

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2023

Lukáš Vohánka

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA BOTANIKY A FYZIOLOGIE ROSTLIN
(FAPPZ)

DRUHOVÁ ROZMANITOST PŘÍRODNÍ PAMÁTKY
RUDENSKÁ LUČNÍ PRAMENIŠTĚ (KARLOVARSKÝ
KRAJ) – VLIV MANAGEMENTU
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: RNDr. Milan Skalický Ph.D.

Diplomant: Bc. Lukáš Vohánka

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor práce:	Bc. Lukáš Voháňka
Studijní program:	Ochrana přírody
Vedoucí práce:	RNDr. Milan Skalický, Ph.D.
Garantující pracoviště:	Katedra botaniky a fyziologie rostlin
Jazyk práce:	Čeština
Název práce:	Druhová rozmanitost přírodní památky Rudenská luční prameniště (Karlovarský kraj): vliv managementu
Název anglicky:	Species diversity of the "Rudenská luční prameniště" natural monument (Karlovy Vary Region, CZ): impact of management
Cíle práce:	Cílem této diplomové práce je hodnocení diverzity daného území z hlediska výskytu ohrožených zástupců orchidejí a vliv uplatňovaného managementu vč. historických zásahů. Území lokality Přírodní památka Rudenské prameniště a také v její přílehlé lokalitě budou zkoumány standardními vegetačními metodami pro středoevropskou botanickou školu.
Metodika:	Rešeršní hodnocení lokality jako takové, poloha, fauna a zejména flóra. Dále v této části bude popsána z hlediska polohy, historie nebo geologie i lokalita Nejdecka (Nejdek, Vysoká Pec, Rudné), kam spadá území přírodní památky. V druhé části této práce bude zpracován samotný floristický průzkum a zejména bude v této práci kladen důraz na jeden ze zde se vyskytujících chráněných taxonů, a to prstnatec Fuchsův (<i>Dactylorhiza Fuchsii</i>). Mimo provedení samotného průzkumu bude cílem také prověřování variability jednotlivých rostlin tohoto prstnatce, tj. barva a velikost květů, výška rostliny, tvar listů. Dodatkem budou rostliny nalezené na území přírodní památky porovnány s rostlinami, které rostou na louce mimo území přírodní památky (souřadnice: 50.3625814N, 12.6827597E), a kde byl pozorován zvýšený výskyt kříženců prstnatce májového pravého (<i>Dactylorhiza majalis</i> subsp. <i>majalis</i>) a prstnatce plamátého (<i>Dactylorhiza maculata</i>). Variabilita rostlin prstnatce Fuchsova bude zdokumentována pouze fotograficky a květy budou proměřeny s pomocí binokulárního mikroskopu. V druhé části této práce bude také provedeno hodnocení biodiverzity na této lokalitě s pomocí statistických metod, tj. například výpočet indexů diverzity na jednotlivých částech Přírodní památky Rudenská prameniště. K tomu bude použit program R. Hypotézy: Management má vliv na výskyt prstnatců na lokalitě. Negativní zásahy v okolí samotné lokality mají vliv na výskyt chráněných druhů rostlin.
Doporučený rozsah práce:	Dle závazných pravidel FŽP, min. 40 stran a 25% cizojazyčné literatury.
Klíčová slova:	Nejdecko, Rudné, <i>Dactylorhiza fuchsii</i> , prameniště, variabilita
Doporučené zdroje informací:	<ol style="list-style-type: none">Bellmann H., 2007: Der große Kosmos Pflanzenführer. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH a Co, Stuttgart. 207 s. ISBN 978-80-242-2333-9Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V., Lustyk P. [eds.], 2010: Katalog biotopů České republiky. 2. vydání. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. ISBN 978- 80-87457-03-0Melichar V., Krása P., Tájek P., 2015: Zvláště chráněné rostliny Karlovarského kraje. Media a.s., Karlovy Vary. 107 s. ISBN 978-80-88017-22-6.Pfadenhauer J. a Grootjans A., 1999: Wetland restoration in Central Europe: aims and methods. <i>Applied Vegetation Science</i> 2. S. 95 - 106.Taraška V., Batoušek P., Duchoslav M., Tensch E.M., Weiss-Schneeweiss H., Trávníček B., 2021: Morphological variability, cytotype diversity, and cytogeography of populations traditionally called <i>Dactylorhiza fuchsii</i> in Central Europe. <i>Plant Systematics and Evolution</i> 307. S. 1 - 21.Verhoeven J.T.A., 2014: Wetlands in Europe: Perspectives for restoration of a lost paradise. <i>Ecological Engineering</i> 66. S. 6 - 9.Wotavová K., Balounová Z., Kindlmann P., 2004: Factors affecting persistence of terrestrial orchids in wet meadows and implications for their conservation in a changing agricultural landscape. <i>Biological Conservation</i> 118. S. 271-279.
Předběžný termín obhajoby:	2022/23 LS - FŽP

Elektronicky schváleno: 11. 8. 2022
doc. Ing. František Hnilička, Ph.D.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno: 31. 10. 2022
prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.
Děkan

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Floristický průzkum lokality PP Rudenské prameniště vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou, a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Karlových Varech dne 8. března 2023

.....

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu RNDr. Milanovi Skalickému za odborné vedení, jeho pomoc a rady při zpracování této práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Radoslavu Brachtlovi, který mi poskytl data z botanického průzkumu PP Rudenská luční prameniště z roku 2020. Dále bych rád poděkoval panu RNDr. Jaroslavu Michálkovi za cenné informace ke zdejší populaci prstnaticů Fuchsových a rovněž paní Ing. Pavle Vachové, Ph.D. za pomoc se statistickými analýzami. Nakonec děkuji také své rodině a přátelům za veškerou přízeň a podporu.

Abstrakt

Cílem této diplomové práce je v první části rešeršní zpracování tématu Druhová rozmanitost Přírodní památky Rudenská luční prameniště (Karlovarský kraj) – vliv managementu. V této části jsou z odborných zdrojů vypsány informace o historii území, o geologii, o fauně na lokalitě a zejména poté i biotopech, se kterými se na této lokalitě můžeme setkat a o druzích rostlin, které byli v oblasti nalezeny. Zvláštní pozornost je věnována druhům zvláště chráněným, mezi které patří například *Dactylorhiza fuchsii*, *Dactylorhiza majalis*, *Montia fontana* subsp. *amporitana*, *Pedicularis sylvatica* nebo též *Drosera rotundifolia*. Rozebrán je dále také stávající i plánovaný management na této lokalitě.

V následující části byly nejprve podrobně popsány výsledky z floristického průzkumu a z fytoocenologického snímkování. Přírodní památka je složena ze tří oddělených území, v rámci této práce byly takto lokality rozděleny. Dohromady bylo na lokalitách I, II a III provedeno 41 fytoocenologických snímků, 11 snímků na lokalitě I, 12 fytoocenologických snímků na lokalitě II a 18 snímků na lokalitě III. Ke všem fytoocenologickým snímkům byly prostřednictvím GPS na mobilu zaznamenány souřadnice místa snímkování.

Dohromady bylo v rámci floristického průzkumu identifikováno 62 různých druhů rostlin, z toho bylo určeno 8 rostlin zvláště chráněných.

Dále byly použity indexy diverzity (Shannon-Wienerův index), v rámci kterých bylo zjištěno, že nejvyšší indexy diverzity vyšly na stanovištích v nevápenitých mechových slatiništích a naopak nejmenší hodnota indexu vyšla u tužebníkové lady a u horských a podhorských smilkových trávníků. V případě zjišťování závislosti distribuce jednotlivých druhů bylo dokázáno pomocí testu anova, že je rozmístění závislé na typu biotopu, ale také na typu půdy podle hydrické řady a na využití pozemku v dnešní době. To jak byly lokality využívány podle Stablního katastru v roce 1842, již podle tohoto testu vliv na rozšíření rostlin nemá.

V další části práce byla zkoumána variabilita květů u zdejší populace *Dactylorhiza fuchsii*. Dohromady byla zkoumána na 51 květech (1 květ = 1 rostlina). Byla porovnávána variabilita z lokality II a III a z lokalit IV a V, které však nejsou součástí přírodní památky. Zkoumána byla velikost prostředního a okrajových výběžků, neboť podle tohoto znaku se rozlišuje *Dactylorhiza fuchsii* od *Dactylorhiza maculata*, u kterého je možné, že se na lokalitě také vyskytuje.

V rámci této práce byly zkombinovány již v minulosti publikované údaje s výsledky osobně prováděného fytoocenologického snímkování.

Klíčová slova: Nejdecko, Rudné, *Dactylorhiza fuchsii*, prameniště, variabilita

Abstract

The aim of this diploma thesis is in the first part to research the topic Species diversity of the Rudenská meadow spring natural monument (Karlovy Vary Region) - influence of management. In this part, information about the history of the area, about the geology, about the fauna on the site and especially then the habitats that can be encountered on the site and the plant species that have been found in the area are listed from expert sources. Particular attention is paid to specially protected species, including *Dactylorhiza fuchsii*, *Dactylorhiza majalis*, *Montia fontana* subsp. *amporitana*, *Pedicularis sylvatica* and *Drosera rotundifolia*. Also, the current and planned management of the site is discussed.

In the following section, the results from the floristic survey and the phytocenological imaging are described in detail. The natural monument is composed of three separate areas, in the framework of this work the sites were divided as follows. A total of 41 phytocenological images were taken at Sites I, II and III, 11 images at Site I, 12 phytocenological images at Site II and 18 images at Site III. For all phytocenological images, the coordinates of the imaging site were recorded via GPS on a mobile phone.

A total of 62 different plant species were identified during the floristic survey, of which 8 plants were identified as specially protected.

Diversity indices (Shannon-Wiener index) were also used, and it was found that the highest diversity indices were found in the sites in the non-calcareous moss bogs, and on the contrary, the lowest index value was found in the tussock lady and in the mountain and foothill bentgrasses. In case of investigating the dependence of the distribution of each species, it was proved by anova test that the distribution depends on the type of habitat, but also on the type of soil according to the hydric series and on the land use of the land at present. How the sites were used according to the Stable Land Register in 1842 no longer has an effect on the distribution of plants according to this test.

In the next part of the paper, the variation of flowers in the local population of *Dactylorhiza fuchsii* was investigated. A total of 51 flowers were examined (1 flower = 1 plant). Variability from sites II and III and from sites IV and V, which are not part of the natural monument, were compared. The size of the middle and marginal spurs was examined, as this character distinguishes *Dactylorhiza fuchsii* from *Dactylorhiza maculata*, which may also be present at the site. In this work, previously published data were combined with the results of phytocenological imaging.

Key words: Nejdecko, Trinksaifen, *Dactylorhiza fuchsii*, Wetlands, Variability

Obsah

1.	Úvod	1
2.	Cíle práce	2
3.	Literární rešerše	3
3.1	Poloha obce Rudné.....	3
3.2	Historie obce Rudné.....	3
3.3	Obec Rudné v současnosti	5
3.4	Přírodní poměry	5
3.5	Mokřady jako cenný ekosystém.....	7
3.5.1	Obnova mokřadů.....	7
3.5.2.	Příklady obnovených mokřadů.....	8
	Revitalizace odvodněných rašelinišť na Zhůřském potoce.....	8
	Revitalizace Perninského rašeliniště.....	9
	Obnova mokřadů v deltě Žluté řeky, Čína.....	9
	Obnova pobřežních mokřadů v Louisianě, USA	10
3.5.3	Ramsarská úmluva.....	11
3.6	PP Rudenská luční prameniště	11
3.6.1	Geologie	12
3.6.2	Fauna	12
3.6.3	Naturové biotopy v předmětu ochrany	14
	T1.2 Horské trojštětové louky	14
	R2.2 Nevápenitá mechová slatiniště.....	15
	R2.3 Přechodová rašeliniště.....	17
3.6.4	Zvláště chráněné rostliny na území PP	18
	Klikva bahenní.....	18
	Všivec lesní	19
	Zdrojovka hladkosemenná potoční.....	19
	Koprník štětínolistý	20
	Rosnatka okrouhlolistá	22
	Prha arnika	23
	Prstnatec májový pravý	24
	Prstnatec Fuchsův	25
	Kozlík dvoudomý.....	27
3.6.5	Navrhovaný management.....	28
4.	Metodika	30

4.1 Analýza dat	33
5. Výsledky.....	36
5.1 Specifikace lokalit.....	36
5.2 Fytocenologické snímky	38
5.3 Použití indexů diverzity	40
5.4 Hodnocení podobnosti snímků na základě indexů podobnosti	46
5.5 Testování vlivu faktorů prostředí na druhové rozmístění.....	50
5.6 Vliv negativních zásahů v širším okolí přírodní památky na samotnou lokalitu.....	53
5.7 Variabilita populace prstnatce Fuchsova na lokalitě II, III, IV a V.....	54
5.8 Ostatní pozorované lokality – intravilán obce Rudného	58
6. Diskuse	59
7. Závěr	64
8. Zdroje	66
Obrázky.....	71
Tabulky	72
Grafy	73
Seznam příloh.....	74
Přílohy.....	75

1. Úvod

O lokalitě PP Rudenská luční prameniště a její cennosti se ví již řady let. V Nálezové databázi AOPK ČR jsou patrné záznamy již z roku 2007 od pana Mgr. Přemysla Tájka nebo Mgr. Vladimíra Melichara. Nejstarší údaje o zdejším výskytu kupříkladu rosnatky okrouhlolisté pochází již z roku 2001. Na lokalitě také probíhalo již několik floristických průzkumů, jeden v již zmíněném roce 2007 (v září), jiný v roce 2020.

V této diplomové práci tedy šlo o vytvoření ucelených informací o této přírodní památce a o obohacení informací z vlastního fytoocenologického snímkování případně o specifikaci některých nálezů. Velmi diskutovaná je také zdejší velmi rozmanitá populace prstnaticů Fuchsových. I z toho důvodu byla na dalších stránkách rozebírána právě tato lokalita, neboť ačkoliv se o této lokalitě ví minimálně několik desítek let, stále ukrývá svá tajemství, které zatím zdaleka nebyly rozuzleny. A právě v tomto případě bude tato tematika touto diplomovou prací doplněna o nové informace.

Pokud není uvedeno jinak, jsou všechny fotografie v této práci autorské.

Pro přehlednost byly zkratky autorů vědeckých jmen vypuštěny a kompletní nomenklatura vědeckých názvů rostlin se řídí podle portálu www.pladias.cz.

2. Cíle práce

Cílem této diplomové práce je v první části rešeršní zpracování tématu Druhová rozmanitost Přírodní památky Rudenská luční prameniště (Karlovarský kraj) – vliv managementu. V této části jsou z odborných zdrojů vypsány informace o historii území, o geologickém podloží území, o fauně na lokalitě a zejména poté i biotopech, se kterými se na této lokalitě můžeme setkat a o zvláště chráněných druzích rostlin, které byli v oblasti nalezeny. Zvláštní pozornost je věnována druhům jako například prstnatec Fuchsův, prstnatec májový, zdrojovka hladkosemenná potoční, všivec lesní nebo též rosnatka okrouhlostá a další druhy. Nakonec je v této části rozebrán stávající i plánovaný management na této lokalitě.

Druhá část práce se bude týkat floristického průzkumu této lokality, zde provedeného fytoecologického snímkování a vliv managementu na lokalitě. Nakonec budou podrobně rozebrány výsledky ze statistických analýz (indexy diverzity, indexy podobnosti, anova, korelační test, ordinační diagramy ...).

V rámci této části bude zodpovězeno také na několik stanovených hypotéz:

- **1. hypotéza:** Management má vliv na výskyt prstnaticů na lokalitě.
- **2. hypotéza:** Negativní zásahy v okolí samotné lokality mají vliv na výskyt chráněných druhů rostlin.
- **3. hypotéza:** Variabilita prstnaticů Fuchsových je na jednotlivých lokalitách (v částech PP + lokalita 4 a 5) odlišná.

3. Literární rešerše

3.1 Poloha obce Rudné

Obec Rudné se nachází v Karlovarském kraji severozápadně od města Nejdek, z jehož centra se do Rudné dostaneme po silnici 2194 směrem na Nové Hamry a Jelení. Z této komunikace asi 160 metrů za železničním přejezdem odbočíme vlevo na silnici 21012 na Vysokou Pec, Rudné a dále až na Přebuz.

3.2 Historie obce Rudné

Obec Rudné se původně jmenovala Trinksaiifen. Toto jméno bylo hornického původu. Německé slovo Seifen se dá do češtiny přeložit jako rýžoviště a druhé slovo Trink bylo s největší pravděpodobností odvozeno od prvního nákladníka jménem Trin(c)k. Šlo o člena hornického rodu, který byl rozšířen zejména na Chebsku v období 16. století. Vysvětlením tohoto názvu je fakt, že obec patřila k nejstarším rýžovnickým místům na Nejdecku. První dochované písemné záznamy o těžbě cínové rudy jsou doloženy již z roku 1556 (*Galileo Corporation s.r.o., 2021*).

Rojík (2015) uvádí, že na panství Nejdek, pod které tato oblast patřila, dosáhlo rýžování a dolování cínovce rozkvětu za rodu Šliků v letech 1446 až 1602. Hlavní rýžovnická a hornická střediska se tehdy nacházela v místech, kde později vznikaly osady Jelení, Rolava, Chaloupky, Rudné, Bernov, Nové Hamry a Vysoká Štola.

Problémem nutným k řešení v té době bylo, že rýžování, drcení a rozplavování cínové rudy vyžadovalo více vody než bylo v Rudenském potoce. Řešení se našlo! Horníci promyšleným přes 12 kilometrů dlouhým vodním příkopem přiváděli vodu z vedlejšího nedalekého údolí Chaloupek. O období, kdy byl tento kanál vybudován, nejspíš v polovině 16. století, chybí písemné záznamy. Avšak o jeho kvalitním vybudování vypovídá i to, že ještě dnes, téměř po půl století, je z větší části dochovaný. Počátek tohoto cenného vodního díla leží mezi bývalými osadami Chaloupky a Rolava, kde se na vrstevnici 840 m příkop odpojoval z pravého břehu říčky Rolavy. Odtud voda protékala téměř po vrstevnici po jižním svahu Chaloupek, dále její trasa obtékala Vysoký vrch a procházela planinou Havraního vrchu. V místech Havraního vrchu se již příkop místy ztrácí, neboť půda byla rozorána zemědělci. Nakonec se voda vracela po vrstevnici na konec Rudenského údolí, kde protínala silnici na Přebuz, dále obtékala také Rudenský špičák. V části obce Pochlowitz, která leží nad dnešní otočkou autobusu v Rudné, kde byla využívána pro místní stouповnu, konečně voda vtékala do Rudenského potoka a s ním zpět do Rolavy.

Po třicetileté válce donutil úpadek hornictví obyvatele v obci žít se krajkářstvím, paličkováním, výrobou perleťových knoflíků, zemědělstvím a uhlířstvím pro nejdecké hutě. V roce 1784 byl postaven farní kostel Navštívení

Panny Marie ležící v Rudné. Stejně jako Vysoká Pec, dosáhlo Rudné největšího rozkvětu na počátku 20. století, kdy v obci v roce 1910 bydlelo možná až 1610 obyvatel. Do roku 1950 se snížil počet obyvatel na 163 a v roce 1992 měla obec již jen 142 obyvatele (*Galileo Corporation s.r.o., 2021*).

