

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ekologie lesa



Monitoring lokalit a reprodukční biologie koniklece lučního *Pulsatilla pratensis* na stepních stanovištích Středních Čech, zejména ve Středním a Dolním Povltaví

Bakalářská práce

Autor práce: Marek Mejstřík

Vedoucí práce: Mgr. Petr Karlík

2015

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekologie lesa

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Marek Mejstřík

Lesnictví

Název práce

Monitoring lokalit a reprodukční biologie koniklece lučního *Pulsatilla pratensis* na stepních stanovištích Středních Čech, zejména ve Středním a Dolním Povltaví

Název anglicky

Monitoring and reproduction biology of the species *Pulsatilla pratensis* on the steppic grasslands in the Central Bohemia, especially in the Vltava river basin

Cíle práce

Práce se bude zabývat ohroženým druhem stepní květeny, koniklecem lučním *Pulsatilla pratensis*, v regionu Středních Čech, zejména v oblasti Středního a Dolního Povltaví.

Přestože je známo velké množství údajů o této atraktivní vzácné rostlině, jsou některé z nich již staršího data a především chybí syntéza vyhodnocující na základě numerických dat základní stanovištní nároky, stav populací a příčiny ústupu.

Metodika

V rešeršní části práce bude student charakterizovat zkoumaný druh, vybraný region a jeho stanoviště vhodná pro výskyt koniklece. Uveden bude rovněž výčet alespoň hlavních lokalit výskytu druhu. Dále bude provedena rešerše týkající se vybraných fenoménů s prací souvisejících (např. primární bezlesí, dormance semen apod.).

Praktická část bude spočívat v návštěvě vybraných lokalit, kde bude zhodnocen stav populace koniklece (početnost, vitalita) a budou zaznamenány stanovištní charakteristiky lokality (orientace, sklon, zastínění...) a její floristické složení. Zvláštní zřetel bude kladen na možný výskyt monofágních druhů hmyzu vázaných na koniklece.

Součástí práce bude také laboratorní experiment zkoumající vliv času na klíčivost semen koniklece.

Doporučený rozsah práce

Celkový rozsah textu práce (bez příloh) je předpokládán na 25-50 stran.

Klíčová slova

Pulsatilla pratensis, ohrožené druhy, populační biologie, druhové soupisy

Doporučené zdroje informací

- Bochenková M., Hejcman M., Karlík P. (2012): Effect of plant community on recruitment of *Pulsatilla pratensis* in dry grassland. *Scientia Agriculturae Bohemica* 43 (4): 127-133.
- Hejný S. & Slavík B. (1988): Květena České republiky 1. Academia, Praha.
- Jiras P., Skuhrová M., Karlík P. (2010): Bejlmorka koniklecová (*Dasineura pulsatillae*) a další druhy hmyzu vyvíjející se v souplodích koniklece lučního českého (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*) v přírodních památkách Na horách a Pitkovická stráň ve středních Čechách. *Bohemia centralis*, Praha, 30: 251-264.
- Kubát K. et al. (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.
- Mackovčin P. & Sedláček M. (eds.) (1999-2008): Chráněná území České Republiky, Svazek I-XIV. AOPK ČR a EkoCentrum Brno, Praha.
- Skalická R., Karlík P., Hejcman M. & Bochenková M. (2013): Effect of insect predators on plant size and seed production of *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*. *Grassland Science in Europe* 18: 388-390.
- Wells, T. C. E. & Barling, D. M. (1971): Biological Flora of the British Isles No. 44. *Pulsatilla vulgaris* Mill. (*Anemone pulsatilla* L.). *Journal of Ecology* 59: 275-292.

Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

Vedoucí práce

Mgr. Petr Karlík

Elektronicky schváleno dne 17. 6. 2014

doc. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 8. 2014

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 15. 04. 2015

Čestné prohlášení

„Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Monitoring lokalit a reprodukční biologie koniklece lučního *Pulsatilla pratensis* na stepních stanovištích Středních Čech, zejména ve Středním a Dolním Povltaví vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Petra Karlíka a všechnu použitou literaturu jsem uvedl do seznamu zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.“

V Praze dne 20. dubna 2015

.....

Podpis autora

Poděkování

Poděkovat bych chtěl zejména vedoucímu práce Mgr. Petru Karlíkovi za individuální přístup, trpělivost a motivaci při psaní této práce.

Dále děkuji konzultantce Ing. Martině Bochenkové za poskytnutí velké části dat laboratorního pokusu.

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce bylo zmapování populace silně ohroženého druhu cévnatých rostlin *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* na 12 lokalitách Středních Čech, zejména ve Středním a Dolním Povltaví a vyhodnocení pokusu na zjišťování klíčivosti tohoto druhu. Mapování lokalit probíhalo formou extenzivního monitoringu, prováděného na jaře 2014. Byl zjišťován stav populací na jednotlivých lokalitách a lokality byly popsány. Výzkumem bylo zjištěno, že nejpočetnější populace se nachází na Hemrových skalách. Populace na ostatních lokalitách jsou podstatně méně početné. Nejméně jedinců bylo zaznamenáno na lokalitách Nový mlýn a Marjánka, které jsou však pravděpodobně součástí metapopulací. Vztah mezi početností populací a faktory prostředí nebyl prokázán.

Klíčivost byla zjišťována laboratorním pokusem, který probíhal 33 měsíců. Výsledky pokusu dokazují, že semena koniklece lučního českého mají delší životaschopnost, než se předpokládalo a klíčivost začíná výrazněji klesat až po 24 měsících.

Klíčová slova: *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, monitoring, populační biologie, klíčivost

Abstract

The goal of this bachelor thesis was monitoring of the highly endangered vascular plant the *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* in twelve locations in the central part of the Czech republic, especially in Střední and Dolní Povltaví, and to evaluate the rate of germination. The research was realized by extensive monitoring during the spring of 2014. The state of the population was mapped and registered in each of the locations. It was found out, that the largest population is located at Hemrovy skály. The population in other localities is significantly smaller. The least amount of plants was noted in the locations Nový mlýn and Marjánka, which is however likely to be a part of meta-populations. The connection between the abundance of the population and the factors of the environment was not proven.

Germination was determined by a laboratory experiment, which had been taking place for 33 months. Results show that the seeds of *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* have longer viability than predicted and the germination starts to significantly decrease after 24 months.

Key words: *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, monitoring, population biology, germination

Obsah

1	ÚVOD	13
2	LITERÁRNÍ REŠERŠE	14
2.1	Koniklec luční (<i>Pulsatilla pratensis</i> (L.) Mill.)	14
2.1.1	Rod <i>Pulsatilla</i> (Mill.).....	14
2.1.2	Subgen <i>Pulsatilla</i>	15
2.1.3	<i>Pulsatilla pratensis</i> (L.) Mill.	15
2.1.4	<i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> Skalický	15
2.1.4.1	Morfologie	15
2.1.4.2	Variabilita	16
2.1.4.3	Výskyt	17
2.1.4.4	Ochrana	18
2.1.4.5	Fytofágní hmyz	18
2.1.4.6	Příčiny ohrožení koniklece lučního českého a možnosti zlepšení jeho stavu	19
2.2	Biotopy s výskytem koniklece lučního českého	20
2.2.1	Suché trávníky	20
2.2.1.1	Charakteristika a rozdělení	20
2.2.1.2	Management suchých trávníků	22
2.2.1.2.1	Pastva	22
2.2.1.2.2	Sešlap	23
2.2.1.2.3	Kosení.....	23
2.2.1.2.4	Vyřezávání náletových dřevin.....	23
2.2.2	Skály a droliny.....	24
2.2.3	Vegetace efemér a sukulentů	26
2.3	Generativní rozmnožování.....	27
2.3.1	Dormance semen	27
2.3.2	Klíčivost semen	28
2.4	Monitorované území.....	28
2.4.1	Lokality Středního Povltaví	29
2.4.1.1	Střední Povltaví.....	29
2.4.1.2	PR Zvolská homole	30
2.4.2	Lokality v Českém krasu.....	31
2.4.2.1	Přírodní park Prokopské a Dalejské údolí	31

2.4.2.1.1	PR Prokopské údolí.....	32
2.4.2.1.2	PP Opatřilka- Červený lom.....	34
2.4.2.1.3	NPP U Nového mlýna	35
2.4.2.1.4	NPP Dalejský profil.....	36
2.4.3	Lokality Dolního Povltaví.....	37
2.4.3.1	PP Čimické údolí	37
2.4.3.2	PR Podhoří.....	37
2.4.3.3	PP Zámky	38
3	METODIKA.....	39
3.1	Lokality:	39
3.2	Extenzivní monitoring:	39
3.2.1	Popis lokality:.....	40
3.2.2	Stav populace:	40
3.2.3	Soupis druhů rostlin:.....	40
3.2.3.1	Škrtačí seznam	40
3.2.3.2	Poznámky	41
3.3	Metodika grafických výstupů	41
3.4	Metodika laboratorního pokusu	42
3.5	Metodika statistického zpracování dat.....	42
4	VÝSLEDKY	44
4.1	Monitorované lokality	44
4.1.1	Zvolská homole - roh.....	45
4.1.2	Zvolská homole - stráž.....	47
4.1.3	Roviště	49
4.1.4	Marjánka	51
4.1.5	Čimické údolí - lokalita 1.....	53
4.1.6	Čimické údolí - lokalita 2.....	55
4.1.7	Zámky	57
4.1.8	Podhoří.....	59
4.1.9	Řeporyje	61
4.1.10	Opatřilka.....	63
4.1.11	Nový mlýn.....	65

4.1.12 Hemrovy skály	68
4.2 Data zjištěná na monitorovaných lokalitách	70
4.3 Výsledky mnohorozměrných statistických analýz	74
4.4 Výsledky laboratorního pokusu na zjištění klíčivosti	76
5 DISKUSE	78
5.1 Extenzivní monitoring	78
5.1.1 Porovnání vlastního terénního výzkumu s údaji nálezové databáze AOPK	78
5.1.2 Stav populací <i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i>	79
5.2 Vyhodnocení vlivu prostředí na početnost jedinců	79
5.3 Laboratorní pokus na klíčivost koniklece	79
6 ZÁVĚR	81
7 SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ	82

Seznam obrázků

Obr. 1. Mapa výskytu taxonu <i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> (Zdroj: Florabase, 2013).....	17
Obr. 2. Mapa všech lokalit, monitorovaných v této práci (zdroj: podkladové mapy Cenia)	44
Obr. 3. Populace na skalním výběžku v PR Zvolská homole.	45
Obr. 4. Populace na jižním svahu v PR Zvolská homole (N 49, 9441°, E 14, 3981°)	46
Obr. 5. Stráž s populací <i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> v PR Zvolská homole, pohled na sever.	47
Obr. 6. Vymezení lokality ve stráni nad Vltavou v PR Zvolská homole.	48
Obr. 7. Pohled na lokalitu Roviště, v pozadí je obec Velká.	49
Obr. 8. Vymezení lokality Roviště (N 49, 6622°, E 14, 2531°)	50
Obr. 9. Skalní výchoz nad Slapskou přehradou s populací <i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> . V pozadí část obce Živohošť.	51
Obr. 10. Populace na skalním výchozu nad Slapskou přehradou (N 49, 7662°, E 14, 4207°)	52
Obr. 11. Lokalita jedné z populací v Čimickém údolí.	53
Obr. 12. Vymezení lokality 1 v Čimickém údolí (N 50, 1400°, E 14, 4225°)	54
Obr. 13. Pohled na lokalitu v Čimickém údolí	55
Obr. 14. Vyznačení druhé lokality v Čimickém údolí (N 50, 1408°, E 14, 4184°)	56
Obr. 15. Lokalita Zámky v pohledu z cyklostezky vedoucí podél Vltavy.	57
Obr. 16. Vyznačení lokality Zámky. Budovy na snímku jsou pozůstatky bývalé továrny na dynamit (N 50, 1455°, E 14, 3986°)	58
Obr. 17. Lokalita Podhoří, pohled na východ.	59
Obr. 18. Vymezení lokality v PR Podhoří (N 50, 1332°, E 14, 3987°)	60
Obr. 19. Lokalita Řeporyje, s železničním mostem v pozadí.	61
Obr. 20. Populace v Řeporyjích (N 50, 0313°, E 14, 3151°)	62
Obr. 21. Lokalita Opatřilka, pohled na východ.	63
Obr. 22. Vyznačení populace na lokalitě Opatřilka (N 50, 0364°, E 14, 3538°)	64
Obr. 23. Populace u Nového mlýna.	65
Obr. 24. Zarůstající jedinci <i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> na lokalitě Nový mlýn.	66
Obr. 25. Populace u Nového mlýna. Budova na fotografii je Nový mlýn. (N 50, 0352°, E 14, 3543°)	67
Obr. 26. Pohled na východní část lokality Hemrovy skály.	68
Obr. 27. Lokalita Hemrovy skály (N 50, 0432°, E 14, 3543°)	69

Seznam tabulek

Tab. 1. Taxonomické zařazení rodu <i>Pulsatilla</i> (Skalický 1988).....	14
Tab. 2. Tabulka hodnot zjištěných na lokalitách v průběhu extenzivního monitoringu.	71
Tab. 3. Výsledky škrtačích seznamů z monitorovaných lokalit (d - výskyt dominantní >25%; + - výskyt roztroušený 1-25%; r - výskyt ojedinělý <1%; - výskyt nezaznamenan) Pokračování na další straně.	72
Tab. 4. Porovnání údajů získaných monitoringem s údaji z nálezové databáze AOPK	78

Seznam grafů

Graf 1. Ordinační diagram (CCA analýza) vztahu taxonů ke dvěma proměnným prostředí.....	74
Graf 2. Ordinační diagram (CCA analýza) vztahu jednotlivých lokalit ke dvěma proměnným prostředí	75
Graf 3. Snižování klíčivosti <i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> - lineární trend.....	76
Graf 4. Snižování klíčivosti <i>Pulsatilla pratensis</i> subsp. <i>bohemica</i> - polynomiální trend	77

1 Úvod

Tato bakalářská práce je součástí projektu, který mapuje výskyt koniklece lučního českého (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*) v České republice. Tento druh je řazen mezi silně ohrožené rostliny kategorie C2 a podle Přílohy II. vyhlášky č. 395/1992 Sb., v platném znění, je chráněn zákonem.

Dříve byl koniklec luční český díky pastvě zvěře v místě jeho výskytu poměrně hojný, ale intenzifikací zemědělství a ústupem od tradičního hospodaření na pastvinách postupně docházelo k mizení jeho biotopů, které zarostly náletovými dřevinami (Háková et al., 2004). V dnešní době se k tomuto tradičnímu hospodaření, které podmiňuje výskyt mnoha ohrožených druhů rostlin, na řadě míst vracíme.

Cílem terénní části práce bylo zmapování populace tohoto druhu na vybraných lokalitách Středních Čech, zejména ve Středním a Dolním Povltaví a případné zpřesnění údajů o lokalitách, získaných na základě rešerše Nálezové databáze AOPK ČR a Databanky flóry ČR. Mapování probíhalo formou extenzivního monitoringu, který spočíval v minimálně jednom navštívení lokality v době květu a jedné návštěvě v letních měsících. Při první návštěvě byl zjištěn počet trsů a květonosných lodyh na jednotlivých lokalitách, které byly přesně vymezeny a následně zaneseny do aplikace GIS. Při druhé návštěvě pak byly popsány poměry na lokalitě (sklon, orientace, pokryvnost jednotlivých etází atd.) a byl proveden soupis druhů rostlin na lokalitě.

Součástí této práce je také laboratorní experiment, který zkoumá klíčivost druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*. Experiment probíhal po dobu 33 měsíců a jeho cílem bylo zjistit, jak dlouho si semena tohoto druhu jsou schopna udržet klíčivost.

V bakalářské práci předchází prezentaci vlastního výzkumu rešeršní část, ve které je nejprve charakterizován rod *Pulsatilla*, se zaměřením na *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, jakožto hlavní zkoumaný poddruh. Následně jsou představeny biotopy, ve kterých se tento poddruh vyskytuje a popsány vybrané fenomény, týkající se generativního rozmnožování. Na závěr rešeršní části je popsáno území, na kterém se monitorované lokality nacházely.

2 Literární rešerše

2.1 Koniklec luční (*Pulsatilla pratensis* (L.) Mill.)

2.1.1 Rod *Pulsatilla* (Mill.)

Tab. 1. Taxonomické zařazení rodu *Pulsatilla* (Skalický 1988)

Říše	rostliny (<i>Plantae</i>)
Podříše	cévnaté rostliny (<i>Tracheobionta</i>)
Oddělení	krytosemenné (<i>Magnoliophyta</i>)
Třída	vyšší dvouděložné (<i>Rosopsida</i>)
Řád	pryskyřníkotvaré (<i>Ranunculales</i>)
Čeleď	pryskyřníkovité (<i>Ranunculaceae</i>)
Rod	koniklec (<i>Pulsatilla</i>)

Zástupci rodu *Pulsatilla* (Mill.) jsou vytrvalé trsnaté chlupaté byliny s vícehlavým oddenkem a pupeny obalenými šupinami. Mají 1 až 12 složených (výjimečně členěných) listů, které vytváří přízemní růžici. Na stonku koniklece je jediný květ, který vyrůstá z listenovitého útvaru, tvořeného většinou třemi listeny. Květ obvykle tvoří šest korunovitě zbarvených okvětních lístků, které jsou vně chlupaté. Okvětní lístky jsou buď téměř shodné, nebo tvarově odlišené na vnější a vnitřní kruh. Květ koniklece obsahuje velké množství tyčinek a pestíků (Skalický, 1988).

V přírodě je popsáno asi 30 druhů rodu *Pulsatilla* (Mill.) a to zejména v mírném a mírně teplém pásmu severní polokoule. Všechny druhy jsou jedovaté, protože za čerstva obsahují velice labilní glykosidický lakton ranunkulin, který je rychle enzymaticky štěpen na glukosu a jedovatý protoanemonin. Sušením se protoanemonin přemění na inaktivní dimer anemonin, který již jedovatý není. Květní barviva jsou složena převážně z delfinidinových glykosidů (Skalický, 1988).

Rod *Pulsatilla* (Mill.) je dělen na dva podrody, *Pulsatilla* a *Preonanthus*, lišící se např. barvou okvětních lístků, vzhledem listenů, charakterem vnějších tyčinek, přítomností/absencí velkého ventrálního cévního svazku atp. Do podrodu *Pulsatilla* řadíme

např. *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, *Pulsatilla grandis*, *Pulsatilla vulgaris*, *Pulsatilla vernalis* a *Pulsatilla patens*. Do subgeneru *Preonanthus* patří např. *Pulsatilla scherfelii* (Skalický, 1988).

2.1.2 Subgen *Pulsatilla*

Zástupci tohoto podrodu mají redukované, v čárkovité úkrojky dřípené listeny, v dolní třetině až čtvrtině srostlé. Vnější tyčinky jsou přeměněny na staminodiální nektária. Prašníky bývají většinou fialové. Zpravidla mají šest okvětních lístků, které jsou uvnitř většinou fialové, někdy případně bělavé či žlutavé. Řapík má vytvořen velký ventrální cévní svazek a na průřezu je radiální. Parenchymatická pochva naopak chybí (Skalický, 1988).

2.1.3 *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill.

Druh *Pulsatilla pratensis* je rozdělen na čtyři poddruhy, vyskytující se v severní, střední a východní Evropě. V Pobaltí je rozšířen *Pulsatilla pratensis* subsp. *pratensis*, na jižním Slovensku a v Maďarsku *Pulsatilla pratensis* subsp. *hungarica*, ve středním Povolží a Ukrajině *Pulsatilla pratensis* subsp. *ucrainica* a ve střední Evropě *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* (Skalický, 1988).

2.1.4 *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* Skalický

Na území České republiky se vyskytuje pouze jediný poddruh koniklece lučního, kterým je *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* neboli koniklec luční český.

