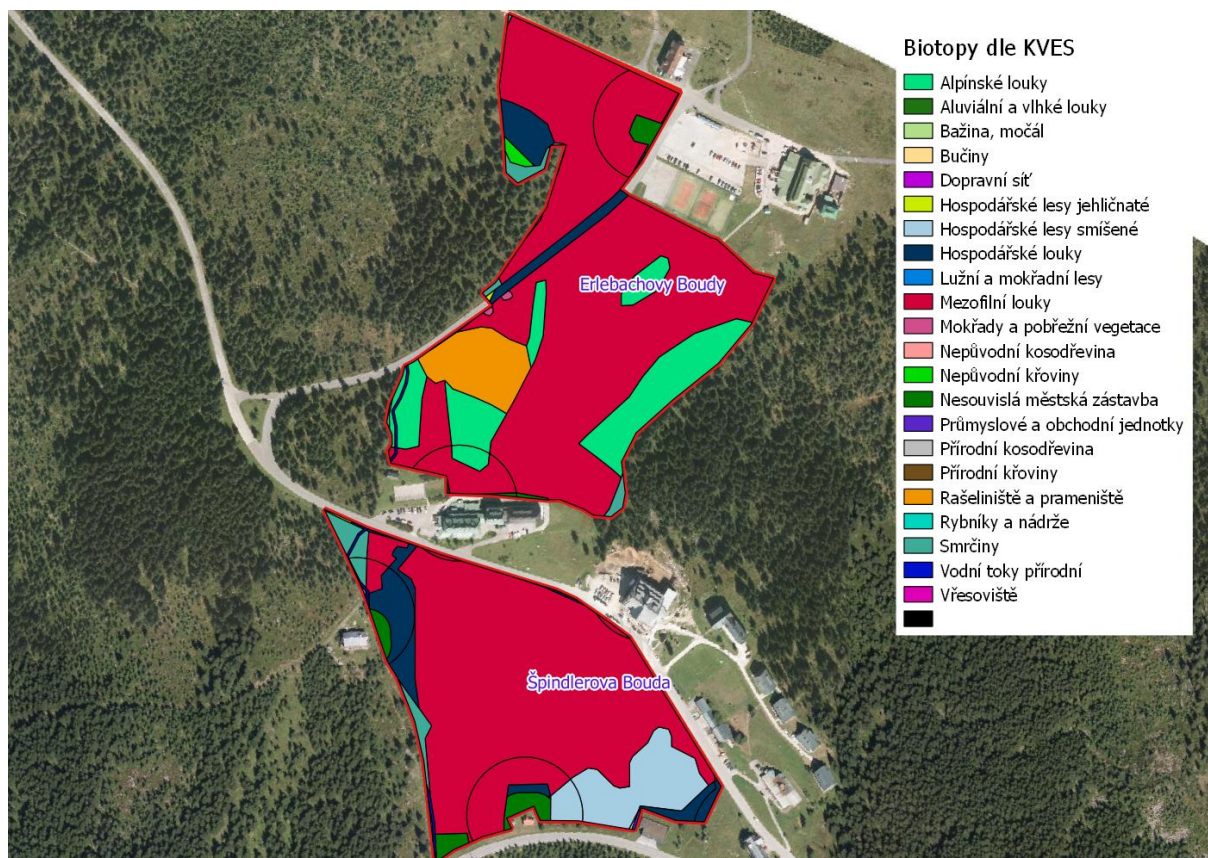
Mapa 28: Biotopy dle KVES – Černá Bouda



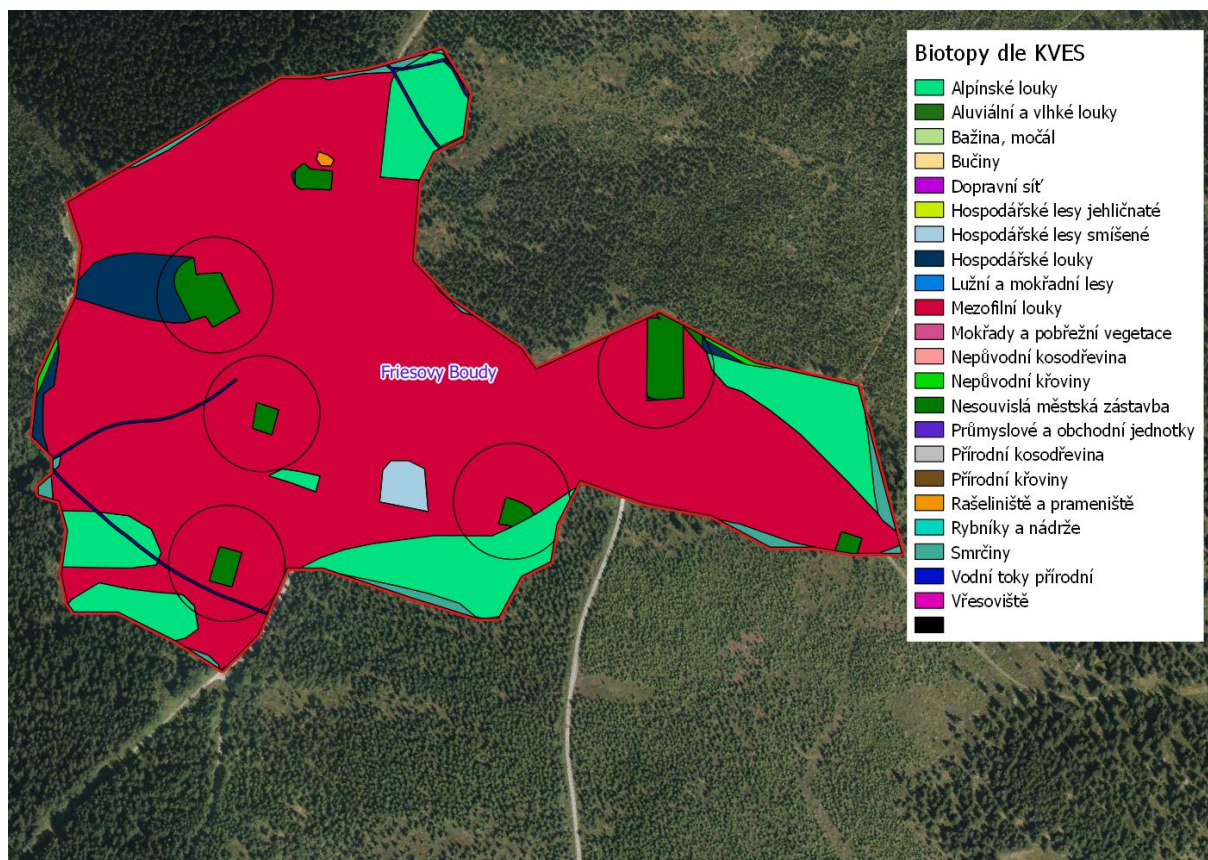
Mapa 29: Biotopy dle KVES – Davidovy Boudy



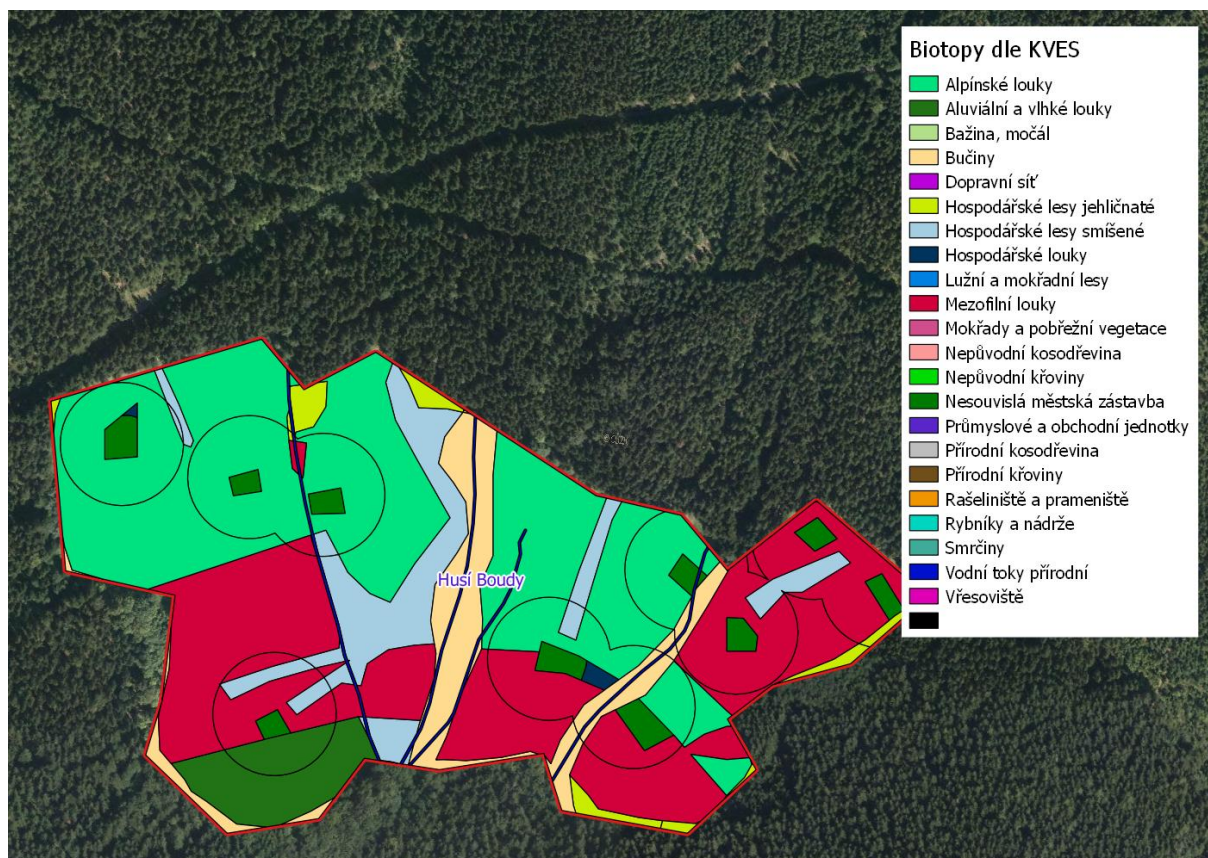
Mapa 30: Biotopy dle KVES – Dvoračky



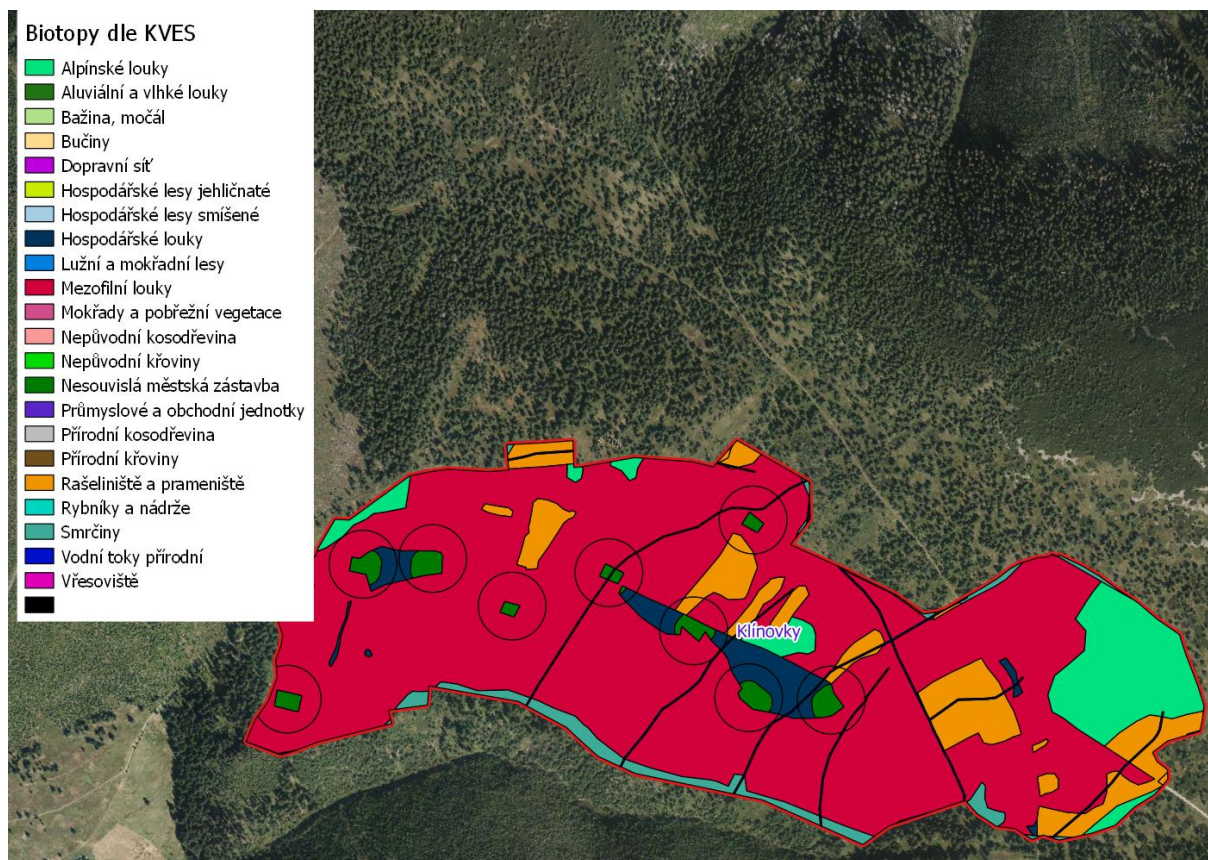
Mapa 31: Biotopy dle KVES – Erlebachovy Boudy a Špindlerova Bouda