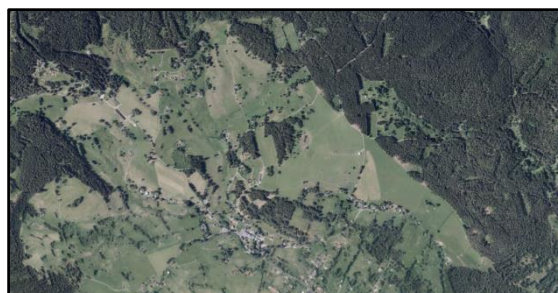
Co se týče historie lesního hospodářství v této oblasti, z vyprávění od místních obyvatel převažovaly ještě v 19. století na území Rudenska pastviny a prameniště. Podoba, kterou má tato oblast v současnosti byla tvořena až postupně od konce 19. století, kdy pastviny postupně zanikaly a na jejich místa byly houfně sázeny zejména smrky ale i jiné druhy stromů. To je také dobře vidět na třech záběrech níže, které pochází z této oblasti z let 1842, 1952 a 2018 až 2019.



Obrázek 1: Obec Rudné (Trinksailfen) z Císařských povinných otisků stabilního katastru z roku 1842, (Zdroj: <https://ags.cuzk.cz/archiv/>)



Obrázek 2: Obec Rudné (Trinksailfen) na historické ortofotomapě z roku 1952, měřítko: 1 cm na mapě = 800 metrů ve skutečnosti (Zdroj: <https://ags.cuzk.cz/archiv/>)



Obrázek 3: Ortofoto ČR (oblast obce Rudné) mezi lety 2018 až 2019, měřítko: 1 cm na mapě = 800 metrů ve skutečnosti (Zdroj: <https://ags.cuzk.cz/archiv/>)

3.3 Obec Rudné v současnosti

V současné době (k 1. lednu 2019) žije v této obci na trvalo 384 obyvatel. Ke stejnému datu tu bylo registrováno 112 obydlených domů, z čehož 19 je obydlených chat a dále 114 chat určených k rekreaci. V Rudném, přímo u místního kostela, se nachází také Domov pro osoby se zdravotním postižením (DOZP). Ten je určený pro 49 osob (klientů i klientek) a pod správou ho má obec Vysoká Pec (*Galileo Corporation s.r.o., 2021*).

3.4 Přírodní poměry

Jak již je patrné z názvu diplomové práce, přibližně kilometr severozápadně od obce Rudné leží Přírodní památka (PP) Rudenská luční prameniště. Toto území bylo vyhlášeno přírodní památkou teprve v roce 2020. Rudenská luční prameniště jsou však také součástí již dříve vzniklé Evropsky významné lokality Rudné. Díky existenci této EVL tak nemuselo být vytvořeno ochranné pásmo pro nově vzniklou PP. Rozlohu EVL dobře znázorňuje mapka níže (viz. *Obrázek 4*) (*Krajský úřad Karlovarského kraje, 2020*).



Obrázek 4: EVL Rudné Zdroj: <https://webgis.nature.cz/aopkrest/Evl/2776/map>

Hlavním předmětem ochrany této EVL jsou z velké části druhově bohatá společenstva horských trojštětových luk, a to jak na svazích, tak v údolích. Dále se v podstatné části EVL nachází také nevápenitá mechová slatiniště a přechodová rašeliniště, v lesních stanovištích potom podmáčené a rašelinné smrčiny. EVL Rudné je však součástí dalších dvou rozlehlejších chráněných území. Severní část EVL je součástí Přírodního parku Jelení vrch a jižní část spadá pod Přírodní park Přebuz (*Hrčka, 2013*).

Minimálně za zmínku také stojí existence registrované VKP Šafránová louka. Horská louka se nachází přímo uprostřed samotné obce a VKP se stala hlavně kvůli zdejšímu výskytu alpské rostliny, šafránu bělokvětého (*Crocus albiflorus*) (viz. Obrázek 5). Ten zde roste každoročně v počtu několika stovek až tisíce exemplářů (Melichar a kol., 2015). Podle tohoto autora byl tento taxon na lokalitu vysazen a postupně zplaněl.



Obrázek 5: Šafrán bělokvětý kvetoucí ve VKP Šafránová louka v Rudném začátkem dubna 2022

Šafrán bělokvětý je 5 až 15 cm vysoká rostlina, listy má dlouhé přibližně do 15 cm a široké jen pár milimetrů. Květenství má většinou bílou barvu, leckdy s fialovými odstíny. V České republice roste roztroušeně, na většině území byl ale vysazen. Původním taxonem je nejspíš pouze na Šumavě (Bellmann, 2007).

Jedná se také o druh, který vykvétá na horských loukách poté, co roztaje sníh a často jejich květy časně z jara vykukují i přímo ze sněhové pokrývky. Rostlina má ráda vlhké prostředí, proto roste v době, kdy taje sníh a kdy je půda dostatečně nasycena vodou. Zajímavostí je, že se květy šafránů zavírají nejen na noc, ale také v době, kdy je zataženo a prokazatelně reagují na změnu teplot již o 0,2 stupňů Celsia (Hofmann, 2013).

Podle Červeného seznamu cévnatých rostlin České republiky je tento taxon chráněn v kategorii C2r, tedy v kategorii silně ohrožených druhů (Grulich, 2012).

3.5 Mokřady jako cenný ekosystém

Mokřady, jak je známo, vznikaly zejména na severu Evropy již před tisíci lety a již tehdy existovaly v této oblasti rozsáhlé mokřadní komplexy. Postupem času přišel do krajiny člověk, který postupně její vzhled významně měnil. Zemědělská činnost a rozsáhlé využívání dřeva na stavbu a palivo vedlo k postupnému odlesňování a tím i odvodňování rašelinišť a celkově mokřadů. Čím intenzivnější tato činnost byla, tím více docházelo ke ztrátám nedotčených mokřadních stanovišť a docházelo tak k vývoji polopřirozených ekosystémů jako pozůstatků divočiny v zemědělsky obhospodařované krajině. Od 17. století pokračovala masivní těžba rašeliny. V důsledku ochrany před povodněmi, zemědělského využití záplavových oblastí a plavby započatá koncem 19. století ztratila většina velkých evropských řek své ekologické fungování a přirozený charakter (meandrování toku, záplavový režim, mrtvá ramena, mokřady).

Ztráty těchto cenných ekosystémů byly odhadnuty na 80% z celkových pevninských zdrojů. Paradoxně, k největším ztrátám došlo zhruba za posledních 75 let (*Verhoeven, 2013*).

V současné době tvoří plocha mokřadů přibližně 5 až 10% světového pevninského povrchu (*Kingsford a kol., 2016*).

Mimo to, že jsou mokřady pravděpodobně nejdůležitějším zdrojem sladké vody na Zemi, jak zmiňuje *Ramachandra a Athalya (2001)*, poskytují také optimální přírodní prostředí pro dlouhodobé ukládání oxidu uhličitého (CO₂) z atmosféry (*Mitsch a kol., 2012*).

V důsledku rozsáhlých výkopů rašeliny a odvodnění rašelinišť a slatinišť pro lesnictví a zemědělství, plocha mokřadů plnících tuto funkci v Evropě značně ubyla. Totéž platí pro záplavové mokřady poskytující služby pro ochranu před povodněmi (*Verhoeven, 2013*).

Mimořádně cenné jsou však mokřady také jako biotopy s velkou biologickou rozmanitostí. Při ochraně mokřadů je důležité se zaměřit především na identifikaci prioritních oblastí pro zachování biologické rozmanitosti a na právní ochranu. Zásadní je také zmírnění, nebo úplné odstranění škodlivých procesů, znečištění nebo invazních druhů a nemocí (*Kingsford a kol., 2016*).

3.5.1 Obnova mokřadů

Jak již bylo výše částečně zmíněno, jsou mokřady křehké ekosystémy náchylné k poškození i při nepatrné změně abiotických či biotických faktorů. Ohroženy jsou zejména z důvodu záměrného vysoušení lokalit či eutrofizací hnojivy a insekticidy běžně používaných v zemědělství (*Ramachandra a Athalya, 2001*).

V dnešní době se vynakládá velké úsilí na obnovu narušených nebo zcela zničených mokřadních biotopů. Z globálního hlediska je zásadní zejména pro slatiniště snížení emisí stopových plynů. Vysokou prioritu mají také regionálně a lokálně vytvořené retenční nádrže, které mají složit k zadržení vody a zároveň jako vhodný biotop pro typické druhy mokřadních ekosystémů. Důležitá při obnově je také informovanost a pomoc veřejnosti. Mezi nejběžnější akce podporující jejich znovuoobnovení ve střední a západní Evropě patří zejména umělé přivádění vody do vysychajících mokřadů a v neposlední řadě také oligotrofizace a jiné přístupy vedoucí ke zvýšení biologické rozmanitosti slatinných ekosystémů. Mimo to je také v mnoha případech nutná reintrodukce druhů, přinejmenším v silně fragmentované kulturní krajině. I tento postup se v mnoha případech ukázal jako úspěšný. Nicméně i přes veškeré dosavadní úspěchy je zřejmé, že kompletní obnova jednotlivých mokřadních oblastí je na delší období (*Pfandenbauer a Grootjans, 1999*).

3.5.2. Příklady obnovených mokřadů

Revitalizace odvodněných rašelinišť na Zhůřském potoce

V kotlině Křemelné v Národním parku (NP) Šumava probíhala mezi lety 2014 až 2015 revitalizace odvodněných rašelinišť prostřednictvím zahrazení a zasypaní odvodňovacích kanálů a obnovy kapilárních odtoků. Cílem byla obnova přírodního vodního režimu, ekologických funkcí mokřadu v krajině, zachování cenných rašeliništních společenstev, podpora vzácných druhů a v neposlední řadě také obnova přirozených odtokových poměrů a zvýšení zadržování vody v krajině. Celá řada opatření byla směřována na zastavení nebo zásadní zpomalení degradačních procesů s pozitivním vlivem na obnovu rašelintvorné vegetace a ekologie mokřadů.

Jak již bylo výše zmíněno, revitalizace probíhala v letech 2014 a 2015 a jedním z hlavních kroků bylo zablokování odvodňovacích kanálů systémem dřevěných hrází a v následném kroku jejich částečné vyplnění přírodním materiálem. Klíčovými faktory pro správné stanovení počtu hrází a jejich distribuci v daném úseku odvodňovací rýhy byla hodnota cílové hladiny vody a sklon terénu, ke kterému se směřuje. Cílová hladina je určena typem rašeliniště. V závislosti na snadné zranitelnosti revitalizovaných rašelinných biotopů byla velká část opatření prováděna ručně bez použití těžké techniky. Dohromady bylo v rámci projektu zablokováno 7371 metrů povrchových odvodňovacích kanálů s celkovým počtem 1200 dřevěných přehrádek. K vyplnění zablokovaných kanálů byly použity hatě z větví a zemina z břehových valů a bezprostředního okolí kanálů. Dále také byly podél kanálů vyřezány náletové dřeviny, a to o ploše cca. 1200 m².

Z výsledků bylo patrné, že po samotné revitalizaci byly průměrné hodnoty hladiny podzemní vody vyšší než před samotným zásahem, a to na všech typech

rašelinišť. Podle očekávání byl efekt zvýšení hladiny vyšší v okolí odvodňovacích kanálů než v samotném prostoru rašeliniště (*Jongepierová a kol., 2018*).

Revitalizace Perninského rašeliniště

Perninské rašeliniště, někdy též Abertamské rašeliniště, leží v Karlovarském kraji mezi obcemi Pernink a Abertamy v nadmořské výšce 863 – 902 m.n.m. Původně se toto rašeliniště jmenovalo Bähringer Haad, v překladu Perninské vřesoviště. Stáří Perninského rašeliniště se odhaduje až na 12 000 let, jeho mocnost před zahájením těžby pravděpodobně dosahovala 7 m. Jednalo se o typické horské vrchoviště. Území bylo také významnou botanickou lokalitou. V minulosti se jednalo o jediné místo s výskytem klikvy maloploché (*Oxycoccus microcarpus*) a rojovníku bahenního (*Ledum palustre*). Výskyt těchto druhů zanikl s těžbou, ostatní vegetace, typická pro rašeliniště, se dochovala v nevytěžené severní části ložiska. Tam dosahuje rašelina mocnosti až 4,5 m. Bylinné patro je tvořeno suchopýry pochvatým a úzkolistým, vřesem, borůvkou, brusinkou, vlochyní, šichou černou (*Empetrum nigrum*), klikvou bahenní a kyhankou sivolistou (*Andromeda polifolia*). Poměrně častá je zde také rosnatka okrouhlolistá či ostřice chudokvětá (*Carex pauciflora*).

Hlavní snahou při obnově rašeliniště byla jako v mnoha jiných případech obnova přirozeného vodního režimu. Realizace projektu byla zahájena 1. 8. 2018 a samotný projekt v hodnotě 7,7 milionů korun přispěl k regeneraci 66 ha rašeliniště, těžené plochy a okolního odvodněného území.

Odtok vody hlubokým obvodovým kanálem byl zpomalen pomocí celkem 390 přehrázek a 2 kamenných vzdouvacích objektů. Dohromady bylo zahrnuto 2,7 km příkopů. V celé ploše rašeliniště byla vytvořena kaskáda nízkých valů z rašeliny, zpomalujících povrchový odtok srážkové vody a podporujících zasakování. Obnoveny byly také již zazemněné tůňky a dokonce bylo pět nových vyhloubeno. Terénním úpravám předcházelo vyřezání části náletových porostů a také rekultivačních výsadeb (*Melichar, 2019*).

Obnova mokřadů v deltě Žluté řeky, Čína

Dalším z vhodných příkladů revitalizace, tentokrát ze zahraničí je obnova mokřadů v Přírodní rezervaci Yellow River Delta, která se nachází v ústí Žluté řeky ve městě Dongying, provincie Šan-tung v Číně. Rozloha trvalých podmáčených mokřadů včetně řek, jezer, ústí řek a rybníků, nádrží, kanálů, solných jezer a přílivových ploch je 964,8 km², což představuje 63,06 % celkové rozlohy delty Žluté řeky. Mokřady v deltě Žluté řeky podporují zdejší biodiverzitu. Roste zde asi 220 různých druhů rostlin a bylo zde zaznamenáno přibližně 800 druhů živočichů.

V posledních letech vedly nízké průtoky Žluté řeky ke snížení dodávek vody do mokřadů. V roce 1983 dosáhl odtok této řeky své maximální hodnoty 49,1

miliardy. Mezi řekou a mokřady byly v následujících letech vybudovány silnice. Poté byl kvůli těmto silničním stavbám zastaven přívod vody do mokřadu. V důsledku toho byly vážně narušeny přirozené hydrologické vztahy mezi řekou a jejím nivou. Tyto dva stresory vedly k výraznému zasolování v této oblasti, což následně vyvolalo degradaci mokřadů i ptačích stanovišť.

Za účelem zlepšení funkcí mokřadů a ochrany přirozeného prostředí pro vzácné ptáky byl v červenci 2002 realizován projekt obnovy regionu řízeného správní stanicí Dawenliu v přírodní rezervaci Yellow River Delta (*Cui a kol., 2009*).

Obnova pobřežních mokřadů v Louisianě, USA

V USA leží jedny z nejproduktivnějších pobřežních mokřadů právě v Louisianě, jejich rozloha představuje asi 40% rozlohy všech mokřadů v USA. Ty poskytly tomuto státu, i na národní úrovni historickou, rekreační i ekonomickou hodnotu. Pobřežní mokřady Louisiany, nacházející se v blízkosti otevřeného moře, jsou však stejně tak jako mnohé další pobřežní mokřady zranitelné přirozenými účinky eroze, poklesu, bouří a hurikánů a vzestupu hladiny moří zhoršeného změnou klimatu. Jen mezi lety 1932 až 2000 přišla Louisiana přibližně o 1900 čtverečních mil pobřežních mokřadů. Na ochranu těchto cenných biotopů byla obnova pobřežních mokřadů uvedena jako kritická součást komplexního plánu ochrany pobřeží. Od roku 1989 stát i federální vláda uznávají tyto ztráty a snaží se je zachovat či obnovit.

Probíhající projekty obnovy byly financovány z různých zdrojů, včetně "Zákona o plánování, ochraně a obnově pobřežních mokřadů z roku 1990" (CWPPRA), který financoval 560 milionů dolarů do roku 2004 více jak 155 projektů obnovy. Kromě toho vzniklo také několik akčních plánů, včetně "Pobřeží 2050", jehož cílem je obnovit a chránit pobřežní ekosystémy v Louisianě. Dalším ze zásadních akčních plánů je také "Program obnovy ekosystémů pobřežní oblasti Louisiany (LCA)" (2004), který byl zahájen k dosažení cílů obnovy stanovených v akčním plánu Pobřeží 2050.

Společným cílem těchto plánů a mnoha dalších projektů obnovy mokřadů je dosažení udržitelného, dlouhodobého řešení jak pro obnovu, tak pro posílení vysoce produktivních ekosystémů a ochranu státu před bouřkovými vlnami. Před létem v roce 2005 se však úsilí o obnovu zaměřovalo téměř výhradně na zlepšení ekologických služeb poskytovaných pobřežními ekosystémy. S ničivými silami hurikánů, které v tomto roce Louisianu zasáhly, se objevila výzva k lepšímu začlenění opatření na ochranu před hurikány do probíhajících a navrhovaných programů obnovy pobřeží. (*Kim a Petrolia, 2013*).

3.5.3 Ramsarská úmluva

V malém iránském městě Ramsar, které leží mezi pohořím Alborz a pobřežím Kaspického moře, došlo dne 3. února 1971 k setkání zástupců 18 národů, kteří podepsali tzv. Ramsarskou úmluvu – Úmluvu o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva.

Stala se tak prvním z moderních nástrojů, který usiloval o to chránit přírodní zdroje, v tomto případě právě mokřady, v celosvětovém měřítku (*Matthews, 2013*).

K 10. listopadu 2021 měla tato úmluva 172 členů včetně České republiky, která se stala smluvní stranou 1. 1. 1993 a současně seznam čítá přes 2400 mokřadů celého světa o celkové rozloze 2,5 mil. ha. Česká republika má na seznamu zapsáno zatím celkem 14 mokřadů: Šumavská rašeliniště, Třeboňské rybníky, Novozámecký a Břežský rybník, Lednické rybníky, Litovelské Pomoraví, Poodří, Krkonošská rašeliniště, Třeboňská rašeliniště, Mokřady dolního Podyjí, Mokřady Liběchovky a Pšovky, Podzemní Punkva a Krušnohorská rašeliniště, Pramenné vývěry a rašeliniště Slavkovského lesa a Horní Jizera (*MŽP, 2022*).