2.1.4.1 Morfologie

Pulsatilla pratensis subsp. *bohemica* má téměř kolmý vícehlavý oddenek černé barvy. Přízemní šupiny, kryjící pupeny oddenku jsou vejčité. Celou rostlinu pokrývají bílé chloupky. V závislosti na vegetačních fázích se délka a tvar stonku mění. V době květu je v horní části nící a dosahuje délky 8-15 cm. V období plodu je vzpřímený a dorůstá průměrně až 22 cm. Zpravidla mívá 3-5 nepřezimujících listů, vytvářejících přízemní růžici. Listy jsou v době květu většinou dobře vyvinuté, řapíky mají v bazální části zakřivené, dále plagiotropně odstálé nebo šikmé. Až na výjimky nedosahují délky čepele. V obrysu vejčité až vejčité kopinaté čepele většinou netvoří s lístky a lístečky jednu rovinu. Jsou jednou až dvakrát lichozpeřené a jednu čepel tvoří většinou 3-5 jařem s jednou až

dvakrát peřenosečnými lístky. Na čepeli lze napočítat 100-200 čárkovitých až podlouhlých úkrojků o šířce 1-3 mm, které většinou bývají náhle zúženy do špičky (Skalický, 1988).

Květy koniklece lučního českého bývají většinou malé a jsou charakteristicky nící. Mají zpravidla válcovitý, v době dokvétání až zvonkovitý tvar. Typická barva je tmavě fialová, vzácněji se však mohou vyskytovat i odstíny tmavě karmínové, výjimečně až bledě fialové, bělavé nebo žlutavé. Tvar okvětních lístků je eliptický, vzácně se lze setkat také s široce nebo naopak úzce eliptickým tvarem. Jejich šířka se pohybuje v rozmezí od 7 mm do 12 mm a délka mezi 15 mm a 30 mm, přičemž lístky na jednom květu bývají většinou stejně velké. Okvětní lístky jsou na vrcholu zřetelně, případně pouze mírně ohrnuté ven (Skalický, 1988). Květy obsahují přibližně 30-100 pestíků a 50-150 tyčinek (Jansson et al., 1991). Tyčinky dosahují tři čtvrtin délky okvětních lístků. Čnělky jsou zpravidla sytě fialové, bývají přímé nebo ojediněle slabě zakřivené a kromě konců, které bývají většinou holé, jsou chlupaté. Po odkvetení vznikne souplodí nažek (Jiras et al., 2010), dorůstajících délky 4-4,5 cm (Skalický, 1988).

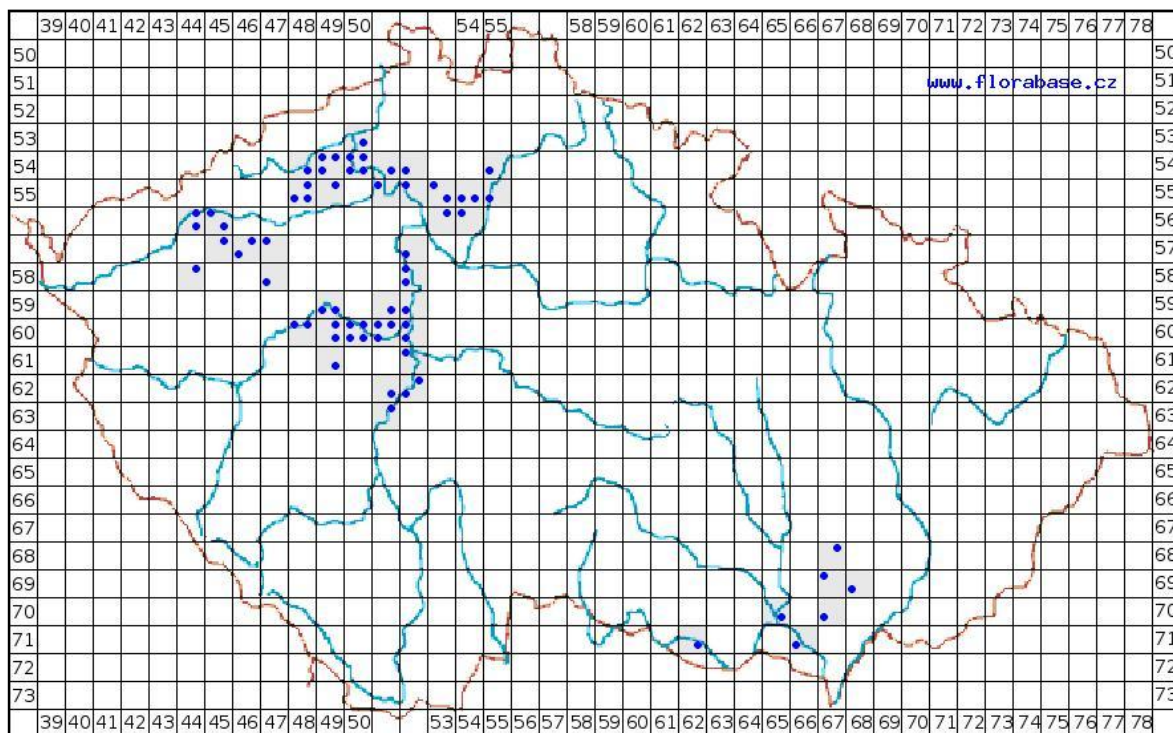
2.1.4.2 Variabilita

Pulsatilla pratensis subsp. *bohemica* na území České republiky se vyskytuje v několika variantách. V Čechách převažují rostliny s květy nícími ve všech fázích kvetení. Květy jsou válcovitého nebo uzavřeně zvonkovitého tvaru a mají menší počet (průměrně 20) listenových úkrojků. Na jižní Moravě jsou naopak charakteristické jen mírně skloněné zvonkovité květy a větší počet listenových úkrojků (průměrně 26). Třetí variantu, nazývanou *albida*, najdeme v okolí Bělé pod Bezdězem. Varianta *albida* se vyznačuje menšími listy, plně vyvinutými až po odkvětu, světle fialovými, na konci mírně zakřivenými čnělkami a podlouhlými až eliptickými okvětními lístky, které jsou vně světle fialové, uvnitř bělavé až světle fialové, vzácně též nažloutlé nebo narůžovělé (Skalický, 1988).

2.1.4.3 Výskyt

Koniklec luční český roste na xerothermních travinných porostech, skalách, okrajích lesů, teplomilných doubravách a vzácně i na písčinách nebo ve světlých lesích. Potřebuje suché nebo vysychavé mělké půdy, bohaté na minerály, na vápnitém i silikátovém podloží. Nejčastěji se vyskytuje ve společenstvech svazu *Koelerio - Phleion phleoides* a řádu *Festucetalia valesiaca*, pro které je diagnostickým druhem. Též ale roste ve společenstvech třídy *Sedo- Scleranthetea* a zřídka také ve společenstvech svazů *Quercion pubescenti - petraeae*, *Erico - Pinion* a *Geranion sanguinei*.

Koniklec luční český je rozšířen ve východní části Německa, v Polsku, Rakousku, Maďarsku, Slovensku a Česku. V České republice se vyskytuje ve dvou oddělených areálech, českém a moravském (viz obr. 1). V rámci moravského areálu roste pouze na jižní Moravě, na území Čech je rozšířen v severních, východních a středních Čechách. Vyskytuje se v planárním až suprakolinním stupni, většinou v termofytiku a přilehlém mezofytiku (Skalický, 1988).



Obr. 1. Mapa výskytu taxonu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohémica* (Zdroj: Florabase, 2013)

2.1.4.4 Ochrana

Pulsatilla pratensis subsp. *bohemica* je na základě vyhlášky č. 395/1992 Sb. Ministerstva životního prostředí České republiky, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny v platném znění, řazen mezi silně ohrožené druhy.

2.1.4.5 Fytofágní hmyz

Koniklec luční český je hostitelem řady druhů hmyzu, jejichž vývoj je na tento druh vázán. Patří mezi ně mimo jiné larvy bejломorky koniklecové, larvální stádia a dospělci třásněnky truběnký travní a larvy zatím neurčeného dvoukřídleho hmyzu, nejspíš patřícího do čeledi květilkovitých.

Bejломorka koniklecová (*Dasineura pulsatillae*) patří mezi dvoukřídle hmyz (*Diptera*), konkrétně do čeledi bejломorkovití (*Cecidomyiidae*). Larvy tohoto drobného hmyzu, dorůstající 1,5-2 mm, mají většinou oranžovou barvu a poškozují nažky koniklece tím, že sají rostlinné šťávy z jejich stěn. Tím snižují možnost generativního rozmnožování koniklece (Jiras et al., 2010). Přítomnost bejломorky má negativní vliv také na absolutní i procentuální zastoupení dobrých semen na lokalitě a na jejich váhu (Řezníček, 2013). Výskyt bejломorky koniklecové v České republice je zatím doložen v přírodní rezervaci Na Babě u Křivoklátu (Skuhřavá, 1975), v přírodních památkách Na horách a Pitkovická stráň (Jiras et al., 2010), dále pak v CHKO České středohoří na lokalitách PR Čičov, vrch Kamýk, vrch Srdov a na lokalitě Úhošť, ležící na Podbořansku (Řezníček, 2013). Jedná se většinou o lokality s velkými populacemi koniklece, které jsou pravděpodobně dlouhodobě stabilní a umožňují tak přežívání tohoto monofágního druhu.

V souplodích *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* byly v době zrání nalezeny také bílé larvy zatím neurčeného dvoukřídleho hmyzu, patřícího nejspíše do čeledi květilkovitých (*Anthomyiidae*). Larvy v nažkách vytvářejí otvory, které jsou patrné až v době zralosti nažek a vedou k přímému usmrcení semen. Tyto larvy byly zatím objeveny pouze na koniklecích rostoucích v přírodní památce Na horách (Jiras et al., 2010).

Další ze škůdců, objevených na konikleci lučním českém, je poměrně hojně rozšířená třásněnka truběnký travní (*Haplothrips aculeatus*), patřící do čeledi *Phlaeothripidae* řádu třásnokřídle (*Thysanoptera*). Ve zrajících souplodích byli nalezeni dospělci i larvální stádia

tohoto druhu, jehož výskyt provází nejspíše stejné projevy jako výskyt bejlmorky koniklecové (Jiras et al., 2010).

2.1.4.6 Příčiny ohrožení koniklece lučního českého a možnosti zlepšení jeho stavu

Jak již bylo řečeno v úvodu, rod koniklece v posledních desetiletích značně ustupuje (Skalický, 1988) a otázkou, jak podpořit populaci silně ohroženého druhu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* a co má vliv na její prosperitu, se zabývala řada prací. Např. Jiras (2011) zkoumal vliv dostupného dusíku na klíčení nažek koniklece. Atmosférická depozice ve velkých městech a jejich okolí může být pro stanoviště těchto druhů kritická. Laboratorním pokusem, ve kterém simuloval depozici jednorázovým přidáním dusíku, však došel k závěru, že atmosférickou depozicí zvýšené množství dusíku v půdě pravděpodobně nemá vliv na klíčení. Na tuto studii přímo navazuje Bochenková (2011), která vitální semenáčky přesadila do květináčů a sledovala jejich další vývoj z hlediska vlivu počátečního obsahu dusíku. Ani tímto pokusem však nebyl vliv dusíku na přežívání semenáčků prokázán.

Dále byl proveden experiment, zda se dá pomocí *in situ* výsevů místních semen posílit populace koniklece, a jaký vliv má na vzcházivost a přežívání semenáčků rostlinné společenstvo. Byly založeny zkusné plochy ve společenstvu s dominantním druhem *Festuca pallens*, ve společenstvu s dominantními druhy *Geranium sanguineum* a *Festuca rupicola* a plochy, na kterých byla odstraněna veškerá vegetace. Na každé ploše bylo vyseto 50 semen a pozorovala se polní vzcházivost. Výsledky tohoto pokusu však ukázaly, že metoda *in situ* výsevů je díky velmi nízké vzcházivosti a následnému nízkému přežívání semenáčků málo účinná pro posílení populací koniklece (Bochenková, Hejman, Karlík, 2012).

Za největší příčinu ohrožení koniklece je však považován hlavně zánik jeho biotopů, které zarůstají invazními a náletovými dřevinami. Zarůstání je způsobeno zejména ústupem od tradičního hospodaření na pastvinách, které se dříve kosily, nebo se zde pravidelně páslo (Háková et al., 2004). Význam pastvy pro xerothermní trávníky viz podkapitola Management suchých trávníků.

2.2 Biotopy s výskytem koniklece lučního českého

Výskyt koniklece lučního českého je vázán na několik biotopů. Nejčastějšími biotopy jsou suché trávníky, skály, vegetace efemér a sukulentů. Vzácněji se může vyskytovat také v rozvolněných lesních společenstvech, teplomilných doubravách nebo šípákových doubravách. Přehled biotopů s výskytem koniklece je zpracován podle katalogu biotopů České republiky (Chytrý et al., 2001).

2.2.1 Suché trávníky

2.2.1.1 Charakteristika a rozdělení

Jedná se o porosty stepního charakteru, ve kterých jsou zastoupeny převážně suchomilné a teplomilné druhy rostlin. V nejteplejších a nejsušších oblastech České republiky jsou vázány na svahy různého sklonu a orientace, zatímco v oblastech vlhčích a chladnějších zpravidla jen na jižně a jihozápadně orientované strmé a skalnaté svahy. Půdy většinou bývají mělké, někdy však mohou být i hluboké, vždy však mají malou zásobu dusíku a pomalý obrat živin. Suché trávníky se vyvíjejí nejčastěji na bazických horninách, ale v nejteplejších a nejsušších oblastech se vyskytují i na horninách kyselých. Ve většině případů se jedná o sekundární vegetaci, která vznikla na místě původních doubrav nebo dubohabřin, případně i bučin. Výjimečně se na některých skalách, skalních hranách nebo místech narušených erozí, můžeme setkat s maloplošnou primární vegetací. Suché trávníky jsou rozšířeny v teplých a suchých oblastech severních a středních Čech a na jižní Moravě. V Čechách se nejhojněji vyskytují v Českém středohoří a v širším okolí Žatce, Loun, Slaného, Mělníka a Litoměřic, v Českém krasu a říčních údolích středních Čech. Na Moravě je nalezneme v okolí Brna, Znojma, Moravského Krumlova, Bučovic, Hustopečí, Mikulova a v Bílých Karpatech. Nejčastějšími dominantami suchých trávníků jsou trsnaté traviny (např. *Festuca* spp., *Stipa* spp., *Bromus erectus* a *Carex humilis*) nebo výběžkaté traviny jako např. *Brachypodium pinnatum* nebo případně *Sesleria albicans*. Porosty bývají druhově bohaté a vyskytuje se zde řada dalších druhů travin, širokolistých bylin nebo nízkých polokeřů (Chytrý, 2001).

Suché trávníky jsou rozděleny do pěti typů (Chytrý, 2001, 2007), které se od sebe odlišují zahrnutými svazy.

Prvním typem suchých trávníků jsou skalní vegetace s kostřavou sivou (*Festuca pallens*). Tento typ zahrnuje svazy *Alyso - Festucion pallentis*, *Helianthemo cani - Festucion pallentis* a *Seslerio - Festucion pallentis*, které jsou charakteristické pro otevřené trávníky skalnatých svahů s dominantní kostřavou sivou (*Festuca pallens*), česnekem chlumním horským (*Allium senescens* subsp. *montanum*) nebo bez dominant. Typický je zde také výskyt sukulentů, hlavně rozchodníků (*Sedum* spp.) a netřesku výběžkatého (*Jovibarba globifera*). Tato stanoviště jsou ohrožena přirozenou sukcesí, zarůstáním náletovými dřevinami a eutrofizací. Doporučeným managementem je pastva a odstraňování náletových dřevin.

Druhým typem jsou pěchavové trávníky, do kterých patří svaz *Diantho lumnitzeri - Seslerion*. Jedná se o zapojené trávníky s dominantní pěchavou vápnomilnou (*Sesleria albicans*) a obvykle s dalšími dealpínskými nebo perialpínskými druhy, jako např. *Biscutella laevigata* subsp. *varia*, *Saxifraga paniculata* a *Helianthemum canum*. I tato stanoviště jsou ohrožena přirozenou sukcesí a eutrofizací, doporučený management spočívá v odstraňování dřevin.

Třetí typ představují úzkolisté suché trávníky, zahrnující svazy *Festucion valesiaca* a *Bromion erecti*. Jsou to nízké trávníky s dominancí kostřavy walliské (*Festuca valesiaca*), ostřice nízké (*Carex humilis*), kavylu vláskovitého (*Stipa capillata*) nebo péřitých druhů kavylů (např. *Stipa joannys*). Ohrožení spočívá v neobhospodařování pozemků, případně rozšířením nitrofilních trav (*Arrhenatherum elatius*, *Calamagrostis epigeos*) následkem spadu atmosférického dusíku, které by způsobilo vymizení vzrůstově nižších druhů rostlin. Doporučeným managementem je zde odstraňování dřevin, pastva ovcí a koz.

Čtvrtým typem jsou širokolisté suché trávníky, které zahrnují svazy *Bromion erecti* a *Koelerio - Phleion phleoides*. Jedná se o zapojené až mezernaté trávníky s dominantní válečkou prapořitou (*Brachypodium pinnatum*), případně sveřepem vzpřímeným (*Bromus erectus*). I zde je hlavním ohrožením neobhospodařování pozemků, spad atmosférického dusíku, který způsobuje vznik druhově chudých porostů s vysokou biomasou válečky prapořité (*Brachypodium pinnatum*) a zarůstání invazními dřevinami jako např. *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoaccacia* aj. Zde je doporučeno odstraňovat dřeviny a minimálně jednou za dva roky trávníky pokosit nebo nechat spást.

Pátý typ představují acidofilní suché trávníky, do kterých řadíme svazy *Koelerio - Phleion phleoidis* a *Hyperico perforaci - Scleranthion perennis*. Pro tyto nízké, víceméně zapojené trávníky, jsou dominantní trávy *Avenula pratensis*, *Festuca ovina*, *Festuca rupicola* nebo *Phleum phleoides*. Často je doprovází různé acidofyty, např. *Agrostis capillaris*, *Rumex acetosella* atd. Ohrožení je shodné jako u úzkolistých suchých trávníků, tedy neobhospodařování pozemků a expanze nitrofilních trav následkem spadu atmosférického dusíku. Jako management se doporučuje odstraňování dřevin, pastva ovčí nebo koz a případně i kosení.

2.2.1.2 Management suchých trávníků

Jak vyplývá z předchozí kapitoly, nejrizikovějšími faktory, ohrožující xerothermní trávníky jsou sukcese, eutrofizace a zarůstání dřevinami. Všechny pět typů suchých trávníků, kromě primárního bezlesí na nejsušších místech, je nutné udržovat. K základním metodám patří vyřezávání náletových dřevin, kosení, pastva, sešlapávání atd. Ideální je kombinace všech metod podle konkrétních podmínek a potřeb (Háková et al., 2004).

2.2.1.2.1 Pastva

Člověk se pastvě domácích zvířat věnuje již od neolitu. Nepříliš intenzivní pastva selektivně ovlivňuje druhové složení společenstev. Dobytkem vyhledávané druhy jsou potlačeny a tím je umožněna expanze nebo alespoň přežití druhů méně konkurenceschopných, které by jinak neobstály, ale spásány nejsou (Moravec et al., 1994). Během 20. století došlo k intenzifikaci zemědělství a relativně neúrodná stanoviště suchých trávníků byla opuštěna, což spolu se zvýšeným atmosférickým spadem živin (hlavně dusíku), vedlo k omezení disturbance i stresových faktorů. Postupně přibývá vysokých rostlin, které potlačují rostliny nižšího vzrůstu a hromadí se stařina, jejíž přítomnost zmírňuje extrémní stanovištní podmínky, které podmiňují prosperitu xerothermní vegetace. Tento proces je jednou z hlavních příčin úbytku druhové pestrosti suchých trávníků. Předpokladem pro obnovu a péči o tyto porosty je obnovení disturbance formou původního nebo alternativního způsobu obhospodařování. Pastva je považována za jeden z nejpřirozenějších způsobů péče (Dostálek & Frantík, 2008). Nejvhodnějšími domácími zvířaty pro údržbu suchých trávníků jsou kozy a ovce. Ideální je smíšené stádo obou druhů, jelikož kozy se zaměřují zejména na stromy, zatímco ovce vypásají hlavně plevelné byliny a menší keře (Háková et al., 2004). Vliv pastvy má nejvýraznější účinky v prvních letech

po zavedení, kdy se výrazně zvýší druhová diverzita a dojde k utlumení růstu dřevin (Dostálek & Frantík, 2008).