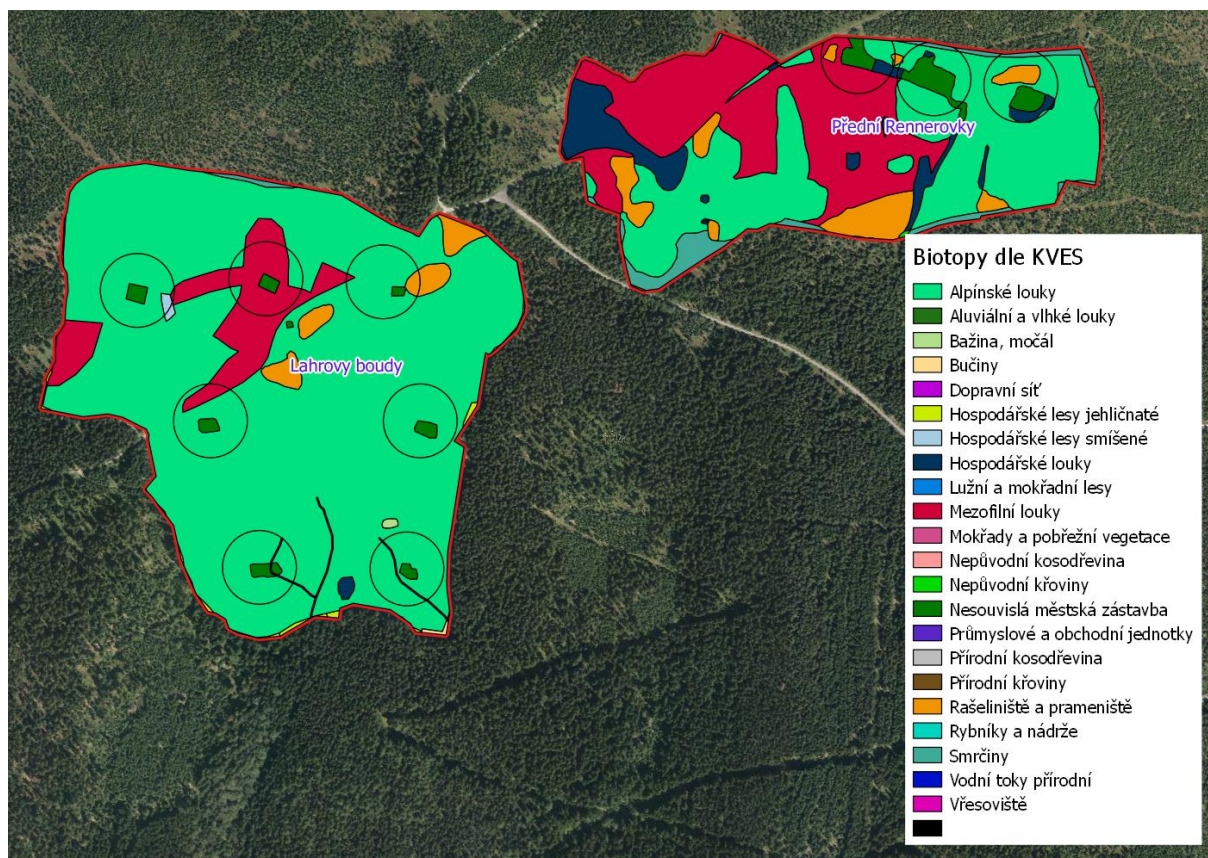
Mapa 32: Biotopy dle KVES – Friesovy Boudy



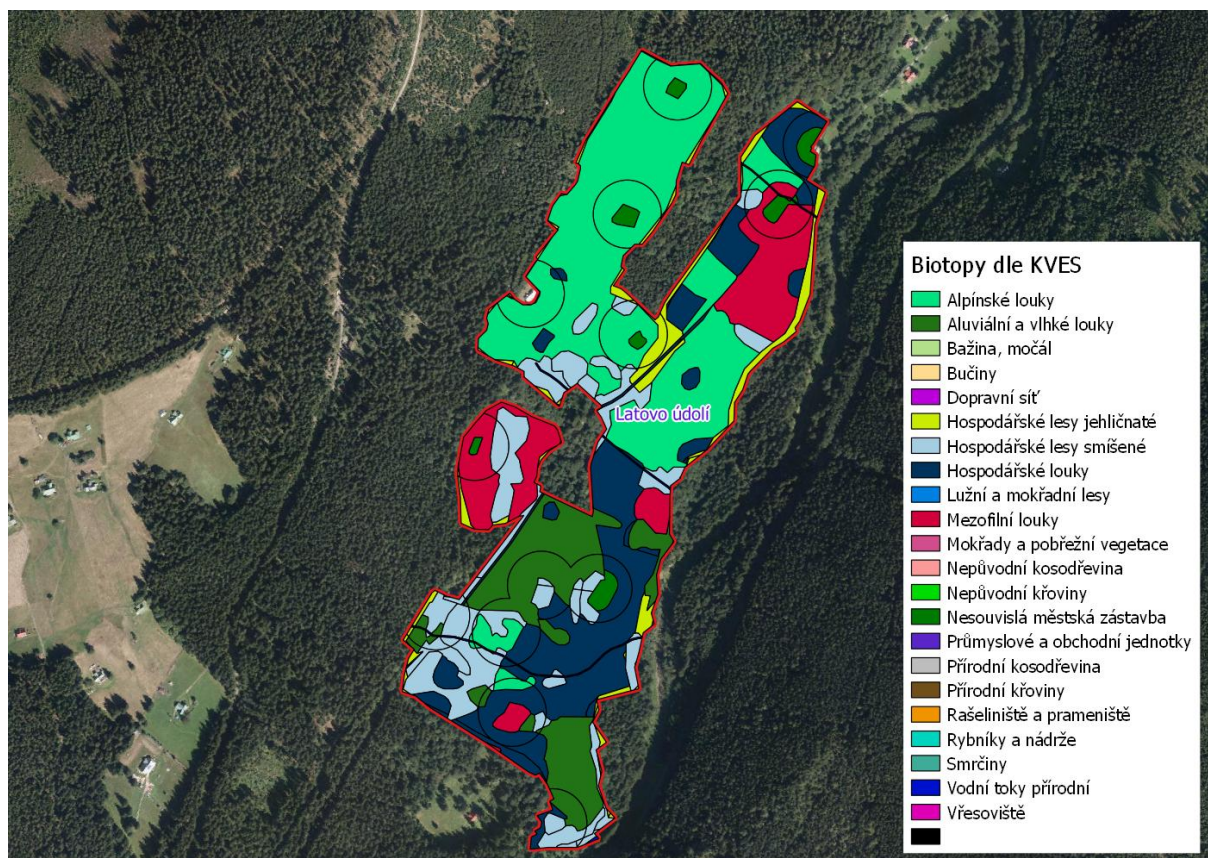
Mapa 33: Biotopy dle KVES – Husí Boudy



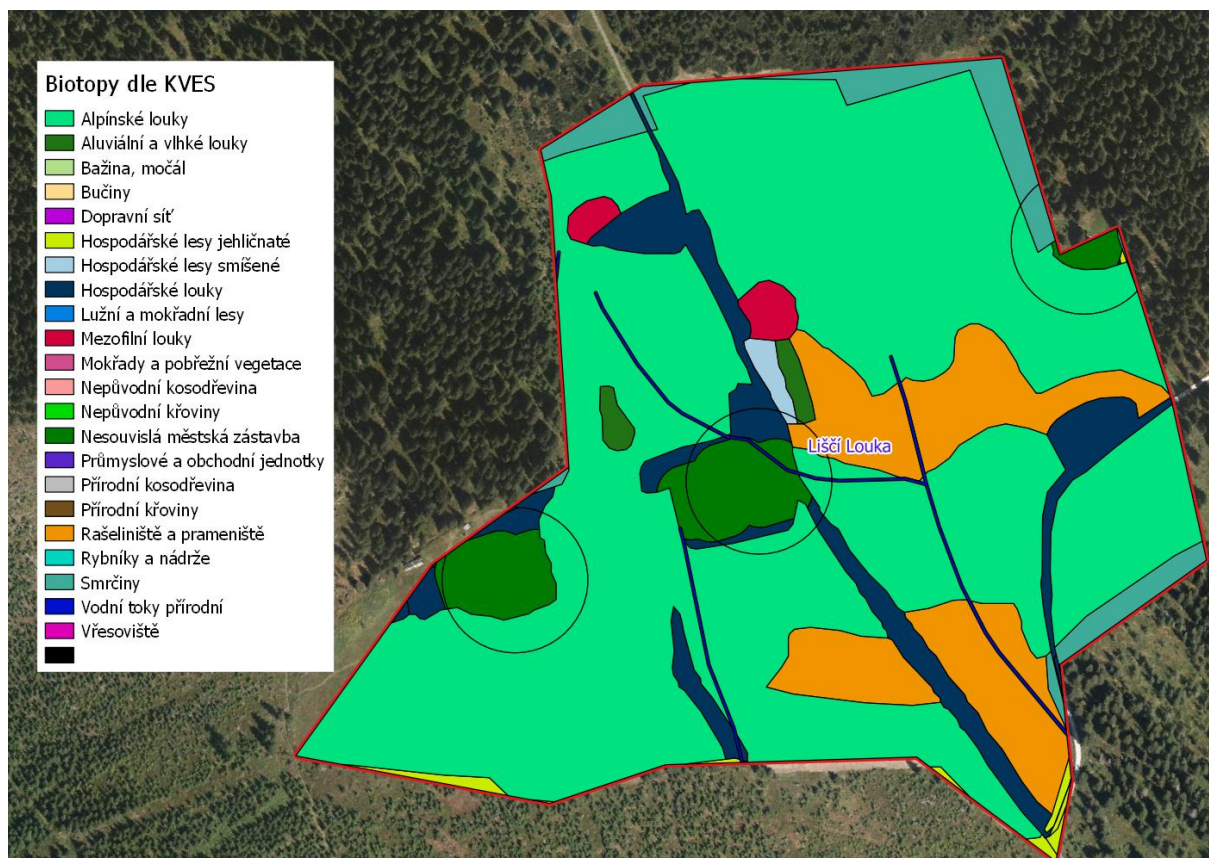
Mapa 34: Biotopy dle KVES – Klínovky



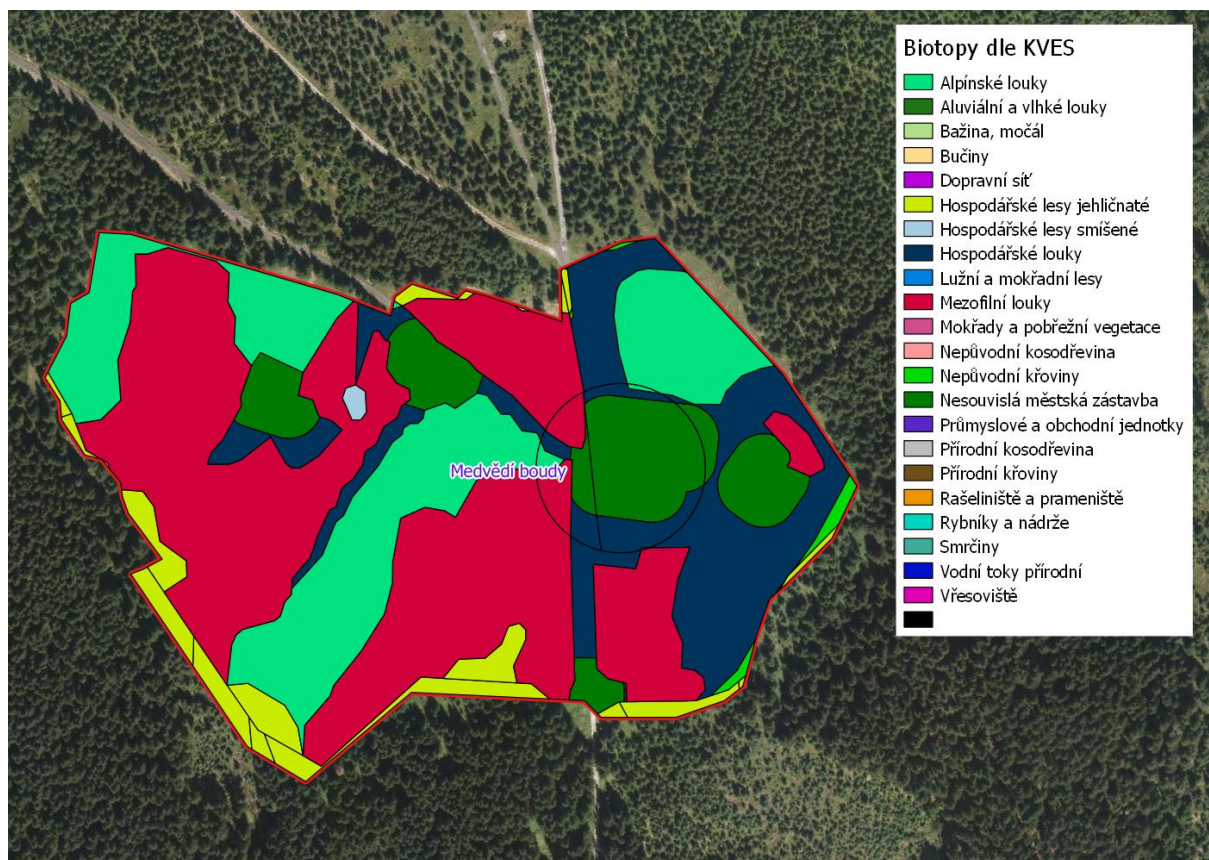
Mapa 35: Biotopy dle KVES – Lahrový Boudy a Přední Rennerovky