Obrázek 6: PP Rudenská luční prameniště v červenci 2022

3.6 PP Rudenská luční prameniště

Oblast o rozloze 23,15 hektarů byla přírodní památkou vyhlášena 23. března 2020. Předmětem ochrany tohoto zvláště chráněného území jsou zachovalá mechová slatiniště, přechodová rašeliniště, vlhké acidofilní luční biotopy (*Příloha 1*) a na ně navazující ochránářsky významné taxony (*viz. Obrázek 6*). Přírodní památka je

rozdělena do třech od sebe rozdělených částí. Jednotlivé oblasti se nachází cca. 500 metrů až 1 kilometr severozápadně od intravilánu obce Rudné, mezi obcemi Rudné a Přebuz, v nadmořské výšce 755 – 785 metrů nad mořem (m.n.m) (*Krajský úřad Karlovarského kraje, 2020*).

3.6.1 Geologie

Mateční horninou na území PP je žula, která zde vytváří mělké písčité půdy s probíhajícími kyselými reakcemi. Přesněji, v jihovýchodní části se jedná o granit až granodiorit, v severozápadní části PP o hrubozrnný granit s minerální složkou tvořící biotit. V centrální části jde o středně zrnitý granit, jehož minerální složku tvoří albit, biotit a muskovit. Místy se nachází také nezpevněné typy sedimentů jako je slatina, rašelina nebo hnílokal kvartérního stáří (*Hrčka, 2021*).

Obecně, žula je hornina obsahující hrubé krystaly některých minerálů jako je křemen, živec nebo plagioklas sodný. Dále je v žule obsaženo také více než 65% oxidu křemičitého (SiO_2), přibližně 14% oxidu hlinitého (Al_2O_3), 4% oxidu draselného (K_2O) a v neposlední řadě v menším množství také oxid sodný (Na_2O), oxid vápenatý (CaO), oxid železnatý (FeO), oxid železitý (Fe_2O_3), oxid hořečnatý (MgO), oxid titaničitý (TiO_2), oxid fosforečný (P_2O_5) a oxid manganatý (MnO).

Z hlediska fyzikálních vlastností je žula v Mohsově stupnici tvrdosti na 7. stupni tvrdosti. Její průměrná hustota je $2,75 \text{ g/cm}^3$ a koeficient tepelné roztažnosti velmi nízký (stupeň 4) (*Juliansyah a kol., 2015*).

3.6.2 Fauna

Území PP je cenné i z pohledu zoologie. Z entomologického hlediska je území zajímavé zejména výskytem řady druhů sarančí, ve které můžeme najít takřka všechny druhy pahorkatin a téměř kompletně horské druhy Krušných hor. Početně se na území lokality vyskytuje také velké množství blanokřídlého hmyzu a motýlů (*Krajský úřad Karlovarského kraje, 2020*).

Pravidelně se tu objevují ochránářsky významné taxony jako jsou například ohniváček celíkový (*Lycaena virgaureae*), perleťovec severní (*Boloria aquilonaris*) (*Příloha 3*), perleťovec dvanáctitečný (*Boloria selene*), okáč ječmínkový (*Lasiommata maera*), hnědásek jitrocelový (*Melitaea athalia*) nebo hnědásek rozrazilový (*Melitaea diamina*).

Pro PP je však charakteristická také pestrá diverzita zde se vyskytujících vážek. Kromě několika druhů šidélek je zde možné zpozorovat také druhy jako vážka žlutoskvrnná (*Orthetrum coerulescens*), vážka ploská (*Libellula depressa*), lesklice horská (*Somatochlora alpestris*) a z července 2012 je z lokality zaznamenán také nález

leskllice severní (*Somatochlora arctica*) (AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody, 2023).

Vlastním průzkumem, který probíhal v červenci 2022, zde byla evidována také vážka čárkovaná (*Leucorrhinia dubia*) (Příloha 2) a v září 2021 šídlo rašelinné (*Aeshna subarctica*), což je severský druh, který ve střední Evropě obývá výhradně vrchovištní rašeliniště s otevřenými oky či většími jezírky, s břehovými plovoucími pásy rašeliníků a porosty ostřic a sítin. To jsou vhodná místa, kde mohou samice naklást vajíčka (Waldhauser a Černý, 2015).

Naopak, co se týká brouků, je zdejší fauna s výjimkou několika druhů tesaříků poměrně chudá (Krajský úřad Karlovarského kraje, 2020). Vlastním průzkumem bylo na území nebo v bezprostředním okolí PP zjištěno několik druhů, mezi něž patří tesařík obecný (*Stictoleptura rubra*), tesařík panenský (*Gaurotes virginea*), tesařík skvrnitý (*Leptura maculata*), tesařík dvoupruhý (*Rhagium bifasciatum*) a v neposlední řadě



Obrázek 7: Ještěrka živorodá na lokalitě PP Rudenská luční prameniště

také majka obecná (*Meloe proscarabaeus*) (Příloha 4) nebo kozlíček osikový (*Saperda carcharias*).

I z hlediska herpetofauny jsou Rudenská luční prameniště cenným územím. V oblasti je zaznamenán výskyt hned několika druhů: ropuchy obecné (*Bufo bufo*), skokana hnědého (*Rana temporaria*) a mimo jiné také užovky obojkové (*Natrix natrix*), slepýše křehkého (*Anguis fragilis*) (Příloha 5) a ještěrky živorodé (*Zootoca vivipara*) (Obrázek 7) (AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody © 2023).

Mimo jiné byl na této lokalitě zjištěn výskyt celkem 40 druhů ptáků. Z toho dva druhy patří mezi ohrožené. Prvním z nich je bekasina otavní (*Gallinago gallinago*). Ta obvykle žije na rašeliništích, slatiništích, vlhkých a podmáčených loukách a okrajích rybníků a zdejší populace čítá 1 až 3 hnízdní páry. Druhým z nich je včelojed lesní (*Pernis apivorus*), který však hnízdí v lese a na území PP byl zaznamenán pouze průlet (Krajský úřad Karlovarského kraje, 2020).

3.6.3 Naturové biotopy v předmětu ochrany

T1.2 Horské trojštětové louky

Horské trojštětové louky (Příloha 6) jsou středně vysoké porosty, které vznikly až po středověké kolonizaci našich hor a můžeme je nalézt v horských oblastech od 600 metrů nad mořem (m.n.m.) až po horní hranici lesa. Výjimečně bývají i nad horní hranicí lesa. Porosty na těchto typech luk bývají sečeny jednou až dvakrát ročně a příležitostně i přepásány. Porost je složen zejména z dominantních druhů trav jako jsou psineček obecný (*Agrostis capillaris*), tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*), kostřava červená (*Festuca rubra*) a v neposlední řadě také trojštět žlutavý (*Trisetum flavescens*). Vhodný je tento biotop také pro širokolisté druhy horských bylin, například pro rdesno hadí kořen (*Bistorta major*), pcháč různolistý (*Cirsium heterophyllum*), koprník štětínolistý (*Meum athamanticum*) či silenka dvoudomá (*Silene dioica*). Zastoupeny jsou však také další horské druhy běžné se vyskytující ve smilkových trávnících a vysokobylinných nivách.

V České republice se tento typ vegetace objevuje místy v okolí podhorských a horských sídel v okrajových pohořích Českého masivu, zejména v Krušných a Jizerských horách, Krkonoších a Orlických horách. Porosty na Šumavě a na dalších územích jsou z velké části netypické a přechodné k jiným typům biotopů. Celková rozloha činí asi 17 800 hektarů (ha).

Jedná se o typ vegetace náchylný ke změnám v obhospodařování a eutrofizaci po ukončení pastvy (Chytrý a kol., 2010).

Translokačním experimentem byl zjišťován také vliv teploty na horské louky. Soudržený kus drnu včetně zeminy byl přenesen ze 600 m.n.m. do 170 m.n.m., což

odpovídá i určitému navýšení teploty. Pokryvnost a sčítání exemplářů jednotlivých druhů započalo rok před samotnou translokací a monitoring vegetace pokračoval dalších sedm let. Pro srovnání byl pozorován také kontrolní pozemek v původní výšce 600 m.n.m. Čtyři z osmi druhů, smilka tuhá (*Nardus stricta*), lipnice širolistá (*Poa chaixii*), kokořík přeslenitý (*Polygonatum verticillatum*) a mochna nátržník (*Potentilla erecta*) vykazovaly po dobu monitorování konstantní stupeň pokryvnosti. Naproti tomu pokryvnost ostatních čtyř horských druhů, prha chlumní (*Arnica montana*), koprník štětínolistý, třezalka skvrnitá (*Hypericum maculatum*) a svízel hercynský (*Galium hircynicum*), po dobu pozorování klesala. Díky zvýšené býložravosti slimáků v nízké nadmořské výšce došlo také k úplnému vymizení prhy chlumní a některé nízko rostoucí druhy, například svízel hercynský, reagoval úbytkem pokryvnosti na sníženou dostupnost světla a zvýšenou konkurenci o světlo.

Na konci šetření byla podobnost v druhovém složení s původním stavem pouhých 45%, došlo tedy k zásadní změně rostlinného společenstva (*Bruehlheide, 2003*).

Optimální pro tento biotop je pravidelná seč a příležitostné přepásání za současného přihnojování a vápnění, které se musí regulovat podle četnosti seče a pastvy. V případě intenzivní seče tak může dojít k vyčerpání živin (*Chytrý a kol., 2010*).

Tento typ luk zaujímá největší část rozlohy studovaného území, přibližně 30%. Jedná se však zpravidla o monotónní porosty několika málo druhů (*Krajský úřad Karlovarského kraje, 2020*).

R2.2 Nevápenitá mechová slatiniště

Dalším typem biotopu jsou údolní i prameništní mezotrofní i eutrofní ostřicovo-mechová rašeliniště s bohatě vyvinutým mechovým patrem a různě zapojeným bylinným patrem. Takřka vždy se v těchto oblastech vyskytují rašeliníky (*Sphagnum*) (*Chytrý a kol., 2010*).

Nad touto vrstvou v alkalických podmínkách převažují jiné druhy mechorostů, zejména ze skupiny tzv. hnědých mechorostů (*Singh a kol., 2019*).

Jak uvádí *Chytrý a kol. (2010)*, mezi tyto druhy patří například srpnatka ferméžová (*Hamatocaulis vernicosus*) nebo štírovec prostřední (*Scorpidium cossonii*). Na vysokohorských lokalitách je mechové patro složeno také z prameništních druhů, mezi které patří hruborožec tuhý (*Palustriella dicipiens*) a vlahovka řazená (*Philonotis seriata*). V bylinném patře dále převládají nízké druhy ostřic, například ostřice skloněná (*Carex demissa*), ostřice obecná (*Carex nigra*) nebo ostřice prosová (*Carex panicea*). Přítomny jsou však i vyšší ostřice, kam patří druhy jako třeba ostřice odchylná (*Carex appropinquata*), ostřice plstnatá (*Carex lasiocarpa*) a ostřice

zobánkatá (*Carex rostrata*). Součástí tohoto biotopu jsou také sukcesně pokročilá vápnitá slatiniště, v nichž se setkávají cévnaté rostliny náročné na obsah minerálů, například ostřice šupinoplodá (*Carex lepidocarpa*) nebo kruštík bahenní (*Epipactis palustris*).

Typické pro tento biotop je různá mocnost rašeliny. Zde hloubka činí od několika desítek centimetrů (cm) až po více než 2 metry, a to podle stáří rašelinišť (*Chytrý a kol., 2010*).

Při jednom z experimentů, který probíhal ve střední a východní Evropě, bylo testováno, zda poměr mezi dvěma hlavními funkčními skupinami mechorostů odpovídá druhovému složení cévnatých rostlin na slatiništích. Na druhové úrovni bylo více druhů slatinišť, 50 až 67%, významně přímo ovlivněno poměrem mechorostů než pH vody a naměřenou hloubkou vodní hladiny. Většina druhů významně ovlivněných poměrem mechorostů preferovala slatiniště bohatá na mechy, které nepatří do čeledi rašeliníků. Byly to převážně druhy s nízkou schopností vegetativní reprodukce. Do této skupiny preferující „hnědé mechorosty“ patří převážně vzácné druhy s převahou generativního rozmnožování, například bařička bahenní (*Triglochin palustris*) nebo všivec bahenní (*Pedicularis palustris*) (*Singh a kol., 2019*).

S tímto biotopem se setkáme roztroušeně takřka ve všech hornatých oblastech České republiky, vzácněji je tento biotop možné nalézt také v nížinách nebo pahorkatinách, přesněji třeba na Dokesku nebo v Českém ráji. Častěji je evidován právě v Krušných horách, ale také ve Slavkovském lese, na Šumavě, v Krkonoších, v Orlických horách, v Českomoravské vrchovině a v Moravskoslezských Beskydech. Celková rozloha v ČR činí 2000 ha (*Příloha 7*).

Ohrožení mechových slatinišť spočívá v jejich odvodňování, zarůstání dřevinami, eutrofizaci komunálními splachy a splachy z polí a luk a v mechanickém narušování těžkou technikou, zvěří nebo dobyt看kem. Pro jejich udržení je zásadní seč v pozdním létě, zejména na místech s nižší hladinou podzemní vody nebo tam, kde hrozí velký přísun dusíku a fosforu. V některých případech je také potřeba odstraňovat nálety dřevin, na mírně odvodněných rašeliništích opatrně upravit vodní režim a poté pečlivě sledovat sukcesní změny. (*Chytrý a kol., 2010*).

Na území PP Rudenská luční prameniště je existence nevápenitých mechových slatinišť potvrzena přibližně na 10% celkové plochy PP. Vesměs jde o cenná společenstva, jejichž existence je podmíněna vysokou hladinou podzemní vody. Bohatě je vyvinuto mechové patro s rašeliníky, a to až do cca. 50% pokryvnosti. Z cévnatých rostlin častější ostřice, dále klikva bahenní (*Vaccinium oxycoccos*) nebo suchopýry (*Krajský úřad Karlovarského kraje, 2020*).

R2.3 Přejchodová rašeliniště

Přejchodová rašeliniště jsou charakterizovány jako údolní i svahová prameništří rašeliniště sycená převážně podzemní vodou chudou na vápník i ostatní minerální částice s výjimkou železa. Avšak přístupnost fosforu a zejména amoniakálního dusíku je však lepší než u ostatních typů rašelinišť. Živiny jsou poté z velké části absorbovány rašeliníky. V bylinném patře, které je druhově chudé, rostou zejména nízké i vysoké druhy ostříc, ale také některé druhy sítin, například sítina článkovaná (*Juncus articulatus*). Mezi další patří také zástupci rostlin z čeledi lipnicovité, lze jmenovat třeba psineček psí (*Agrostis canina*), tomka vonná, třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*) nebo košťava červená. Časté jsou zde také keřky z čeledi *Vaccinium*, zejména klikva bahenní, brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*) a brusnice brusinka (*Vaccinium vitis-idaea*). Místy tvoří bohaté porosty také rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*) (Obrázek 8).



Obrázek 8: Rosnatka okrouhlostá na území PP Rudenská luční prameniště

Nejčastější je tento typ rašeliniště na minerálně chudém podloží. V ČR se s ním můžeme hojněji setkat v Krušných horách, Slavkovském lese, na Šumavě, v Novohradských horách, na Českomoravské vrchovině, v Jizerských horách, Krkonoších, Orlických horách, Jeseníkách a Moravskoslezských Beskydech a celková rozloha činí přibližně 2900 ha (Příloha 8).

Přejchodová rašeliniště jsou obdobně jako ostatní typy rašelinišť nejvíce ohrožené odvodňováním, zalesňováním nebo jen spontánním zarůstáním dřevinami. V neposlední řadě patří mezi zásadní problémy také eutrofizace v důsledku splachů z polí a narušování těžkou mechanizací, zvěří nebo dobyt看em. Na rašeliništích s nižší

hladinou vody je vhodné používat pozdní nebo nepravidelnou seč a vyřezávat náletové dřeviny (*Chytrý a kol., 2010*).

Zālītis a kol.(2012) uvádí zajímavý příklad z lokality v Lotyšsku u města Salaspils. V roce 1960 tam došlo k odvodnění nízko produktivního přechodového rašeliniště a jeho přeměně na výnosný lesní ekosystém. Systematický monitoring byl na území započat v roce 1963. Do roku 2011 bylo zjištěno, že množství srážek ovlivňuje režim půdních podzemních vod, avšak rozdíly v hydrologických parametrech nemají vliv na produktivitu čistých smíšených lesních porostů. V odvodněné části přechodového rašeliniště se nacházelo 30 trvalých vzorkových ploch, kde byly mezi lety 1976 a 2011 šestkrát vzorkovány parametry lesního porostu (složení porostu, průměr a výška stromu, objem zásoby ...). V roce 2011, třicet let po odvodnění se smrky dostaly do horního patra a staly se tak nedílnou součástí borového porostu a zdejší příměs břízy pýřité (*Betula pubescens*), druh typický pro kyselá mechová slatiniště, rašelinné louky a přechodová rašeliniště, úplně zanikla.

Na území PP Rudenského lučního prameniště se nachází zachovalá společenstva jejichž existence je podmíněna vysokou hladinou vody. Hojně jsou zde zastoupeny nízké ostřice, suchopýry, přesličky a nezřídka také trávy. Problémem je zde časté zarůstání nálety křovin, zejména břízami. Biotop tvoří 3% plochy tohoto zvláště chráněného území (ZCHÚ) (*Krajský úřad Karlovarského kraje, 2020*).

3.6.4 Zvláště chráněné rostliny na území PP

Klikva bahenní

Klikva bahenní (*Příloha 9*) je neopadavý zakrslý keřík, jehož nadzemní část je štíhlá a plazivá s délkou až 80 cm. Druh kvete podle podmínek od května do července, květy mají karmínově červenou barvu. Plodem jsou zářivě červené, obvykle kulaté a zhruba 1 centimetr (cm) velké bobule (*Bellmann, 2007*).

Plod je cenným zdrojem antioxidantů a mnoha dalších aktivních látek podobně jako klikva velkoplodá (*Vaccinium macrocarpon*), známá také pod názvem brusinka americká. Plody klikvy bahenní jsou také bohaté především na polyfenolické sloučeniny antokyany. 100 gramů živé hmoty může obsahovat 12 až 207 miligramů (mg) tohoto přírodního barviva. Dále bobule obsahují také proanthokyany a flavonoly, a to zejména kvercetin. Tyto látky přispívají k antioxidační aktivitě tohoto ovoce. Klikva je také důležitá pro své účinky v ochraně močových cest, antibakteriální a protiplísňové vlastnosti a pro svou protirakovinnou aktivitu. Uplatnění nachází nejen ve farmacii a lidovém léčitelství, ale také v potravinářství (*Jurikova a kol., 2018*).

Jedná se o nejčastější a nejtypičtější druh rašelinišť. S klikvou bahenní se lze setkat od středních poloh na přechodových rašeliništích, přes rašelinné lesy až po vrchoviště. Na území Karlovarského kraje se vyskytuje roztroušeně, nejčastěji je

možné se s ní setkat ve Smrčinách, v Českém lese, na území Slavkovského lesa, na Tepelské vrchovině a na vrchovištích v Krušných horách (např. NPR Velký močál, Volárna). Vzácněji ji můžeme nalézt také v pánevních rašeliništích (např. NPR Soos, PR Studna u Lužné) a zcela chybí na území Doupovských hor a na Žluticku (*Melichar a kol., 2015*).