2.2.1.2.2 Sešlap

Sešlap je považován za jeden z prvních významnějších zoogenních faktorů, který mohl před příchodem člověka vyvolat lokální změny ve vegetaci. Intenzivní sešlap vede ke zhutnění půdy a porušuje vegetační kryt (Moravec et al., 1994). Přispívá ke zvýšení různorodosti prostředí, zvláště k vytvoření volných míst pro uchycení semenáčků (Bullock et al., 1994). Vliv sešlapávání narostl vznikem lidských sídel, kde se následně vytvořila specifická společenstva, která sešlapávání snášejí (např. svaz *Polygonion avicularis*) (Moravec et al., 1994).

2.2.1.2.3 Kosení

Dříve sloužily k žatvě obilí pouze jednoduché srpy, které nejspíš nebyly příliš používány k získávání píce pro dobytek. Rozvoj luk nastal až s vynálezem kosy (Ellenberg, 1982). Kosení je jedním z významných lidských faktorů, na kterém závisí existence lučních společenstev v lesních zónách. Na rozdíl od pastvy kosení odstraní najednou na celé ploše prakticky všechny asimilační orgány rostlin. Tím jsou odstraněny druhy neschopné regenerace, zejména dřeviny. Kosení působí také podle toho, kdy a kolikrát k němu dojde. Na pozemcích, kde se nepoužívají hnojiva, se většinou setkáme s jednosečnými loukami, zatímco dobře hnojené louky bývají koseny dvakrát do roka (Moravec et al., 1994). Na lokalitách s cennou vegetací, jako jsou xerothermní trávníky, je nejvhodnějším řešením tzv. fázový posun seče. Spočívá v postupném kosení během vegetační sezóny, při kterém zůstává vždycky 1/3 až 1/5 plochy nepokosená. Tento způsob je prospěšný nejen pro rostliny, které se mohou dostatečně vysemenit, ale i pro hmyz. Pokosenou biomasu je nutné odstraňovat, jelikož by jinak docházelo k obohacení půdy dalšími živinami, které je u xerothermních trávníků nežádoucí (Háková et al., 2004).

2.2.1.2.4 Vyřezávání náletových dřevin

Nejvhodnějším obdobím k vyřezávání dřevin je období od konce října do března. Tím je sníženo riziko poškození okolní vegetace a ohrožení hnízdičího ptactva na minimum. V případě, že však chceme některý druh kompletně odstranit, je nejvhodnější uskutečnit zásah v době, kdy ho můžeme nejvíce oslabit. Největší problém pro xerothermní trávníky v současné době představují druhy *Robinia pseudoaccacia*, *Fraxinus excelsior* a *Mahonia*

aquifolium. U *Robinia pseudoacacia* působí velký problém schopnost kořenové výmladnosti (Háková et al., 2004). Využívá se proto speciálních metod, jako např. okroužkování, které spočívá v odříznutí kůry až do dřeva po obvodu kmene, do hloubky cca 2 cm (Veverková, 2009), pokácení v metrové výšce, které zabrání tvorbě výmladků nebo případně postřik kořenových výmladků herbicidy. Výmladnost je nutné kontrolovat i po provedení zásahu (Háková et al., 2004).

2.2.2 Skály a droliny

Fyziognomicky heterogenní bezlesý biotop s výskytem petrofilních a chasmofilních rostlin, které jsou schopné růst ve štěrbinách skal a balvanů. Zahrnuje vývojovou řadu od iniciálních sukcesních stádií a rozvolněných porostů s dominancí mechů, kloniálních kapradin (např. *Polypodium vulgare*) a dvouděložných chamaefytů (např. *Saxifraga rosacea*), přes mozaikovitě vysokostébelné třtinové trávníky (např. s *Calamagrostis varia*) na skalních hranách a teráskách až po uzavřené porosty vysokých nitrofilních bylin (např. *Aconitum variegatum*) a křoviny s rybízem alpským (*Ribes alpinum*) a růží převislou (*Rosa pendulina*). Tento biotop zahrnuje skalní stěny, členité skalnaté svahy, balvanové rozpady a stabilizované sutě (tzv. droliny) na slunných, ale i stinných místech včetně poloh pod klenbou stromových korun. Mnoho lokalit patří mezi reliktní komplexy primárního bezlesí. S výjimkou synantropních derivátů jde o dosti vzácný biotop, jelikož na velké části vhodných lokalit převládají konkurenčně silnější druhy suchých trávníků, nebo naopak řada skal a drolin vůbec není kolonizována cévnatými rostlinami (Sádlo, 2001a). Na skalách může vlivem extrémních stanovištních podmínek růst jen nižší počet rostlinných druhů, protože jsou závislé pouze na srážkové vodě (Pivničková, 1997).

Skály a droliny jsou rozděleny do pěti typů, které se od sebe liší zejména geologickým podložím a zahrnutými svazy. Koniklec luční český se však vyskytuje pouze ve dvou z těchto typů, štěrbinové vegetaci vápnitých skal a drolin a štěrbinové vegetaci silikátových skal a drolin.

Štěrbínová vegetace vápnitých skal a drolin zahrnuje svazy *Potentillon caulescentis* a *Cystopteridion*. Jedná se o vegetaci skalních štěrbin s převahou chasmofilních kapradin (např. *Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium trichomanes*), dvouděložných chamaefytů (např. *Saxifraga paniculata*) a mechorostů (např. *Brachythecium glareosum*, *Preissia quadrata*). V hojné míře zde rostou také druhy hájů (např. *Carex digitata*), nitrofilních

lemů (např. *Geranium robertianum*) a reliktní pýchava vápnomilná (*Sesleria albicans*) (Sádlo, 2001a). Z keřového patra zde často nalezneme skalník obecný (*Cotoneaster integerrimus*) nebo růži galskou (*Rosa gallica*). Rozlohu těchto společenstev významně ovlivnil člověk tím, že je intenzivně využíval jako pastviny. Byla to místa, která byla málo vhodná pro kosení a orbu, proto zde probíhala velmi intenzivní pastva ovcí a koz. Od doby, kdy pastva ustala (před cca 70 lety), docházelo k postupnému zarůstání těchto míst křovinami a lesem. Nezalesněná zůstala pouze místa extrémních stanovišť (Pivničková, 1997). Porosty bývají spíše maloplošné (do 30 m²), vysoké do 20 cm, na dročinách místy i souvisleji zapojené a často se vyskytují v mozaice s pýchavovými trávníky nebo jsou obklopené lesem (Sádlo, 2001a). Vyskytují se na mělkých skalnatých půdách bázemi bohatých hornin jako vápenec, diabas, čedič nebo slínovec. Zpravidla jsou takováto společenstva vázána na jižně orientované svahy (Pivničková, 1997). K lokálnímu vývoji bazifilní vegetace však stačí i vápnlité horninové vložky či vápencové inkrustace mokřých zlomů v břidličnatých horninách. Častý je také sekundární výskyt na zdech a v lomech, kde se však tyto porosty objeví nejdříve několik desítek let po jejich opuštění (Sádlo, 2001a).

Štěrbínová vegetace silikátových skal a dročin zahrnuje svazy *Asplenion septentrionalis* a *Asplenion serpentini*. Fyziognomii porostů určují drobné acidotolerantní druhy kapradin, např. sleziníky (*Asplenium* spp.), i kapradiny robustnější (např. *Dryopteris filix-mas*), někdy také dvouděložné suchomilné chamaefyty (např. *Aster alpinus*, *Dianthus gratianopolitanus*). Dominující petrofyty jsou doprovázeny acidofyty s širokou ekologickou amplitudou (např. *Avenella flexuosa*), mezofilními druhy lesů a křovin (např. *Poa nemoralis*) a případně druhy suchých trávníků (např. *Allium senescens* subsp. *montanum*). Také mechy a lišejníky, rostoucí jak na povrchu skal a balvanů (např. *Umbilicaria hirsuta*), tak na akumulacích humusu a jemnozemi (např. *Dicranum scoparium*), dosahují velké pokryvnosti. Porosty někdy zaujímají plochu až několika stovek m², bývají řídké a podle přítomných dominant od 5 cm do 1 m vysoké. Tato vegetace se vyskytuje na stinných i slunných skalních srážech a balvanových rozpadech v údolích, dročinách vulkanických kopců, vzácněji také v opuštěných lomech a na starých zdech, kde však většinou chybí mnohé diagnostické druhy. Horninový podklad nejčastěji tvoří žula, znělec, čedič, rula, granulit, hadec, pískovec, bulžník nebo slepenec (Sádlo, 2001a).

2.2.3 Vegetace efemér a sukulentů

Otevřené porosty o výšce do 10 cm, zpravidla vyvinuté na nevelkých plochách do 10m². Kombinují se v nich velmi hojně krátkověké jednoleté rostliny, tzv. efeméry (např. *Erophila verna*, *Holosteum umbellatum* a různé jednoleté druhy rodu *Veronica*), efemeroidy (např. *Gagea bohemica*, *Poa bulbosa*), drobné dvouleté až vytrvalé byliny suchých trávníků (např. *Acinos arvensis*), sukulenty rodů *Jovibarba* a *Sedum*, jednoleté až vytrvalé ruderalní druhy (např. *Capsella bursa-pastoris*) a četné druhy kontaktních suchých trávníků (*Achillea collina*, *Centaurea stoebe* atd.). Výskyt efemér je hojnější pouze v jarním období a navíc jen v letech, kdy nebyl počátek jara suchý, takže mnohdy lze tuto vegetaci určit pouze jako nezarostlá místa v trávnících. V některých porostech dosahují velké pokryvnosti mechy a lišejníky. Centrem rozšíření vegetace efemér a sukulentů jsou suché stráně v teplých pahorkatinách. Analogická vegetace, ale ochuzená o řadu druhů efemér i sukulentů, byla dříve hojná i na mezích a vesnických trávnících až do podhůří, avšak dnes mizí. V komplexech suchých trávníků osídlují efeméry terásky, skalní plotny a čela svahů s mělkou kyprou půdou, bohatou jemnozemi. Volné plochy v trávnících se udržují díky přesušení celého půdního profilu během letních období sucha, účinkům střídavého promrzání půdy a oblev a také kvůli mechanickému narušování při pastvě (Sádlo, 2001b).

Vegetace efemér a sukulentů je rozdělena na dva typy, acidofilní vegetace efemér a sukulentů a bazofilní vegetace efemér a sukulentů.

Acidofilní vegetace efemér a sukulentů zahrnuje svazy *Arabidopsion thalianae* a *Hyperico perforati* - *Scleranthion perennis*. Tato podjednotka je oproti následující diferencována účastí mnoha acidofilních nebo acidotolerantních druhů. Mezi ně patří zejména efeméry (*Myosotis ramosissima*, *Veronica dillenii* atd.), drobné trvalky (např. *Rumex acetosella*), mechy (např. *Ceratodon purpureus*), lišejníky (např. *Cladonia furcata*) a v různé míře i druhy kyselých trávníků (např. *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca ovina* aj.) Tato vegetace se vyskytuje na skalních plošinách a teráskách, i narušovaných místech v nízkých trávnících. Horninový podklad tvoří tvrdší horniny, např. granitoidy, ruly, buližníky a sedimentární břidlice (Sádlo, 2001b).

Bazofilní vegetace efemér a sukulentů zahrnuje pouze svaz *Alyssso alyssoidis* - *Sedion albi*. V porostech se uplatňují bazofilní, zejména vápnomilné druhy efemér (např. *Erophila*

spathulata a *Veronica praecox*), drobných trvalek (např. *Acinos arvensis*), mechů (např. *Tortella inclinata*), jätrovek (např. *Mannia fragrans*) a lišejníků (např. *Cladonia foliacea*). Hojně bývají také sukulenty, zejména rozchodník bílý (*Sedum album*). Tyto porosty se vyskytují převážně na skalních plošinách a porostních mezerách nebo na narušovaných místech v suchých trávnících na vápenci, případně na diabasu, spilitu, čediči, a vápnatých slepencích (Sádlo, 2001b).

2.3 Generativní rozmnožování

Koniklec luční český obvykle kvete v březnu až květnu (Jiras et al., 2010). Jak již bylo uvedeno výše, květy bývají tmavě fialové, je v nich obvykle 50-150 tyčinek a 30-100 pestíků s dlouhou čnělkou, obsahující jedno vajíčko (Jansson et al., 1991). Po odkvetení vznikne souplodí nažek (Jiras et al., 2010), dorůstajících délky 4-4,5 cm (Skalický, 1988). Nažky *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* nejsou dormantní a klíčí tedy brzy po vysemenění (Karlík & Poschold, 2014). Jsou typické několikacentimetrovým chlupatým přívěskem a jsou šířeny anemochorně. Zástupci tohoto rodu patří mezi protogyny¹ (Skalický, 1988). Opylení probíhá entomogamicky (Skalický, 1988).

2.3.1 Dormance semen

Pojem dormance má svůj původ v latině, kde slovo *dormire* = spát, a přirovnáváme ji k hlubokému spánku. Je to klidové stádium semene, ke kterému dojde ještě při spojení s mateřskou rostlinou (Luštinec & Žárský, 2005). Přestože jsou podmínky prostředí pro klíčení ideální, semena řady rostlinných druhů klíčit nezačnou. Je to způsobeno určitým blokem v semeni, který je nutné nejprve odstranit, aby semeno mohlo začít klíčit (Bewley & Black, 1994). V průběhu dormance dochází k přerušení embryonálního vývoje semene a semeno ztrácí velké množství vody, až téměř vysychá. Příčiny dormance mohou být vnitřní nebo vnější, případně kombinace obou. Vnitřními příčinami mohou být např. vysoká hladina různých růstových inhibitorů v osemeni či oplodí, vysoká hladina kyseliny abscisové v embryu, která se sníží až během zimy, nebo až příliš kompaktní osemení (např. *Tilia* spp.), které musí být nejprve rozrušeno, aby byl do embrya difundován potřebný kyslík a voda. Vnějšími příčinami může být např. teplota, nebo přítomnost vody. Dormanci rozdělujeme podle druhu podnětu, který klidové období ukončí (Luštinec & Žárský, 2005).

¹ Protogynie je adaptace rostliny, která zabraňuje samoopylení (autogamii). U oboupohlavních květů spočívá v dřívějším dozrání pestíků než tyčinek ve stejném květu (Griffin et al., 2000).

Prvním typem je primární neboli vrozená dormance, při které semeno k překonání potřebuje vnější podnět. Podnětem může být nízká teplota, přítomnost vody, světlo nebo fotoperioda. Ke splnění podmínek pro překonání primární dormance dochází většinou ve stejném ročním období, se kterým se synchronizuje i klíčení (Begon et al., 1997).

Druhým typem je sekundární neboli vnucená dormance. Tato dormance nastává v případě, že jsou semena vystavena podmínkám prostředí, které nejsou pro klíčení příznivé. Například vysoké nebo nízké teploty, nedostatek vody atd. (Bewley & Black, 1994). Semena se sekundární dormancí mohou vyklíčit, pokud zmizí faktor, který je v dormanci udržuje a podmínky prostředí se zlepší. Spouštěčem může být např. déšť po dlouhém období sucha (Begon et al., 1997).

Třetím typem je indukovaná dormance, při které semeno se sekundární dormancí potřebuje navíc ještě určitý podnět, aby vyklíčilo. Podnětem může být např. vystavení světlu. Indukovanou dormanci mají rostliny, jejichž semen je v půdě velké množství. Taková semena jsou schopna klíčit, pokud se díky obnažení půdy, zooedafonu nebo antropogenní činnosti (orba), dostanou na půdní povrch (Begon et al., 1997).

2.3.2 Klíčivost semen

Klíčivost je schopnost semen vyklíčit a následně pokračovat v dalším vývoji. Zjišťuje se laboratorně, zkouškou klíčivosti za ideálních podmínek, po určitou dobu. Všechny podmínky, jako např. počet semen, délka klíčení, vhodná teplota a vhodný podklad udává norma. Semena pro zkoušku klíčivosti se vybírají náhodně. V první fázi se po určité době spočítají semena, která vyklíčila. Tím se zjišťuje tzv. energie klíčení. Po několika dalších dnech se ve druhé fázi určuje klíčivost součtem všech vyklíčených semen (Procházka et al., 1998). Semeno považujeme za vyklíčené, když je jeho klíček alespoň čtyřikrát větší než semeno samotné (Kupka, 2008). Obě zjišťované hodnoty, tedy energie klíčení i klíčivost se udávají jako procentuální podíl z počtu všech semen založených do klíčidla (Procházka et al., 1998).

2.4 Monitorované území

Lokality byly monitorovány na území tří fyto geografických okresů, ve fyto geografickém okrese Český kras, Dolní Povltaví a Střední Povltaví. Střední Povltaví je popsáno souhrnně jako celek (s výjimkou PR Zvolská homole, která je popsána detailněji), zatímco ostatní

lokality jsou součástí maloplošných chráněných území a jsou proto podrobněji popsány přímo tato konkrétní území.

2.4.1 Lokality Středního Povltaví

2.4.1.1 Střední Povltaví

Do fytogeografického okresu Střední Povltaví, který je jedním z okresů mezofytika (Bösvartová, 1984), náleží střední tok Vltavy, dolní tok Sázavy, Otavy a Lužnice. V tomto popisu se ale zaměřujeme pouze na Vltavu, zejména v oblasti Slapské nádrže. Původně kaňonovité údolí Vltavy se dodnes zachovalo pouze z části (Malíček, 2009). Výstavba přehrad nenávratně změnila charakter řeky, zlikvidovala společenstva vodních rostlin, pobřežní porosty a zapříčinila také zatopení výrazné plochy skalních stepí, teplomilných doubrav, reliktních borů a suťových lesů. Změnila hydrologický i teplotní režim řeky a jejího blízkého okolí, následkem čehož zanikly ekologicky vyhraněné druhy až celé fytoocenózy (Bösvartová, 1984). V oblasti přehradní nádrže Slapy zatopila voda téměř 60 m výšky svahů. Antropogenní vliv na podobu zdejší krajiny je zřejmý už od pradávna, Vltava sloužila jako významná dopravní cesta mezi Prahou a jižními Čechami. Díky lidské činnosti se zde přirozená (původní) vegetace zachovala jen na obtížně přístupných svazích nad řekou, v mnoha případech však i tato místa byla využita člověkem např. pro pastvu koz. Okolí řeky bylo v minulosti z velké části odlesněné, dominovaly zde pastviny a pole, což umožnilo rozvoj teplomilných travních společenstev. V současné době převažují v okolí řeky borové monokultury, akátiny a smrkové porosty (Malíček, 2009).

Na svazích vltavského údolí jsou vyvinuty převážně mělké, šterkovité půdy typu mulový ranker až hnědozemní ranker. Na mírnějších svazích nebo říčních terasách můžeme nalézt také hnědozemě s mocným horizontem B. Na minerálně slabších substrátech mnohdy půdotvorný proces vlivem antropogenní činnosti vede až k ilimerizaci nebo podzolizaci (Bösvartová, 1984).