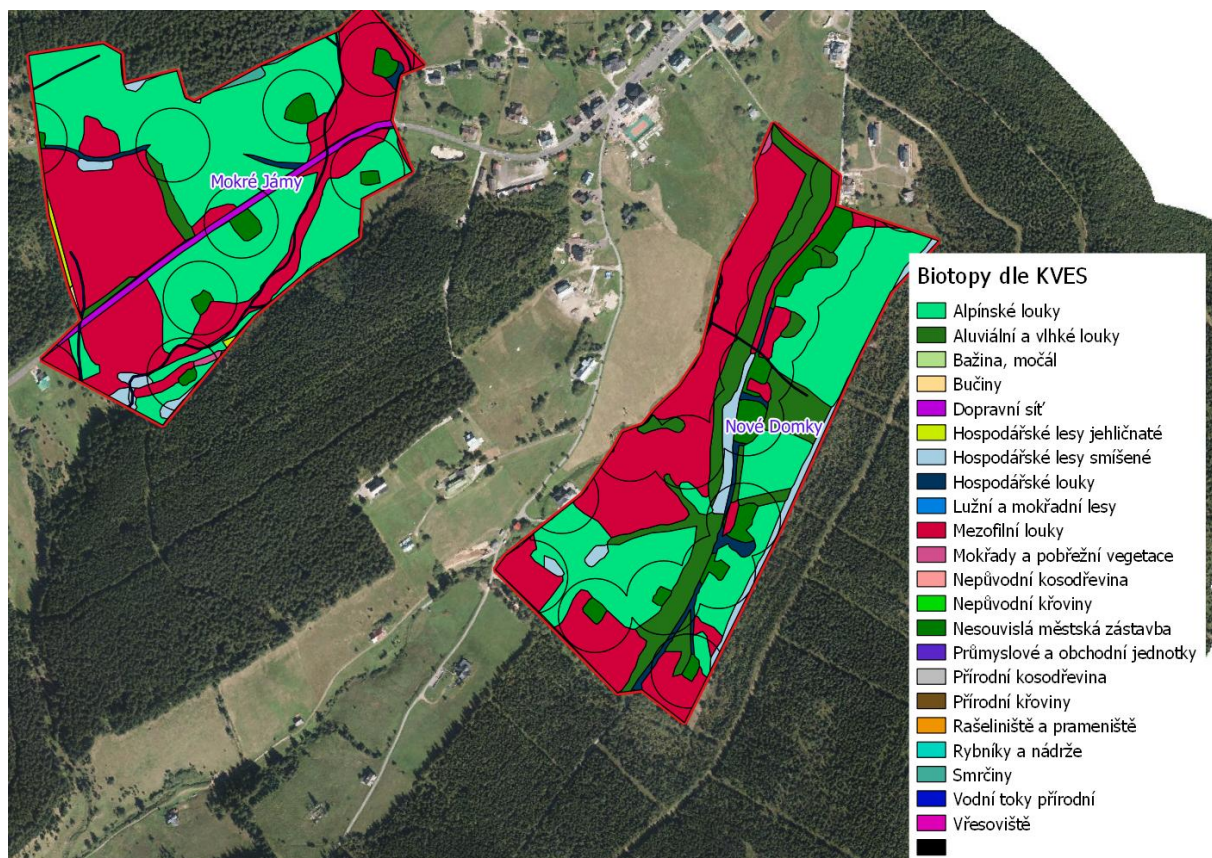
Mapa 36: Biotopy dle KVES – Latovo údolí



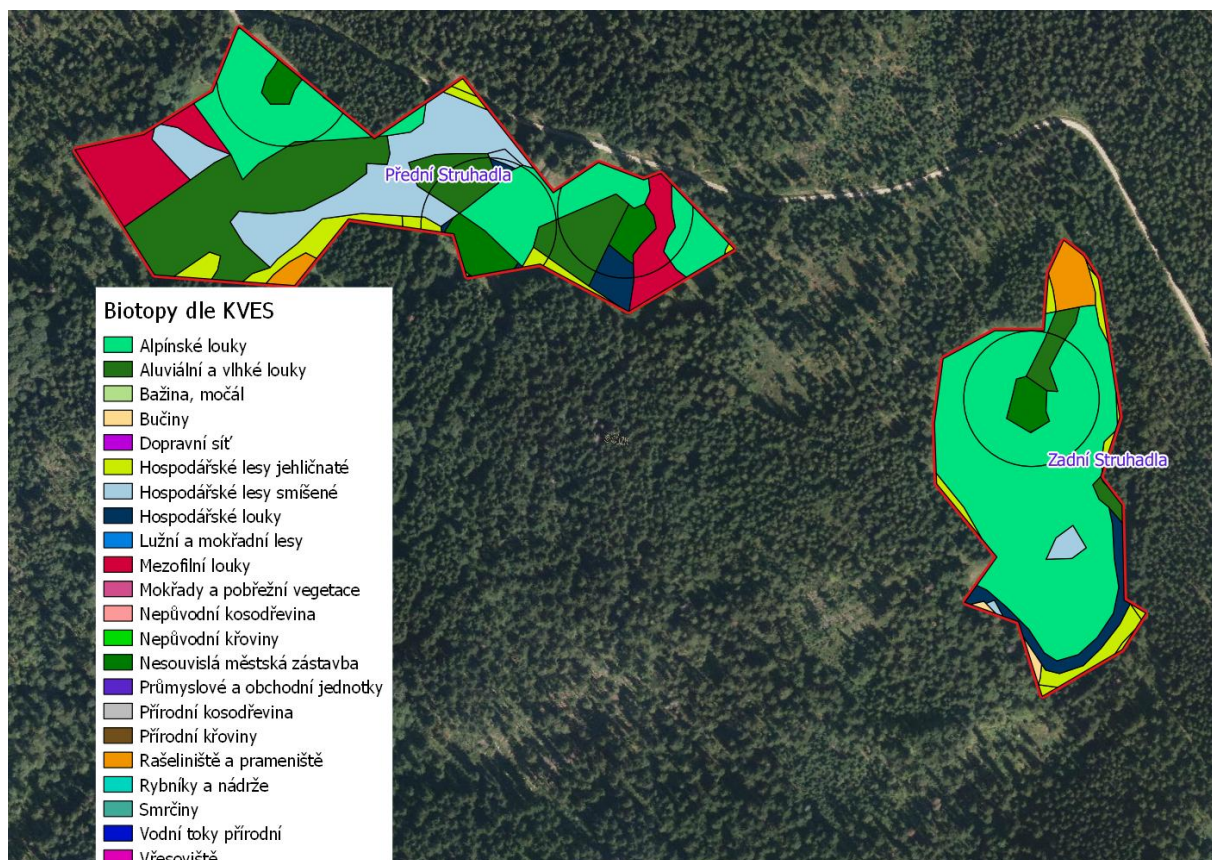
Mapa 37: Biotopy dle KVES – Liščí Louka



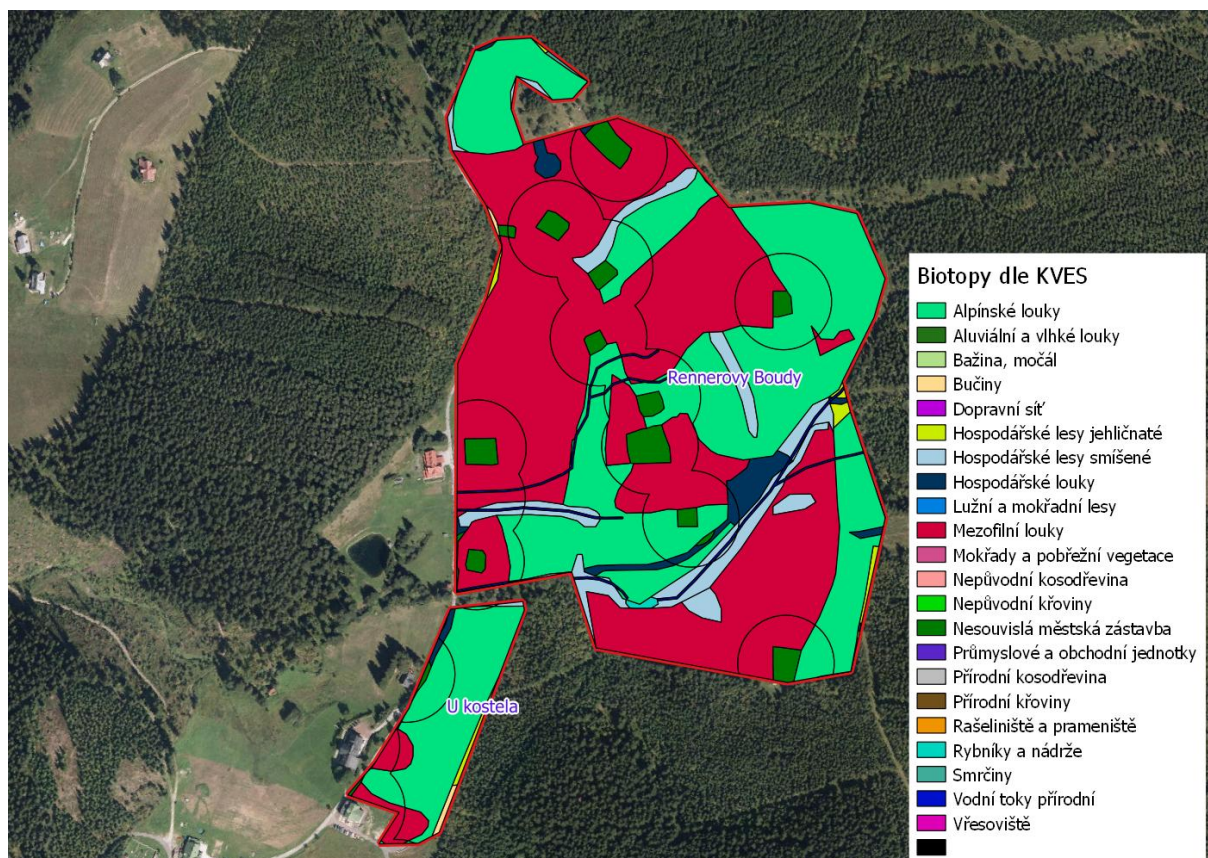
Mapa 38: Biotopy dle KVES – Medvědí bouda