Grulich (2012) řadí tento druh do kategorie C3, ohrožených druhů.

Všivec lesní

Všivec lesní je dvouletá až vytrvalá rostlina dorůstající výšky 5 až 20 cm. Stonky bývají nevětvené a listy této rostliny jsou zpeřené. V době květu, tedy od května přibližně do konce června, má všivec lesní růžové až světle fialové květy tvořící volné hroznovité květenství. Plodem je tobolka ve tvaru vejce ukryta uvnitř kalichu (*Radke a Sotek, 2017*).

Jak zmiňuje *Bellmann (2007)*, jde o poloparazitickou rostlinu, která je vázána nejčastěji na druhy z čeledi šachorovité (*Cyperaceae*) a na sítiny, z jejichž kořenů odčerpává minerální živiny. *Grulich (2012)* řadí tento druh do kategorie C2t, silně ohrožených druhů.

Mimo to obsahují květy všivce lesního také pyl, jehož nejčastějším opylovačem jsou nototribicky opylující druhy čmeláků (*Kwak, 1979*). Jedná se o čmeláky, kteří k opylování používají středně dlouhý až dlouhý jazyk a opylování provádí tak, že čmelák vsune hlavu do květní trubky a snaží se jazykem dosáhnout na nektar. Přitom tlačí na tyčinky, které sypou pyl na hlavu a hrud' čmeláka. Zároveň dochází ke kontaktu blizny s thoraxem čmeláka, a tedy i k případnému opylení. Ve chvíli, kdy čmelák opouští květ, může dojít ke kontaktu blizny s vlastním pylem nachytaným na opylovači, a tedy k samoopylení (*Chlumský, 2004*).

S druhem se můžeme setkat na vlhkých smilkových trávnících, zrašelinělých loukách, ale i vřesovištích a v lesích na vlhkých zarůstajících trávnících. Nejčastěji je evidován z vyšších nadmořských výšek Krušných hor i Slavkovského lesa. Preferuje kyselejší půdy a až na výjimky neroste ve velkých populacích. Optimálním managementem, který tomuto druhu prospívá, je občasný sešlap spojený s občasným pokosením trávníku. Příkladnou lokalitou je například snadno přístupná početná populace rostoucí u koupaliště v Olšových Vratech, kde rostlinám vyhovuje občasný sešlap návštěvníky koupaliště spojený s občasným pokosením (*Melichar a kol., 2015*).

Zdrojovka hladkosemenná potoční

Zdrojovka je jednoletá až vytrvalá, 10 až 30 cm vysoká vodní rostlina s drobnými bílými květy. Semena, která rostlina vytváří, jsou většinou hladká a lesklá. Druh zdrojovka hladkosemenná se dále dělí na několik poddruhů. Prvním z nich je již

zmíněná zdrojovka hladkosemenná potoční (*Příloha 10*), dalším je například zdrojovka hladkosemenná rolní (*Montia fontana* subsp. *chondrosperma*). Druhý ze jmenovaných poddruhů je jednoletá, suchozemská, nažloutlá rostlina. Tato zdrojovka na rozdíl od zdrojovky hladkosemenné potoční vytváří neprůhledná semena s tupými hlízkami po celém povrchu (*Sotek a kol., 2003*). Mezi další poddruhy patří například zdrojovka potoční pravá (*Montia fontana* subsp. *fontana*) a zdrojovka potoční horská (*Montia fontana* nothosubsp. *variabilis*). Jde o druh kvetoucí od dubna do září (*Pladias, 2023*).

Rodový název rostliny, v latině *Montia*, vznikl jako připomínka na italského botanika profesora Giorgia Montiho. Druhový název je odvozen z latinského *fontana*, což v překladu znamená pramen (*Bellmann, 2007*).

Za zajímavost lze považovat to, že semena tohoto druhu jsou tradičně konzumována ve střední části a na západě Pyrenejského poloostrova, kde je považována za jednu z nejvíce ceněných zelenin. Průměrný výnos na pěstebních plochách činí v této oblasti 2,64 kg/m². Samozřejmě závisí na podmínkách na dané lokalitě a na klimatických podmínkách v jednotlivých letech. Mimo vodní složky, na kterou jsou semena bohatá, je jednou z dalších hlavních složek také vláknina, která je v semenu obsažena v průměrném množství 4,5%, což je daleko více než u většiny ostatních pěstovaných druhů zeleniny. Stejně tak bylo v semenech detekováno významné množství vitamínu C, přibližně 34 miligramů (mg) na 100 gramů (g), a také cca. 1,07 mg na 100g manganu (Mn). Díky vysokému obsahu lipidů, průměrně 1,94%, je možné tuto „divokou“ zeleninu považovat za jeden z nejbohatších zdrojů omega-3 mastných kyselin mezi listovou zeleninou (*Tardío a kol., 2011*).

V našich podmínkách se však tento druh řadí do kategorie C2t, tedy do kategorie silně ohrožených druhů (*Grulich, 2012*).

Zdrojovka hladkosemenná potoční patří k diagnostickým druhům lučních pramenišť. Osidluje zejména trvale zvodnělé pramenné misky, ale dokáže růst také na kamenitých náplavech v horských potocích nebo také v drobných stružkách nebo kalužích u napajedel dobytka. V takovém biotopu byl tento druh nalezen například u Bečova na Teplou. Recentní výskyt byl v Karlovarském kraji evidován v Ašském výběžku, v Dyleňském lese, v centrální části Slavkovského lesa, přesněji mezi Dolním Žandovem a Bečovem nad Teplou a také v Krušných horách od Kraslic na východ. Dohromady byla v Karlovarském kraji nalezena již na téměř 200 lokalitách (*Melichar a kol., 2015*).

Koprník štětínolistý

Koprník štětínolistý (*Příloha 11*) může být až 60 cm vysoká vytrvalá rostlina. V době květu, tedy od května do srpna, kvete drobnými bílými, někdy i světle

růžovými, květy. Květenstvím rostliny je jako u dalších rostlin z čeledi miříkovité složený okolík (*Bellmann, 2007*).

Listy jsou jemné, většinou zpeřené, mají zhruba trojúhelníkový obrys a po rozdrcení vylučují silnou, nasládlou, aromatickou vůni (*Stroh, 2014*). Díky své aromatické chuti a vůni byl koprník štětínolistý dříve běžně používán k dochucování pokrmů (*Melichar a kol., 2015*). V roce 1998 byl proveden pokus, kdy byli hydrodestilací získány esenciální oleje jednak z nadzemní (epigeózní), ale i podzemní (hypogeózní) části koprníku štětínolistého. Bylo zjištěno, že hlavními složkami esenciálních olejů v nadzemní části jsou (E)- β -ocimen (34,9 %), p-cymen (12,1 %), (Z)- β -ocimen (10,2 %) a δ -3-karen (6,2 %), což jsou látky patřící do skupiny uhlovodíků (acyklických monoterpenů), pro které je charakteristická ostrá vůně a pro svou aromaticnost se používají jako dochucovadla v potravinářském průmyslu. V podzemní části rostliny je nejvíce obsažen (Z)-ligustilid (36,2%), (E)-p-ocimen (14,4%) a (Z)-3-butylidelftalid (6,3%) (*Tirillini a kol., 2011*).

Z další studie, která byla provedena na území střední a západní Evropy, bylo zjištěno, že se chemické složení esenciálního oleje získaného z listů a ze stonků koprníku štětínolistého liší u rostlin ze Španělska, Německa, ale i Itálie a Francie (*Palá-Paúl a kol., 2004*).

S druhem se nejčastěji setkáme na trojštětových a smilkových loukách, ve vřesovištích, na světlinách v lesích, podél cest i v mokřadech, s výjimkou hlubokých rašelinišť (*Melichar a kol., 2015*). Pro svůj výskyt preferuje neutrální až mírně kyselé hluboké hnědozemě. Hlavní hrozbou pro tento, ale zároveň i pro mnoho jiných, druh je používání herbicidů v krajině, eutrofizace krajiny a ztráta stanoviště orbou. Koprník je však odolný vůči intenzivní pastvě, i tak však po delší době může dojít k poklesu počtu či úplné ztrátě populace. Pokud je rostlina spásána dobyt看em, může negativně ovlivnit chuť mléka. Proto se dříve chovatelé zaměřovali na její odstranění. Optimálním managementem pro tento druh je obhospodařování pozemku extenzivní pastvou spojenou s režimem sečení (*Stroh, 2014*).

V Karlovarském kraji se koprník štětínolistý považuje za typickou dominantu krušnohorských luk. Přirozený výskyt je udáván pouze z oblasti Krušných hor a Smrčín, kde je takřka všudypřítomný. Sekundární výskyt je evidován také z oblasti Andělské Hory, Krásna, Tachovské Huti, Ostrova nad Ohří, Staré Role, z Podlesí, prakticky je znám z celého území Karlovarského kraje. Je pravděpodobné, že se takto rychle šíří se sazenicemi stromků a s lesnickou technikou. Druh je chráněn z důvodu omezeného geografického rozšíření (*Melichar a kol., 2015*).

Grulich (2012) řadí tento druh do kategorie C3, ohrožených druhů.

Rosnatka okrouhlostá

Rosnatka okrouhlostá (*Příloha 12*) je až 10 cm vysoká, hmyzožravá, vytrvalá rostlina s drobnými bílými květy. Vykvétá podle podmínek od června do srpna (*Bellmann, 2007*).

Druh obývá otevřená, vlhká, oligotrofní stanoviště jako jsou kyselá rašeliniště, chudá slatiniště, konkrétně roste ve společenstvech s převahou mechu rašeliníku (*Baranyai a Joosten, 2016*). Jak uvádí *Melichar a kol. (2015)*, můžeme se s tímto druhem setkat jak ve zrašelinělých litorálech rybníka, na přechodových rašeliništích, rašelinných loukách, v horských vrchovištích, ale osidluje také zrašelinělé písčiny či jíly v opuštěných těžebních jámách, hraniční průseky nebo okraje lesních cest.

Od středověku byla rosnatka okrouhlostá sbírána z přírodních stanovišť a používána jako lék na kašel a plicní onemocnění. Z důvodu úbytku přirozeného biotopu a podstatnému ústupu tohoto druhu z naší krajiny, je rosnatka od 80. let 20. století ve většině evropských zemí chráněna, díky čemuž je planě rostoucí rosnatka pro farmaceutický průmysl nedostupná (*Baranyai a Joosten, 2016*). *Grulich (2012)* řadí tento druh do kategorie C3, ohrožených druhů. Díky přetrvávající poptávce byl však podnícen výzkum v pěstování rosnatek v několika evropských zemích. Jak však ukázali studie, je prozatím kultivace rosnatek časově náročná a nákladově neefektivní (*Baranyai a Joosten, 2016*).

Jak již bylo výše zmíněno, je rosnatka okrouhlostá hmyzožravá rostlina. Lepkavé kapky na chloupkách čepele listů obsahují enzym, který dokáže rozložit zachycený hmyz. Takto si druh zajišťuje přísun dusíkatých látek, kterých je na stanovišti nedostatek (*Bellmann, 2007*). Všeobecně je masožravost u rostlin nákladnou záležitostí, protože rostliny potřebují specifické úpravy k zachycení kořisti. Stejně tomu je i u rosnatek. Enzym, který si rostlina vytváří na chloupkách, je primárně na bázi uhlíku a lze očekávat, že jeho produkce bude nižší ve stínu. To záhy potvrdila i jedna ze studií. Bylo zjištěno, že rosnatky rostoucí na stinných místech nebo v místech s vyšší koncentrací anorganických živin v půdě, měly méně lepkavé listy a snížily tak své investice do masožravosti (*Magnus Thorén a kol., 2003*).

Dalším experimentem bylo také dokázáno, že se míra záchytu hmyzu u rosnatky okrouhlosté zvyšovala s množstvím listové plochy.

Taktéž růst nových listů souvisel s odchycením hmyzu. Zvýšený růst listů byl však vyvážen opadem listů, ve kterých byl hmyz zachycen. Dále bylo také zjištěno, že velká část dusíku, která byla získána z kořisti, byla uložena v hypokotylu, a že přibližně 24 až 30% dusíku uloženého v hypokotylu po zimě pochází z odchytu hmyzu v předchozí sezóně (*Schulze a Schulze, 1990*).

V Karlovarském kraji se s tímto druhem můžeme setkat od pánevních poloh po vrcholové partie Krušných hor. Na území Krušnohoří se vyskytuje souvisleji, v jiných částech kraje roste spíše roztroušeně. Roste například v Přírodní rezervaci (PR) Studna u Lužné, PR Děvín, v Národní přírodní rezervaci (NPR) Soos, PR Mokřadech pod Vlčkem nebo v NPR Kladských rašelinách. Celkově je na území Karlovarského kraje evidována z více než 400 lokalit. Chybí v sušších územích jako jsou Doupovské hory a Žluticko (*Melichar a kol., 2015*).

Prha arnika

Prha arnika (*Příloha 13*) je 20 až 60 cm vysoká, vytrvalá bylina z čeledi hvězdnicovité. Rostlina kvete podle podmínek od května do srpna zlatožlutými květy. Vhodným biotopem pro tento druh jsou vřesoviště, řídké lesy a bažiny (*Bellmann, 2007*).

Setkat se s tímto druhem můžeme také na smilkových a bezkolencových loukách, velmi často však osidluje také okraje lesních cest nebo přechodová rašeliniště. Vyhledává mělké půdy s kyselou půdní reakcí (*Melichar a kol., 2015*).

Prha arnika je také široce používaná jako terapeutická rostlina, která se tradičně využívá k léčbě různých onemocnění. U rostlinného extraktu, který je v arnice obsažen, je všeobecně známo, že má antibakteriální, protinádorové, antioxidační, protizánětlivé, protiplísňové a inomodulační účinky. V různých částech rostlin je obsažena široká škála chemických sloučenin, například Flavonoidy, silice, karotenoidy, diterpeny, arnidiol, alkaloidy, fenolové kyseliny, lignany nebo také oligosacharidy (*Kriplani a kol., 2017*).

V jedné ze studií bylo chemické složení silice extrahované z nažek zkoumáno pomocí plynové chromatografie – hmotnostní spektrometrie. Z nažek 3letých rostlin bylo získáno 16 složek silice, z nažek u 4letých rostlin potom 18 složek silice. Hlavními složkami silice z nažek byl v první řadě 2,5-dimethoxy-p-cymen, a dále také například thymolmethylether, diisopropylanisol, dekanal nebo tetramethylcyklopent-3-enol. Chemické složení esenciálního oleje a jeho hlavních těkavých složek v arnice se může lišit v závislosti na zeměpisné oblasti, environmentálních faktorech a rostlinných orgánech (*Sugier a kol., 2019*).

Grulich (2012) řadí tento druh do kategorie C3, ohrožených druhů.

V Karlovarském kraji patří prha arnika k vlajkovým druhům. Zobrazena je díky tomu také ve znaku Chráněné krajinné oblasti (CHKO) Slavkovský les. Na rozdíl od zbytku území České republiky se zde vyskytuje poměrně často. S výjimkou Doupovských hor, kde se s tímto druhem setkáme pouze vzácně, můžeme arniku nalézt po celém území Karlovarského kraje. Evidována je zde již z více než 800 lokalit (*Melichar a kol., 2015*).

Prstnatec májový pravý

Prstnatec májový pravý (*Příloha 14*), 15–40 cm vysoká rostlina z čeledi vstavačovitých, je obvykle velmi nápadná svými výraznými tmavými skvrnami na listech. V době květu, od půli května do půli června, vytváří bohaté světle až tmavě nachové květenství laty. Rod prstnatce (*Dactylorhiza*) dostaly svůj název díky prstnatě členité hlíze (*Bellmann, 2007*). *Grulich (2012)* řadí tento druh do kategorie C3, ohrožených druhů.

Oblíbeným biotopem tohoto druhu jsou podmáčené pcháčové a bezkolencové louky, světlejší olšiny, prameniště a minerotrofní rašeliniště. Setkat se s ním můžeme však také na vlhčích místech na výsypkách, v pískovnách, v kaolínových lomech, ale také leckdy i na extrémních biotopech jako například uváděný výskyt ve spárách betonové hráze přehrady na Bílém Halštrově. Jako jedna z mála orchidejí odolává konkurenci ostatních druhů a snáší částečné zastínění (*Melichar a kol., 2015*).

V přírodě jsou zdrojem výživy pro prstnatec májový, celkově pro rostliny z čeledi vstavačovité, právě houby, se kterými žije tento druh v symbióze. Jedna ze studií se zabývala závislostí symbiotického klíčení rostlin prstnatců májových s kmenem hub *Rhizoctonia* na teplotě. Bylo zjištěno, že je toto klíčení vysoce závislé na teplotě. Optimální teplotou pro klíčení je 23 až 25 stupňů Celsia (C). Při teplotách nad tímto optimem docházelo k výraznému poklesu procenta klíčících semen. Semena, která klíčila při vyšších teplotách, měla malý nebo dokonce žádný vývoj mykorrhizy s čímž souvisí a i menší rhizoidy nebo jejich úplná absence. Nárůst výšky semenáčků byl přibližně 45% za týden v symbiotickém prostředí, ve srovnání s růstem méně než 30% v asymbiotickém prostředí (*Rasmussen a kol., 1990*).

Co se týká managementu, bylo zjištěno, že je listová plocha prstnatců májových na pravidelně sečeném stanovišti větší než listová plocha u rostlin na stanovišti sečeném jednou za 2 roky. Sečení ovlivňuje výkonnost druhu ve dvou směrech. Zaprvé snižuje zastínění orchidejí a zadruhé omezuje růst jiných konkurence zdatnějších druhů. Ideálním managementem pro tento druh je sečení alespoň jednou ročně nejlépe koncem června, začátkem července poté, co rostlina vyplodí (*Janečková a kol., 2006*).

Jak dodává *Karlovarský kraj (2020)*, je vhodné sečení zkombinovat s pastvou ovcí nebo skotu. Také aplikace hnojiv na bázi dusíku a fosforu je negativním vlivem a snižuje biomasu výhonku a celkově výskyt prstnatců na lokalitě (*Dijk a Olff, 1994*).

Z výzkumu, který se zabýval nejčastějším důvodem vymření tohoto druhu na lokalitě, bylo zjištěno, že nejčastějším důvodem zániku byla úplná absence pastvy, intenzivní hnojení a vymývání hnojiv z okolních polí. Na stále existujících lokalitách byly zkoumány faktory, které negativně ovlivňují vývin populací. Nejčastěji byla

špatná výkonnost perzistentních populací spojena s převahou trav na lokalitě, dále také s nízkou květnovou teplotou a s již zmíněnou absencí sečení (*Wotavová a kol., 2004*).

V Karlovarském kraji je tento druh poměrně rozšířený oproti zbytku České republiky. Častěji je možné se s ním setkat v Doupovských horách, ve Slavkovském lese, v Dyleňském lese, na Ašsku a v nižších partiích Krušných hor. Vzácnější je v oblastech Chebské a Sokolovské pánve, na Ostrovsku a v odvodněné oblasti Toužimska a Žluticka. Z území kraje je evidován již z více než 900 lokalit (*Melichar a kol., 2015*).