Říční údolí se svým charakterem většinou výrazně liší od okolní krajiny. Tento jev se označuje jako říční fenomén (Ložek, 1974). Vyznačuje se vysokou pestrostí stanovišť a společenstev na malé ploše. Nejvýraznější diverzita organismů se projevuje zejména v rozsáhlejších říčních meandrech, kde v rámci Středního Povltaví roste až 500 druhů cévnatých rostlin v jednom meandru. Jedním z důvodů říčního fenoménu je velká škála

teplotně rozdílných biotopů, od velice výhřevných jižně orientovaných skalních teras až po hluboce zařízlé chladné rokle. Na středním toku Vltavy je také pro řadu teplomilných rostlin nápadná jižní hranice jejich rozšíření. Patří mezi ně např. chrpa chlumní (*Centaurea triumfetti*), skalník celokrajný (*Cotoneaster integerrimus*), rozrazil klasnatý (*Pseudolysimachion spicatum*), oman srstnatý (*Inula hirta*) nebo kavyl Ivanův (*Stipa joannis*). Pro Střední Povltaví jsou charakteristická společenstva acidofilních stepí (asociace *Artemisio campestris* - *Corynephorretum canescentis*). Jsou to sekundární krátkostébelné teplomilné trávníky na kyselých horninách, které se dnes nacházejí zejména v místech s písčitou půdou, na okraji borových lesů. Dominantní jsou zde kostřavy (*Festuca* sp.), bojínek tuhý (*Phleum phleoides*), smělek jehlancovitý (*Koeleria pyramidata*) aj. (Malíček, 2009). Ve stromovém patře se nejčastěji objevují teplomilné doubravy (svaz *Quercion pubescenti* - *petraeae*), acidofilní doubravy (svaz *Genisto germanicae* - *Quercion*) a reliktní bory (svaz *Dicrano* - *Pinion*). Teplomilné doubravy jsou tvořeny zakrslými exempláři dubů (*Quercus petraea* a *Quercus robur*), ke kterým je v některých porostech přimíšen *Carpinus betulus*, *Sorbus torminalis* nebo případně *Tilia cordata*. V acidofilních doubravách převažují druhy *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Carpinus betulus* a ojediněle také *Fagus sylvatica* a *Pinus sylvestris*. Stromové patro reliktních borů, které najdeme hlavně na skalnatých ostrozích vltavského údolí, je tvořeno zejména borovicí *Pinus sylvestris*, ke které jsou někdy přimíšeny druhy *Quercus petraea* a *Carpinus betulus* (Bösvartová, 1984).

Unikátní ukázkou říčního fenoménu jsou přírodní rezervace Vymyšlenská pěšina a národní přírodní rezervace Drbákov - Albertovy skály. Na Vymyšlenské pěšině jsou dominantní teplomilné doubravy, zatímco na Albertových skalách nalezneme rozsáhlý komplex skalních stepí včetně porostů pěchavy vápnomilné (*Sesleria caerulea*). Sousední vrch Drbákov z velké části pokrývají suťové lesy. Drbákov je známý díky své bohaté populaci tisu červeného, kterého je zde několik set exemplářů (Malíček, 2009).

2.4.1.2 PR Zvolská homole

PR Zvolská homole se rozkládá na pravém břehu Vltavy, 1,5 km na severozápad od Zvole a 1-2 km na východ od Vraného nad Vltavou. Součástí rezervace jsou strmé skalní svahy nad řekou i zalesněná plošina nad svahem. Jedná se o jednu z nejceněnějších lokalit v údolí Vltavy jižně od Prahy, kde údolí nebylo porušeno zaplavením úpatí. Na pestré mozaice

hornin se vytvářejí skalní společenstva vápnomilných i acidofilních druhů, doprovázená unikátním souborem hub a bezobratlých živočichů (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005a).

Strmé, jižně a jihozápadně orientované svahy nad řekou jsou rozčleněny na rokly, hřbety, zářezy a drobné terásy. Horninový podklad tvoří neoproterozoické (prekambrické) břidlice s mírnými vložkami karbonátů a s proplástkou drob. Stejně horniny tvoří podklad i plošinné části rezervace. Zde jsou však překryty mělkou, střípkovitě kamenitou zvětralinou. Samotný vrchol skalního útvaru mezi Jarovským údolím a Vltavou je tvořen písčitovápnitou spraší, která je zčásti splavována po svahu k Vltavě a ovlivňuje stepní stráň (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005a).

V rezervaci můžeme nalézt řadu různých stanovišť, na kterých jsou vyvinuta rozličná rostlinná společenstva. Na břidlicových skalních stěnách je vyvinuto společenstvo s kostřavou sivou a tařicí skalní (*Alyssa saxatilis* - *Festucetum pallentis*), zatímco na vápencových výchozech roste společenstvo s lomikámenem vždyživým (*Saxifraga aloi* - *Seslerietum calcariae*). Na plošině nad svahem na písčité terase nalezneme vřesoviště s teplomilnými druhy a společenstvo s koniklecem lučním českým a ovsířem lučním (*Pulsatillo pratensis* - *Avenochloetum pratensis*). Skalní srázy jsou také stanovištěm řady vzácných druhů jako např. řebříček panonský (*Achillea pannonica*), hvozdík sivý (*Dianthus gratianopolitanus*), chrpa chlumní (*Cyanus triumfetti*) nebo endemit středoevropských říčních údolí - violka skalní pravá (*Viola saxatilis* subsp. *saxatilis*). Zvolská homole je také jednou ze dvou lokalit v České republice, kde roste vzácný prorostlík prutnatý (*Bupleurum affine*), který se zde vyskytuje na severní hranici svého areálu. Ve stromovém patře převládají na osluněných skalnatých svazích teplomilné doubravy (*Sorbo torminalis* - *Quercetum*) a na zastíněných svazích kyselá doubrava (*Luzulo albite* - *Quercetum*) (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005a).

V místech s hlubší zvětralinou a menším sklonem jsou vyvinuty eutrické kambizemě, které jsou na skalách střídány různě úživnými rankery (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005a).

2.4.2 Lokality v Českém krasu

2.4.2.1 Přírodní park Prokopské a Dalejské údolí

Tento přírodní park, patřící do fytogeografického okresu Český kras, je z geologického i botanického pohledu velice rozmanitým územím. Pro přesnější popis lokalit, na kterých

byl koniklec (*Pulsatill pratensis* subsp. *bohemica*) monitorován, proto byla i zde vybrána jednotlivá maloplošná chráněná území s nálezy tohoto druhu.

V údolí Dalejského potoka mezi Řeporyjemi a soutokem Prokopského potoka u Klukovic byly v roce 1982 vyhlášeny tři chráněné přírodní výtvořy. S účinností zákona č.114/1992 Sb. byly přehlášeny na národní přírodní památku Dalejský profil, národní přírodní památku U Nového mlýna a přírodní památku Opatřilka - Červený lom. Hlavním motivem ochrany u všech těchto ploch je zejména význam geologicko - paleontologický, ve svazích údolí a lomech jsou odkryté profily prvohorních vrstev s nalezišti zkamenělin. Zároveň jsou však některé části neporušených svahů velice cenné botanicky i zoologicky. Proto byla celá tato oblast spolu s Prokopským údolím zahrnuta do přírodního parku Prokopské a Dalejské údolí (Kubíková, 2004).

V údolí Prokopského potoka byla monitorovaná populace součástí přírodní rezervace Prokopské údolí.

Obecně je květena Prokopského a Dalejského údolí antropogenními vlivy ochuzena o lesní a mokřadní druhy a kromě cenných druhů teplomilných trávníků zahrnuje velký počet ruderálních a introdukovaných druhů (Kubíková, 2004). Lidská činnost však nezasáhla pouze flóru, ale ovlivnila kompletní podobu Prokopského a Dalejského údolí. Nejvíce viditelné zásahy přinesla činnost lomařů. Nejstarší doklady o použití místního kamene pochází již z 8-9. století, kdy byl použit na stavbu některých valů Butovického hradiště (Němec, 2003). A jak ukazují četné doklady, vápenec se na mnoha místech Prokopského údolí těžil ještě v nedávné minulosti (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b). Další důležité zásahy do morfologie údolí přinesla činnost mlynářů, kteří odvodňovali údolní louky, zasypávali slepá ramena a tůně a vytvářeli systém náhonů. V údolí mezi Zlíchovem a Řeporyjemi pracovalo více jak deset různých mlýnů. Významným zásahem byly také obvyklé urbanistické změny, související zejména se stavbou železniční tratě a rozšiřováním příměstských částí (Němec, 2003).

2.4.2.1.1 PR Prokopské údolí

Prokopské údolí představuje nejsevernější výběžek Českého krasu, ležící již vně hranic stejnojmenné CHKO (Němec, 2003). Najdeme zde mnoho jeskyní a řadu dalších geomorfologických fenoménů. Z geologického hlediska patří k nejcennějším lokalitám

Evropy (Kubíková & Kříž, 1981). Nachází se zde jeden z nejvýznamnějších geologických profilů, který dokumentuje vývoj pražské prvohorní pánve od svrchního ordoviku po spodní a střední devon a vývoj života v tomto období. To dokládají i mezinárodně významná naleziště zkamenělin, kterých je na tomto území několik (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b).

Údolí Prokopského i Dalejského potoka je také botanicky velice proslulé. Nedaleko historického centra velkoměsta se zde nachází velice členitá mozaika různých biotopů. Najdeme zde skály, opuštěné lůmky, potoční nivy, skalní stepi a xerothermní trávníky, teplomilné doubravy, dubohabrové a suťové lesy atd. (Němec, 2003).

Významná je zde především xerothermní skalní vegetace, zejména skalní stepi na vápencích a diabasech, kostřavové a sveřepové trávníky. Při podrobném geobotanickém průzkumu v 70. letech 20. století byla odlišena společenstva kostřavy sivé a tařice skalní (*Alyssa saxatilis* - *Festucetum pallentis*) na strmých skalních stěnách, společenstvo česneku horského a rozchodníku bílého (*Allio montani* - *Sedetum albi*) na drobné suti a skalních plošinkách, společenstvo devaterníku šedého a ostřice nízké (*Helianthemo cani* - *Caricetum humilis*) na strmých, jižně orientovaných svazích s malou vrstvou půdy, společenstvo devaterníku šedého a pěchavy vápnomilné (*Helianthemo cani* - *Seslerietum caeruleae*) na vápnitých horninách západně a severně orientovaných svahů a společenstvo kostřavy walliské a trýzelu škardolistého (*Erysimo crepidifolii* - *Festucetum valesiaceae*) na horních hranách svahů (Kubíková & Kříž, 1981). Velké rozmanitosti vegetace odpovídá i vysoká diverzita fauny, která zde byla prozkoumána velice podrobně (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b).

Nápadným útvarem přírodní rezervace Prokopské údolí jsou Hemrovy skály. Jsou budovány vulkanickými horninami, které v siluru před cca 430 miliony lety vyvěřely na mořské dno a vytvořily podmořskou sopku, jejíž vrchol pravděpodobně dosahoval až k mořské hladině. Z geologického mapování vyplynulo, že Hemrovy skály tvoří pouze jižní svah bývalé sopky, jejíž celková délka byla asi 5,5 km, šířka kolem 2 km a výška nad mořským dnem cca 200-300 m. Podmořská sopka změlčila dno moře, čímž umožnila život a rozvoj mnoha druhů živočichů po celé silurské období. Důkazem jsou četná naleziště zkamenělin, proslulá po celém světě (Kubíková a Kříž, 1981).

Sopečné lávy jsou nyní velmi nepříznivým podkladem pro růst rostlin. Jsou silně drobnivé, málo vododržné a rychlý povrchový odtok, splach zvětralin a humusu, rychlý výpar srážkové vody a vysoké kolísání teplot vytváří na jižně orientovaných svazích extrémní podmínky, které snáší jen malé spektrum druhů. Výsledkem je skalní step až polopoušť, kde jen část povrchu skály kryjí jednotlivé trsy trav, drobné keříčky, mechy a lišejníky (Kubíková & Kříž, 1981).

2.4.2.1.2 PP Opatřilka- Červený lom

Toto chráněné území tvoří opuštěný Červený lom a okolní svah na levé straně údolí Dalejského potoka od soutoku s Prokopským potokem k usedlosti Opatřilka (Němec, 2003).

Geologický profil dokladuje vývoj pražské prvohorní pánve ve svrchním siluru a spodním devonu a vývoj života v těchto obdobích. Vrstevní sled podrobně popsal Chlupáč et al. (1972), ve své studii *The Silurian- Devonian boundary in the Barrandian*. Jedná se o mezinárodně důležitý opěrný profil ke globálnímu stratotypu² hranice silur - devon v Čechách (Němec, 2003). Na území je několik mezinárodně významných nalezišť zkamenělin (gastropodi, trilobiti, ramenonožci...) (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b). Geologické výchozy zde tvoří různé vrstevní sledy vápenců (Kubíková, 2004), kvůli kterému zde v minulém století byly založeny lomy, ve kterých byly těženy vápence pravděpodobně pro výrobu málo kvalitního vápna a jako místní zdroj stavebního kamene. Červený lom byl opuštěn patrně během druhé světové války (Kříž, 1999).

Na svazích jsou vyvinuta různá stádia rendzin, na hlinitých pokryvech pak ostrůvky hnědozemí (Němec, 2003).

V rámci celého přírodního parku Prokopské a Dalejské údolí je PP Opatřilka- Červený lom po PR Prokopské údolí druhé nejbohatší území co do počtu rostlinných druhů. Celkově zde bylo nalezeno 408 druhů cévnatých rostlin (Kučera, 1993). Část území je sekundárně zalesněna trnovníkem akátem (*Robinia pseudoacacia*) a borovicí černou (*Pinus nigra*) (Kubíková & Kříž, 1981). Na neporušeném terénu, kde vystupují strmé skalní stěny, roste společenstvo seselu sivého a kostřavy sivé (*Seselio glauci* - *Festucetum pallentis*). Na

² Stratotyp: Typický geologický profil či sled usazených hornin, které jsou přesně vědecky určeny, většinou podle zkamenělin, které obsahují. Představují standardy, podle kterých můžeme zařadit obdobné vrstvy hornin na celém světě. Jsou podloženy stovkami výzkumů po celém světě a musí je schválit mezinárodní geologický kongres (Němec, 2003).

hlubší půdě v místech, kde je sklon svahu mírnější, roste společenstvo trýzely škardolistého a kostřavy walliské (*Erysimo crepidifolii* - *Festucetum valesiaceae*), na zazeměné suti v úžlabinách společenstvo hlaváče žlutavého a válečky prapořité (*Scabioso ochroleucae* - *Brachypodietum pinnati*) (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b).

V současné době probíhá kosení nebo vypásání porostů s válečkou prapořitou a postupně se odstraňují akáty a borovice černé. Geologické výchozy a lomy je nutné chránit před zarůstáním dřevinami a černými skládkami (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b).

2.4.2.1.3 NPP U Nového mlýna

Národní přírodní památka U Nového mlýna se nachází cca 500 m od Holyně, na pravém břehu Dalejského potoka. Představuje ji zalesněný hřbet s několika opuštěnými lomy. Geologický profil, který studoval už Joachim Barrande, dokládá vývoj pražské prvohorní pánve a vývoj života ve spodním a středním devonu (Kubíková & Kříž, 1981). Jedná se o mezinárodně uznávaný parastratotyp ke globálnímu stratotypu hranice spodní - střední devon v Německu a je velmi důležitý k poznání hraničních vrstev mezi spodním a středním devonem v Čechách (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b). Nachází se zde také mezinárodně významné naleziště unikátně zachovalých zkamenělin, zejména hlavonožců, trilobitů, mlžů, gatropodů a hyolitů (Kříž, 1999).

Vápencové výchozy byly opakovaně zalesňovány trnovníkem akátem (*Robinia pseudoacacia*) a borovicí černou (*Pinus nigra*), zatímco pole nad údolím byla zalesněna borovicí lesní (*Pinus sylvestris*) a lípou (*Tilia* sp.) (Kubíková, 2004). Tyto dřeviny zde však nejsou původní a zdejší porosty nemají žádné prvky přirozených lesních společenstev. Velice cenná jsou však nelesní společenstva, vyvinutá na vápencovém hřbetu navazujícího na pole severně od Holyně. Na jižním svahu jsou zde prvky společenstev skalních stepí (*Festucion valesiaceae*) a na severním svahu roste typické společenstvo hlaváče žlutavého a válečky prapořité (*Scabioso ochroleucae* - *Brachypodietum pinnati*) s hojným výskytem běložárky větvitě (*Anthericum ramosum*). Další skalní step se nalézá na skále nad budovou Nového mlýna. Na jejím jihozápadním svahu roste mozaika společenstev kostřavových (*Erysimo crepidifolii* - *Festucetum valesiaceae*) a ostřicových (*Helianthemo cani* - *Caricetum humilis*) s výskytem kavylu Ivanova (*Stipa joannis*) a kavylu vláskovitě (*Stippa capillata*). Na severním svahu skály a na svazích nad železniční tratí rostou perialpinská pěchavová společenstva (*Primulo veris* - *Seslerietum calcariae*) s výskytem

vzácného penízku horského (*Thlaspi montanum*) (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b). Na vápencových skalách se vyskytují zejména protorendziny. Popsány jsou zde také rendziny, svahové eubazické kambizemě a na hlinitých pokryvech místy také hnědozemě (Němec, 2003).

Z území je nutné postupně odstranit nepůvodní akát a borovici černou. Dále uvolňovat nálety dřevin na travních porostech a zabránit zarůstání skalních výchozů a lomů (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b).

2.4.2.1.4 NPP Dalejský profil

Chráněné území tvoří svahy na levém úbočí údolí Dalejského potoka s několika opuštěnými lomy a částí přilehlé plošiny v délce 2 km od Řeporyj na východ.

Klasický geologický profil v podobě mírně zasucených svahů a skalních výchozů začíná u Řeporyj a pokračuje k východu. I na této lokalitě jsou mezinárodně významná naleziště zkamenělin (hlavonožci, trilobiti, ramenonožci) (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b). Nejstarší horniny vycházejí v západní části NPP U placaté skály (Kříž, 1999). Její západní svah je tvořen bazaltovou intruzí v podloží křemitých pískovců a písčitých břidlic s hojnými stopami po lezení organismů (Fritsch 1908, Bouček 1951, Mikuláš 1992). Kontakt ordoviku a siluru není v NPP nikde zastižen (Kříž, 1999).

Na území převládají rendziny, na břidlicích a diabasech jsou vyvinuty převážně bazické rankery až kambizemě (Němec, 2003).

Velká část území je zalesněna trnovníkem akátem (*Robinia pseudoacacia*) a borovici černou (*Pinus nigra*), přesto se však na bezlesých skalních výchozech vyskytuje řada významných společenstev (Kubíková & Kříž, 1981). Na břidlicovém výchozu u Řeporyj roste společenstvo křivatce českého a rozrazilu ladního (*Gageo bohemicae* - *Veronicetum millenii*), ve kterém můžeme nalézt i vzácnou hvězdovku Pouzarovu (*Geastrum pouzarii*). Na diabasové skále u Řeporyj a na úklonech vápencových svahů k severu a severozápadu u lomu Mušlovka se vyskytuje společenstvo prvosenky jarní a pěchavy vápnomilné (*Primulovetis* - *Seslerietum calcariae*). Na jižních svazích na diabasu, zejména na diabasové skále u Řeporyj najdeme společenstvo devaterníku šedého a ostřice nízké (*Helianthemum canis* - *Caricetum humilis*) (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b).

Na otevřených enklávách je třeba systematicky udržovat bezlesí a postupně odstraňovat akáty. Největší pozornost je nutné věnovat malým lokalitám s křivatec českým na diabasech. Skalní výchozy a lomy je nutné chránit před zarůstáním dřevinami a černými skládkami (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b).

2.4.3 Lokality Dolního Povltaví

2.4.3.1 PP Čimické údolí

Přírodní památka Čimické údolí se nachází v horní části údolí Čimického potoka nad Koztoprtským rybníčkem, ležícím cca 400 m západně od Čimic, kde se v mělkém údolí potoka s luční údolní nivou a jižními břidličnatými svahy vyskytují xerothermní trávníky s chráněnými druhy rostlin a živočichů (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b).