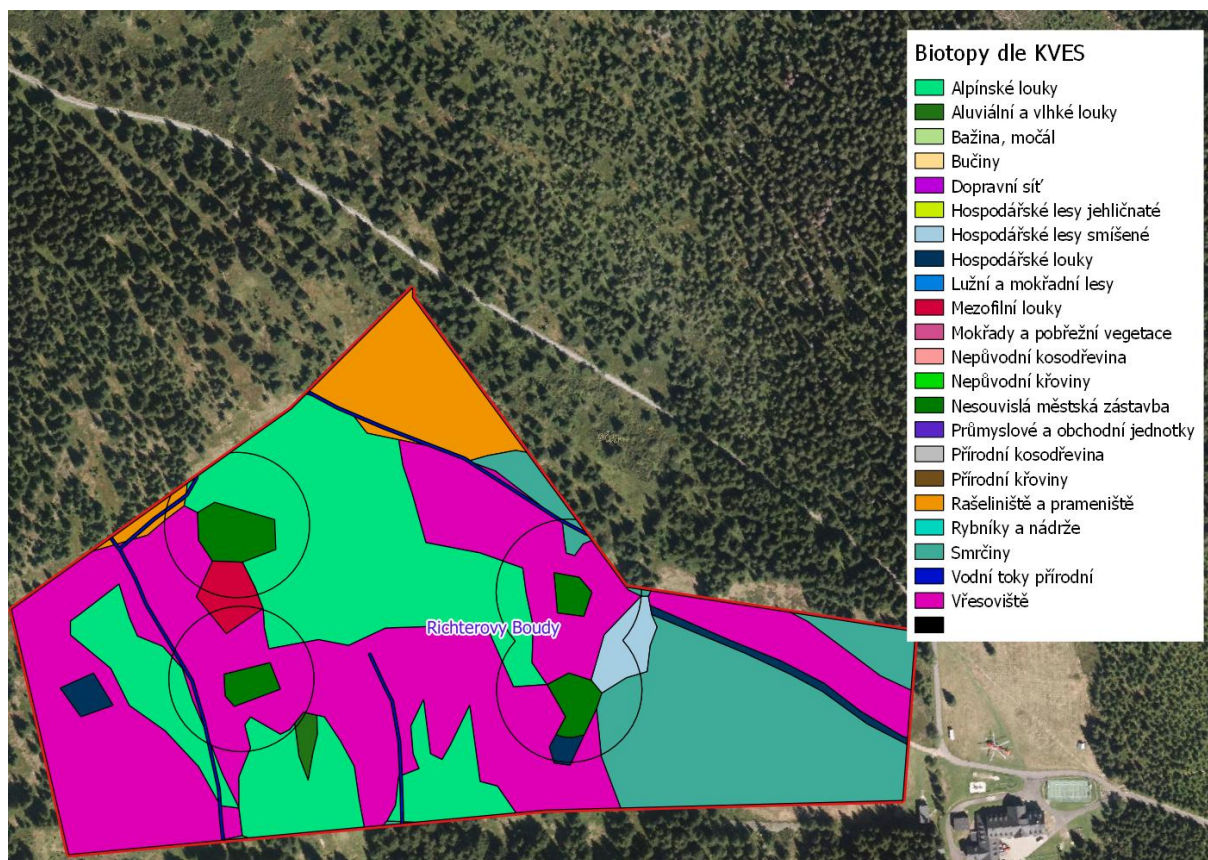
Mapa 39: Biotopy dle KVES – Mokré Jámy a Nové Domky



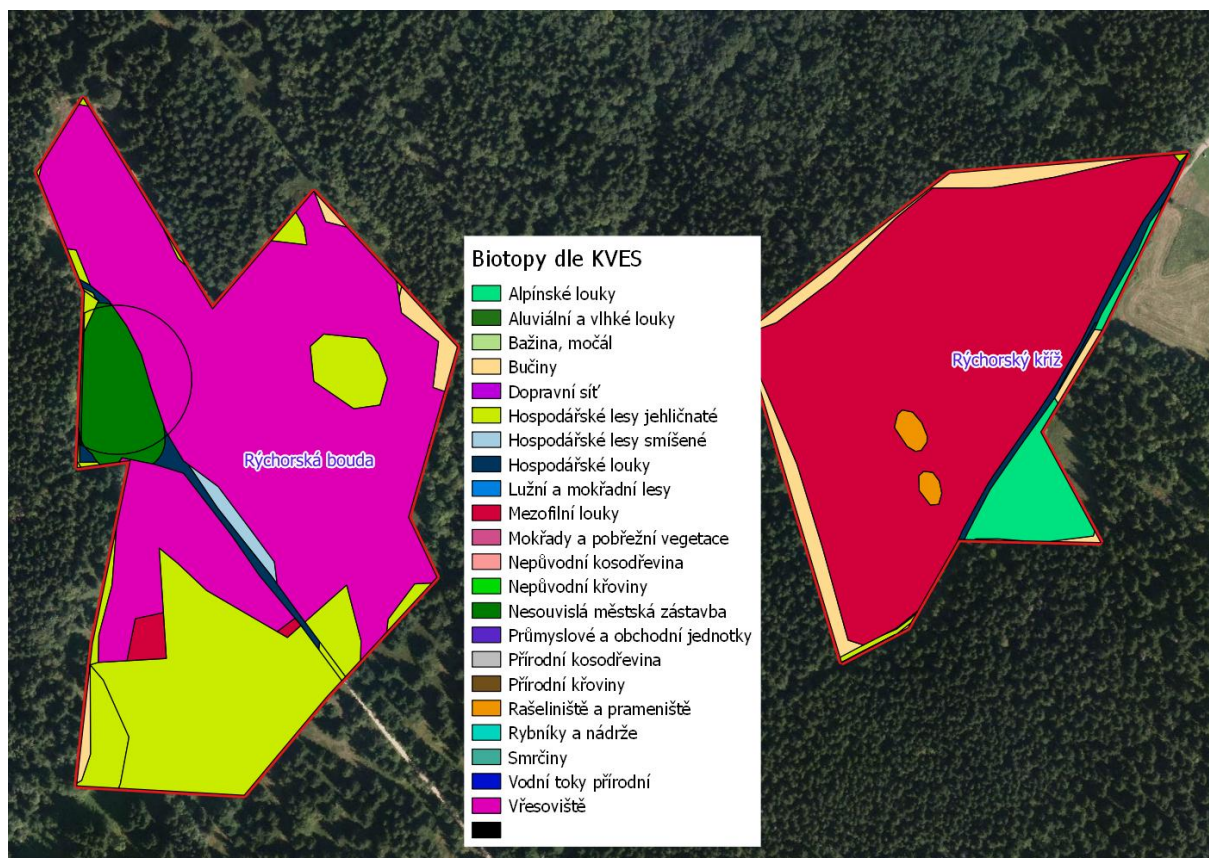
Mapa 40: Biotopy dle KVES – Přední a Zadní Struhadla



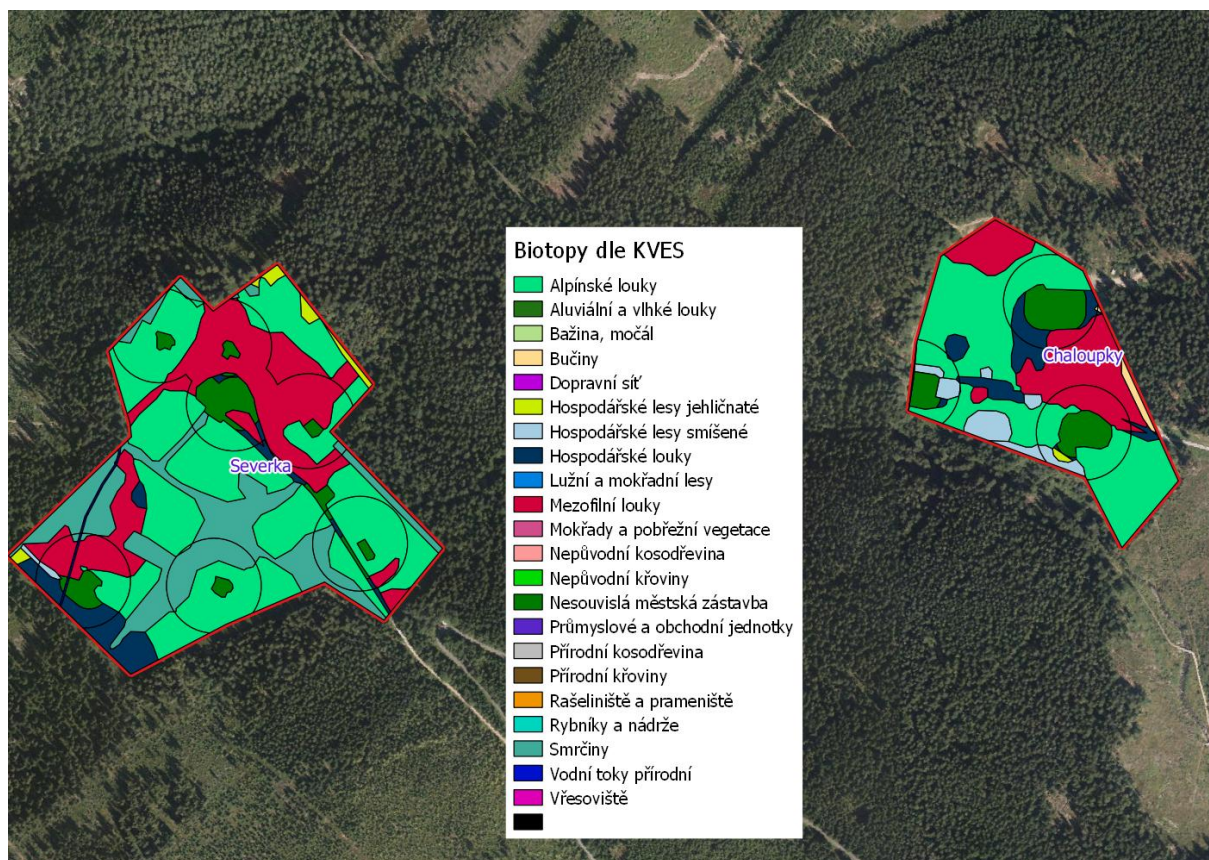
Mapa 41: Biotopy dle KVES – Rennerovy Boudy a U Kostela



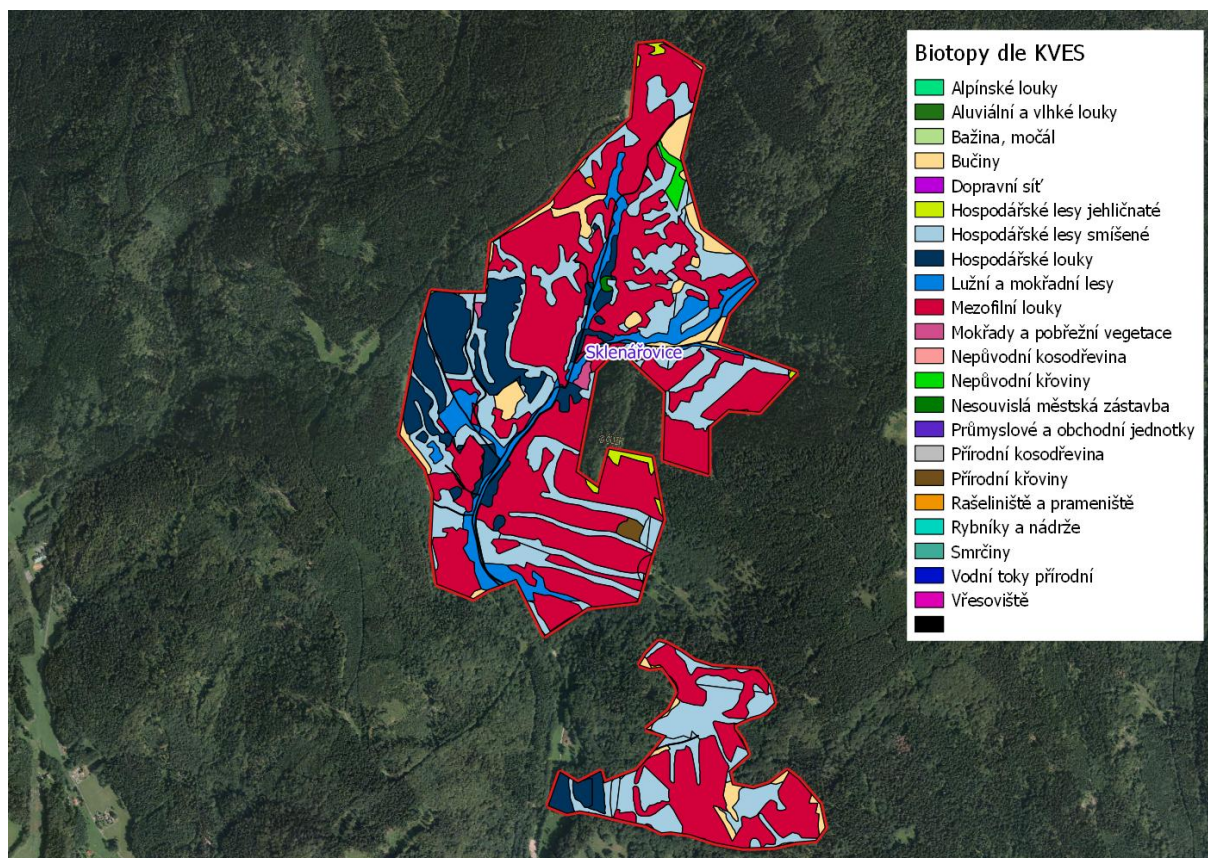
Mapa 42: Biotopy dle KVES – Richterovy Boudy