Prstnatec Fuchsův

Tato 20–45 cm vysoká bylina (*Příloha 15*) vykvétá na rozdíl od prstnatce májového pravého v červnu až červenci a vytváří přízemní růžici listů (*Fletcher, 2004*). Od prstnatce májového se také liší užšími listy, které jsou občas beze skvrn a květenství může nabývat bílé až světle fialové barvy (*Melichar a kol., 2015*). Od prstnatce plamatého (*Dactylorhiza maculata*), od kterého byl tento druh vyčleněn, se odlišuje hluboce trojdílným pyskem s výrazně prodlouženým středním úkrojkem (*Bellmann, 2007*). Prstnatec plamatý by měl mít střední lalok pysku velmi malý, nanejvýš dosahující vrcholu laloků postranních, na bázi až 2×užší než je ve stejné úrovni šířka laloků postranních, nejspodnější lupenitý list rostlin s růžovofialovými květy nejširší v dolní 1/3-1/2 délky, na vrcholu špičatý. Skvrny na listech by měl mít okrouhlé. Naproti tomu, prstnatec Fuchsův by měl mít střední lalok pysku velký, zpravidla přesahující vrchol laloků postranních, na bázi stejně široký nebo širší než jsou ve stejné úrovni laloky postranní; nejspodnější lupenitý list rostlin nejširší ve 2/3 délky, na vrcholu zaokrouhlený nebo velmi tupě špičatý, skvrny na listech jsou příčně eliptické. Morfologické znaky u obou druhů jsou však často k rozlišení obou druhů málo průkazné (*Hrčka, 2021*).

Prstnatec Fuchsův je mokřadním druhem rostoucí v chladnějších oblastech. Vhodným biotopem jsou přechodová rašeliniště, rašelinné lesy a prameniště, často je možné se s ním setkat i v zamokřených příkopech lesních cest (*Melichar a kol., 2015*). *Grulich (2012)* řadí tento druh do kategorie C4a, tedy do kategorie vzácnějších druhů vyžadujících další pozornost.

V rámci studie byl zjišťován vliv zastínění na tento druh a zjištěný vliv byl srovnáván s vlivem stínu na máchelku srstnatou (*Leontodon hispidus*). Bylo zjištěno, že prstnatec Fuchsův snáší zastínění lépe než máchelka srstnatá, která na snížení slunečního záření reagovala snížením sušiny, zvětšením specifické listové plochy (SLA) a dále zastínění vedlo také k prodloužení řapíků. U prstnatce vedlo snížení slunečního záření ke snížení sušiny, a to zejména v kořenech při vyšším a v listech při nižším fotonovém záření (*Mckendrick, 1996a*). Další studie provedena na podobné

bázi, měla za cíl zjistit vliv hnojení a kořenové konkurence na růst prstnatce Fuchsova a tento výsledek byl opět porovnán s výsledkem u máchelky srstnaté. Oba druhy byly po dobu 10 týdnů v kontrolovaném společenstvu s druhým druhem z čeledi lipnicovité, kostřavou červenou (*Festuca rubra*). Díky hnojení u prstnatce Fuchsova došlo k výraznému omezení růstu, zejména kořenů. Bylo však také zjištěno, že konkurence kořenů neměla vliv na růst prstnatce. Naproti tomu, hnojení u máchelky srstnaté vyvolalo výrazné zvýšení růstu, ale konkurence kořenů s kostřavou červenou naopak růst viditelně omezila (*Mckendrick, 1996b*).

Je také známá vysoká variabilita ve vzhledu u tohoto druhu, díky čemuž byla tradičně zkoumána morfologická variace a diverzita cytotypů. Tím došlo k rozpoznání druhu prstnatec Fuchsův a jeho vyčlenění od prstnatce plamatého. K zjišťování ploidie byla u 738 exemplářů ze 77 lokalit použita průtoková cytometrie. U 531 exemplářů ze 27 lokalit byla praktikována multivariační morfometrie. Celkem byly nalezeny a určeny tři ploidní úrovně: diploidní ($2n$), DNA-triploidní a tetraploidní jedinci. Zatímco diploidní a tetraploidní exempláře se vždy vyskytovaly jako populace čistého cytotypu, jedinci DNA-triploidů se vždy vyskytovali ve společnosti s minimálně jedním z dalších cytotypů. Kombinace morfologických a cytologických znaků umožnila vymezit dvě samostatné skupiny populací. První skupina odpovídala prstnatci Fuchsovu s morfologicky nerozlišitelnými diploidními, DNA-triploidními a tetraploidními exempláři, kteří se často vyskytovaly ve smíšených ploidních populacích. Tento typ byl pozorován roztroušeně po celé střední Evropě s výjimkou Českého masivu, kde byli dominantní tetraploidní jedinci. Druhá skupina populací, která byla touto studií nově popsána, byla přiřazena k druhu prstnatec Fuchsův Soóův (*Dactylorhiza fuchsii* subsp. *sooana*). Tento typ je morfologicky dobře ohraničený a přísně diploidní s omezeným geografickým areálem, který se rozkládá na území západních Karpat (*Taraška a kol., 2021*).

V Karlovarském kraji je prstnatec Fuchsův evidován již na 105 lokalitách. Častěji roste v Krušných horách, Dyleňském lese a ve vyšších polohách Slavkovského lesa. V Doupovských horách patří mezi vzácné druhy rostoucí pouze na východním svahu Pustého zámku a Bukoviny. Méně často proniká také do oblasti Sokolovské pánve. Právě z Krušných hor, přesněji z oblasti Rudenska a Vysoké Pece některé prameny uvádí výskyt špatně odlišitelného prstnatce plamatého (*Melichar a kol., 2015*).

Tyto údaje jsou uvedeny například v NDOP z floristického průzkumu, který probíhal na lokalitě 3. Z lokality jej uvádí *Tájek, Melichar a Tájková (2012)* (přesněji 6.7.2012) (*AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody, 2022*) s poznámkou, že morfologickými znaky by rostliny mohly odpovídat prstnatci plamatému, ale že je

jejich determinace obtížná (Hrčka, 2021). I toto téma bude předmětem vlastního průzkumu na lokalitě v PP Rudenská luční prameniště.

Kozlík dvoudomý

Kozlík dvoudomý je až 30 cm vysoká, většinou dvouletá bylina. Jedná se o dvoudomou rostlinu z čeledi rostlin kozlíkovitých. Rostlina kvete v období od července do srpna. Koruna samčích květů je zbarvena dočervena, samičí květy jsou bílé. O trochu větší samčí květy bývají navštěvovány hmyzem zpravidla jako první, čímž je zajištěno opylování (Bellmann, 2007). Grulich (2012) řadí tento druh do kategorie C4a, tedy do kategorie vzácnějších druhů vyžadujících další pozornost.

Jde o typickou rostlinu vápenitých slatinišť, které jsou závislé na pravidelném potlačování silnějších konkurentů. Studií bylo zjištěno, že je kozlík dvoudomý schopen klíčit i bez světla. Druh vykazoval vysoké procento klíčení jak za vysokých letních teplot bez provedené studené stratifikace, tak i za nízkých teplot po studené stratifikaci. Úspěšně se rozmnožuje ve vegetaci slatinných luk s převahou bylin, mizí však ze společenstev s rákosem (Rasran a kol., 2019).

Při experimentu na myších vykazoval kozlík dvoudomý sedativní účinky, které však byly slabší než u kozlíku lékářského (*Valeriana officinalis*). Stejně tak byla kratší i doba působení (Schaffhauser, 1943).

Kozlík lékářský je významná léčivá bylina se silně aromatickým oddenkem. Ten obsahuje zejména silice, alkaloidy a další látky. Za svou specifickou aromatickou vůni je odpovědná kyselina valerínová. Často se používá jako sedativum a spazmolytikum. Rostlina je vlhkomilná, vyžaduje lehkou, kyprou, vlhkou půdu dostatečně zásobenou humusem. Snáší však také vápenatou půdu a polostín. Naopak mu neprospívá těžká, jílovitá půda či přímo písčité a podmáčená půda (Heneberg, 1992).

V Karlovarském kraji se kozlík dvoudomý vyskytuje roztroušeně v celé této oblasti, zejména poté v oblasti CHKO Slavkovského lesa. Evidován je například z oblasti v okolí Oldřichova, Mariánských Lázní, Drmoulu, Teplé, Ovesných Kladrub, Mrázova, Bochova nebo Toužimi (AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody, 2022).

Dalším druhem v kategorii C4a, který byl na lokalitě také objeven, je vrbovka bahenní (*Epilobium palustre*). Vrbovka je až 50 cm vysoká rostlina z čeledi pupalkovitých. Kvete od července do září růžovými až světle fialovými drobnými květy. Preferuje vlhká stanoviště, lesy, břehy potoků, bahnitě a mokřadní louky (Bellmann, 2007).

3.6.5 Navrhovaný management

Vhledem k předmětu ochrany, do kterého nespádají lesní pozemky, byl v plánu péče navržen pouze management pro nelesní pozemky, které předmětem ochrany jsou.

Kosení

Aby z dlouhodobého časového měřítka docházelo k rozrůznění druhové skladby rostlin, byl navržen takový způsob kosení, kdy část lokality bude posečena v květnu, další část v červnu určitá oblast bude ponechána ladem. Aby však také došlo v budoucnu došlo k udržení zdejší fauny bezobratlých, je zásadní zajistit pro jejich vývoj vzrostlou vegetaci. Díky tomu by měla být seč prováděna mimo hlavní vegetační sezónu, tedy mimo období od června do září. Ideálním způsobem je zavést mozaikovitou seč, tedy seč v pásích širokých několik metrů a seč v sousedním pásu načasovat až odroste prvně sekaný porost nebo až další rok. Důležité je pravidelné kosení v přesných intervalech, nepravidelné kosení rozkolísává populační dynamiku, rostliny méně kvetou a mají problém pod vrstvou stařiny nashromáždit dostatek zásobních látek na další sezónu (*Krajský úřad Karlovarského kraje, 2020*).

Jak bylo zjištěno při jedné ze studií v Kalifornii, kosení a odstraňování biomasy vedlo k zásadní změně ve společenstvu druhů, z exotických jednoletých trav na smíšené exotické a původní společenstvo složené převážně z vytrvalých rostlin. Druhová diverzita byla významně vyšší na pokosených plochách než na plochách bez managementu. Na posečených kontrolních plochách bylo také méně nadzemní, ale zato mnohonásobně více podzemní biomasy. Takovýto posun ve druhovém složení měl významný dopad na retenci dusíku v půdě. Posekané kontrolní pozemky si přes zimu udržely větší množství dusíku, a to zejména díky přítomnosti trvalek, které mají na začátku sezóny větší množství biomasy (*Maron a Jefferies, 2001*).

Extenzivní řízená pastva

Dalším typem managementu, který je pro toto území navrhován, je extenzivní pastva hospodářských zvířat, zejména ovcí a koz. Ta je zásadní zejména v narušení půdy v důsledku sešlapu, čímž se také mění poměr ve výskytu mezi konkurenčními druhy, odstraňuje se tímto způsobem přebytečná biomasa a zabraňuje nežádoucí sukcesi společenstva. Všeobecně, pro plochu cca. 50 ha je zapotřebí počítat celoročně s maximálním počtem 5 krav nebo 40 ovcí, přičemž s kratším časovým úsekem se počet zvířat na hektar zvyšuje.

Kombinace péče

Podle možností je možné, v některých případech i vhodné, alternativy managementu kombinovat. Např. kosení doplněné v pozdější době pastvou s ponecháním nedopasků nebo zimní vypalování spojené s mozaikovitou sečí v letním

období. Na mechových slatiništích a přechodových rašeliništích je také nezbytné odstraňování náletových dřevin (*Krajský úřad Karlovarského kraje, 2020*).

Na vápenitých slatiništích v jižním Německu byl porovnáván vliv pastvy dobytka a tradiční podzimní seče na zdejší vegetaci. Z výsledků studie bylo zjištěno, že pastvou sice byla snížena celková druhová diverzita na lokalitě, ale procento typických druhů slatinišť nebo druhů chráněných nebylo ovlivněno typem obhospodařování území (pastva, seč). Dále bylo zjištěno, že pastvu upřednostňovaly vesměs druhy z čeledi lipnicovité a drobnější druhy ostřic. Na pastvinách byly častější druhy s rychle se šířícími klonálními orgány, které byly odvozené ze stonků. Na loukách převažovaly všechny ostatní klonální růstové formy rostlin a zejména neklonální druhy. Na pastvinách bylo také nalezeno velké množství indikačních druhů zamokřených půd a druhů přizpůsobených záplavám. Pastvu je tedy možné doporučit jako alternativní způsob obhospodařování pozemku k sečení. Je zde však riziko, a to, že může dojít ke snížení druhové diverzity na lokalitě a celkově ke změnám ve druhovém složení a druhových znacích (*Stammel a kol., 2003*).

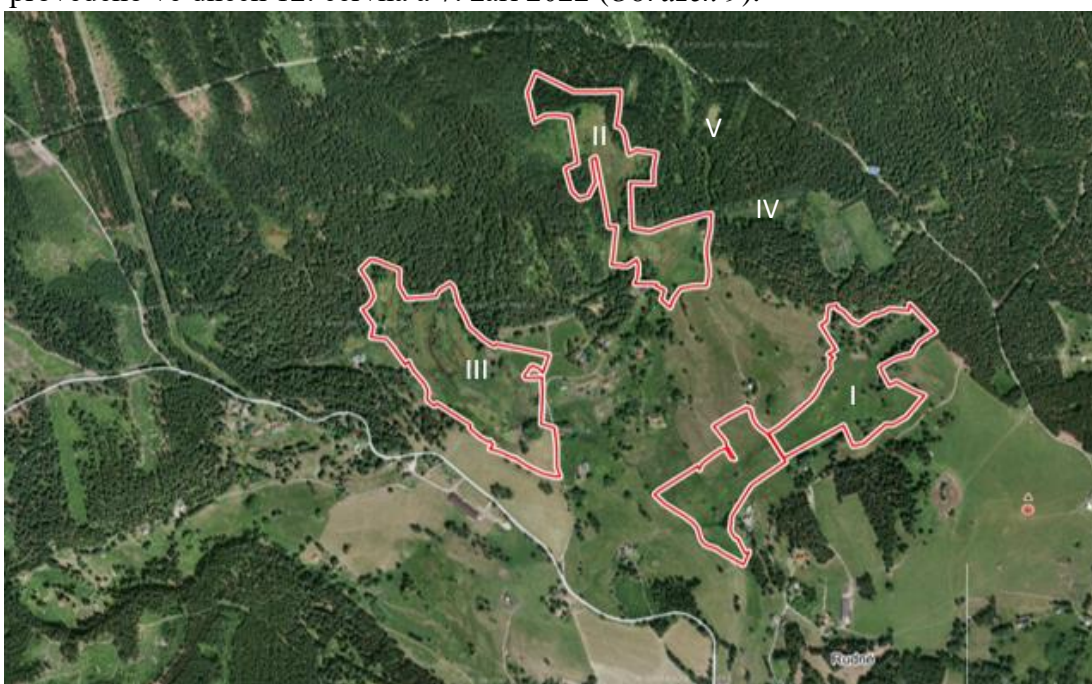
Péče o živočichy

Co se týká živočichů, je důležité zachovat různorodost stanovišť, od lučních porostů přes jednotlivé keře po skupinu křovin a lesní porosty. Zásadní pro ochranu a zdejším cílovým druhem je žluťásek borůvkový (*Colias palaeno*), který byl na Rudenských lučních prameništích několikrát spatřen (*Krajský úřad Karlovarského kraje, 2020*). Jedná se o ohrožený druh pánevních a horských rašelinišť od 350 do 1300 m.n.m. Aktivní je tento druh od června do srpna. Živnou rostlinou žluťásky borůvkového je vlochyně bahenní (*Vaccinium uliginosum*). Samice klade jednotlivě zelenožlutá vajíčka převážně na líc listů osluněných keříků vlochyně, zpravidla mimo uniformní porosty a na vyvýšenější místa. Housenka přezimuje v zářdku na listu živné rostliny a kuklu je možno nalézt nejčastěji přichycenou na větvičkách vlochyně. Druh ustupuje na celém území České republiky s výjimkou šumavských a některých krušnohorských lokalit. V první řadě žluťásky borůvkového ohrožují meliorační úpravy s následným zalesněním ploch, případně také velkoplošná těžba rašeliny a tedy s tím související totální likvidace stanovišť. V dnešní době je však ještě závažnější hrozbou zazemňování rašelinišť, jejich následné zarůstání dřevinami a sukcese k zapojenému lesu (*Beneš a kol., 2002*).

Péče spočívá v zachování či obnovení přirozeného stavu rašelinišť s vysokou hladinou podzemní vody, otevřenými vodními plochami a řídkým stromovým porostem, neboť druhy vyžadují oslunění. Potravně jsou vázány na dřeviny keřového patra a výskyt kvetoucích rostlin v nejbližším okolí (*Krajský úřad Karlovarského kraje, 2020*).

4. Metodika

V rámci této druhé části diplomové práce byl proveden fytoocenologický průzkum lokality PP Rudenská luční prameniště. Jednodenní fytoocenologické průzkumy probíhaly ve všech částech této přírodní památky a v různých měsících. Přesněji byly jednotlivé fytoocenologické snímky vytvořeny ve dnech 12.6., 4.7., 5.7., 13.7., 22.7., 1.8. a 7.9. 2022. Část I a II, lokality Rudenská luční prameniště, však byla pozorována z hlediska výskytu rostlin z čeledi vstavačovité již od července 2015. Mimo jiné bylo v jednotlivých částech lokality pomocí metru provedeno také fytoocenologické snímkování na plochách 100x100 cm. Na lokalitě II a III bylo fytoocenologické snímkování provedeno ve dnech 4. a 5. července, na lokalitě I bylo toto snímkování provedeno ve dnech 12. června a 7. září 2022 (Obrázek 9).



Obrázek 9: PP Rudenská luční prameniště (Zdroj: www.mapy.cz)

Vysvětlivky: červenou barvou jsou ohraničeny lokality patřící do PP Rudenská luční prameniště (I,II,III), lokality IV a V do PP nepatří, ale došlo na nich ke zkoumání populace prstnaticů Fuchsových

Na lokalitě I bylo dohromady provedeno 11 fytoocenologických snímků, v části II 12 a na třetí lokalitě 18 fytoocenologických snímků.