Geologické podloží tvoří sled drob a břidlic svrchního proterozoika, který místy přerušují žíly vyvřelin (Kříž, 1999).

V údolí nalezneme mělké kambizemě, rankery nebo mělké a chudé protorankery na skalních výchozech.

Na jižních svazích údolí se střídají lesnické výsadby (akát a dub), zbytky sadů, enklávy teplomilných trávníků s kostřavou žlábkatou (*Festuca rupicola*) a teplomilných vřesovišť (*Euphorbio cyparissiae* - *Callunetum*). Dříve zde byly pastviny, které stabilizovaly některé dnes vzácné druhy, např. křivatec český (*Gagea bohemica*), modřenec tenkokvětý (*Muscari tenuiflorum*) nebo koniklec luční český (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*). V dnešní době se zde však již pastva neprovazuje a je třeba tato místa chránit před zarůstáním křovinami (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b).

2.4.3.2 PR Podhoří

Přírodní rezervace Podhoří je tvořena skalnatými srázy a svahy na pravém břehu Vltavy. Chráněné území je cca 1 km dlouhé a nachází se jihovýchodně od usedlosti Tříkrálka. Předmětem ochrany je zejména skalní defilé s převýšením až 100 m, s příkrými hřbety a úžlabinami (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b).

Horninový podklad lokality tvoří jednotvárný sled střídajících se drob a břidlic svrchního proterozoika (Kříž, 1999).

Na skalnatých srázech jsou vyvinuty tankerové půdy od iniciálních stádií po rankery kambické. Při vrcholové hraně je vyvinuta i černozem na spraši.

Lokalita je velmi pestrá na rostlinná společenstva, na příkrých skalách roste společenstvo s tařicí skalní a kostřavou sivou (*Alyssa saxatilis - Festucetum pallentis*), na teráskách společenstvo s česnekem chlumním a bělorozchodníkem skalním (*Allio montani - Sedetum albi*) a na minerálně bohatších sutích společenstvo s tařinkou horskou a mochnou písčnou (*Alyssa montani - Potentilletum arenariae*). Na vrcholové plošině navazuje společenstvo trýzele škardolistého a kostřavy walliské (*Erysimo crepidifolii - Festucetum valesiaceae*). Ve žlebech nalezneme společenstvo teplomilných křovin s výskytem vzácné třešně křovité (*Cerasus fruticosa*). Na krajích plošiny se obnovil porost dubu (*Quercus* sp.), který nahradil nepůvodní trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*). Spodní části žlebů začínají zarůstat křovinami a jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*), je nutné tyto části pravidelně uvolňovat. Dále je třeba kontrolovat výskyt akátu v horních částech území (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b).

2.4.3.3 PP Zámky

Chráněné území je tvořeno dvěma částmi, které dělí tzv. Zámecká rokle, nacházející se na pravém břehu Vltavy, cca 1 km severozápadně od Bohnic. Předmětem ochrany jsou dva skalní ostrohy, oddělené roklí Čimického potoka. Přesto, že svahy nad Vltavou byly narušeny lomem, rostou na přirozených skalách význačná xerothermní společenstva (Kubíková, Ložek, Špryňar, 2005b).

Na ploše chráněného území je zřejmý jednotvárný sled střídajících se drob a břidlic svrchního proterozoika (Kříž, 1999).

Na břidlicích a drobách jsou vyvinuty oligo - až mezotrofní rankery, na kraji plošiny hradiště druhotně obohacené půdy.

V zachovalých částech příkrých skalních svahů rostou společenstva tařice skalní a kostřavy sivé (*Alyssa saxatilis - Festucetum pallentis*), na obnažených vrcholech společenstvo křivatce českého a rozrazilu ladního (*Gageo bohemicae - Veronicetum millenii*). Vlhčí zářezy jsou zarůstány teplomilnými dřevinami jako je slivoň trnitá (*Prunus spinosa*), svída krvavá (*Swida sanguinea*) nebo hloh (*Crataegus* sp.). Tyto dřeviny se však rozšiřují,

postupně přecházejí na plochy původních teplomilných trávníků, které narušují (Kubíková, Ložek, Špryňar et al., 2005).

3 Metodika

Tato bakalářská práce je dílčí částí projektu, zaměřeného na mapování koniklece lučního českého na vybraných lokalitách České republiky. Totožná metodika monitoringu tedy byla použita v již publikovaných pracích např. Řezníček (2013). Výzkum probíhal na všech lokalitách pouze formou extenzivního monitoringu. Monitorované lokality byly vybrány na základě rešerše Nálezové databáze AOPK (2011). Celkem bylo zmapováno 12 lokalit v Dolním Povltaví, Středním Povltaví a výběžku Českého krasu, který tyto dva fyto geografické okresy spojuje.

3.1 Lokality:

V této bakalářské práci jsou zpracované údaje monitoringu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* na území tří fyto geografických okresů: Dolní Povltaví, Střední Povltaví a Český kras. V Dolním Povltaví byly monitorovány tyto lokality: PP Čimické údolí lokalita 1, PP Čimické údolí lokalita 2, PP Zámky a PR Podhoří.

Ve Středním Povltaví byly monitorovány lokality: Roviště, Marjánka a 2 lokality v PR Zvolská homole.

Zbývající 4 lokality, patřících do fyto geografického okresu Český kras se nachází v PP Prokopské údolí a Dalejské údolí. Zde byly mapovány lokality: Hemrovy skály, PP Opatřilka - Červený lom, NPP U Nového mlýna a Řeporyje.

3.2 Extenzivní monitoring:

Extenzivní monitoring představoval nejméně jednu návštěvu lokalit před uzráním semen. Během této návštěvy byla popsána celková situace na lokalitě a jejím okolí a byla vymezena „lokalita“, případně z jedné makrolokality bylo vytvořeno několik mikrolokalit, následně zpracovávaných samostatně. Vymezená lokalita musela mít homogenní charakter (např. sklon, geologi atd.). V případě, že se vedle sebe vyskytovaly dva rozdílné vegetační a fyziognomické typy a v obou rostly koniklece, bylo nutné pro další práci vybrat jen jeden z nich (typičtější a bohatší na koniklece) a druhý např. jen popsat do poznámky. Nebo

definovat dvě samostatné mikrolokality. Přesné vymezení populace *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* na lokalitách bylo vyznačeno na ortofotomapě v aplikaci GIS.

3.2.1 Popis lokality:

Během extenzivního monitoringu byly všechny lokality popsány z hlediska přesné lokalizace, nadmořské výšky, sklonu svahu, tvar svahu (konvexní/konkávní), orientaci svahu a procentuální pokryvnost jednotlivých etází.

3.2.2 Stav populace:

Další součástí extenzivního monitoringu bylo zjištění stavu populace *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*. Tato metodika byla založena na základech již zpracované a ověřené metodiky pro *Pulsatilla grandis* (http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/Metodika-Pulsatilla-grandis.pdf). Pro zjištění stavu populace byly na jednotlivých lokalitách sčítány (u velkých lokalit kvalifikovaně odhadnuty) počty trsů, kvetoucích trsů a květonosných lodyh. Jako jeden trs byly brány rostliny v okruhu do 15 cm.

3.2.3 Soupis druhů rostlin:

Rostlinné druhy zastoupené na lokalitách byly zaznamenávány během první, ale zejména při druhé návštěvě lokality v letních měsících. Hlavní metodou záznamu byl škrtačí seznam. Druhy neuvedené ve škrtačím seznamu byly zaznamenávány formou poznámek.

3.2.3.1 Škrtačí seznam

Škrtačí seznam byl vytvořen podle Katalogu biotopů České republiky (Chytrý et al., 2001) a obsahuje druhy typické pro všechny kategorie suchých trávníků. Záměrně do seznamu nebyly zahrnuty taxony obtížně určitelné, vzácné a druhy, jejichž výskyt nebyl doposud v českém termofytiku zaznamenán. Přítomnost druhu na lokalitě byla zaznamenána procentuálním zastoupením, pomocí těchto symbolů: d neboli dominantní - s výskytem >25%, + neboli roztroušený - s výskytem 1-25%, r neboli ojedinělý - výskyt <1% a – neboli žádný - druh nebyl na lokalitě zaznamenán.

Škrtačí seznam obsahuje tyto taxony: *Acinos arvensis*, *Allium senescens* subsp. *montanum*, *Anthericum ramosum*, *Arenaria serpyllifolia* s. lat., *Arrhenatherum elatius*, *Artemisia campestris*, *Aurinia saxatilis*, *Avenula pratensis*, *Biscutella laevigata* subsp. *varia*, *Bothriochloa ischaemum*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Bupleurum falcatum*,

Carex humilis, Carlina vulgaris, Centaurea scabiosa, Centaurea stoebe, Cirsium acaule, Dactylis glomerata, Dianthus carthusianorum s. lat., Echium vulgare, Eryngium campestre, Erysimum crepidifolium, Euphorbia cyparissias, Festuca pallens, Festuca valesiaca, Fragaria viridis, Galium glaucum, Galium verum, Hieracium pilosella, Hylotelephium maximum, Hypericum perforatum, Jasione montana, Knautia arvensis, Leontodon hispidus, Linum catharticum, Lotus corniculatus, Luzula campestris, Lychnis viscaria, Medicago falcata, Melica transsilvanica, Ononis spinosa, Phleum phleoides, Pimpinella saxifraga, Plantago lanceolata, Plantago media, Polygala comosa, Potentilla argentea, Potentilla arenaria, Pseudolysimachion spicatum, Rumex acetosella, Salvia pratensis, Sanguisorba minor, Scabiosa ochroleuca, Securigera varia, Sedum acre, Sedum album, Sedum reflexum, Seseli hippomarathrum, Seseli osseum, Sesleria albicans, Stachys recta, Stipa capillata, Stipa joannis, Stipa pulcherrima, Teucrium chamaedrys, Trifolium montanum, Verbascum lychnitis.

3.2.3.2 Poznámky

Formou poznámek byly zapisovány druhy, které nejsou uvedeny ve škrtačím seznamu, poutaly pozornost a bylo možné je bezpečně určit. Jednalo se zejména o vzácné taxony, ruderalní nebo invazivní druhy.

3.3 Metodika grafických výstupů

Fotografie: veškeré fotografie použité v této práci jsou pořízeny přímo autorem.

Mapy: všechny mapové výstupy jsou vytvořeny programem ArcGIS 10 ve studentské licenci poskytované Českou zemědělskou univerzitou. Volně přístupná vrstva ortofotomapy byla použita z geoportálu ČÚZK a jako podkladová topologická mapa byla použita veřejně dostupná vrstva automapy, poskytovaná geoportálem Cenia. Použité polygony byly vytvořeny přímo autorem, na základě extenzivního monitoringu.

Grafy: Grafy mnohorozměrných analýz byly vytvořeny programem Canoco for Windows 5. Graf na snižování klíčivosti koniklece byl vytvořen v programu Microsoft Office Excel 2007. Graf nelineární regrese klíčivosti koniklece byl vytvořen v programu Statistica 12.

3.4 Metodika laboratorního pokusu

V době od května 2012 do února 2015 probíhal laboratorní pokus na zjištění klíčivosti koniklece lučního českého (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*), ke kterému jsem se v lednu 2014 připojil. Semena, na kterých byl pokus prováděn, pochází z lokality Sirem na Podbořansku a byla sebrána Řezníčkem v rámci extenzivního monitoringu lokality. Protože pokus probíhal dlouhou dobu, musel být bohužel kvůli restrukturalizaci prostorů na fakultě lesnické a dřevařské dvakrát přesunut do jiných laboratoří. Nejprve probíhal v laboratoři patřící pod katedru dendrologie a šlechtění lesních dřevin, poté byl přesunut do laboratoře katedry ochrany lesa a dokončen byl v laboratoři fakulty životního prostředí. Po dobu 33 měsíců kdy pokus probíhal, bylo vždy první týden v měsíci založeno nové měření, v pěti opakováních. Do Petriho misek byly vloženy 2 filtrační papíry, misky byly obaleny alobalem a na 20 minut umístěny do sterilizátoru, ve kterém se při teplotě 120 °C vysterilizovaly. Následně bylo do každé náhodně vybráno 20 zdravých, plně vyvinutých semen, kterým byl v polovině odlomen přívěsek s chmýřím, a semena byla zalita destilovanou vodou. Misky pak byly přeneseny do klimaboxu, kde byla na termostatu nastavena teplota 25 °C a doba světla 16 hodin, což simuluje ideální podmínky pro klíčení. Zalévání a počítání vyklíčených semen probíhalo dvakrát týdně. Za vyklíčená semena byla považována taková, u kterých byl jasně viditelný bílý klíček, dlouhý minimálně 2 mm. Každé měření probíhalo přibližně měsíc a půl. Na konci měření byla sečtena vyklíčená semena ve všech miskách a stanovena průměrná klíčivost v procentech, za daný měsíc. Výstupem je spojnicový graf snižování klíčivosti, který byl vytvořen v programu Microsoft Excel 2007, a byla jím proložena lineární spojnice trendu. Data byla zpracována také v programu Statistica 12.

3.5 Metodika statistického zpracování dat

Pro vyhodnocení výsledků extenzivního monitoringu byl použit program Canoco for Windows 5. Vstupní data zahrnovala škrtačí seznamy a proměnné prostředí na lokalitách. Délka gradientu v analýze DCA vyšla 3,14. Tato hodnota je v rozmezí mezi 3 a 4, což znamená, že je možné použít lineární i unimodální metody. Jelikož však byly monitorované lokality velice heterogenní, na odlišných geologických podkladech, s odlišnou orientací a v různých fytogeografických okresech, bylo shledáno jako vhodnější použití unimodálních metod. Následně jsou v práci tedy prezentovány výsledky z přímé

unimodální metody CCA. V průběhu analýzy se projevil malý význam pokryvnosti jednotlivých taxonů, proto byla data o pokryvnosti logaritmicky transformována, což ponížilo jejich důležitost.

Proměnnými prostředí byly: počet trsů, počet květonosných lodyh, nadmořská výška, sklon svahu, konvexita/konkávita, pokryvnost jednotlivých etází (E3, E2, E1, E0, E_{kameny}), jižnost a charakter geologického podkladu. Byly vytvořeny dva typy "geologie". První typ dělil lokality na dvě skupiny, na vápnitém substrátu (ano) a na jiném substrátu (ne). Druhý typ byl podrobnější a dělil lokality na tři skupiny, lokality na vápencovém podkladu (ano_v), lokality na diabasovém podkladu (ano_d) a lokality s jiným podložím (ne_v).

Jižnost je kruhová proměnná a musela být tedy ze stupňů přepočítána. Stupňům byly přiřazeny hodnoty od nuly do jedné, přičemž jih měl hodnotu jedna a na obě strany tato hodnota ubývala až k nule (sever).

Škrtačí seznam obsahuje celkem 68 taxonů, z čehož jich bylo pro analýzy použito pouze 43. Ostatní nebyly zaznamenány na žádné z monitorovaných lokalit.

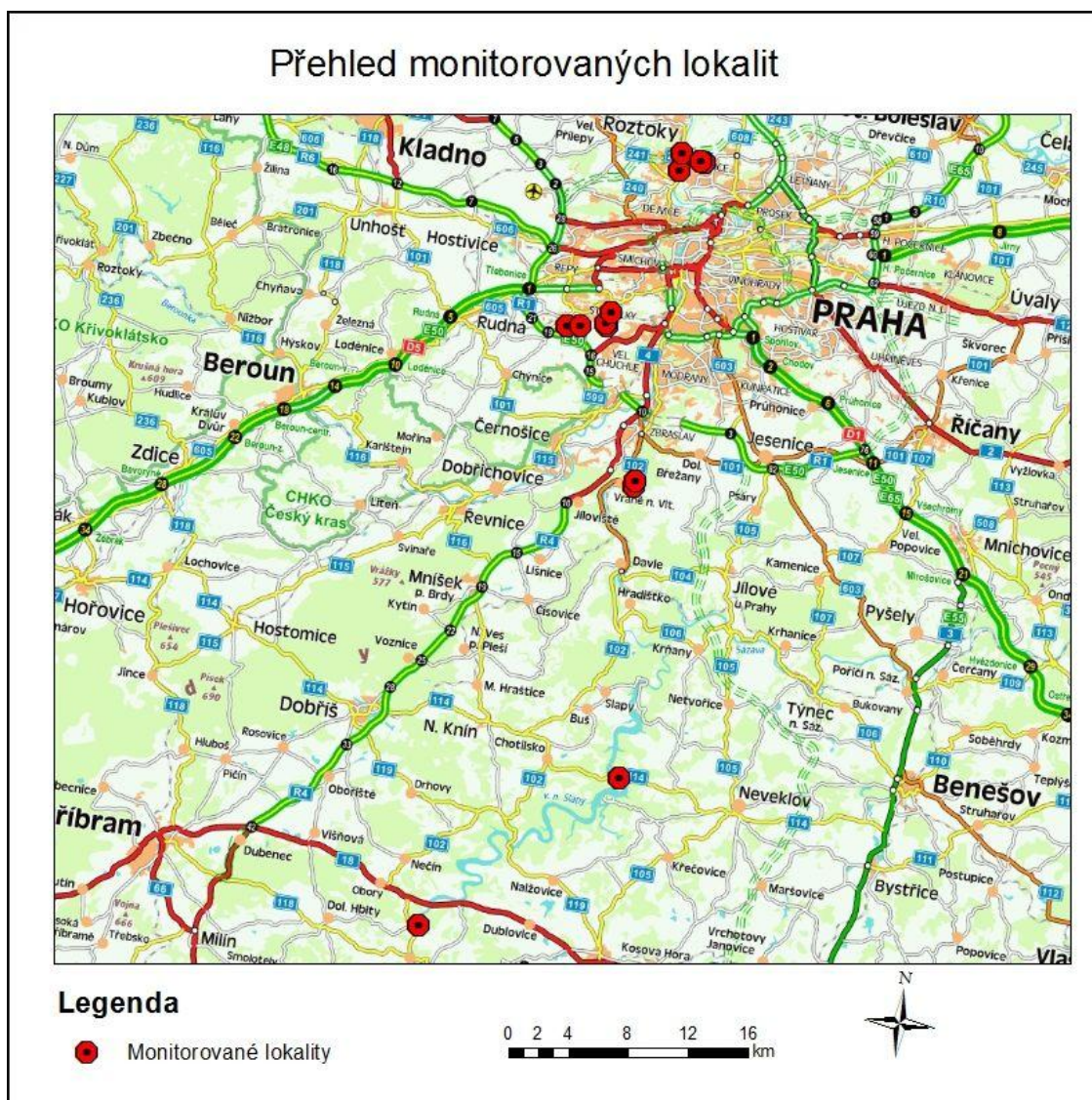
Některé z použitých proměnných vykazovaly vzájemnou korelaci, a proto bylo přistoupeno k výběru nejdůležitějších proměnných pro CCA analýzu, k čemuž byla použita funkce Forward selection. Pomocí Forward selection se jako nejvýznamnější (nejvíce vysvětlené variability a signifikantní test) projevil proměnné pokryvnost mechového patra (E0) a geologické podloží (třístavová proměnná, použito bylo "ano_v").

Laboratorní pokus na snižování klíčivosti koniklece byl vyhodnocen v programu Statistica 12 metodou polynomiální regrese. Měsíce, ve kterých chybí data, byly pro zjednodušení analýzy vynechány. Výstupem je bodový graf, na ose x je zobrazen sled měsíců, ve kterých pokus probíhal a osa y zobrazuje hodnoty klíčivosti v procentech.

4 Výsledky

Výsledky této bakalářské práce jsou rozděleny do několika částí. V první části jsou vyjmenovány jednotlivé lokality, spolu se stručným popisem, fotografií a přesným vyznačením populace na ortofotomapě. V druhé části jsou v přehledových tabulkách uvedena všechna data nasbíraná na lokalitách, včetně záznamů ze škrtacího seznamu. V třetí části jsou uvedeny výsledky mnohorozměrných statistických analýz a poslední část poskytuje výsledky laboratorního pokusu na zjišťování klíčivosti koniklece lučního českého.