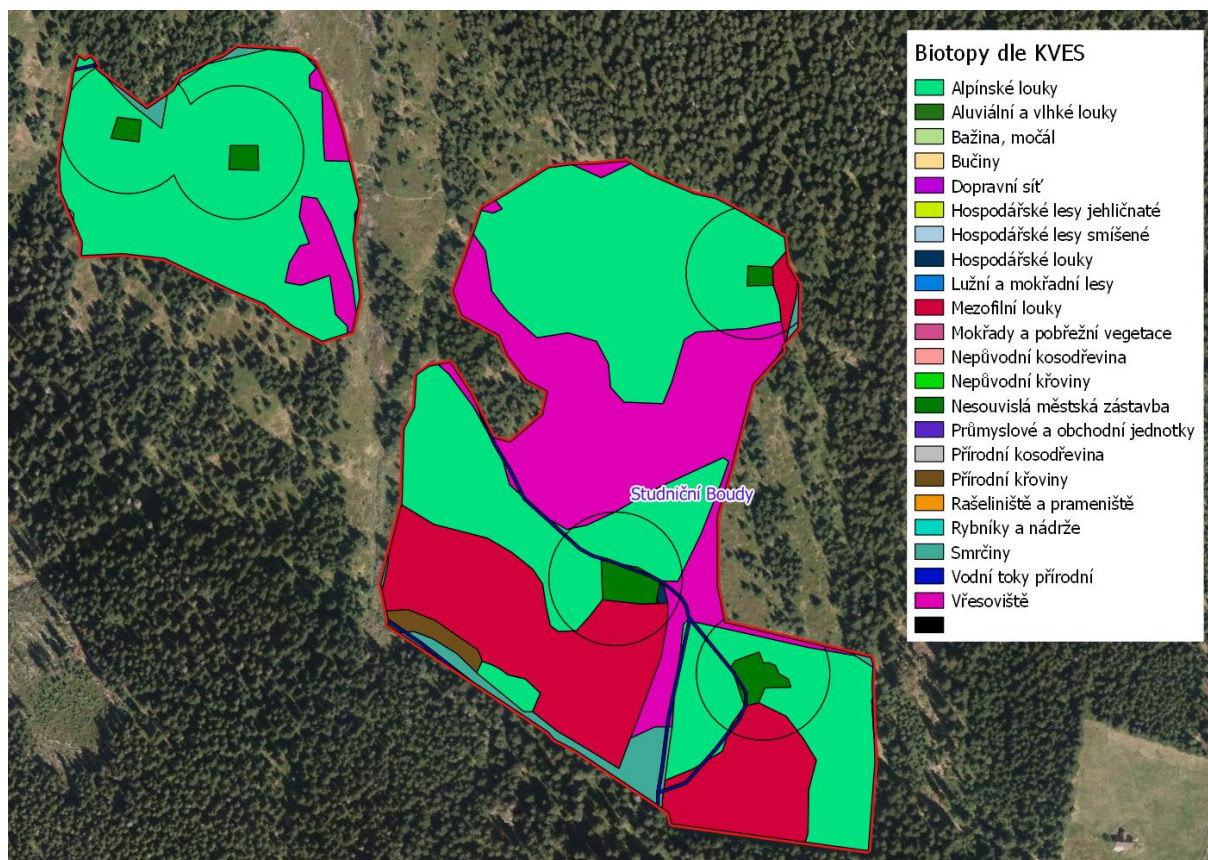
Mapa 43: Biotopy dle KVES – Rýchorská Bouda a Rýchorský kříž



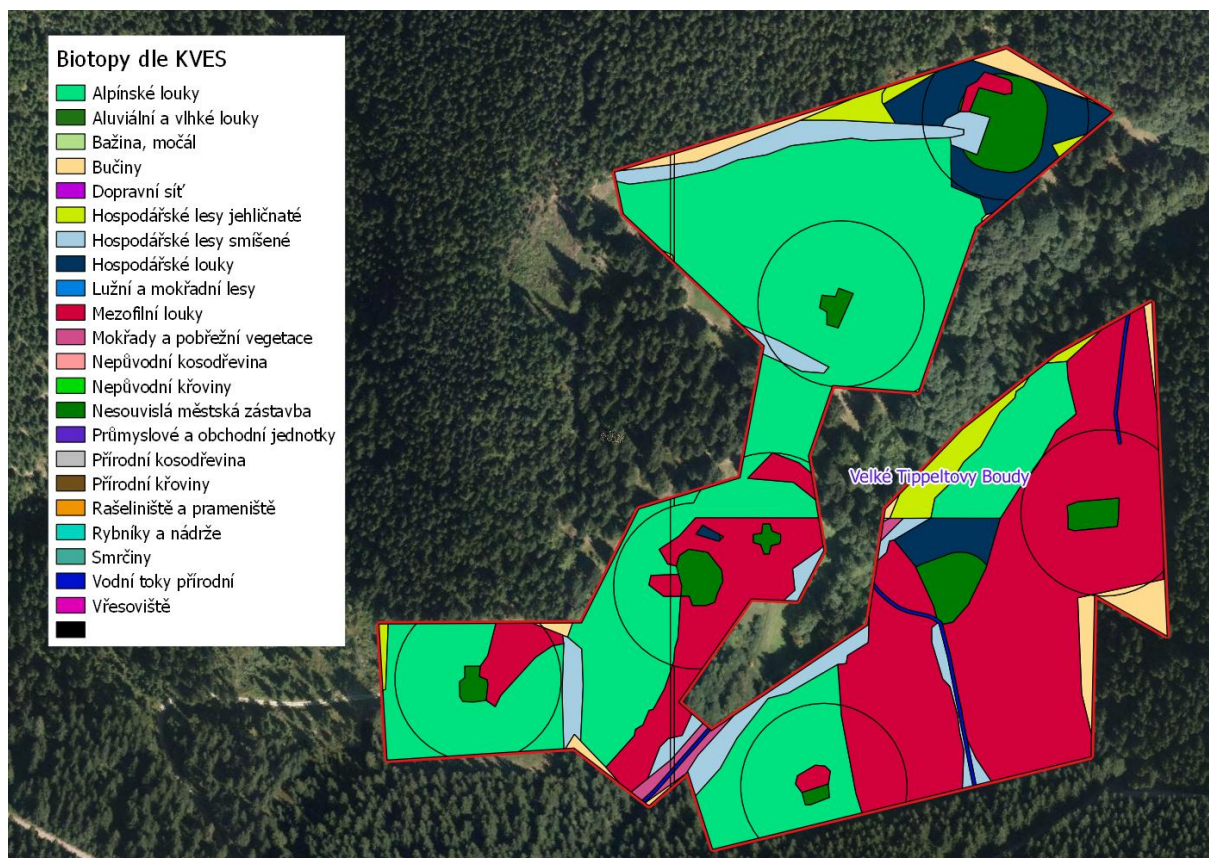
Mapa 44: Biotopy dle KVES – Severka a Chaloupky



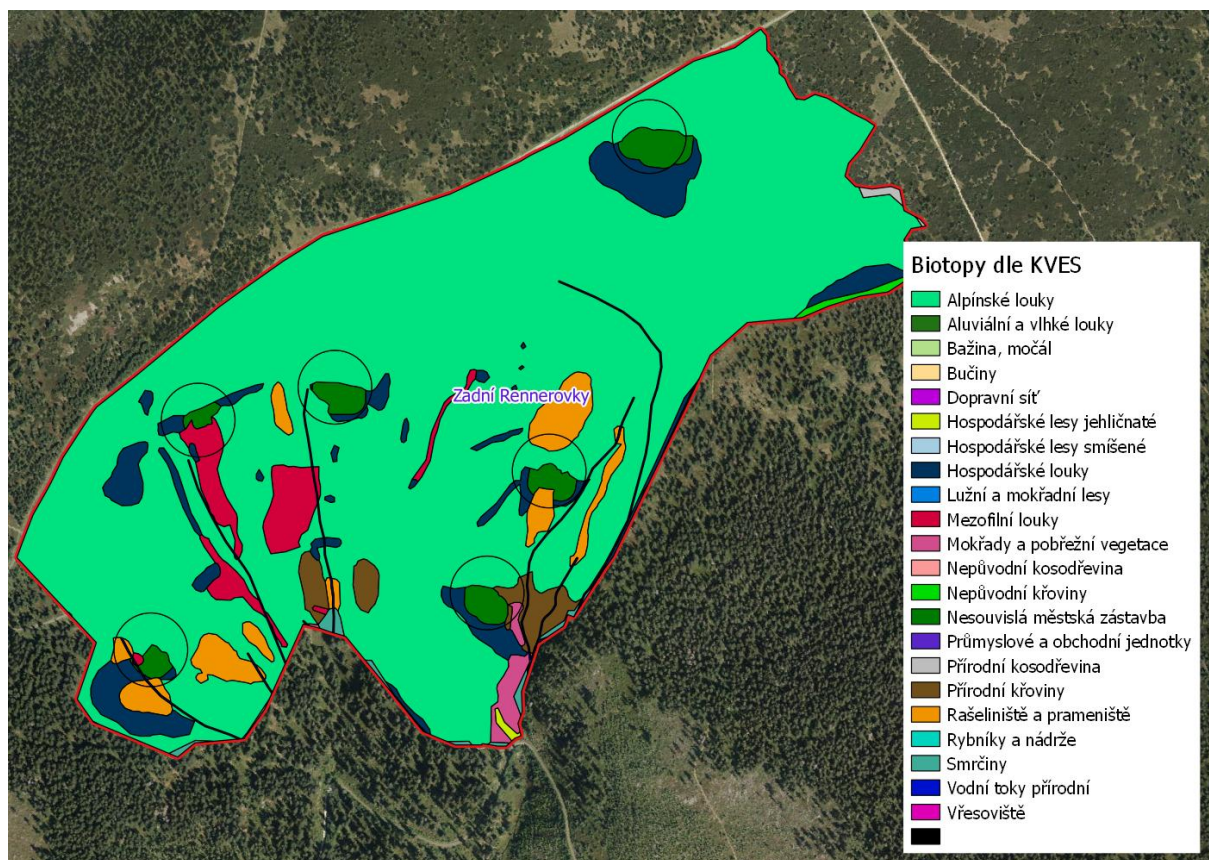
Mapa 45: Biotopy dle KVES – Sklenářovické údolí