Souřadnice míst (zjištěné na místě pomocí GPS v mobilu), kde bylo provedeno fytoocenologické snímkování, jsou následující:

Lokalita I (Obrázek 10):

- fytoocenologický snímek 1. – souřadnice: 50.3581744 N, 12.6837453 E
- fytoocenologický snímek 2. – souřadnice: 50.3581844 N, 12.6838767 E
- fytoocenologický snímek 3. – souřadnice: 50.3581878 N, 12.6839261 E

- fytoocenologický snímek 4. – souřadnice: 50.3582119 N, 12.6842336 E
- fytoocenologický snímek 5. – souřadnice: 50.3582983 N, 12.6845681 E
- fytoocenologický snímek 6. – souřadnice: 50.3585350 N, 12.6844400 E
- fytoocenologický snímek 7. – souřadnice: 50.3585700 N, 12.6846633 E
- fytoocenologický snímek 8. – souřadnice: 50.3588228 N, 12.6848528 E
- fytoocenologický snímek 9. – souřadnice: 50.3589572 N, 12.6851733 E
- fytoocenologický snímek 10. – souřadnice: 50.3592100 N, 12.6852181 E
- fytoocenologický snímek 41. – souřadnice: 50.3582606 N, 12.6834992 E



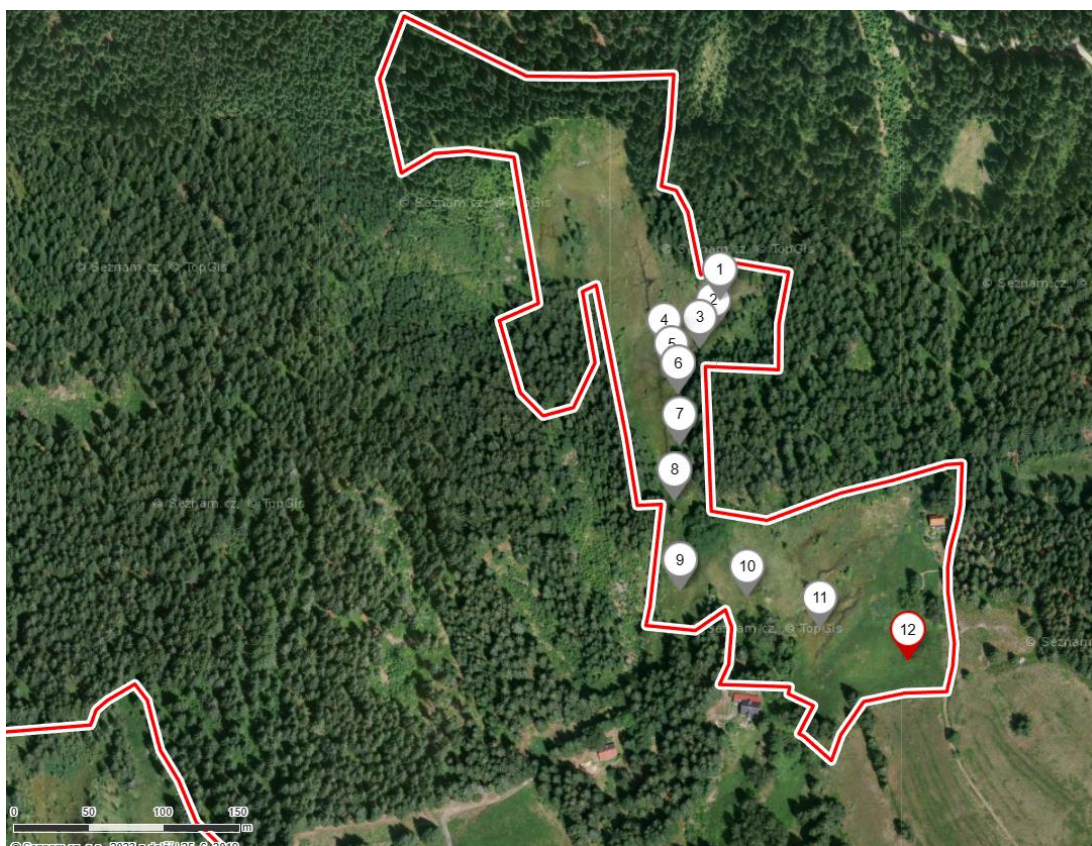
Obrázek 10: Místa provádění fytoocenologických snímků na lokalitě I (Zdroj: www.mapy.cz)

Lokalita II (Obrázek 11):

- fytoocenologický snímek 11. – souřadnice: 50.3636350 N, 12.6792614 E
- fytoocenologický snímek 12. – souřadnice: 50.3634481 N, 12.6792017 E
- fytoocenologický snímek 13. – souřadnice: 50.3633461 N, 12.6790731 E
- fytoocenologický snímek 14. – souřadnice: 50.3633286 N, 12.6787367 E
- fytoocenologický snímek 15. – souřadnice: 50.3631856 N, 12.6788078 E
- fytoocenologický snímek 16. – souřadnice: 50.3630700 N, 12.6788697 E
- fytoocenologický snímek 17. – souřadnice: 50.3627614 N, 12.6788817 E
- fytoocenologický snímek 18. – souřadnice: 50.3624442 N, 12.6788436 E
- fytoocenologický snímek 19. – souřadnice: 50.3618836 N, 12.6788853 E
- fytoocenologický snímek 20. – souřadnice: 50.3618464 N, 12.6795206 E

→ fytoocenologický snímek 21. – souřadnice: 50.3616572 N, 12.6802072 E

→ fytoocenologický snímek 22. – souřadnice: 50.3614639 N, 12.6810358 E



Obrázek 11: Místa provedení fytoocenologických snímků na lokalitě II (Zdroj: www.mapy.cz)

Lokalita III (Obrázek 12):

→ fytoocenologický snímek 23. – souřadnice: 50.3578522 N, 12.6765642 E

→ fytoocenologický snímek 24. – souřadnice: 50.3579703 N, 12.6763733 E

→ fytoocenologický snímek 25. – souřadnice: 50.3581892 N, 12.6763644 E

→ fytoocenologický snímek 26. – souřadnice: 50.3582850 N, 12.6760664 E

→ fytoocenologický snímek 27. – souřadnice: 50.3584522 N, 12.6757661 E

→ fytoocenologický snímek 28. – souřadnice: 50.3588547 N, 12.6757686 E

→ fytoocenologický snímek 29. – souřadnice: 50.3586464 N, 12.6751128 E

→ fytoocenologický snímek 30. – souřadnice: 50.3588547 N, 12.6746519 E

→ fytoocenologický snímek 31. – souřadnice: 50.3590486 N, 12.6742742 E

→ fytoocenologický snímek 32. – souřadnice: 50.3593589 N, 12.6745161 E

→ fytoocenologický snímek 33. – souřadnice: 50.3597239 N, 12.6745831 E

→ fytoocenologický snímek 34. – souřadnice: 50.3599028 N, 12.6744100 E

→ fytoocenologický snímek 35. – souřadnice: 50.3598714 N, 12.6740800 E

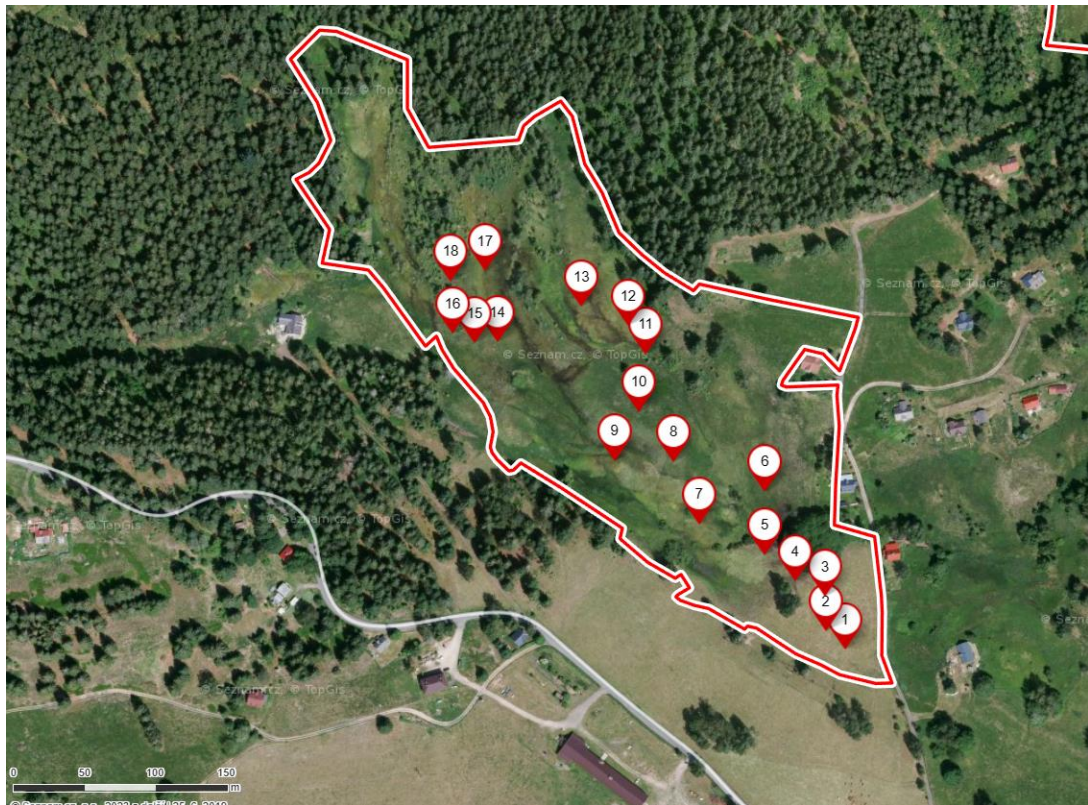
→ fytoocenologický snímek 36. – souřadnice: 50.3597817 N, 12.6731203 E

→ fytoocenologický snímek 37. – souřadnice: 50.3597939 N, 12.6728853 E

→ fytoocenologický snímek 38. – souřadnice: 50.3598547 N, 12.6726667 E

→ fytoocenologický snímek 39. – souřadnice: 50.3602517 N, 12.6729886 E

→ fytoocenologický snímek 40. – souřadnice: 50.3601856 N, 12.6726469 E



Obrázek 12: Místa provádění fytoocenologických snímků na lokalitě III (Zdroj: www.mapy.cz)

4.1 Analýza dat

Data pokryvností jednotlivých druhů získaných z fytoocenologického průzkumu byla pomocí převodního klíče k Braun-Blanquetově stupnici převedena na data abundancí, s kterými bylo dále pracováno.

Převodní klíč byl použit následující:

- r = 1
- + = 2
- 1 = 3
- 2m = 4
- 2a = 5
- 2b = 6
- 3 = 7
- 4 = 8
- 5 = 9

V rámci statistických výpočtů byly pro porovnání jednotlivých snímků použity nejprve indexy diverzity v programu R. Použit byl pro tento dataset vhodnější

Shannon-Weinerův index diverzity a pro porovnání výsledků byl také použit Simpsonův index diverzity, který je však použitelný jen pro nekonečně velké populace. Výsledné hodnoty z indexů byly pro lepší orientaci a vykreslení rozdílů v lokalitách zobrazeny v boxplotech, taktéž vytvořených pomocí programu R (*R Development Core Team, 2011*).

V další části byla porovnána podobnost ve vegetačním pokryvu jednotlivých snímků. Nejprve byl použit Sorensenův binární (kvalitativní) index podobnosti, ze kterého byl následně vytvořen dendrogram. Stejně tak byl použit i Bray-Curtisův kvantitativní index podobnosti a k němu pro lepší orientaci vytvořen taktéž dendrogram. Vše bylo provedeno v programu R (*R Development Core Team, 2011*).

Vytvořeny byly pro větší přehlednost vytvořeny také dva ordinační diagramy. První vyjadřuje závislost distribuce jednotlivých druhů rostlin na typu biotopu, ten byl vytvořen pomocí Forward selection s Bonferroniho korekcí. Druhý vyjadřuje závislost rozmístění těchto druhů na stupni zamokření půdy, typu pozemku dle katastru nemovitostí dnes a vedení pozemku z evidence ve Stablním katastru z roku 1842. Hladina významnosti byla následně vyhodnocena pomocí funkce anova a pro zjištění, které faktory jsou skutečně významné pro distribuci byla také použita funkce ordi2step. Tyto kroky byly provedeny v programu R (*R Development Core Team, 2011*).

Kladen je v této části práce důraz také na zdejší populaci prstnaticů Fuchsových. V tomto případě byla vyhodnocována jejich variabilita na lokalitě II a III, neboť z Rudenského prameniště pochází záznamy o nálezů dalšího špatně odlišitelného druhu, prstnatce plamatého a dokonce kříženců prstnaticů májových a plamatých. V jednotlivých částech přírodní památky tak byl zkoumán i tvar a barva květu, zejména velikost prostředního květního výběžku, a také byla zaznamenána skvrnitost listu. Z každé lokality bylo také náhodně odebráno 5 až 15 květů prstnaticů (z každé rostliny jeden květ ve spodní části) a pomocí binolupy byly proměřeny délky všech tří květních výběžků. Do výsledku byly zahrnuty také květy získané z lokality (souřadnice 50.3625814N, 12.6827597E) označené na obrázku číslem IV, která není součástí přírodní památky, avšak je zajímavá evidencí výskytu právě již výše zmíněných kříženců prstnaticů májových a prstnaticů plamatých (*Uhlik, in verb*). Na lokalitě I je prstnatec Fuchsův také sice evidován, ale při jednotlivých průzkumech zde osobně nalezen nebyl. K porovnání květů tohoto druhu byla přidána také lokalita označená na obrázku číslem V. Ta rovněž není součástí přírodní památky, avšak výskyt prstnaticů Fuchsových je zde osobně každoročně pozorována již od roku 2015. I z této lokality bylo odebráno 10 až 15 náhodně vybraných květů, u kterých byla následně pomocí binolupy proměřena velikost květních výběžků. Dále se v této části pracovalo v programu Canoco (*Šmilauer a Lepš, 2014*). Nejprve byl vytvořen

ordinační diagram zobrazující variabilitu květů na jednotlivých lokalitách. Následně byly vytvořeny boxploty závislosti zobrazující velikost prostředního výběžku, 1. a 3. výběžku a velikosti rostliny v závislosti na lokalitě. Nakonec byl ještě proveden korelační test, jaká je závislost mezi velikostí rostliny, velikostí 1. a 3. výběžku a velikostí prostředního výběžku.

5. Výsledky

5.1 Specifikace lokalit

Poprvé bylo toto území autorem objeveno dne 3. července 2015, kdy bylo započato pozorování lokality číslo II. Již při tomto prvním průzkumu byla na obou lokalitách nalezena početná populace prstnatce Fuchsova. O rok později (v roce 2016) byla v květnu nalezena další lokalita (lokalita I), tentokrát lokalita s výskytem prstnatce májového pravého. Na lokalitě I bylo v roce 2015 nalezeno 146 exemplářů prstnatce Fuchsova pravého. V tomto roce byla louka velmi dobře zásobena vodou a po celém území louky rostly také rosnatka okrouhlolistá a klikva bahenní. Podobně tomu bylo i na lokalitě II, kde v tomto roce nalezena bohatá populace prstnatce Fuchsova pravého čítající přibližně 300 rostlin, přesný počet však není znám. Lokalita III byla poprvé navštívena až v roce 2023 a to při provádění fytoocenologického snímkování.

V době provádění fytoocenologických snímků byly všechny tři lokality velmi zamokřené, v hydrické řadě stupeň zamokření 4 až 5 a na jednotlivých územích tak rostly bohaté populace prstnatce Fuchsova. Malé shrnutí z fytoocenologického snímkování je možno vidět v následující tabulce (Tabulka 1).

Tabulka 1: Shrnutí dat z fytoocenologického snímkování provedeného v roce 2022

Lokality	Celkový počet nalezených druhů rostlin	Počet druhů zvláště chráněných rostlin
I	29	2
II	33	6
III	35	4

Nejméně druhů a současně také zvláště chráněných druhů rostlin bylo nalezeno na lokalitě I. Zde je lokalita rozdělena příjezdovou cestou k celoročně obývané chatce na dvě části. Horní část lokality již velmi rychle zarůstá druhy jako je přeslička poříční a tužebník jilmový a konkurenčně slabší druhy jsou tak z lokality vytlačeny. Takovým druhem je například prstnatec májový pravý, který ještě před vznikem samotné přírodní památky rostl roztroušeně ve spodní části lokality. Momentálně byl v minulém roce 2022 nalezen již jen v horní části lokality a to jen několik desítek jedinců. Dalším příkladem může být nález všivce lesního z roku 2021. Floristický průzkum tehdy provedl Salvia – ekologický institut v Praze spolu s Krajským úřadem Karlovarského kraje, odborem životního prostředí (Hrčka, 2021). Místo nálezů bylo uváděno také pomocí souřadnic. O rok později, v době provádění fytoocenologického

snímkování, v místě všivec lesní autorem evidován nebyl, místo bylo zarostlé zejména hustým porostem přesličky poříční (*Equisetum fluviatile*) a v okolí se nacházel také porost tužebníku jilmového (*Filipendula ulmaria*). Kupodivu, od vzniku přírodní památky (2020) na této lokalitě na rozdíl od lokality II a III neproběhl žádný management, neprobíhá zde ani pravidelná a správně načasovaná pastva hospodářských zvířat, ani sečení v optimálním období.

Naopak ve spodní části lokality I, kde každoročně rostlo několik exemplářů prstnatců májových a hojný zde byl například suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*), byla pastva až příliš intenzivní a management zde byl naplněn taktéž špatně. Samotná lokalita spolu s okolní pastvinou byla obehnaná elektrickým ohradníkem a území bylo spásáno stádem přibližně 15 kusů dobytka. Díky tomu byla lokalita silně zdupaná, v místech výskytu ohrožených druhů rostl již jen slabý trs suchopýru úzkolistého. Dominantními druhy, které zde v tuto chvíli rostly, byla zejména smilka tuhá (*Nardus stricta*) nebo srha laločnatá (*Dactylis glomerata*). Druhým efektem byla přehnojená lokalita s nadbytkem dusíku v půdě v důsledku velkého množství exkrementů.

V případě lokality II se jedná zejména o nevápenitá mechová slatiniště, přechodová rašeliniště, místy pak luční prameniště bez tvorby pěnvců. Na této lokalitě bylo nalezeno největší množství zvláště chráněných druhů rostlin, tedy 6. V první řadě zde bohatá populace orchideje prstnatce Fuchsova, dále byla přímo v samotném prameništi nalezena zdrojovka hladkosemenná potoční a z dalších druhů také prha arnika, bohatá populace rosnatky okrouhlolisté nebo klikvy bahenní.

Okraje této lokality před vznikem přírodní památky postupně zarůstaly smrkem ztepilým (*Picea abies*). V roce 2021, rok po vyhlášení lokality přírodní památkou, zde proběhlo kácení a celkově prořezání těchto poměrně rychle se šířících dřevin. V roce 2022, rok po provedení opatření již na několika místech, kde vyřezání dřevin proběhlo, v době provádění fytoecologického snímkování rostlo několik exemplářů prstnatců Fuchsových. Při udržení tohoto stavu a za vhodných klimatických podmínek je velmi pravděpodobný vzestup v početnosti tohoto, ale i jiných chráněných druhů.

Na poslední ze třech částí PP Rudenská luční prameniště jsou převažujícím biotopem nevápenitá mechová slatiniště. Ovšem, jedná se o rozsáhlé území s pestřejším složením biotopů. V rámci fytoecologického průzkumu zde byly popsány a nalezeny také vlhké pcháčové louky, luční prameniště bez tvorby pěnvců nebo horské trojštětové louky. Nejspíš díky této pestrosti biotopů zde byl též identifikován největší počet druhů, tedy 35 druhů a z toho 4 zákonem chráněny, jak je uvedeno v *Tabulce 1* výše.