4.1 Monitorované lokality



Obr. 2. Mapa všech lokalit, monitorovaných v této práci (zdroj: podkladové mapy Cenia)

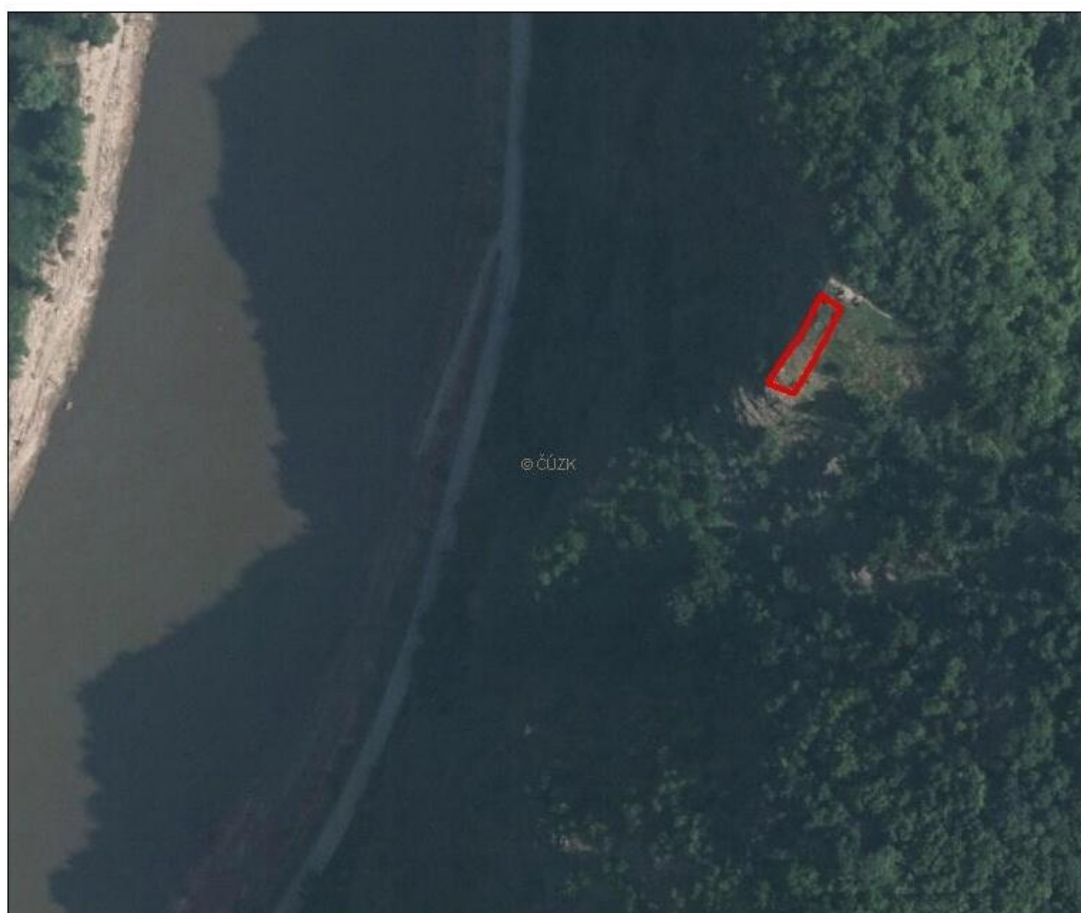
4.1.1 Zvolská homole - roh

Lokalita leží na pravém břehu Vltavy v přírodní rezervaci Zvolská homole a nachází se na posledním skalním výběžku před Ohrobeckým údolím (viz obr. 3.). Populaci zde představuje několik početných trsů na jižním svahu, pod betonovým blokem, který je pozůstatkem dávného elektrického vedení. Okolí lokality je ohraničeno silným výskytem druhu *Arrhenatherum elatius*, který populaci omezuje pouze na nezarostlou část výběžku. Z dalších rostlinných druhů, neuvedených ve škrtačím seznamu stojí za zmínku ohrožený druh naší květeny *Aster linosyris* a *Dianthus Gratianopolitanus*, který patří v České republice mezi silně ohrožené druhy (C2r). Geologické podloží tvoří prachovce, břidlice a droby z období proterozoika (neoproterozoika).




Obr. 3. Populace na skalním výběžku v PR Zvolská homole.

Zvolská homole- roh



Legenda

 lokalizace monitorované populace

0 5 10 20 30 40
 m



Obr. 4. Populace na jižním svahu v PR Zvolská homole. (N 49, 9441°, E 14, 3981°)

4.1.2 Zvolská homole - stráň

Lokalita leží jen několik desítek metrů od první zmíněné lokality, rovněž v přírodní rezervaci Zvolská homole. Populace je zde však znatelně odlišná. Koniklec se zde na rozdíl od první lokality vyskytuje spíše jednotlivě nebo jen v menších trsech a je roztroušen na velké části skalnaté stráně nad Vltavou (obr. 5). Geologické podloží opět tvoří neoproterozoické břidlice, prachovce a droby.



Obr. 5. Stráň s populací *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* v PR Zvolská homole, pohled na sever.

Zvolská homole- stráň



Legenda

 lokalizace monitorované populace

0 15 30 60 90 120
m



Obr. 6. Vymezení lokality ve stráni nad Vltavou v PR Zvolská homole.

4.1.3 Roviště

Nejjižnější navštívená lokalita se nachází nedaleko autocampu Roviště, na pravém břehu Vltavy. Populace je roztroušena na poměrně příkré stráni nad řekou a na první pohled je v dobrém stavu. Z dalších taxonů, které nejsou uvedeny ve škrtačím seznamu, stojí za zmínku *Anthericum liliago* a *Centaurea triumphetti*, které obě patří k ohroženým druhům naší květeny. Dále pak například poměrně raritní albín *Ajuga genevensis*. Geologické podloží je tvořeno zejména granodioritem, pocházejícím z období karbon- perm v paleozoiku.



Obr. 7. Pohled na lokalitu Roviště, v pozadí je obec Velká.

Roviště



Legenda

 lokalizace monitorované populace

0 5 10 20 30 40
m



Obr. 8. Vymezení lokality Roviště (N 49, 6622°, E 14, 2531°)

4.1.4 Marjánka

Lokalita se nachází na jednom ze skalních výchozů nad Slapskou přehradou, nedaleko Živohošťského mostu. Populace zde není příliš početná a na žádném dalším skalním výchozu nebyla jiná populace nalezena. Z dalších taxonů, neuvedených ve škrtačím seznamu lze zmínit např. *Anthericum liliago*. Horninový podklad tvoří neoproterozoické prachovce a břidlice.



Obr. 9. Skalní výchoz nad Slapskou přehradou s populací *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*. V pozadí část obce Živohošť.

Marjánka



Legenda

 lokalizace monitorované populace

0 0,01 0,02 0,04 km



Obr. 10. Populace na skalním výchozu nad Slapskou přehradou (N 49, 7662°, E 14, 4207°)

4.1.5 Čimické údolí - lokalita 1

Populace se nachází na pravé straně Čimického údolí při průchodu z městské části Praha Čimice ke Koztoprtskému rybníku a na první pohled se zdá v dobrém stavu. Geologické podloží tvoří droby a břidlice z období neoproterozoika.



Obr. 11. Lokalita jedné z populací v Čimickém údolí.

Čimické údolí 1



Legenda

 lokalizace monitorované populace

0 4,75 9,5 19 28,5 38 m



Obr. 12. Vymezení lokality 1 v Čimickém údolí (N 50, 1400°, E 14, 4225°)

4.1.6 Čimické údolí - lokalita 2

Druhá populace se nachází zejména na skále, kolem které se údolí stáčí severním směrem. Většinu jedinců nalezneme především na skalnatých částech lokality, ale několik se jich vyskytuje i na travnaté ploše nad skálou. Tato plocha je dobře přístupná, často navštěvovaná a sešlapávaná. I tato populace jeví známky dobrého stavu. Z dalších taxonů stojí za zmínku např. *Armeria elongata*. Horninový podklad je tvořen neoproterozoickými drobami a břidlicemi.



Obr. 13. Pohled na lokalitu v Čimickém údolí

Čimické údolí 2



Legenda

 lokalizace monitorované populace

0 4,75 9,5 19 28,5 38 m



Obr. 14. Vyznačení druhé lokality v Čimickém údolí (N 50, 1408°, E 14, 4184°)

4.1.7 Zámky

Lokalita se nachází na pravém břehu Čimického potoka v místě, kde se vlévá do Vltavy. Populace je pravděpodobně početnější než uvedené počty, jelikož je rozprostřena po celé skále, mnohdy na nepřístupných místech. Geologické podloží tvoří droby a prachovce z období neoproterozoika.



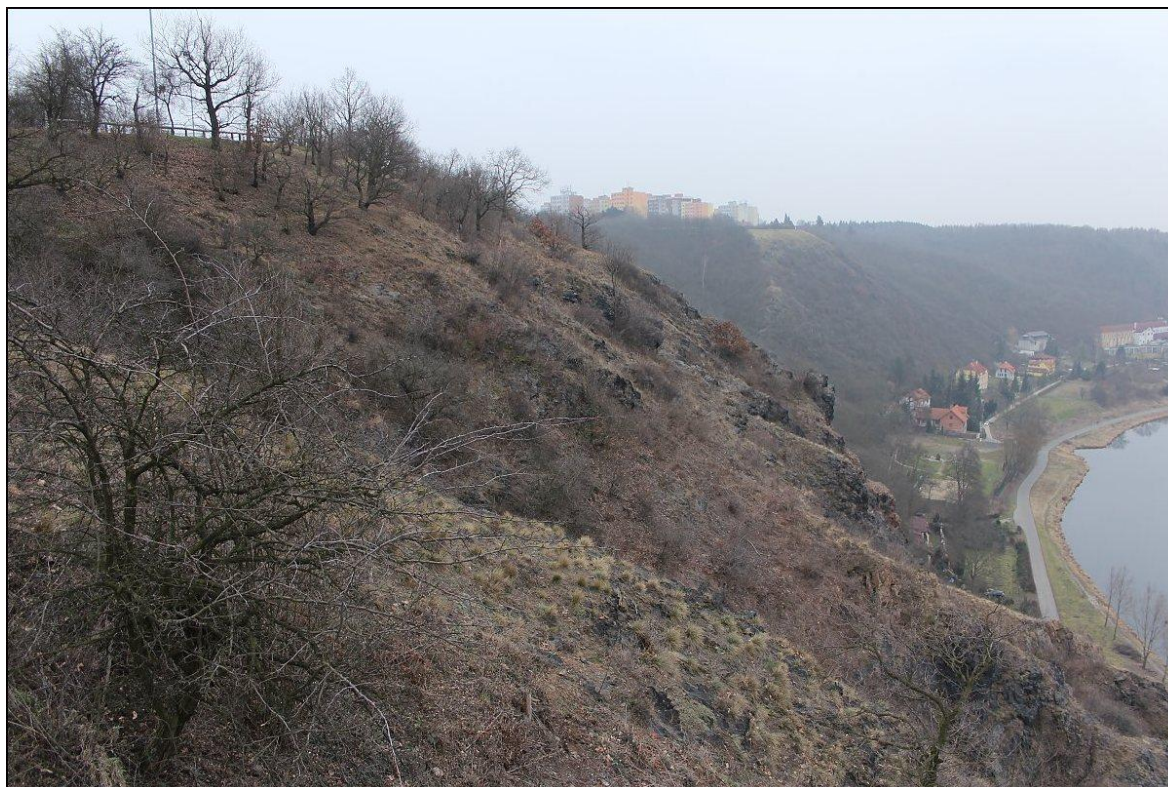
Obr. 15. Lokalita Zámky v pohledu z cyklostezky vedoucí podél Vltavy.



Obr. 16. Vyznačení lokality Zámky. Budovy na snímku jsou pozůstatky bývalé továrny na dynamit (N 50, 1455°, E 14, 3986°)

4.1.8 Podhoří

Lokalita se nachází na pravém břehu Vltavy, v horních partiích skal, mezi řekou a sportovním hřištěm, a je součástí PR Podhoří. Populace koniklece roste roztroušeně na volných skalnatých ploškách, pod pásem dubů v nejvyšších částech svahu. Horninový podklad tvoří prachovce a droby z období neoproterozoika.



Obr. 17. Lokalita Podhoří, pohled na východ.

Podhoří



Legenda

 lokalizace monitorované populace

0 0,01 0,02 0,04 0,06 km



Obr. 18. Vymezení lokality v PR Podhoří (N 50, 1332°, E 14, 3987°)

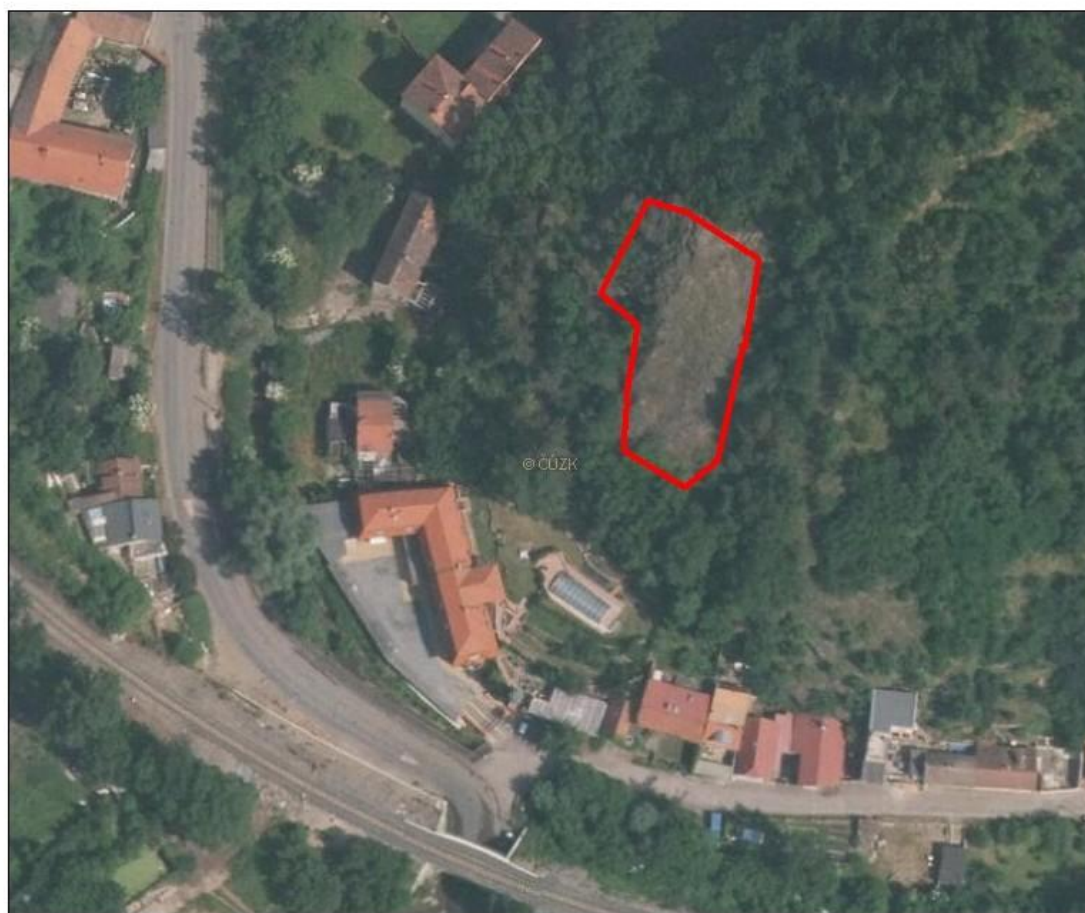
4.1.9 Řeporyje

Lokalita leží na západním konci NPP Dalejský profil a uzavírá tak toto chráněné území v městské části Praha Řeporyje. Populace roste na jižním svahu diabasové skály a jeví známky dobrého stavu. Geologické podloží tvoří bazalt a diabas z období siluru v paleozoiku.



Obr. 19. Lokalita Řeporyje, s železničním mostem v pozadí.

Řeporyje



Legenda

 lokalizace monitorované populace

0 4.5 9 18 27 36
m



Obr. 20. Populace v Řeporyjích (N 50, 0313°, E 14, 3151°)

4.1.10 Opatřilka

Populace se nachází v okolí lomu v PP Opatřilka - Červený lom, na severní straně údolí Dalejského potoka. Na celém svahu dominuje válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*), kterou je nutné pravidelně kosit nebo vypásat. Horninový podklad tvoří vápence, pískovce a prachovce z období devon - ordovik v paleozoiku.



Obr. 21. Lokalita Opatřilka, pohled na východ.

Opatřilka



Legenda

 lokalizace monitorované populace

0 5 10 20 30 40
m



Obr. 22. Vyznačení populace na lokalitě Opatřilka (N 50, 0364°, E 14, 3538°)

4.1.11 Nový mlýn

Tato lokalita se nachází v NPP U Nového mlýna nad železniční tratí, vedoucí údolím Dalejského potoka. Populace zde představuje pouze několik jedinců, kteří zarůstají dominantami této lokality *Brachypodium pinnatum* a *Sesleria caerulea*. Geologické podloží je tvořeno vápencem a rohovcem z období devonu v paleozoiku.

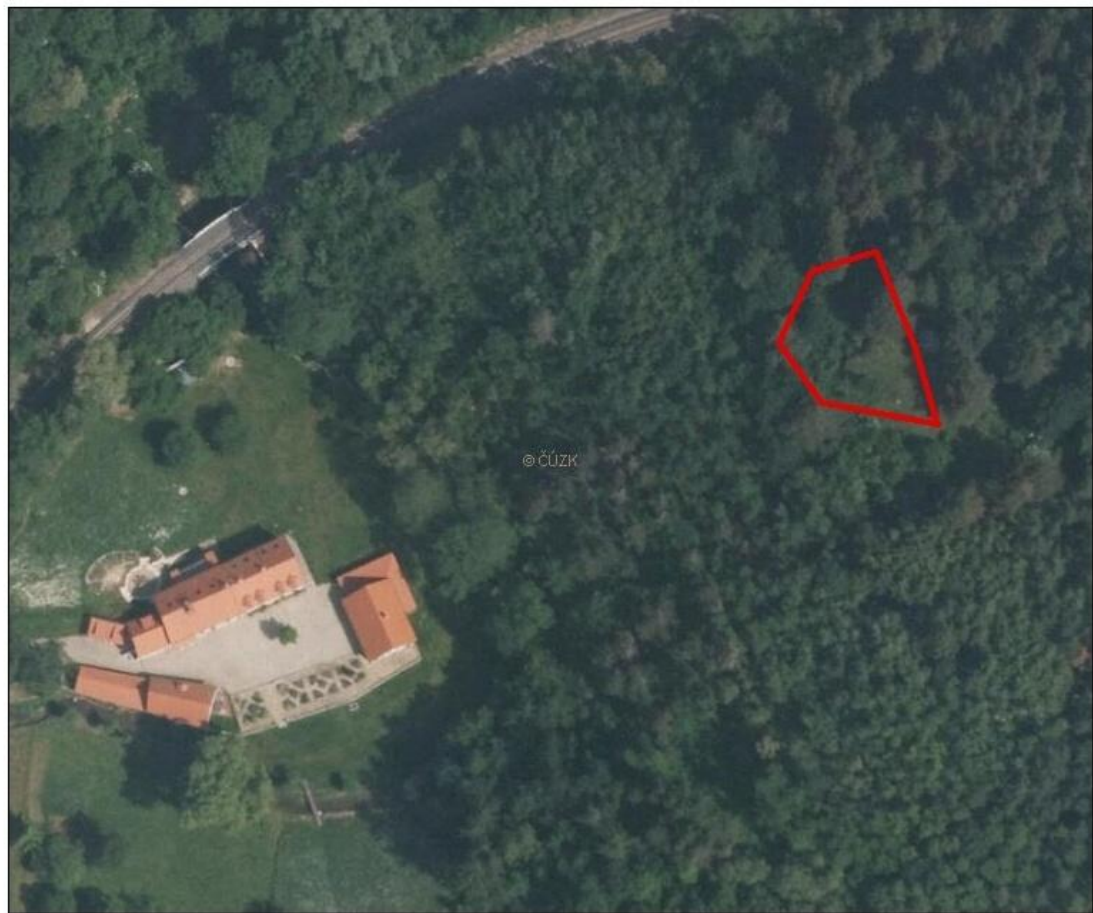


Obr. 23. Populace u Nového mlýna.