Mapa 46: Biotopy dle KVES – Studniční Boudy



Mapa 47: Biotopy dle KVES – Velké Típetlové Boudy

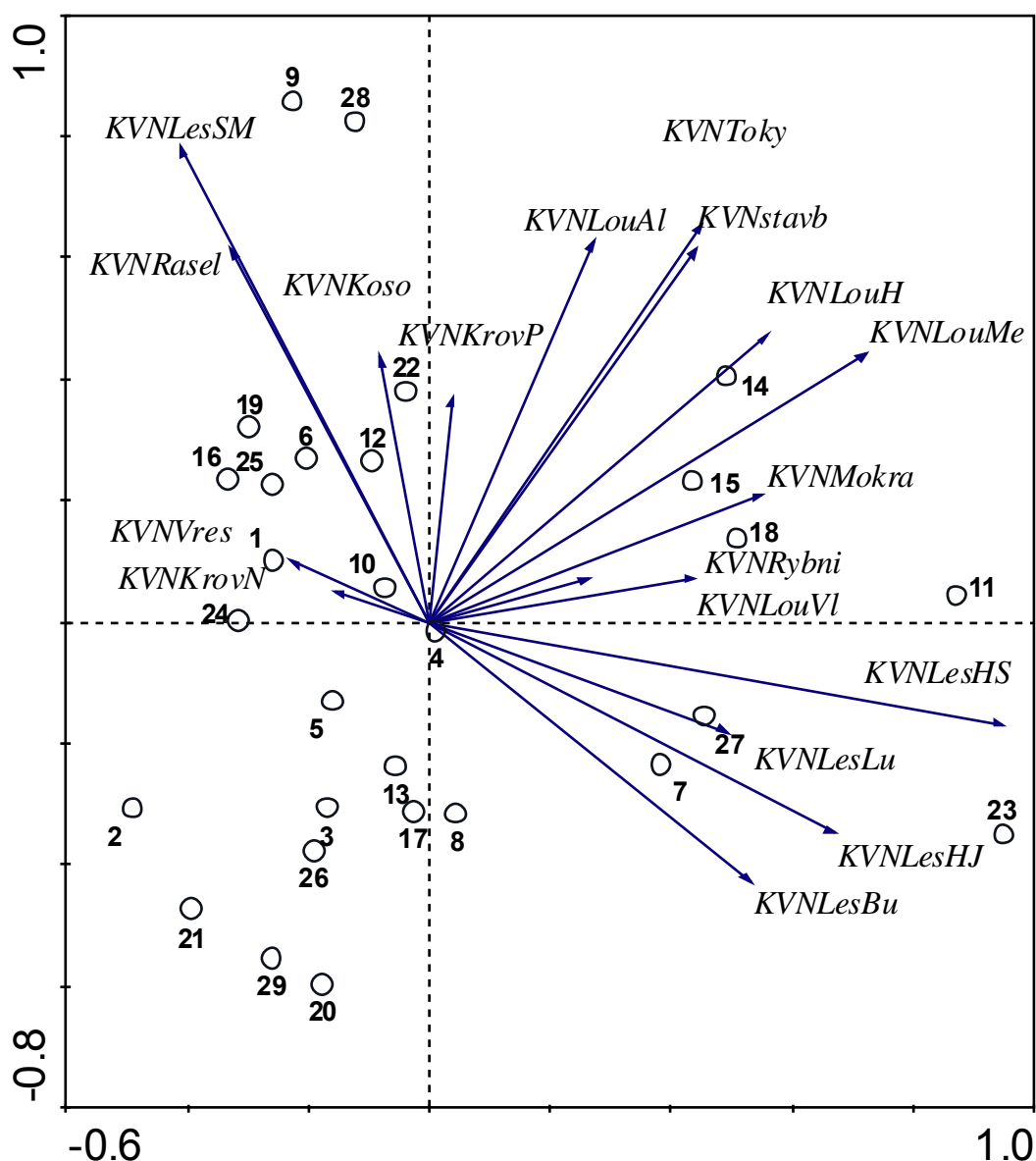


Mapa 48: Biotopy dle KVES – Zadní Rennerovky

(Kódy lokalit: 1 – Brádrlerovy Boudy, 2 – Černá Bouda, 3 – Davidovy Boudy, 4 – Dvoračky, 5 – Špindlerova Bouda, 6 – Friesovy Boudy, 7 – Husí Boudy, 8 – Chaloupky, 9 – Klínovky, 10 – Lahrový Boudy, 11 – Latovo údolí, 12 – Liščí Louka, 13 – Medvědí bouda, 14 – Mokré Jámy, 15 – Horní Malá Úpa – Nové Domky, 16 – Přední Rennerovky, 17 – Přední Struhadla, 18 – Dolní Malá Úpa – Rennerovy Boudy, 19 – Richterovy Boudy, 20 – Rýchorská Bouda, 21 – Rýchorský kříž, 22 – Severka, 23 – Sklenářovice, 24 – Špindlerova Bouda, 25 – Studniční Boudy, 26 – Horní Malá Úpa – U Kostela, 27 – Velké Típettovy Boudy, 28 – Zadní Rennerovky, 29 – Zadní Struhadla

Kódy KVES biotopů: KVAstavby - Zástavba, KVALouH - Hospodářské louky, KVALouVlh - Aluviální a vlhké louky, KVALouMez - Mezofilní louky, KVALouAlp - Alpínské louky, KVAVres - Vřesoviště, KVAlesHJ - Hospodářské lesy jehličnaté, KVAlesHS - Hospodářské lesy smíšené, KVAlesLuh - Lužní a mokřadní lesy, KVAlesBuc - Bučiny, KVAlesSM - Smrčiny, KVAKrovPri - Přírodní křoviny -, KVAKoso - kosodřevina, KVAKrovNap - Nepůvodní křoviny, KVAMokra - Mokřadní a pobřežní vegetace, KVARasel - Rašeliniště a prameniště, KVARybni - Rybníky a nádrže, KVAToky - Vodní tok přírodní

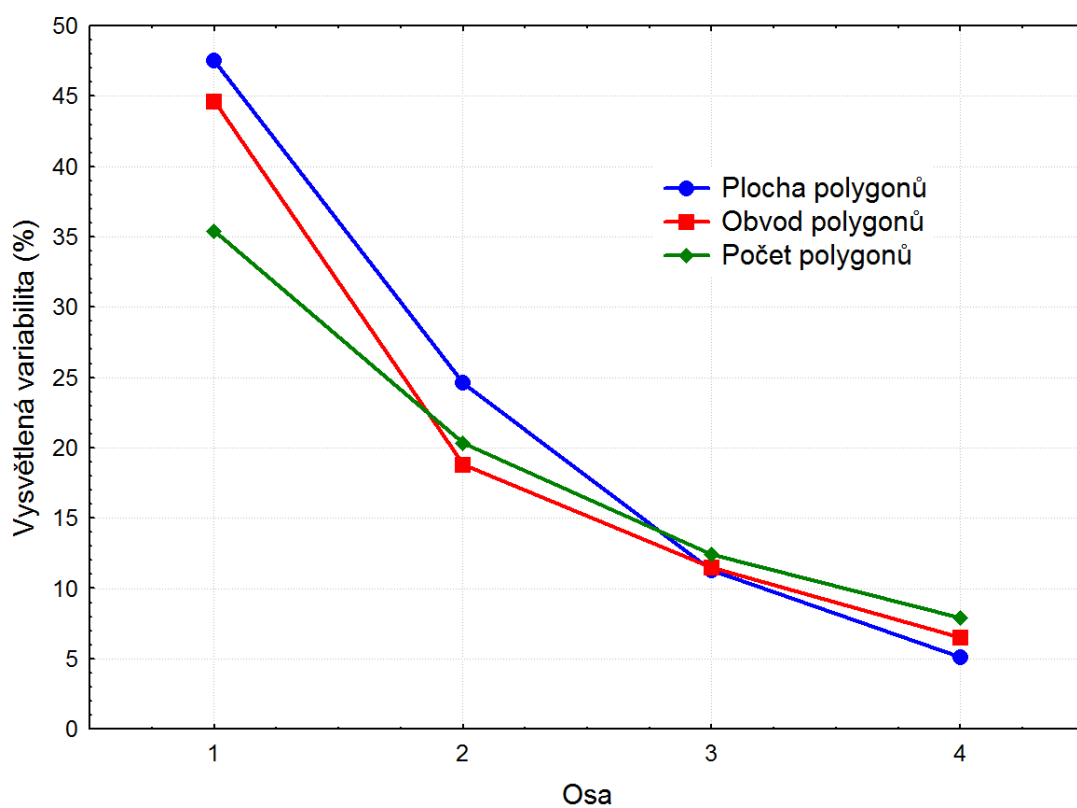
100



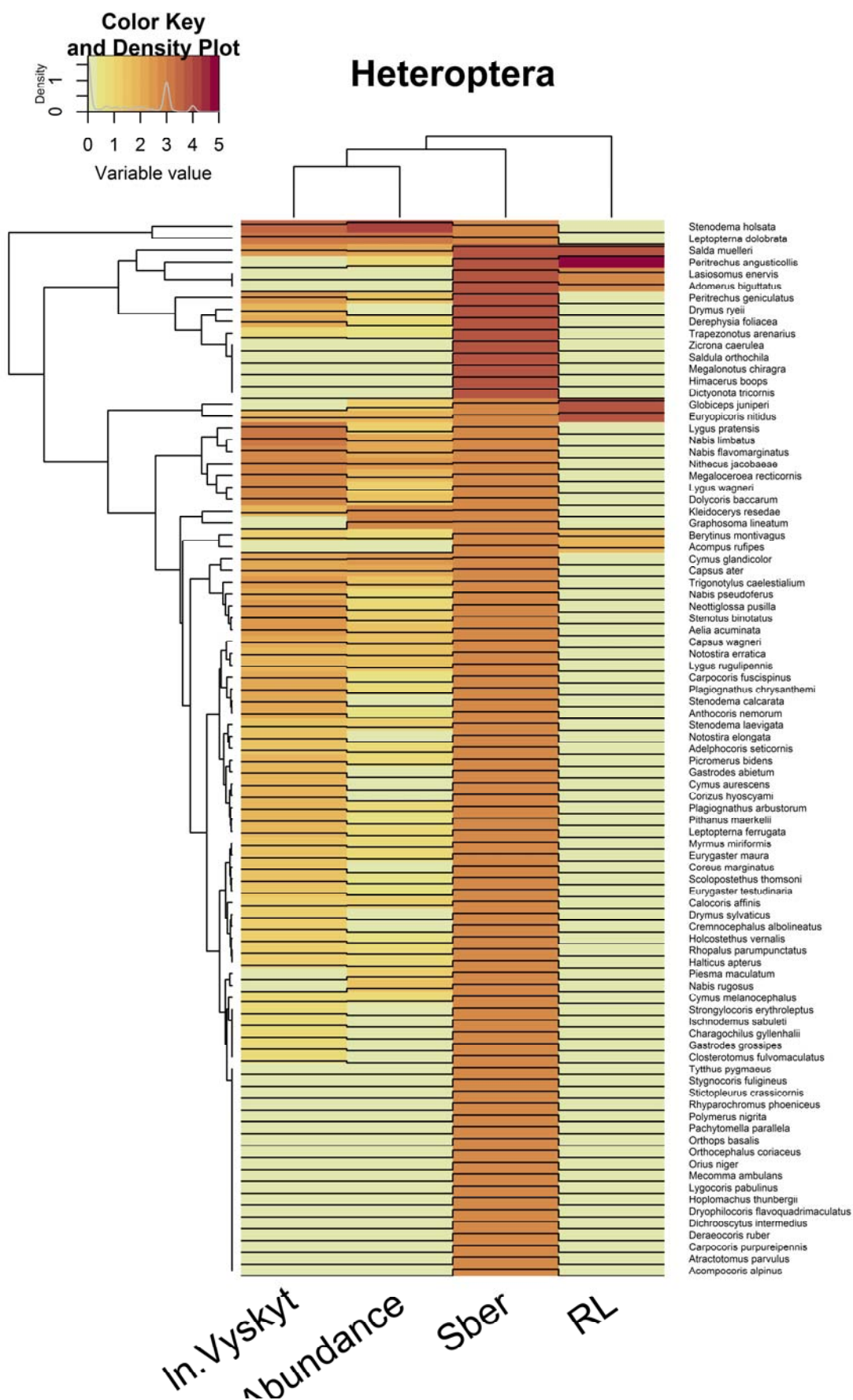
Graf 3: PCA – počet jednotlivých typů biotopů dle KVES

(Kódy lokalit 1 – Brádlery Boudy, 2 – Černá Bouda, 3 – Davidovy Boudy, 4 – Dvoračky, 5 – Špindlerova Bouda, 6 – Friesovy Boudy, 7 – Husí Boudy, 8 – Chaloupky, 9 – Klínovky, 10 – Lahrové Boudy, 11 – Latovo údolí, 12 – Liščí Louka, 13 – Medvědí bouda, 14 – Mokré Jámy, 15 – Horní Malá Úpa – Nové Domky, 16 – Přední Rennerovky, 17 – Přední Struhadla, 18 – Dolní Malá Úpa – Rennerovky Boudy, 19 – Richterovy Boudy, 20 – Rýchorská Bouda, 21 – Rýchorský kříž, 22 – Severka, 23 – Sklenářovice, 24 – Špindlerova Bouda, 25 – Studniční Boudy, 26 – Horní Malá Úpa – U Kostela, 27 – Velké Típettovy Boudy, 28 – Zadní Rennerovky, 29 – Zadní Struhadla