Na této lokalitě probíhal management již před samotným vznikem přírodní památky. Pravidelně zde byly odstraňovány nálety dřevin, které by mohly mít pro zdejší biotopy a na ně vázané populace rostlin negativní vliv a také zde, pouze v některých částech lokality, každoročně probíhá v menší míře pastva dobytka. O takto dlouhotrvajícím aktivním managementu tak vypovídá rozmanitost biotopů a druhová diverzita, ale i velikost populací některých chráněných druhů. Jedním z takových je již několikrát zmiňovaný prstnatec Fuchsův, který zde roste v početné populaci vyšších stovek exemplářů. Stejně tak rosnatka okrouhlostá nebo klikva bahenní zde místy vytváří rozsáhlé porosty.

Je tedy vidět, že správná péče o chráněné území je zásadní. Bez managementu by na lokalitě zcela jistě zanikl předmět ochrany, neboť by byla lokalita ve větší míře podrobena sukcesi. Ta působí i na lokalitě, kde probíhá aktivní management, ale s tím rozdílem, že díky managementu je o cíl ochrany pečováno. V tomto případě je zabráněno prorůstání rašelinišť náletovými dřevinami či rychle se šířícími a konkurenčně silnějšími druhy rostlin, které by taktéž mohly cíl ochrany vytlačit, přesně tak, jak se to děje na lokalitě 1, kde se na místech, na kterých dříve roztroušeně rostl prstnatec májový nebo všivec lesní, velmi rychlým tempem rozrůstají zdatnější druhy jako tužebník jilmový, smilka tuhá nebo přeslička poříční.

Na opačné straně je zase příliš intenzivní nebo špatně prováděný management, díky kterému může být předmět ochrany v ohrožení stejně tak jako lokality bez managementu. Mezi špatně provedenou péčí o lokalitu je zcela jistě možno řadit nadměrnou pastvu hospodářských zvířat, jak bylo popsáno na lokalitě 1. Jeden z dalších příkladů špatného managementu byl pozorován krátce po půli července roku 2020 na lokalitě PR Lipovka, která je chráněná z důvodu výskytu jedné z dalších orchidejí, a to pětiprstky žežulník (*Gymnadenia conopsea*). Kromě toho na této louce roste také menší populace vemeníku dvoulistého (*Platanthera bifolia*). Tam byla minimálně v onom roce 2020 špatně načasovaná seč, která proběhla již přibližně v půli července, kdy na lokalitě stále kvetly vemeníky dvoulisté a zřejmě i předmět ochrany, pětiprstka žežulník, který však z důvodu posekaného porostu nebyl nalezen. Vemeníky dvoulisté byly nalezeny jen u okrajů v severozápadní části tohoto území.

5.2 Fytocenologické snímky

V tabulce v přílohách (*Příloha 16*) je shrnutí informací k jednotlivým fytocenologickým snímkům. Těch bylo provedeno dohromady 41 na všech 3 částech PP Rudenská luční prameniště.

Z výsledků je patrné, že na lokalitě I, jak již bylo výše napsáno, je velmi rozšířená přeslička poříční. Z jedenácti provedených fytocenologických snímků byla identifikována na sedmi a celkově se druh v této části přírodní památky poměrně

rozšířil. Dalším sice roztroušeně se vyskytujícím, ale velmi častým druhem je pcháč bahenní, který zde má díky vyšší hladině podzemní vody a optimálnímu stupni zamokření vhodné podmínky k výskytu. Jedním z převládajících biotopů na této lokalitě jsou právě vlhké pcháčové louky a na ně vázaná vegetace. Naopak se snížila početnost populace prstnatce májového, který dříve rostl roztroušeně rostl v celé oblasti lokality 1, v době provádění fytoecologických snímků byl nalezen jen v horní severní části lokality, a to v počtu pár desítek jedinců. Zaznamenán je pouze na dvou z jedenácti fytoecologických snímků a jeho ojedinělost na fytoecologických snímcích zhruba odpovídá realitě a jeho výskytu na zbytku této části přírodní památky.

Co se týká druhé lokality, tam nebyla přeslička poříční identifikována ani na jednom z fytoecologických snímků a tato skutečnost stejně tak souhlasí s realitou, kterou je možno pozorovat ve zbytku této části, tudíž že se zde s přesličkou poříční nesetkáme. Setkáme se zde však s přesličkou lesní, která zde místy, zejména na okrajích lesa, tvoří rozlohou menší souvislé porosty. Identifikována byla na jednom ze snímků z této lokality. Na rozdíl od předchozí první části je tato část Rudenských pramenišť výrazně porostlá mechy, zejména pak rašeliníkem. Převládajícími biotopy, který zde můžeme pozorovat, jsou přechodová rašelinště, nevápenitá mechová slatiniště a místy zřídka i luční prameniště bez tvorby pěnovců. Právě na jednom z těchto pramenišť roste typická rostlina tohoto biotopu, zdrojovka hladkosemenná potoční. Jedná se o jediné místo na území PP Rudenská luční prameniště, kde se tento druh vyskytuje. Z toho důvodu je také zdrojovka identifikována pouze na jediném fytoecologickém snímku (snímek 22). Stejně tak byla na jediném snímku identifikována také prha arnika (snímek 15). Ta se vyskytuje na území PP také vzácně, na lokalitě 1 dříve rostl jeden trs složený ze tří rostlin, který však již druhým rokem nebyl nalezen. Na lokalitě 2 roste pouze na místě, ze kterého je onen fytoecologický snímek a na poslední třetí lokalitě zejména u okrajů rostou roztroušeně jednotky rostlin tohoto druhu.

Z dalších druhů, typických pro nevápenitá mechová slatiniště a přechodová rašelinště, zde rostou hojně druhy jako klikva bahenní, rosnatka okrouhlostá nebo suchopýr úzkolistý. První ze jmenovaných byla identifikována na 6 ze 12ti fytoecologických snímků stejně jako rosnatka okrouhlostá a poslední z druhů byl potvrzen na čtyřech fytoecologických snímcích z této lokality. Všechny tři druhy zde mají příhodné podmínky k růstu, zejména suchopýr úzkolistý zde vytváří rozsáhlé i husté porosty. Místy je území velmi silně zvodnělé, což pro svůj růst vyhovuje právě klikvě bahenní a rosnatce okrouhlosté, které vytváří ucelenější porosty právě v těchto místech, kde hladina podzemní vody vystupuje i mírně nad povrch podrostu tvořeného rašeliníkem. Výrazně více se na této lokalitě můžeme setkat také s druhy jako je

vlochyně bahenní, černýš lesní nebo bezkoleneček modrý, z toho vlochyně bahenní byla při fytoocenologickém průzkumu nalezena pouze na této lokalitě.

Třetí poslední lokalita je oproti ostatním částem přírodní památky nejrozmanitější co do biotopů. Jak již bylo v předchozí kapitole popsáno, setkat se tu můžeme jak s nevápenitými mechovými slatiništi, s prameništi bez tvorby pěnoveců, tak i z vlhkými pcháčovými loukami a v menší míře také s horskými trojštětovými loukami nebo s přechodovými rašelinisti. Není se tedy čemu divit, že i druhová pestrost rostoucích rostlin je zde vysoká. Rozsáhlé porosty zde místy vytváří sítina rozkladitá, u jihozápadního a severozápadního okraje se ve zvodnělé části nachází bohaté porosty skřípiny lesní a centrální část této lokality je tvořená mechovým podrostem z rašeliníku. Zde jsou hojně zastoupeny druhy jako mochna nátržník, prstnatec Fuchsův, klikva bahenní, rosnatka okrouhlostá, violka bahenní, škarďa bahenní, štírovník bažinný a z ostřic také ostřice ježatá nebo ostřice obecná, která byla určena na devíti fytoocenologických snímcích z celkem osmnácti, které byly na této lokalitě provedeny. Poměr zastoupení tohoto druhu ve fytoocenologických snímcích tak odpovídá rozsahu výskytu v realitě, kde místy tato ostřice vytváří souvislé porosty. V rámci centrální části jsou také nepřehlédnutelné, do dvou metrů vysoké, křoviny tvořené vrbou popelavou. Jižní část lokality je oproti zbytku místy sušší a z rostlinných druhů zde převažuje například šťovík kyselý, pcháček bahenní, metlice trsnatá či řebříček bertrám.

5.3 Použití indexů diverzity

V další části zpracování výsledků byla data pokryvností z jednotlivých fytoocenologických snímků převedena dle převodního klíče na data abundancí jednotlivých druhů a za použití indexu diverzity byla srovnána biodiverzita rostlinných druhů z jednotlivých fytoocenologických snímků.

Indexů diverzity existuje mnoho, mezi nejznámější patří Shannon-Wienerův index biodiverzity a Simpsonův index biodiverzity. Simpsonův index nabývá hodnoty od 0 do 1. Čím vyšší biodiverzita ve vzorku je, tím menší hodnoty tento index dosahuje. Tento index je dobře použitelný u chudých cenóz, ve kterých se nachází jen málo dominantních druhů. Má však jeden striktní předpoklad. Je použitelný pouze pro nekonečně velké populace, což je uskutečnitelné většinou jen u hmyzu. Proto by nebylo vhodné použít tento index právě pro porovnání diverzity jednotlivých fytoocenologických snímků, neboť populace jednotlivých druhů rostlin mají určitou velikost, nejsou nekonečné. Navíc dává větší váhu běžným druhům než druhům vzácným. Nicméně pro porovnání s druhým ze jmenovaných indexů byl použit i tento.

Shannon-Wienerův index oproti tomu nabývá nejčastěji hodnot 1,5 až 4 a čím vyšší hodnoty tento index nabývá, tím vyrovnanější společenstvo to je, tudíž že jsou

jednotlivé druhy ve vzorku zastoupeny podobným podílem. Výhodou tohoto indexu je, že je použitelný pro náhodné snímky, kde nemusí být známý celkový počet druhů. Klade však větší důraz na vzácné druhy ve vzorku, vzácnějším druhům tak přiřadí vyšší hodnotu a hodnota indexu pak vyjde mírně zkreslená díky tomuto faktoru.

V následující tabulce (*Tabulka 2*) je možné vidět hodnoty obou indexů pro jednotlivé fytocenologické snímky.

Tabulka 2: Hodnoty indexů pro jednotlivé fytocenologické snímky

Fytocenologické snímky	Shannon-Wienerův index	Simpsonův index	Počet druhů
1	1.3030924	0.6419753	4
2	1.2148897	0.6666667	3
3	1.5941667	0.7603306	4
4	1.3030924	0.6419753	4
5	1.7986522	0.8099174	5
6	1.6094379	0.7600000	5
7	1.9730014	0.8400000	7
8	1.7094728	0.7822222	6
9	2.0837660	0.8622222	8
10	2.0692025	0.8571429	8
11	2.0291546	0.8456790	7
12	1.8364224	0.8203125	6
13	1.5857708	0.7573964	5
14	1.6307991	0.7755102	5
15	2.1681552	0.8703704	9
16	1.9561875	0.8442907	7

17	2.3331967	0.8864266	11
18	1.6762349	0.7916667	5
19	1.8364224	0.8046875	7
20	1.9915094	0.8520710	7
21	0.5982696	0.4081633	1
22	1.2206073	0.6600000	3
23	1.5047883	0.7600000	4
24	1.2148897	0.6666667	2
25	1.5047883	0.7600000	4
26	1.9512595	0.8402367	7
27	1.2148897	0.6666667	3
28	1.3667111	0.6942149	4
29	1.5047883	0.7600000	4
30	1.5229551	0.7654321	4
31	1.2798542	0.7000000	3
32	1.9721037	0.8304498	8
33	1.8905570	0.8235294	7
34	2.1192809	0.8581315	9
35	1.9486295	0.8437500	7
36	1.3667111	0.6942149	4
37	1.4944032	0.7551020	4
38	0.9368883	0.5679012	2

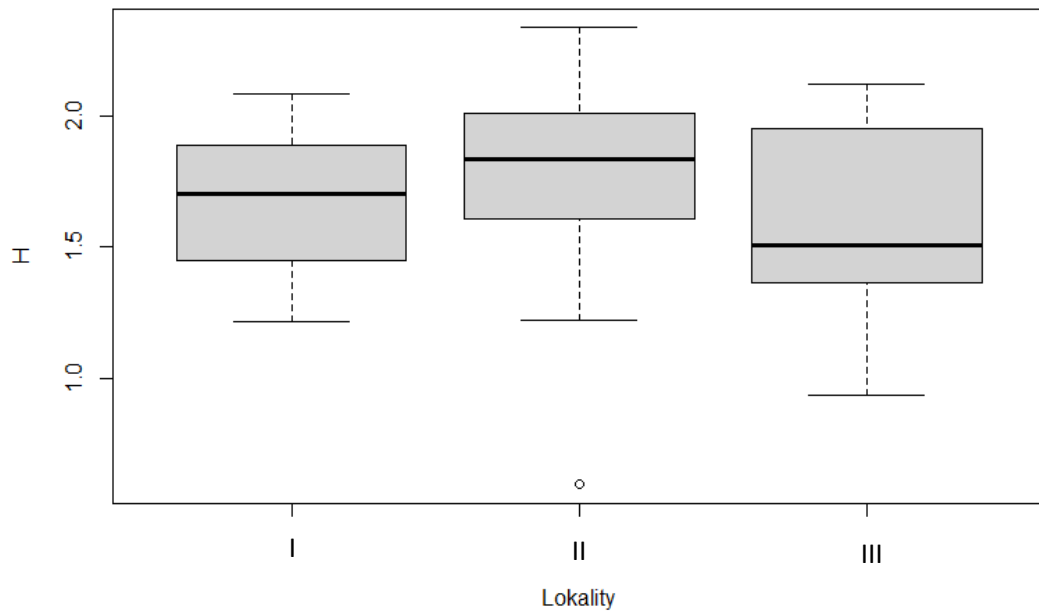
39	1.6397064	0.7822222	5
40	2.1010096	0.8531856	9
41	1.7045514	0.8055556	5

Jak je patrné z tabulky, hodnoty Shannon-Wienerova indexu jsou až na výjimky velmi nízké, až podprůměrné a hodnoty Simpsonova indexu jsou naopak velmi vysoké, což značí, že je na lokalitě, respektive na místech jednotlivých snímků, menší biologická diverzita a společenstva zde nejsou příliš vyrovnaná v početnosti jednotlivých druhů. Leckde převažuje, nebo se dokonce celé společenstvo v místě tvorby fytoecologického snímku skládá pouze z jednoho až dvou druhů. Vhodným příkladem je snímek číslo 21 pocházející z okraje lesa na lokalitě II, kde je porost tvořen jediným druhem, tím byl svízel hercynský. Mechový podrost byl tvořen měříkem (*Plagiomnium*). Právě z tohoto důvodu zde Shannon-Weinerův index vyšel nejnižší ze všech vzorků, jen necelých 0,60. Simpsonův index zde sice vyšel poměrně nízký, ačkoliv se jedná o druhově chudší místo, což však mohlo být dáno převahou většinou převahou jednoho druhu ve vzorku. Druhým snímkem, kde je patrná druhová chudost, je snímek číslo 38, který byl vytvořen na lokalitě číslo III a pochází ze středové části lokality z místa, kde v porostu převládala vrba popelavá a podrost jí tvořila přeslička poříční. Zde vyšel Shannon-Weinerův index pouhých 0,94, tedy velmi podprůměrná hodnota indexu, a Simpsonův index zde vyšel 0,57, tedy opět nižší hodnota než byla očekávána. Naopak nejvyšší hodnota Shannon-Wienerova indexu vyšla nejvyšší u fytoecologického číslo 17 z lokality II, kde rostlo a bylo tam identifikováno 11 druhů rostlin. Zde jeho hodnota činila přibližně 2,33. Jedná se tedy o průměrnou hodnotu tohoto indexu. V ostatních případech se hodnota pohybuje v rozmezí I až II, tedy na škále slabě podprůměrných až průměrných hodnot. Hodnoty Simpsonova indexu zase vyšly u drtivé většiny snímků velmi vysoké, v intervalu od 0,7 po 0,9. To znamená, že je biodiverzita v místech snímkování poměrně nízká. Tím se výsledky obou indexů shodují.

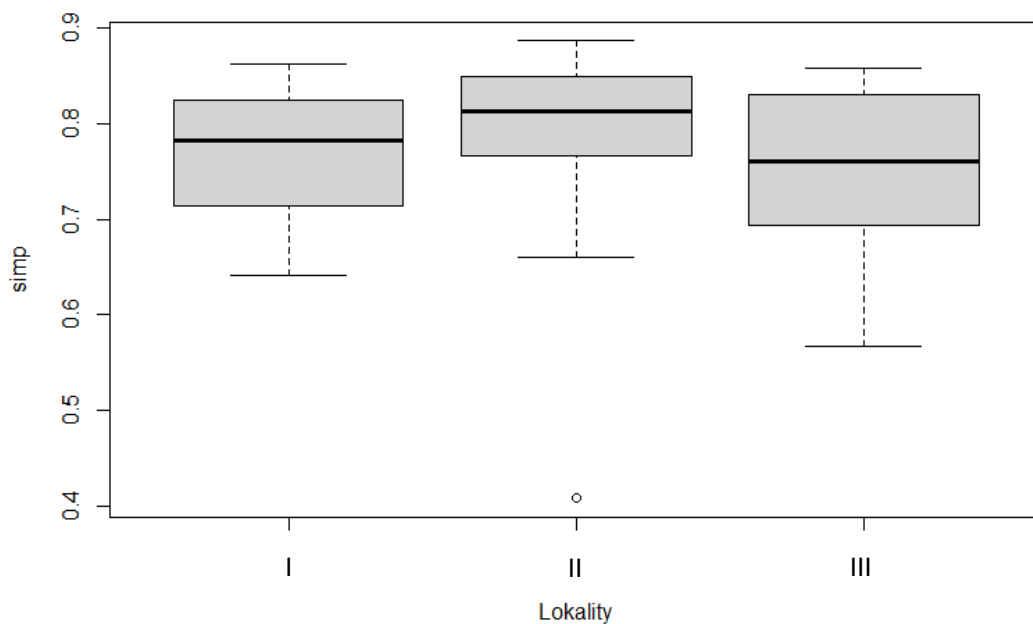
V následujících dvou boxplotech (*Graf 1*, *Graf 2*) je možné vidět rozdíl hodnot indexů v závislosti na lokalitách. Z prvního grafu je patrné, že nejvyšší hodnota vyšla u lokality II, a to zřejmě díky fytoecologickému snímku 17, kde bylo identifikováno 11 druhů rostlin. Stejně tak nejnižší, v grafu odlehlá hodnota se nachází na lokalitě II. Jak již bylo v předchozím odstavci řečeno, jedná se o snímek číslo 21 pocházející z okraje lesa, kde dominoval v porostu svízel hercynský. Medián hodnot vyšel u lokality I zhruba 1,7, u lokality II byl medián nejvyšší, činil přibližně 1,8. Naopak nejnižší střední hodnota vyšla u lokality III, tam byla tato hodnota cca. 1,5.

Z Grafu 2, který se týká Simpsonova indexu, je patrné, že se průměrná hodnota u lokality I rovná 0,78, u lokality II je medián ještě o něco vyšší, zde byla určena hodnotou přibližně 0,82. U poslední, třetí lokality, byla střední hodnota naopak nejnižší ze všech, činila zde jen necelých 0,74.