Obr. 24. Zarůstající jedinci *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* na lokalitě Nový mlýn.

Nový mlýn



Legenda

 lokalizace monitorované populace

0 5 10 20 30 40
m



Obr. 25. Populace u Nového mlýna. Budova na fotografii je Nový mlýn (N 50, 0352°, E 14, 3543°)

4.1.12 Hemrovy skály

Hemrovy skály se nachází jižně od sídliště Nové Butovice v PR Prokopské údolí. Populace na této lokalitě je z navštívených lokalit jednoznačně nejpočetnější a má také největší rozlohu. Jedinci koniklece rostou prakticky po celé skále, spíše v menších trsech nebo jednotlivě. Skála pochází z období siluru v paleozoiku a je tvořena zejména diabasem.




Obr. 26. Pohled na východní část lokality Hemrovy skály.

Hemrovy skály



Legenda

 lokalizace monitorované populace

0 15 30 60 90 120
m



Obr. 27. Lokalita Hemrovy skály (N 50, 0432°, E 14, 3543°)

4.2 Data zjištěná na monitorovaných lokalitách

V této části výsledků jsou v přehledových tabulkách uvedena všechna data, zjištěná na základě extenzivního monitoringu na jednotlivých lokalitách. Zkratky lokalit, použité ve škrtačním seznamu, jsou uvedeny v první tabulce. V řádku geologie, jsou uvedeny hodnoty, které vstupovaly do mnohorozměrných statistických analýz. Hodnota „ano_v“ znamená, že lokalita leží na vápencovém podloží, hodnota „ano_d“ znamená, že lokalita leží na diabasovém podkladu a hodnota „ne_v“ reprezentuje lokality s jiným podložím.

Tab. 2. Tabulka hodnot zjištěných na lokalitách v průběhu extenzivního monitoringu.

Lokalita	Zvolská homole- roh	Zvolská homole- stráž	Roviště	Marjánka	Čimické údolí 1	Čimické údolí 2	Zámky	Podhoří	Řeporyje	Opatřilka	Nový mlýn	Hemrovy skály
Lokalita - zkratka	ZHr	ZHs	R	M	CU1	CU2	Z	BS	Re	O	NM	HS
Škrtací seznam	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
Počet trsů	3	21	13	4	5	16	19	7	6	15	6	133
Počet květů	56	77	38	18	29	62	93	40	22	90	8	564
Nadmožská výška	315	310	300	350	270	275	220	225	320	265	270	280
Orientace	J	Z	J-JZ	JZ	JV	JV-J	J-JZ	JZ	J	J-JV	S-SZ	J-JZ
Sklon (°)	28	40	25	35	15	30	35	30	20	29	10	20-40
konvex/ konkáv	konkáv	konvex	konvex	konkáv	konkáv	konkáv	konkáv	konkáv	konvex	konkáv	konvex	konkáv
E3	0	50	15	10	0	25	10	15	0	0	60	10
E2	0	20	10	10	10	15	20	30	5	5	10	10
E1	60	40	60	20	80	30	45	50	60	80	90	25
E0	5	10	5	5	10	20	15	25	30	10	5	40
Ekameny	50	40	30	80	5	70	70	45	40	10	5	80
Geologie	ne_v	ne_v	ne_v	ne_v	ne_v	ne_v	ne_v	ne_v	ano_d	ano_v	ano_v	ano_d

Tab. 3. Výsledky škrtačích seznamů z monitorovaných lokalit (d - výskyt dominantní >25%; + - výskyt roztroušený 1-25%; r - výskyt ojedinělý <1%; - výskyt nezaznamenán) Pokračování na další straně.

Lokalita	ZHr	ZHs	R	M	CU1	CU2	Z	P	Re	O	NM	HS
<i>Acinos arvensis</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>Allium senescens</i> subsp. <i>montanum</i>	-	-	-	-	-	r	r	-	-	-	-	+
<i>Anthericum ramosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arenaria serpyllifolia</i> s. lat.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-
<i>Artemisia campestris</i>	-	-	r	-	r	r	-	-	-	-	-	r
<i>Aurinia saxatilis</i>	r	+	r	r	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Avenula pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Biscutella laevigata</i> subsp. <i>varia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bothriochloa ischaemum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	d	d	-
<i>Bromus erectus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Bupleurum falcatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex humilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carlina vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centaurea scabiosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Centaurea stoebe</i>	+	r	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+
<i>Cirsium acaule</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Dianthus carthusianorum</i> s. lat.	r	r	r	-	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Echium vulgare</i>	+	r	-	-	r	+	+	+	+	-	-	+
<i>Eryngium campestre</i>	r	r	-	-	r	-	-	-	-	r	-	-
<i>Erysimum crepidifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	+	r	-	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Festuca pallens</i>	+	+	r	r	r	r	+	-	+	-	-	+
<i>Festuca valesiaca</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Fragaria viridis</i>	-	r	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Galium glaucum</i>	r	-	-	-	r	-	r	-	-	-	-	-
<i>Galium verum</i>	-	r	-	-	r	r	r	-	-	-	-	-
<i>Hieracium pilosella</i>	+	+	r	r	+	+	+	+	+	-	-	+

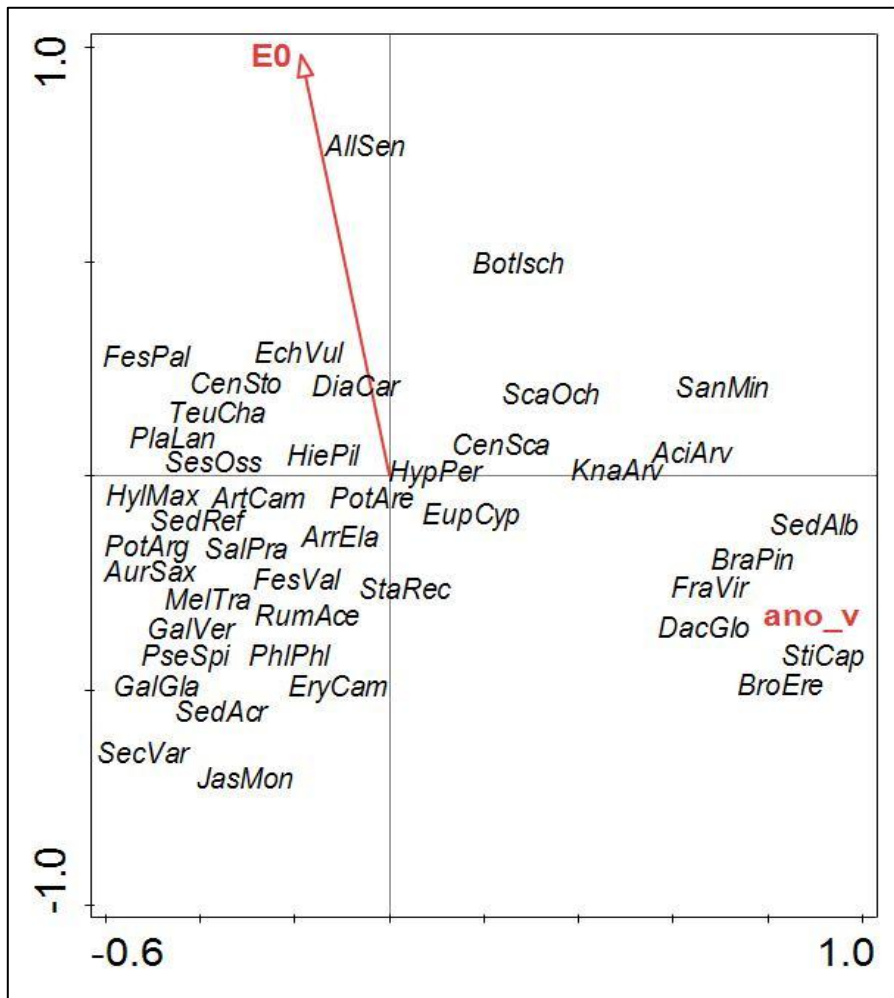
Lokalita	ZHr	ZHs	R	M	CU1	CU2	Z	P	Re	O	NM	HS
<i>Hylotelephium maximum</i>	r	-	-	-	r	r	r	r	-	-	-	-
<i>Hypericum perforatum</i>	r	r	r	-	+	+	-	+	r	-	+	+
<i>Jasione montana</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Knautia arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Leontodon hispidus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Linum catharticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Luzula campestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lychnis viscaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Medicago falcata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melica transsilvanica</i>	r	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-
<i>Ononis spinosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phleum phleoides</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Pimpinella saxifraga</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago media</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygala comosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Potentilla argentea</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Potentilla arenaria</i>	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Pseudolysimachion spicatum</i>	r	r	-	-	r	r	r	-	-	-	-	-
<i>Rumex acetosella</i>	-	r	r	-	r	r	r	-	-	-	-	-
<i>Salvia pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	r	-	-	-	-	-
<i>Sanguisorba minor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	-	r	r	-	-	-	-	+	-	+	+	+
<i>Securigera varia</i>	-	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sedum acre</i>	-	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sedum album</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	r	-
<i>Sedum reflexum</i>	r	-	-	-	-	r	r	r	-	-	-	-
<i>Seseli hippomarathrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Seseli osseum</i>	-	r	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Sesleria albicans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Stachys recta</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	r	-
<i>Stipa capillata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	r	+
<i>Stipa joannis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stipa pulcherrima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Teucrium chamaedrys</i>	r	r	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Trifolium montanum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Verbascum lychnitis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.3 Výsledky mnohorozměrných statistických analýz

Tato podkapitola zobrazuje výsledky analýzy dat, získaných během monitoringu. Byla provedena přímá unimodální analýza CCA s vysvětlujícími proměnnými pokryvnost mechového patra (E0) a geologické podloží (třístavová proměnná, použito bylo ano_v), které se projevily jako nejvíce signifikantní.

Kumulativní hodnoty na osách byly 28,34; 38,16; 51,24; 62,53. Monte Carlo permutační test všech kanonických os prokázal, že jejich vliv je signifikantní ($F_{2,3}$; $p=0,006$).

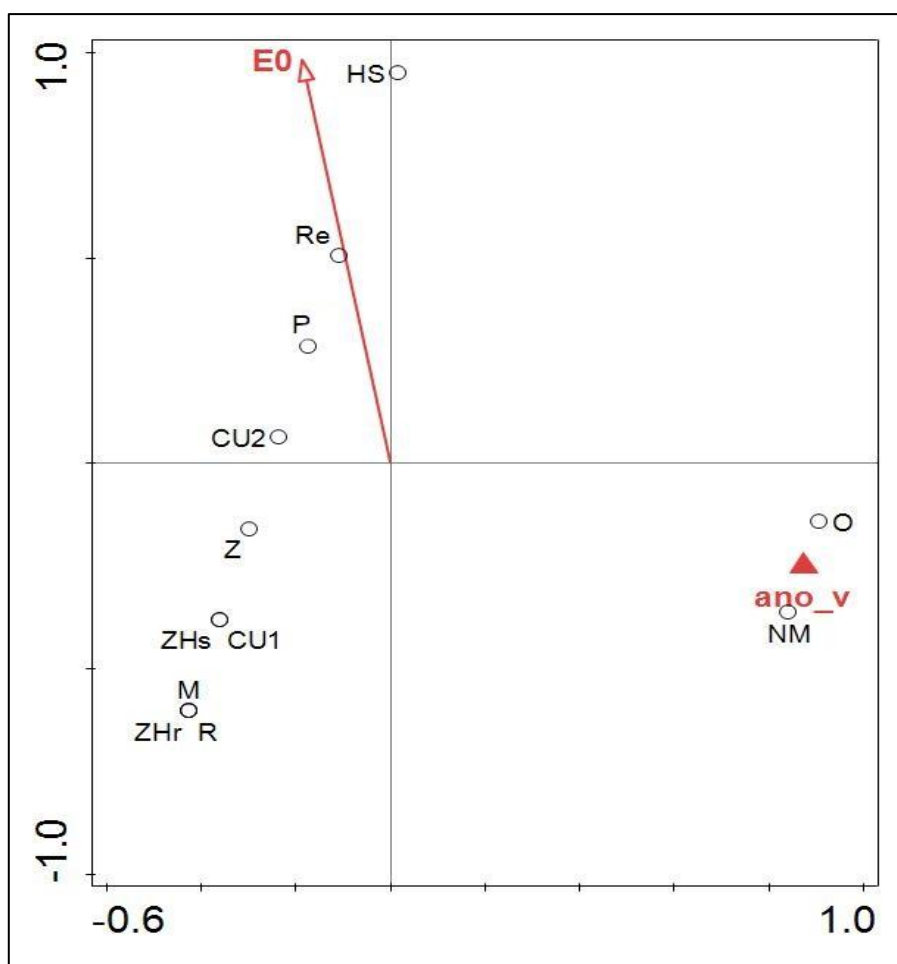
Graf 1 má podobu ordinačního diagramu, který na základě CCA analýzy znázorňuje vzájemný vztah taxonů ze škrtacího seznamu s pokryvností mechového patra (E0) a přítomností vápence v podloží (ano_v).



Graf 1. Ordinační diagram (CCA analýza) vztahu taxonů ke dvěma proměnným prostředí

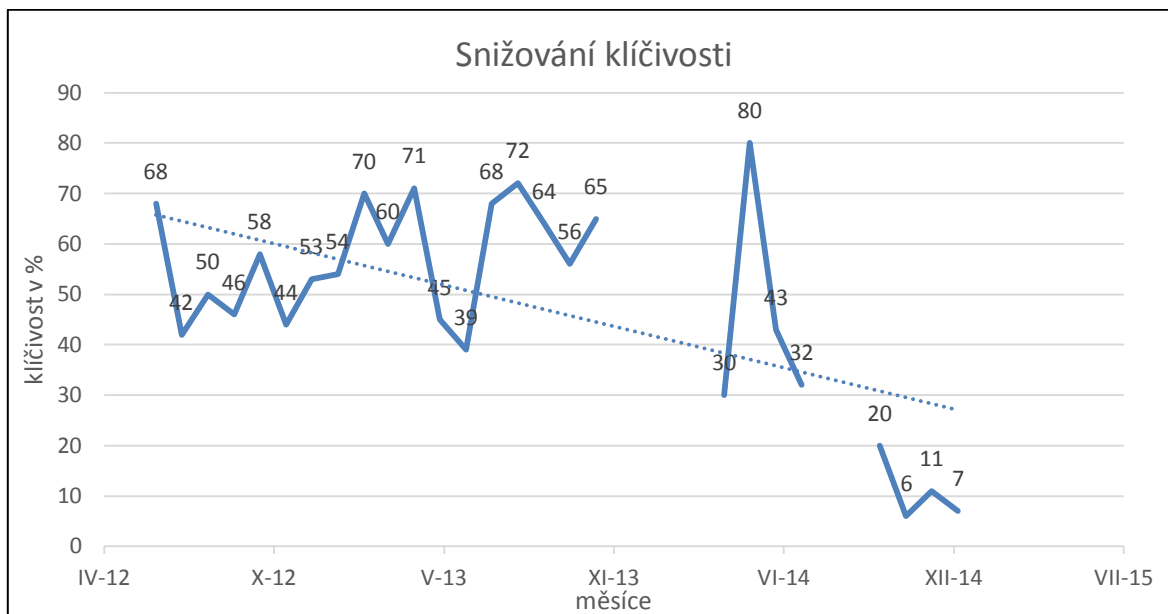
Z porovnání umístění jednotlivých taxonů ze škrtačího seznamu a proměnných prostředí vyplývá, že ve čtvrtém kvadrantu se vyskytují druhy spíše vápnomilné (např. *Fragaria viridis*, *Brachypodium pinnatum*) a v horní části prvního kvadrantu jsou druhy, jejichž zastoupení na lokalitě roste s rostoucí pokryvností mechového patra (např. *Allium senescens*).

Graf 2, vytvořený na základě totožné CCA analýzy, znázorňuje pozici jednotlivých monitorovaných lokalit ve vztahu k pokryvnosti mechového patra a k přítomnosti vápence v podloží. Ve čtvrtém kvadrantu jsou odděleně od ostatních lokalit zobrazeny lokality Nový mlýn a Opatřilka, které jako jediné leží na vápencovém podloží. V prvním a druhém kvadrantu jsou zobrazeny lokality na jiných geologických podkladech a odshora dolů jsou seřazeny podle pokryvnosti mechového patra.



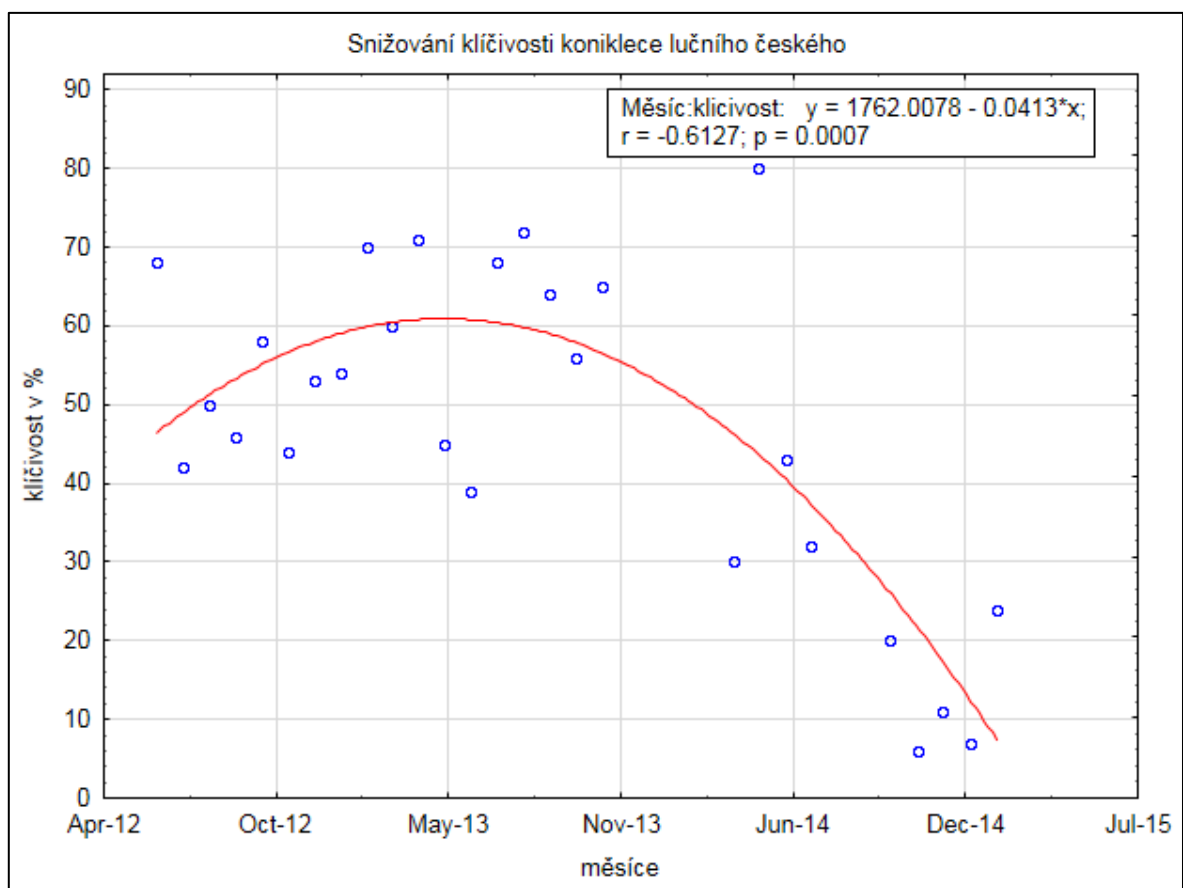
Graf 2. Ordinační diagram (CCA analýza) vztahu jednotlivých lokalit ke dvěma proměnným prostředí

4.4 Výsledky laboratorního pokusu na zjištění klíčivosti



Graf 3. Snižování klíčivosti *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*- lineární trend

Výsledky laboratorního pokusu, který zkoumal klíčivost koniklece lučního českého, znázorňuje graf 3. Na ose x je zobrazen sled měsíců, ve kterých pokus probíhal a osa y zobrazuje klíčivost semen v procentech. Klíčivost má sestupný trend, což je předpokládaný výsledek, ale zároveň pokus vyvrátil domněnku, že semena koniklece lučního českého mají krátkou životaschopnost a tudíž nevytvářejí v zemi žádnou semennou banku. Graf 3 zobrazuje lineární trend, vytvořený v programu Microsoft Excel 2007. Chtěl jsem však provést ještě regresi, na kterou jsem použil program Statistica 12. V regresi jsem vyzkoušel tři různé metody: lineární, exponenciální a polynomiální. Všechny vykazovaly výrazný trend, který byl silně signifikantní, ale popis reality nejlépe vystihovala polynomiální metoda, zobrazená v grafu 4.