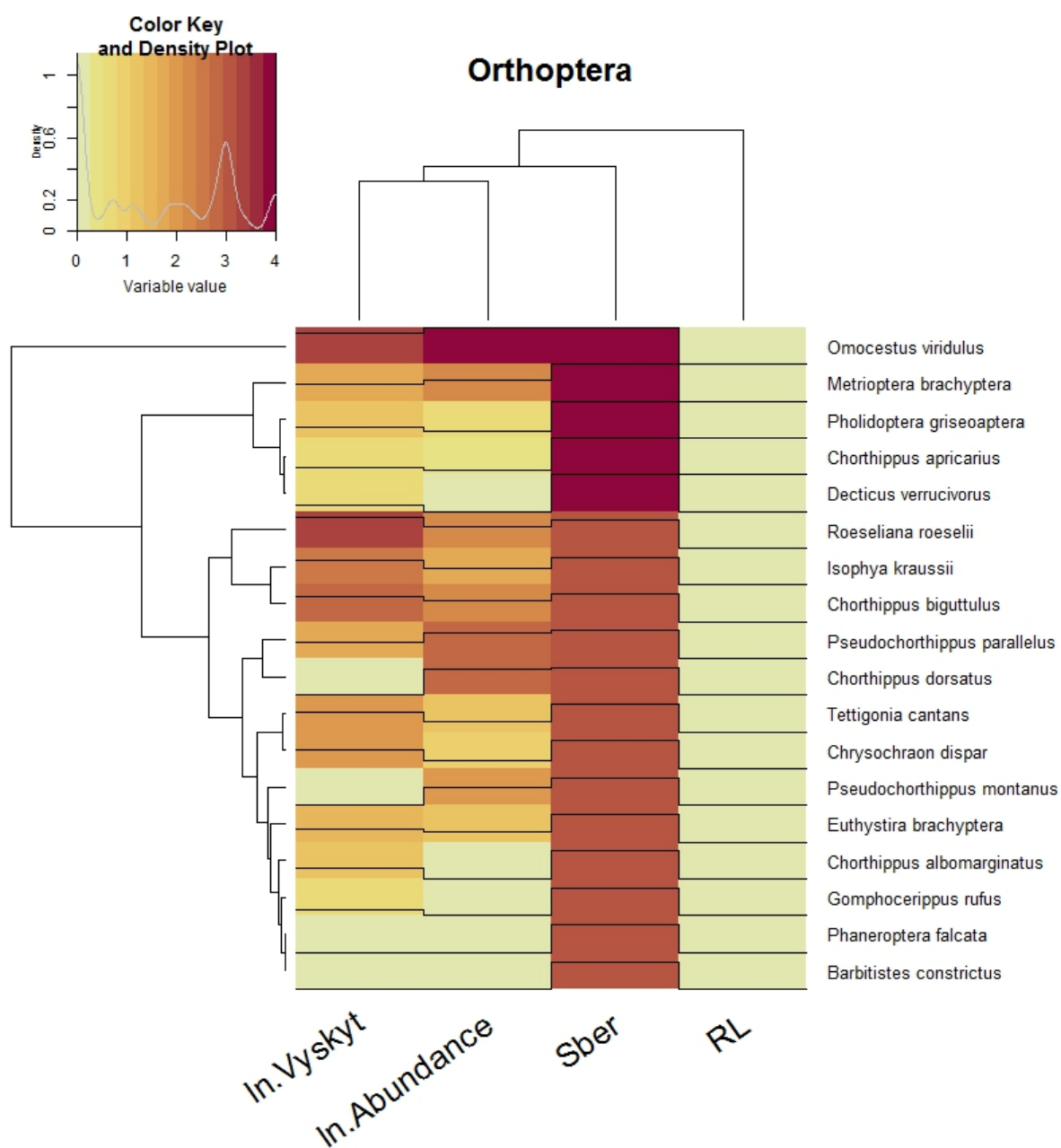
Kódy KVES biotopů: KVNstavby - Zástavba, KVNlouH - Hospodářské louky, KVNlouVlh - Aluviální a vlhké louky, KVNlouMez - Mezofilní louky, KVNlouAlp - Alpínské louky, KVNvres - Vřesoviště, KVNlesHJ - Hospodářské lesy jehličnaté, KVNlesHS - Hospodářské lesy smíšené, KVNlesLuh - Lužní a mokřadní lesy, KVNlesBuc - Bučiny, KVNlesSM - Smrčiny, KVNkrovPri - Přírodní křoviny, KVNkoso - kosodřevina, KVNkrovNep - Nepůvodní křoviny, KVMokra - Mokřadní a pobřežní vegetace, KVNrasel - Rašeliniště a prameniště, KVNrybni - Rybníky a nádrže, KVNToky - Vodní tok přírodní



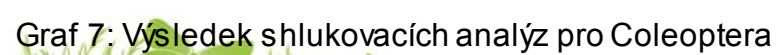
Graf 4 : Variabilita dat vysvětlená jednotlivými osami pro PCA modely obvodu, plochy a počtu polygonů biotopů dle KVES



Graf 5: Výsledek shlukovacích analýz pro Heteroptera

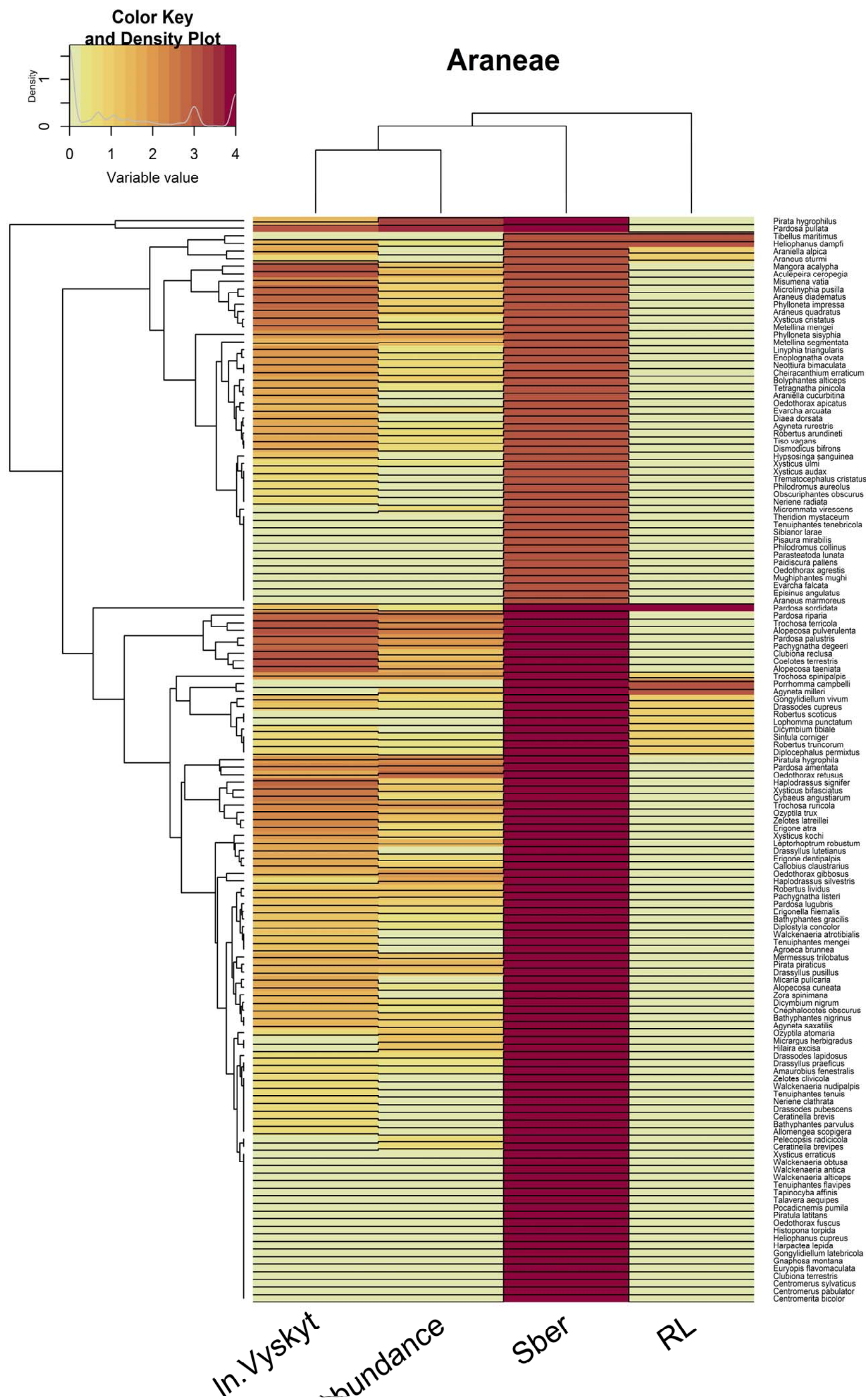


Graf 6: Výsledek shlukovacích analýz pro Orthoptera





Graf 8: Výsledek shlukovacích analýz pro Lepidoptera



Graf 9: Výsledok shlukovacích analýz pro Araneae

PŘÍLOHA C - TABULKY

	KVALouAlp	KVALouVlh	KVALesBuc	KVALesHJ	KVALesHS	KVALouH	KVALesLuh	KVALouMez	KVAMokra	KVAKrovNep	KVAstavby	KVAKrovPri	KVAKoso	KVARasel	KVARYbni	KVALesSM	KVAVres	KVAToky	kvesAX1	kvesAX2	kvesAX3	kvesAX4
BRADBO	38697	0	0	6	130	19478	0	34081	0	455	7184	0	0	2378	0	30764	0	0	-0.2105	-0.3392	-0.0054	-0.1727
CEBO	18567	0	0	4	0	1851	0	0	0	0	4057	0	0	0	0	1466	0	0	-0.4111	-0.6143	-0.326	-0.4198
DAVBO	5999	0	0	2319	480	17010	0	8906	0	508	3813	0	0	0	0	0	0	0	-0.3281	-0.7215	-0.3596	-0.6046
DVOR	91977	0	0	2953	33075	20380	0	1342	0	586	8758	0	0	0	0	3082	0	115	-0.371	0.2053	-1.1147	-0.3562
ERLEBO	0	0	0	35	5876	4037	0	37678	0	0	1568	0	0	0	0	1470	0	239	-0.1459	-0.7538	-0.0343	-0.4234
FRIBO	28512	0	0	0	1451	5128	0	157266	0	429	6574	0	0	127	0	2767	0	1135	0.5317	-0.2926	1.4829	-0.2849
HUS	67476	8505	13468	3379	15930	435	0	51913	0	0	5962	0	0	0	0	0	0	2137	-0.1019	-0.0149	-0.0682	-0.3032
CHAL	24560	0	613	146	3351	4189	0	12070	0	0	5661	0	0	0	0	0	0	0	-0.333	-0.5297	-0.272	-0.4327
KLIN	44438	0	0	0	0	15772	0	368508	0	0	9815	0	0	47302	0	13142	0	5255	1.7954	0.1919	4.1665	0.2398
LAHBO	250213	0	221	1005	471	539	0	22585	0	0	3304	0	0	6917	0	738	0	886	-0.5221	1.8657	0.0894	0.0841
LATU	104398	36022	0	13499	44351	61760	0	33732	16	0	5907	0	0	0	0	0	0	1449	-0.1185	0.425	-1.3454	-1.1618
LISBO	141981	1436	0	1263	893	15560	0	1984	0	0	9822	0	1	23511	0	7892	0	1511	-0.5137	0.7172	-0.2457	-0.1251
MEDBO	22662	0	0	6212	218	16953	0	44281	0	512	11486	0	0	0	0	0	0	0	-0.1339	-0.4966	0.0737	-0.5319
MOJA	88058	2452	108	806	2871	2110	0	64374	338	0	9530	0	0	0	0	733	0	2106	-0.0897	0.2104	0.4061	-0.2736
NODO	61340	32651	0	207	7405	3528	0	59361	223	0	10644	0	0	0	0	0	0	541	-0.0781	-0.0733	0.1911	-0.7356
PREN	74772	0	0	37	0	13700	0	57632	0	94	5079	0	0	11847	0	7114	0	0	-0.1123	0.0732	0.3537	-0.2522
PRST	11925	13554	0	2374	8398	1147	0	5686	0	0	2692	0	0	425	0	0	0	0	-0.347	-0.6709	-0.4545	-0.5676
RENBO	76428	0	98	978	13263	4536	0	106081	0	0	8224	0	0	0	242	120	0	2179	0.2052	0.1535	0.6543	-0.2271
RICHO	35749	453	0	0	1701	1909	0	1450	0	0	4104	0	0	8596	0	21840	55359	1274	-0.42	-0.4393	-0.3243	3.588
RYCHB	0	0	1178	20721	679	1136	0	752	0	0	4483	0	0	0	0	0	49147	0	-0.3884	-0.8221	-0.4099	2.9223
RYKR	4032	0	3833	217	0	1194	0	44717	0	0	0	0	0	663	0	0	0	0	-0.1253	-0.7083	0.1861	-0.3998
SEV	49042	0	0	1163	273	5416	0	22665	0	0	5314	0	0	0	0	20994	0	358	-0.3033	-0.2588	-0.054	-0.1346
SKLEN	0	0	56783	7874	371317	133419	83527	648099	3868	6540	1254	4039	0	679	0	0	0	8064	4.7543	0.482	-2.1108	0.2676
SPINBO	10774	0	0	27	0	2744	0	49183	89	267	637	0	0	4453	0	819	0	174	-0.1055	-0.6281	0.2607	-0.3752
STUD	85782	0	0	0	0	85	0	25980	0	0	2944	998	0	0	0	3343	28144	1244	-0.3306	0.1224	0.0043	1.6354
VKOST	15586	0	278	359	112	368	0	2780	0	0	190	0	0	0	0	0	0	0	-0.392	-0.644	-0.2915	-0.4157
VTIPO	48140	0	2912	2518	6210	4688	0	34810	654	0	5220	0	0	0	0	0	0	569	-0.2118	-0.2472	-0.0659	-0.3463
ZAREN	484752	0	0	513	0	35085	0	16166	3982	1227	13621	9388	776	20248	0	2327	0	4102	-0.7785	4.3755	-0.0523	0.2246
ZAST	22985	1203	181	1626	484	1568	0	0	0	0	891	0	0	1225	0	0	0	0	-0.4144	-0.5676	-0.3341	-0.4176

Tabulka 1: Plocha jednotlivých biotopů dle KVES

Kódy KVES biotopů: KVAstavby - Zástavba, KVALouH - Hospodářské louky, KVALouVlh - Aluviální a vlhké louky, KVALouMez - Mezofilní louky, KVALouAlp - Alpínské louky, KVAVres - Vřesoviště, KVALesHJ - Hospodářské lesy jehličnate, KVALesHS - Hospodářské lesy smíšené, KVALesLuh - Lužní a mokřadní lesy, KVALesBuc - Bučiny, KVALesSM - Smřiny, KVAKrovPri - kosodřevina, KVAKoso - Přírodní křoviny, KVAKrovNep - Nepůvodní křoviny, KVAMokra - Mokřadní a pobřežní vegetace, KVARasel - Rašeliníště a prameniště, KVARYbni - Rybníky a nádrže, KVAToky - Vodní tok přírodní

KVESAX1 – hodnoty sample score pro první ordinační osu, KVESAX2 – hodnoty sample score pro druhou ordinační osu, KVESAX3 – hodnoty sample score pro třetí ordinační osu, KVESAX4 – hodnoty sample score pro čtvrtou ordinační osu,

Výsledky monitoringu bezobratlých

LOKA	KVOLouAlp	KVOLouVlh	KVOLesBuc	KVOLesHJ	KVOLesHS	KVOLouH	KVOLesLuh	KVOLouMez	KVOMokra	KVOKrovNep	KVOstavby	KVOKrovPri	KVOKoso	KVORasel	KVORybni	KVOLesSM	KVOVres	KVOToky	kvesOX1	kvesOX2	kvesOX3	kvesOX4
BRADBO	2044	0	0	16	42	3663	0	2456	0	487	487	0	0	538	0	1868	0	0	-0.2359	-0.271	0.0815	1.5796
CEBO	1492	0	0	12	0	626	0	0	0	0	357	0	0	0	0	507	0	0	-0.4769	-0.836	-0.2515	-0.07
DAVBO	523	0	0	1030	151	1711	0	1294	0	334	651	0	0	0	0	0	0	0	-0.3402	-0.979	-0.1494	0.8033
DVOR	5066	0	0	934	2565	3547	0	321	0	584	1061	0	0	0	0	1618	0	122	-0.1962	0.3808	-1.2539	0.4248
ERLEBO	0	0	0	55	512	1152	0	1643	0	0	386	0	0	0	0	568	0	299	-0.2965	-1.1489	0.1216	0.5365
FRIBO	2558	0	0	0	149	814	0	6048	0	338	888	0	0	44	0	1484	0	1167	-0.0242	-0.1779	1.296	-0.0504
HUS	4931	643	3238	1082	2273	126	0	4425	0	0	1029	0	0	0	0	0	0	2181	0.0832	0.2539	0.204	-1.7829
CHAL	2264	0	409	66	706	1021	0	1177	0	0	512	0	0	0	0	0	0	0	-0.3261	-0.5999	-0.2331	-0.29
KLIN	2180	0	0	0	0	2551	0	13773	0	0	1277	0	0	4985	0	3252	0	5445	0.6255	0.7954	3.9175	2.3692
LAHBO	6319	0	119	963	150	90	0	1864	0	0	671	0	0	813	0	594	0	911	-0.3487	0.6574	-0.0246	-1.2164
LATU	5718	3150	0	5730	7575	7835	0	2667	30	0	942	0	0	0	0	0	0	1486	0.5088	0.918	-2.7751	2.4576
LISBO	6499	266	0	786	180	3089	0	240	0	0	980	0	6	1849	0	1526	0	1540	-0.3814	1.0478	-0.6081	0.5333
MEDBO	1646	0	0	1924	57	2322	0	2701	0	310	1148	0	0	0	0	0	0	0	-0.238	-0.5391	-0.0082	0.9824
MOJA	7198	530	82	534	1174	1717	0	6146	114	0	2111	0	0	0	0	293	0	2223	0.0867	1.242	0.6415	-1.0028
NODO	5288	4743	0	604	2214	1321	0	5706	97	0	1517	0	0	0	0	0	0	631	0.1105	0.5422	0.1939	-0.7439
PREN	4593	0	0	46	0	1939	0	2684	0	63	638	0	0	1292	0	2099	0	0	-0.2765	0.3627	0.2631	0.2886
PRST	1519	1275	0	827	963	286	0	685	0	0	373	0	0	93	0	0	0	0	-0.3563	-0.8565	-0.3774	-0.2214
RENBO	6302	0	70	749	3857	1115	0	6998	0	0	1381	0	0	0	82	108	0	2249	0.3504	0.8188	0.4621	-1.396
RICHBO	2858	130	0	0	294	613	0	301	0	0	500	0	0	813	0	1360	4270	1321	-0.4221	-0.316	-0.1306	-0.5201
RYCHB	0	0	410	1918	203	520	0	146	0	0	563	0	0	0	0	0	1968	0	-0.4343	-1.2876	-0.3689	0.2516
RYKR	501	0	1400	185	0	774	0	951	0	0	0	0	0	138	0	0	0	0	-0.3776	-1.1222	-0.03	0.0261
SEV	4869	0	0	425	125	1197	0	2696	0	0	1062	0	0	0	0	3309	0	367	-0.2783	0.3934	0.2783	-0.1887
SKLEN	0	0	7541	1708	34343	10710	10351	29576	416	545	178	258	0	107	0	0	0	8073	5.0774	-0.7151	-0.4641	-0.3926
SPINBO	1318	0	0	27	0	633	0	2521	52	81	292	0	0	265	0	477	0	179	-0.2968	-0.7724	0.4208	0.0569
STUD	5610	0	0	0	5	58	0	1573	0	0	596	209	0	0	0	1317	2777	1330	-0.381	0.4373	0.0657	-1.4956
VKOST	1147	0	123	249	110	199	0	612	0	0	170	0	0	0	0	0	0	0	-0.4302	-0.9758	-0.1039	-0.245
VTIPO	4456	0	1296	767	1883	917	0	3223	377	0	843	0	0	0	0	0	0	592	-0.0748	0.0676	-0.1158	-1.0482
ZAREN	13315	0	0	259	0	6164	0	1985	668	341	1315	1393	280	2667	0	1236	0	4184	-0.1859	3.5379	-0.6797	0.4149
ZAST	1505	278	118	790	121	499	0	0	0	0	116	0	0	142	0	0	0	0	-0.4645	-0.8575	-0.3718	-0.0609

Tabulka 2: Obvod jednotlivých biotopů dle KVES

Kódy KVES biotopů: KVOSTavby - Zástavba, KVOLouH - Hospodářské louky, KVOLouVlh - Aluviální a vlhké louky, KVOLouMez - Mezofilní louky, KVOLouAlp - Alpínské louky, KVOVres - Vřesoviště, KVOLesHJ - Hospodářské lesy je hličnaté, KVOLesHS - Hospodářské lesy smíšené, KVOLesLuh - Lužní a mokřadní lesy, KVOLesBuc - Bučiny, KVOLesSM - Smrčiny, KVOKrovPri - Přírodní křoviny, KVOKoso - kosodřevina-, KVOKrovNep - Nepůvodní křoviny, KVOMokra - Mokřadní a pobřežní vegetace, KVORasel - Rašeliniště a prameniště, KVORybni - Rybníky a nádrže, KVOToky - Vodní tok přírodní

KVESOX1 – hodnoty sample score pro první ordinační osu, KVESOX2 – hodnoty sample score pro druhou ordinační osu, KVESOX3 – hodnoty sample score pro třetí ordinační osu, KVESOX4 – hodnoty sample score pro čtvrtou ordinační osu,

LOKA	KVNLouAlp	KVNLouVlh	KVNLesBuc	KVNLesHJ	KVNLesHS	KVNLouH	KVNLesLuh	KVNLouMez	KVNMokra	KVNKrovNep	KVNstavby	KVNKrovPri	KVNKoso	KVNRasel	KVNRybni	KVNLesSM	KVNVres	KVNToky	kvesNX1	kvesNX2	kvesNX3	kvesNX4
BRADBO	6	0	0	1	1	15	0	8	0	6	2	0	0	5	0	5	0	0	-0.4225	0.1193	0.8257	-0.2575
CEBO	5	0	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	-0.8664	-0.7797	0.25	-0.0411
DAVBO	3	0	0	2	2	8	0	7	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	-0.5473	-0.5867	0.3405	-0.3053
DVOR	7	0	0	4	10	17	0	4	0	7	7	0	0	0	0	5	0	2	-0.0884	-0.3161	0.7002	0.4304
ERLEBO	0	0	0	1	3	9	0	8	0	0	6	0	0	0	0	5	0	3	-0.488	-0.4502	0.4104	-0.5714
FRIBO	12	0	0	0	1	9	0	11	0	6	8	0	0	1	0	6	0	4	-0.4555	0.2536	-0.2366	-0.3213
HUS	13	2	14	10	17	3	0	18	0	0	11	0	0	0	0	0	0	6	0.276	-0.6983	-1.3994	-0.6765
CHAL	8	0	4	2	8	14	0	6	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	-0.1801	-0.4924	0.4451	0.0431
KLIN	6	0	0	0	0	20	0	29	0	0	11	0	0	32	0	15	0	10	0.0096	2.4311	0.8109	-2.3113
LAHBO	12	0	2	7	3	2	0	8	0	0	9	0	0	6	0	2	0	6	-0.5075	-0.1375	-0.5721	-0.1062
LATU	22	15	0	32	57	46	0	12	2	0	10	0	0	0	0	0	0	6	2.6588	-0.4615	0.3533	3.5175
LISBO	15	3	0	7	2	19	0	2	0	0	6	0	1	6	0	6	0	4	-0.2796	0.5039	0.5993	1.0701
MEDBO	5	0	0	14	1	14	0	9	0	6	7	0	0	0	0	0	0	0	-0.3067	-0.2816	0.299	0.5162
MOJA	28	4	1	7	13	23	0	36	2	0	16	0	0	0	0	2	0	9	0.8689	1.6351	-1.7851	-0.2727
NODO	25	29	0	4	11	14	0	32	1	0	12	0	0	0	0	0	0	4	0.5728	1.2004	-2.4596	0.2596
PREN	15	0	0	1	0	18	0	4	0	2	4	0	0	10	0	3	0	0	-0.4074	0.6448	0.816	0.4148
PRST	8	7	0	9	6	5	0	3	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	-0.4345	-0.7818	-0.1503	0.6661
RENBO	21	0	1	13	28	15	0	24	0	0	15	0	0	0	1	1	0	10	1.0084	0.067	-1.4187	0.1647
RICBO	13	2	0	0	2	5	0	3	0	0	4	0	0	8	0	8	16	7	-0.6585	0.1552	-0.0077	-0.0317
RYCHB	0	0	3	13	1	6	0	2	0	0	4	0	0	0	0	0	3	0	-0.6186	-1.0327	0.3882	0.3428
RYKR	2	0	2	3	0	3	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	-0.8157	-0.9269	0.4493	-0.1838
SEV	25		0	2	2	13	0	16	0	0	12	0	0	0	0	13	0	2	-0.1761	1.1141	-0.9032	0.1322
SKLEN	0	0	20	7	76	47	23	41	3	1	1	1	0	1	0	0	0	1	3.6763	-1.5192	1.3372	-2.5722
SPINBO	7	0	0	1	0	5	0	6	2	1	3	0	0	1	0	3	0	1	-0.6843	-0.3774	0.0724	-0.2708
STUD	18	0	0	0	1	4	0	8	0	0	7	2	0	0	0	8	12	3	-0.6051	0.1956	-0.6997	-0.0081
VKOST	5	0	1	1	2	4	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	-0.6598	-0.7361	0.1092	-0.3025
VTIPO	18	0	14	12	18	7	0	19	7	0	10	0	0	0	0	0	0	5	0.451	-0.4359	-1.3655	-0.3554
ZAREN	18	0	0	2	0	50	0	11	5	1	8	8	2	20	0	10	0	3	0.433	2.7794	2.5247	0.8572
ZAST	2	3	1	6	2	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	-0.7528	-1.0857	0.2665	0.1731

Tabulka 3: Počet jednotlivých typů biotopů dle KVES

Kódy KVES biotopů: KVNstavby - Zástavba, KVNLouH - Hospodářské louky, KVNLouVlh - Aluviální a vlhké louky, KVNLouMez - Mezofilní louky, KVNLouAlp - Alpínské louky, KVNVres - Vřesoviště, KVNLesHJ - Hospodářské lesy jehličnaté, KVNLesHS - Hospodářské lesy smíšené, KVNLesLuh - Lužní a mokřadní lesy, KVNLesBuc - Bučiny, KVNLesSM - Smrčiny, KVNKrovPri - Přírodní křoviny, KVNKoso - kosodřevina, KVNKrovNep - Nepůvodní křoviny, KVMokra - Mokřadní a pobřežní vegetace, KVNrasel - Rašeliniště a prameniště, KVNrybni - Rybníky a nádrže, KVNToky - Vodní tok přírodní.

KVESNX1 – hodnoty sample score pro první ordinační osu, KVESNX2 – hodnoty sample score pro druhou ordinační osu, KVESNX3 – hodnoty sample score pro třetí ordinační osu, KVESNX4 – hodnoty sample score pro čtvrtou ordinační osu,



PŘÍLOHA D - FOTODOKUMENTACE



Zemní pasts odkrytou stříškou



Nainstalovaná zemní past, celkový pohled



Nainstalovaná zemní past, detail



Světelný lapač, detail



Nainstalovaný světelný lapač



Příprava světelných lapačů k instalaci na lokality