Graf 4. Snižování klíčivosti *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*- polynomiální trend

5 Diskuse

5.1 Extenzivní monitoring

5.1.1 Porovnání vlastního terénního výzkumu s údaji nálezové databáze AOPK

V této práci bylo zmapováno celkem 12 lokalit s výskytem *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, vybíraných na základě rešerše nálezové databáze Agentury ochrany přírody a krajiny. Údaje v nálezové databázi mají různý původ a mnohdy jsou označeny celé mapové čtverce, celá údolí nebo celé maloplošné chráněné území s výskytem koniklece. Jedním z cílů této práce bylo tyto údaje upřesnit. Lokality přesně vymežit a uvést přesnější počty jedinců na lokalitách, které v databázi mnohdy chybí, nebo jsou nepřesné a podhodnocené. Porovnání údajů, získaných extenzivním monitoringem s údaji z nálezové databáze AOPK je uvedeno v tabulce 4. V údajích z nálezové databáze se vyskytuje pokryvnost X. Nevím přesně, co tato hodnota znamená, ale pravděpodobně se jedná o +, což je fytoecologické označení pro ojedinělý výskyt.

Tab. 4. Porovnání údajů, získaných monitoringem s údaji z nálezové databáze AOPK

lokality	údaj z nálezové databáze AOPK	údaje z vlastního monitoringu
Zvolská homole- roh	1-10 exemplářů	3 trsy, 56 květů
Zvolská homole- stráň	1-10 exemplářů	21 trsů, 77 květů
Roviště	vzácně	13 trsů, 38 květů
Marjánka	neuveďeno	4 trsy, 18 květů
Čimické údolí- lokalita 1	pokryvnost X	5 trsů, 29 květů
Čimické údolí- lokalita 2	nekvantifikováno	16 trsů, 62 květů
Zámky	pokryvnost X	19 trsů, 93 květů
Podhoří	pokryvnost X	7 trsů, 40 květů
Řeporyje	nekvantifikováno	6 trsů, 22 květů
Opatřilka	nekvantifikováno	15 trsů, 90 květů
Nový mlýn	nekvantifikováno	6 trsů, 8 květů
Hemrovy skály	nekvantifikováno	133 trsů, 564 květů

5.1.2 Stav populací *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*

Jak již bylo řečeno, bylo v této práci mapováno 12 lokalit. Nejvíce jedinců bylo nalezeno na lokalitě Hemrovy skály v PR Prokopské údolí, která má také největší rozlohu. Tato lokalita jako jediná překročila hranici 100 trsů. Na ostatních lokalitách byla početnost výrazně nižší. Nejméně trsů bylo nalezeno na lokalitách Nový mlýn, Marjánka a Zvolská homole - roh. Na Zvolské homoli však byly trsy velice početné a navíc o několik desítek metrů dále se nacházela další lokalita (Zvolská homole - stráň), takže zde může docházet k migraci. Na lokalitě Marjánka u Slapské přehrady bylo také nalezeno pouze malé množství trsů. Na okolních skalních výchozech nebyli žádní jedinci koniklece nalezeni, ale i zde se může jednat o subpopulaci nedalekých a poměrně velkých populací *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* v PR Vymyšlenská pěšina a NPR Drbákov - Albertovy skály (Hlaváček, 1995). Nejméně květonosných lodyh bylo nalezeno na lokalitě Nový mlýn, jediné mapované lokalitě s orientací na sever. Koniklece zde zarůstají válečkou prapořitou (*Brachypodium pinnatum*) a pěchavou vápnomilnou (*Sesleria albicans*). I tato populace však může být propojená s nedalekou populací na lokalitě Opatřilka a tvořit metapopulaci.

5.2 Vyhodnocení vlivu prostředí na početnost jedinců

Pro mnohorozměrné analýzy, zpracované programem Canoco for Windows 5 byly použity škrtací seznamy a 13 proměnných prostředí. Signifikantní však byly pouze proměnné geologické podloží (přítomnost vápence v podloží) a pokryvnost mechového patra. V mém datasetu se nepotvrdil vliv proměnných prostředí na počet trsů a květů koniklece, což může být způsobeno nedostatečným počtem monitorovaných lokalit.

5.3 Laboratorní pokus na klíčivost koniklece

Klíčivost koniklece lučního českého (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*), kterou se zabývá laboratorní pokus v této práci, zatím nebyla zjišťována. Již ale byl proveden pokus na snižování klíčivosti u koniklece slovenského (*Pulsatilla slavica* Reuss), který je západokarpatským endemitem a má podobné stanovištní nároky.

Pokusem na snižování klíčivosti koniklece slovenského se zabývaly Moravcová a Lhotská (1989). Ve svém článku píše, že dormanci koniklece slovenského (*Pulsatilla slavica* Reuss), stejně jako u dalších zástupců čeledi *Ranunculaceae*, způsobuje nedovyvinuté

embryo. Laboratorním pokusem zjistily, že vývoj embrya je obnoven při teplotách cca od 10 °C do 30 °C, přičemž nejvhodnější je konstantní teplota 25 °C. Při optimální teplotě začne klíčení již po 14 dnech. Většina semen však začíná klíčit až během třetího a čtvrtého týdne. Vzhledem k nízké životaschopnosti nažek zástupců rodu *Pulsatilla*, je dobré klíčivost testovat ve stejném vegetačním období, kdy nažky dozrály. Pokus dále zkoumal, jaké procento nažek, skladovaných při pokojové teplotě, si zachová životaschopnost do doby dalšího výsevu. Bylo zjištěno, že po dobu 39 týdnů si životaschopnost zachovalo 62,6% nažek sbíraných ve stádiu plné zralosti a ztráta klíčivosti má přibližně rovnoměrný průběh.

V porovnání s tímto pokusem má pokus na klíčivost koniklece lučního českého některé výsledky odlišné. Zejména bylo dokázáno, že životaschopnost semen je delší, než se předpokládalo. Rozdílné výsledky mohou být způsobeny tím, že většina pokusů zjišťujících klíčivost různých druhů rostlin (např. Moravcová & Lhotská, 1989), neprobíhala déle než jeden rok. Pokus uváděný v této práci však probíhal 33 měsíců. Data z některých měsíců bohužel chybí, což je způsobeno několika důvody. Hlavním důvodem jsou organizační změny na Fakultě lesnické a dřevařské, kvůli kterým musel být pokus dvakrát přesouván do jiných laboratoří. Přesto, že semena byla vždy umístěna do klimaboxu a teplota na termostatu nastavena na 25 °C, v jedné z laboratoří opakovaně ukazovala přes 30 °C. Semena kvůli vysoké teplotě téměř neklíčila a v několika měřeních dokonce zaschla. Dalším důvodem je, že v některých měsících velkou část semen pokryla plíseň, která sice poměrně odolným semenům koniklece příliš nevádí, ale nebylo možné bezpečně rozeznat, zda je semeno vyklíčené. Data byla statisticky zpracována metodou polynomiální regrese. Vyzkoušena byla i lineární a exponenciální regrese, ale polynomiální regrese nejlépe vystihla realitu. Absence dat z některých měsíců nemohla výrazně výsledky ovlivnit a je jasně patrné, že klíčivost začíná výrazněji klesat až po 24 měsících. Je také zajímavé, že první rok klíčivost naopak stoupá. Semena rostlin s dlouhou životaschopností mohou vytvořit půdní semennou banku. Zvláště semena různých polních plevelů mohou v půdě přežívat až dlouhá staletí. V případě suchých trávníků však obecně platí, že hustota půdní semenné banky se snižuje s klesající vlhkostí klimatu a s klesající půdní vlhkostí konkrétní lokality (Karlík & Poschold, 2014a). Pro *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*, jako i pro další typické druhy suchých trávníků je však delší životaschopnost prakticky nevyužitelná. Tyto druhy tvoří dormantní semena a klíčí brzy po vysemenění. To je také

důvod, proč se předpokládalo, že semena klíčivost rychle ztrácí. Nedormantní semena tedy vytvářejí pouze tzv. přechodnou (transient) a nikoliv vytrvalou (long persistent) semennou banku (Thompson et al., 1997).

6 Závěr

Mapování populací taxonu *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica* probíhalo formou extenzivního monitoringu na jaře 2014, na vybraných lokalitách Středních Čech, zejména ve Středním a Dolním Povltaví. Celkem bylo zmapováno 12 lokalit, z čehož 4 lokality ve Středním Povltaví, 4 v Dolním Povltaví a 4 lokality ve výběžku fytogeografického okresu Český kras, který tyto dvě území spojuje. Monitoringem bylo zjištěno, že nejpočetnější populace se nachází na Hemrových skalách v PR Prokopské údolí. Tato populace, kde bylo nalezeno 133 trsů a 564 květonosných lodyh, jediná překročila hranici 100 trsů. Populace na ostatních lokalitách byly znatelně menší a většinou nepřesáhly hranici 20 trsů. Nejméně trsů bylo nalezeno na lokalitách Nový mlýn, Marjánka a Zvolská homole - roh. Všechny tyto populace jsou však pravděpodobně propojené s nedalekými okolními populacemi a jedná se o metapopulaci. Bejlmorka koniklecová (*Dasineura pulsatillae*) nebyla na žádné lokalitě nalezena. Z mnohorozměrných analýz nevyplýnul žádný vztah mezi faktory prostředí a početností koniklece, což ovšem může být zapříčiněno nedostatečným množstvím mapovaných lokalit. Laboratorní pokus na zjištění klíčivosti koniklece lučního českého vyvrátil domněnku, že semena mají krátkou životaschopnost a nevytvářejí v zemi žádnou semennou banku. Klíčivost, která v prvním roce dokonce stoupala, začala výrazněji klesat až po 24 měsících, což je v rozporu s dosavadními předpoklady, že životaschopnost semen zástupců rodu *Pulsatilla* je krátká (Moravcová & Lhotská, 1989). Protože však koniklec luční český nevytváří dormantní semena, je dlouhá životaschopnost v přírodě prakticky nevyužitelná, jelikož semena vyklíčí záhy po vysemenění (Karlík & Poschold, 2014b).

7 Seznam literatury a použitých zdrojů

- AOPK ČR (2011): Nálezová databáze AOPK ČR (2011): Nálezy druhů *Pulsatilla pratensis* subsp. *bohemica*
- Begon M. et al., (1997): Ekologie: jedinci, populace a společenstva. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc. 949 pp.
- Bewley J. D., Black M. (1982): Physiology and Biochemistry of Seeds. Volume 2: Springer-Verlag, Berlin.
- Bochenková M. (2011): Vliv dostupnosti dusíku na kritickou fázi přežívání semenáčků vybraných zástupců rodu *Pulsatilla* a přežívání semenáčků druhu *Pulsatilla pratensis* na lokalitě Baba v Praze. „nepublikováno“. Diplomová práce: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Praha.
- Bochenková M., Hejcman M. & Karlík P. (2012): Effect of plant community on recruitment of *Pulsatilla pratensis* in dry grassland. *Scientia Agriculturae Bohemica* 43: 127-133.
- Bösvarťová J. (1984): Příspěvek ke květeně středního Povltaví. *Bohemia centralis* 13: 83-133.
- Bouček B. (1951): Geologické vycházky do pražského okolí. Přírodovědecké vydavatelství, Praha. 242 pp.
- Bullock J. M., Clear Hill B., Dale M. P., Silvertown J. (1994): An experimental study of the effects of sheep grazing on vegetation change in a species-poor grassland and the role of seedling recruitment into gaps. *Journal of Applied Ecology* 31: 493-507.
- Dostálek J., Frantík T. (2007): Význam pastvy ovcí a koz pro xerothermní trávníky v Praze. *Ochrana přírody* 6, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. pp. 21-23.
- Ellenberg, H. (1982). *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht*. Stuttgart.
- Fritsch A. (1908): *Problematica Silurica*- In: Barrande J. (ed), *Systeme Silurien du Centre de la Boheme*, Praha. 28 pp.

- Griffin S.R., Mavraganis K., Eckert C.G. (2000): Experimental analysis of protogyny in *Aquilegia canadensis* (*Ranunculaceae*). *American Journal of Botany* 87: 1246-1256
- Háková A., Klauisová A., Sádlo J. (eds.) (2004): Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. PLANETA XII, 3/2004 – druhá část. Ministerstvo životního prostředí, Praha.
- Hlaváček R. (1995): Příspěvek k poznání flóry a vegetace NPR Drbákov- Albertovy skály. *Bohemia centralis* 24: 27-74.
- Chlupáč I., Jaeger H., Zikmundová J. (1972): The Silurian- Devonian boundary in the Barrandian.- *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, Calgary. 104-174.
- Chytrý M. (2001): Suché trávníky. In: Chytrý M., Kučera T. & Kočí M. (eds.), Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha: pp. 129-139.
- Chytrý M. (2007): Vymezení vegetačních jednotek a jejich interpretace. In: Chytrý M. [ed.]: Vegetace České republiky 1. Travná a keříčková vegetace. Academia, Praha, pp. 19-34.
- Jiras P., Skuhrová M., Karlík P. (2010): Bejlmorka koniklecová (*Dasinerua pulsatillae*) a další druhy hmyzu vyvíjející se v souplodích koniklece lučního českého (*Pulsatilla pratensis* subsp. *bohémica*) v přírodních památkách Na horách a Pitkovická stráň ve Středních Čechách. *Bohemia centralis* 30: 251-264.
- Jiras P. (2011): Reprodukční ekologie vybraných zástupců rodu *Pulsatilla* Mill. „nepublikováno“. Diplomová práce: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Praha.
- Jonsson O., Rosquist G. et Wién B. (1991): Operation of dichogamy and herkogamy in five taxa of *Pulsatilla*. - *Holarctic Ecology* 14: 260-271.
- Karlík P., Poschold P. (2014a): Soil seed bank composition reveals the land- use history of calcareous grasslands. *Acta Oecologica* 58: 22-34.
- Karlík P., Poschold P. (2014b): Půdní semenná banka a nadzemní vegetace suchého trávníku „V nákli“ u Srbska v Českém krasu. *Bohemia centralis* 32: 277-296.

- Kříž J. (1999): Geologické památky Prahy. Český geologický ústav, Praha. 280 pp.
- Kubát K. [ed.] (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha: 928 pp.
- Kubíková J. (2004): Vegetace a květena chráněných území v Dalejském údolí. *Natura Pragensis* 15. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, středisko pro Středočeský kraj a hlavní město Prahu, Praha. pp. 51-75.
- Kubíková J. & Kříž J. (1981): Prokopské údolí- průvodce naučnou stezkou. Pražské středisko státní památkové péče a ochrany přírody ve spolupráci s 2. ZO a 9. ZO ČSOP, Praha. 51 pp.
- Kubíková J., Ložek V., Špryňar P. (eds.) (2005b): Praha. Chráněná území České republiky, Svazek XII. AOPK ČR a EkoCentrum Brno, Praha. 304 pp.
- Kučera T. (1993): Opatřilka- Červený lom. Geobotanický inventarizační průzkum. Manuskript, Praha. 28 pp.
- Kupka I. (2008): Pěstování lesů I. Česká zemědělská univerzita, Praha. 150 pp.
- Lhotská M., Moravcová L. (1989): The ecology of germination and reproduction of less frequent and vanishing species of the Czechoslovak flora. II. *Pulsatilla slavica* Reuss. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica*, Vol 24, Praha. pp. 211-214.
- Ložek V. (1974): Říční fenomén Vltavy a Sázavy. Sborník vlastivědných prací z Podblanicka 15: 7-15.
- Ložek V., Kubíková J., Špryňar P. (eds.) (2005a): Střední Čechy. Chráněná území České republiky, Svazek XIII. AOPK ČR a EkoCentrum Brno, Praha. 904 pp.
- Luštinec J., Žárský V. (2005): Úvod do fyziologie vyšších rostlin. Univerzita Karlova, Carolinum, Praha. 261 pp.
- Malíček J. (2009): Střední tok Vltavy a jeho květena. *Živa* 3/2009: 113-115.
- Mikuláš R. (1992): Trace fossils from the Kosov Formation of the Bohemian Upper Ordovician. *Sbor. Geol. Věd, Paleont.*, Praha. pp. 9-54.
- Moravec, J., et al. (1994): *Fytocenologie*. Academia, Praha. 404 pp.

- MŽP ČR (1992): Vyhláška 395/1992 Sb. Ministerstva životního prostředí České republiky ze dne 11. června 1992, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha. 60 pp.
- Němec J. (ed) (2003): Prokopské a Dalejské údolí- přírodní park. Consult, Praha. 144 pp.
- Pivničková M. (1997): Stepní formace a jejich ochrana. Agentura ochrany přírody a krajiny, Praha. 40 pp.
- Procházka S., Macháčová I., Krekule J., Šebánek J., et al. (1998). Fyziologie rostlin. Academia, Praha. 484 pp.
- Řezníček M. (2013): Monitoring koniklece lučního *Pulsatilla pratensis* na stepních stanovištích Českého Středohoří. „nepublikováno“. Bakalářská práce: Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, Praha.
- Sádlo J. (2001a): Skály a droliny. In: Chytrý M., Kučera T. & Kočí M. (eds.), Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. pp. 77-85.
- Sádlo J. (2001b): Vegetace efemér a sukulentů. In: Chytrý M., Kučera T. & Kočí M. (eds.), Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. pp. 151-154.
- Skalický V. (1988): *Pulsatilla* Mill. – koniklec. In: Hejný S. et Slavík B. [eds.]: Květena České republiky, díl 1. - Academia, Praha. pp. 414-422.
- Skuhravá M. (1975): Bejlomorky Křivoklátska (*Cecidomyidae, Diptera*). Bohemia centralis 4: 84-95.
- Thompson K., Bakker J.P., Bekker R.M. (1997): The soil seed banks of North West Europe: methodology, density and longevity. University Press, Cambridge.
- Veverková Z. (2009): Boj s akátem- metodický list. DAPHNE ČR- Institut aplikované ekologie, České Budějovice. 8 pp.

Internetové zdroje:

Web 1: Databanka flóry České republiky:

<http://florabase.cz/databanka/index.php?PHPSESSID=fpbsbg2jqo99n8c7suk386tb1>

Web 2: Geologické mapy:

<http://www.geologicke-mapy.cz/mapy-internet/mapa/>