Nejnižší odlehlá hodnota se nachází stejně jako u předchozího indexu u lokality číslo II a vysvětlením je stejně tak snímek číslo 21, kde v porostu převažoval jediný druh.

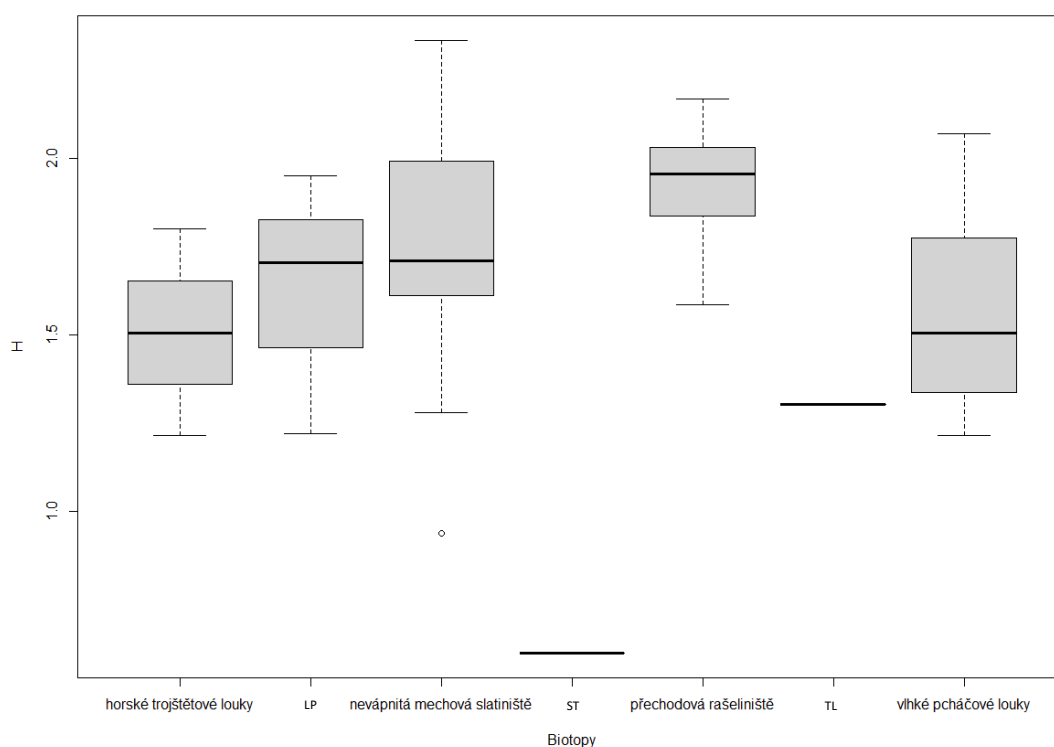


Graf 1: Rozdíl hodnot Shannon-Wienerova indexu v závislosti na lokalitách



Graf 2: Rozdíl hodnot Simpsonova indexu v závislosti na lokalitách

Z následujícího z boxplotů (Graf 3), na kterém je znázorněna závislost Shannon-Wienerova indexu na typu biotopu, je patrné, že u vegetace vlhkých tužebníkových lad nebo horských a podhorských smilkových trávníků vychází podprůměrné hodnoty indexu. Nejnižší hodnota vyšla u horských smilkových trávníků a to jen okolo 0,6. To je nejspíš dáno menší pestrostí společenstva a tedy dominancí určitého druhu. V případě vlhké tužebníkové lady byl porost tvořen výhradně pouze tužebníkem jilmovým, porost horských a podhorských smilkových trávníků byl v místě fytoecologického snímku tvořen pouze ze svízele hercynského, který zde převažoval.



Graf 3: Závislost hodnot Shannon-Wienerova indexu na typu biotopu

→ Legenda: LP = luční prameniště bez tvorby pěnovců, TL = vlhká tužebníková lada, ST – podhorské a horské smilkové trávníky

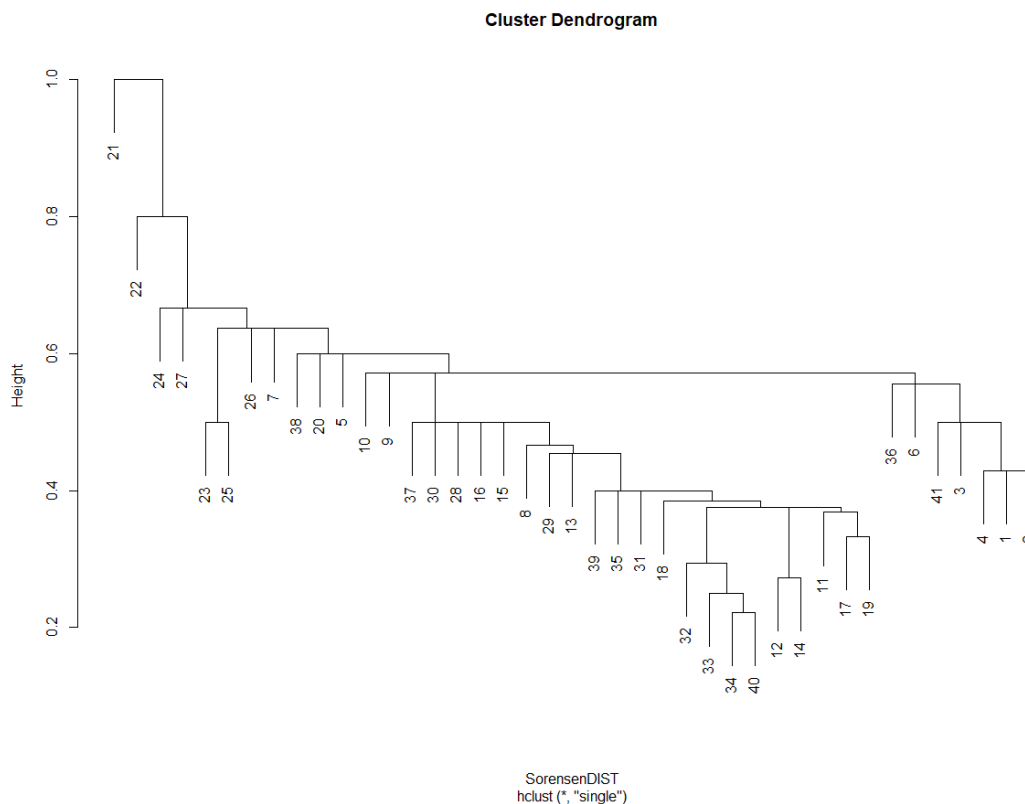
Největší škály dosahovaly hodnoty Shannonova indexu u porostu nevápenitých mechových slatinišť. Zde se hodnota indexu nacházela v intervalu od 1,2 až po 2,5. Tento výsledek je pochopitelný, neboť se jedná o biotop, kde je charakteristické bohatě vyvinuté mechové patro s různě zapojeným bylinným a keřovým patrem. Tudíž v některých částech lokality bylo bylinné patro tvořeno z větší části jen několik málo druhů, to je kupříkladu vidět na fytoecologickém snímku 5, kde je porost tvořen zejména přesličkou poříční a hodnota indexu činí 1,79.

Na druhé straně, velmi dobrým příkladem je fytoocenologický snímek 17, který byl taktéž pořízen na mechovém slatiništi. Tam bylo na této ploše identifikováno 11 druhů rostlin, z toho tři patří mezi zákonem chráněné. Zde index diverzity dosahuje hodnoty 2,33, tedy maximální hodnoty ze všech snímků.

U zbylých biotopů jako jsou přechodová rašeliniště nebo vlhké pcháčové louky, dosahovala hodnota indexu průměrných či slabě nadprůměrných hodnot okolo 1,6. U těchto biotopů je tento fakt dán zejména menší druhovou diverzitou. Ta je dána zejména vyšší hladinou podzemní vody a u přechodových rašelinišť rašelinným podkladem, čemuž část rostlin není přizpůsobena a preferují jiné prostředí. V rámci těchto lokalit se hydrická řada pohybovala ve stupních 4 a 6, šlo tedy většinou o zamokřenou a rašelinnou půdu. Jedná se tedy o druhově chudší území, zato jde často o botanicky velmi cenné lokality s výskytem mnoha chráněných druhů jako je například rosnatka okrouhlostá nebo klikva bahenní.

5.4 Hodnocení podobnosti snímků na základě indexů podobnosti

V dalším kroku mezi sebou byly porovnány jednotlivé fytoocenologické snímky. V první části byl použit Sorensenův binární (kvalitativní) index podobnosti, který mezi sebou v jednotlivých snímcích porovnává pouze absenci/prezenci daného druhu. Výsledek ze Sorensenova indexu byl zobrazen v dendrogramu níže (*Graf 4*).



Graf 4: Dendrogram znázorňující podobu fytoocenologických snímků na základě Sorensenova binárního indexu

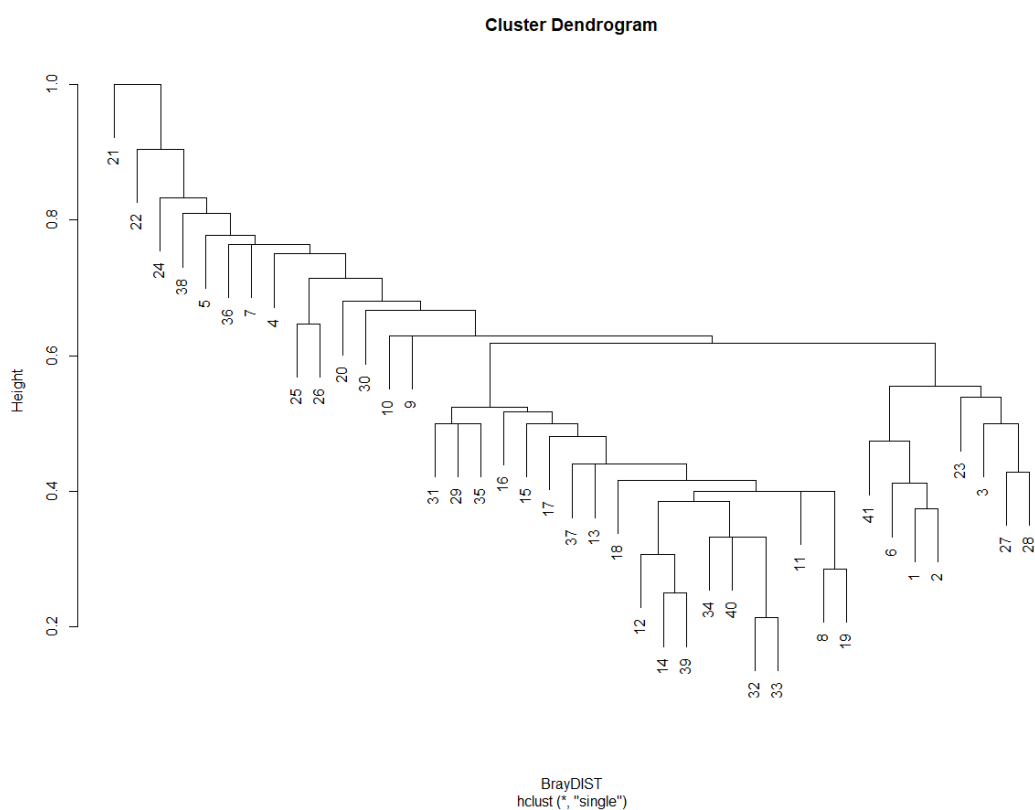
Graf byl vytvořen metodou „single linkage“, tedy byly v dendrogramu nejnižší spojeny ty snímky, které jsou si nejpodobnější. Snímky, které se v grafu nachází nejvýše, se od ostatních liší ve vegetačním pokryvu nejvíce. Jak je patrné, nejblíže jsou si fytoocenologický snímek 34 a 40. V obou případech se jedná o nevápenité mechové slatiniště a v obou případech bylo ve snímcích rozlišeno 9 druhů, z toho 7 druhů je totožných pro obě lokality. Zatímco nejvýše v grafu se nachází fytoocenologický snímek 21. Určen zde byl jediný druh, svízel hercynský, který byl identifikován jen zde a stejně tak se jedná o jediný snímek se zde se nacházejícím biotopem horských a podhorských smilkových trávníků.

V obecnější rovině je možné si všimnout, že je dendrogram roztržiděn do několika klastrů, kdy v prostředním klastru vesměs převažují nevápenitá mechová slatiniště spolu s přechodovými rašeliništi, o trochu výš v centrální části grafu můžeme pozorovat fytoocenologické snímky, kde se nacházela luční prameniště bez tvorby pěnvců. V pravé části grafu je vytvořen menší klast, kde se nachází především snímky s biotopem vlhkých pcháčových luk s malou příměsí vlhké tužebníkové lady. Naopak úplně vlevo se nachází menší klast, který je v dolní části tvořen biotopem horských trojštětových luk (snímky 24, 25) s malou příměsí snímku 27 s výskytem vlhkých pcháčových luk. V grafu výše se poté nachází osamocený snímek číslo 22, který se však zásadně liší od všech ostatních a je tak pochopitelné jeho oddělení od zbytku klastrů. Jedná se sice o luční prameniště bez tvorby pěnvců, ale jde také o jediný snímek s výskytem zdrojovky hladkosemenné potoční a ptačince mokřadního. První z uvedených druhů roste na území přírodní památky právě výhradně jen na tomto místě, proto byl snímek odloučen od ostatních. A jak již bylo výše řečeno, nejvýše v dendrogramu se nachází snímek 21 s horskými a podhorskými smilkovými trávníky.

Je tak možné pozorovat, že s měnícím se biotopem se mění i druhové složení rostlin, což je pochopitelné, neboť každý druh má jiné nároky na prostředí a každé rostlině se daří v okruhu jiných biotopů. Některé druhy však mají nároky na prostředí větší, kupříkladu prstnatec Fuchsův, který byl nalezen pouze na lokalitách s biotopem nevápenitých mechových slatinišť. Stejně tak dalším dobrým příkladem je zdrojovka hladkosemenná potoční, která rostla pouze na lučním prameništi. Na obrácené straně je třeba přeslička poříční, která má nižší nároky na prostředí, pro život potřebuje zejména vlhké až bahnitě půdy. Identifikována byla na lokalitě jak přímo v samotných močálech, tak také v nevápenitých mechových slatiništích, přechodových rašeliništích, na vlhkých pcháčových loukách a často byla nalezena i v drobném příkopu v okolí přístupové lesní cesty směřující k Roudenským lučním prameništím (k lokalitám I a II).

V druhé části této kapitoly byl sestaven dendrogram pomocí kvantitativního Bray-Curtisova indexu. Ten na rozdíl od kvalitativních indexů nehodnotí pouhou prezenci/absenci jednotlivých druhů ve snímcích, ale porovnává mezi snímky zejména abundance identifikovaných rostlinných druhů. Dendrogram (*Graf 5*) byl i v tomto případě vytvořen prostřednictvím metody „single linkage“.

Je vidět, že výsledek v seskupení do klastrů je takřka stejný jako u předchozího dendrogramu, i když se seskupení jednotlivých snímků v rámci klastrů mírně liší. Ovšem, uprostřed dendrogramu je opět klaster složený z fytoecologických snímků pořízených zejména na nevápenitých mechových slatiništích a v druhé řadě pak také na přechodových rašeliništích a lučních prameništích bez tvorby pěnovců.



Graf 5: Dendrogram znázorňující podobnost fytoecologických snímků na základě Bray-Curtisova kvantitativního indexu

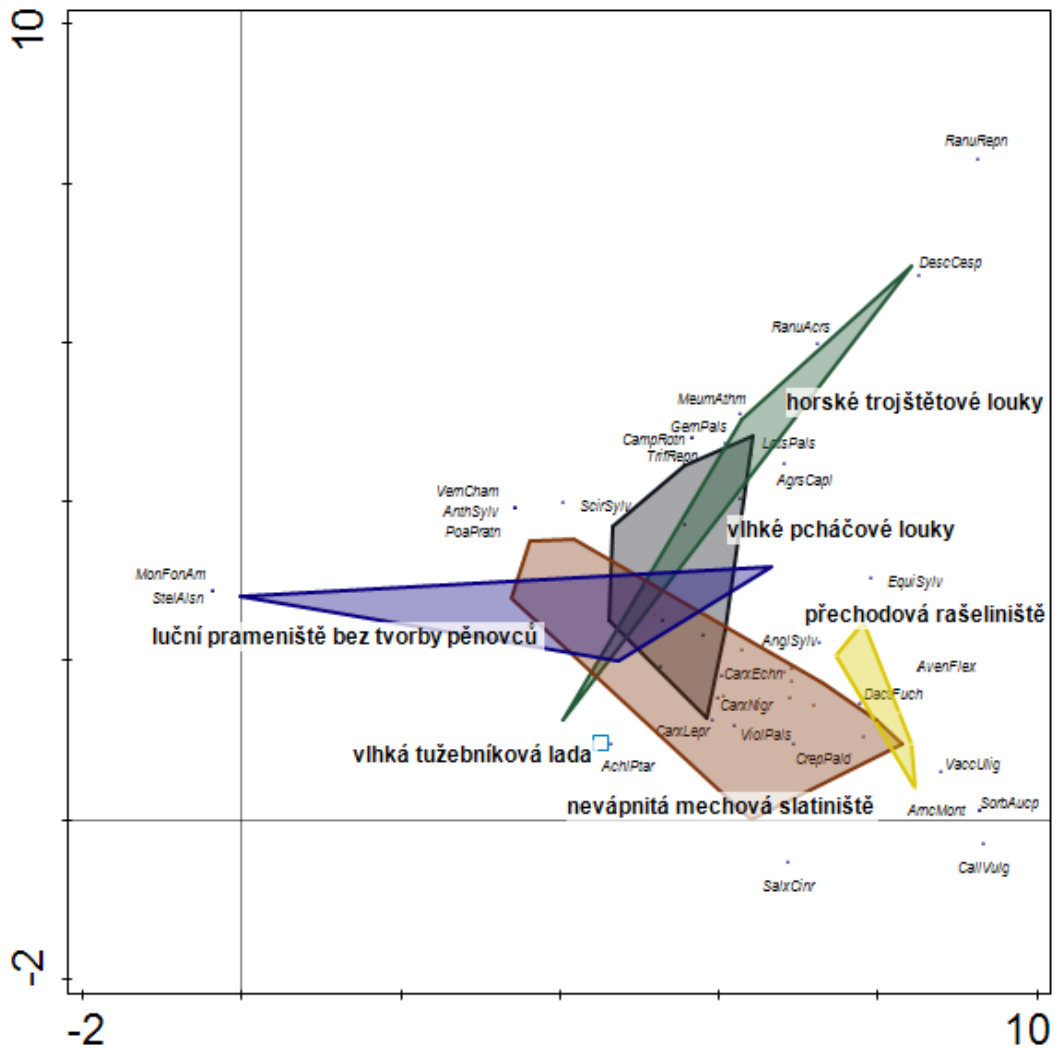
V pravé části grafu je klaster složený v drtivé většině ze snímků, které byly provedeny v biotopu vlhkých pcháčových luk, jen v případě fytoecologického snímku číslo 6 z lokality I šlo o nevápenité mechové slatiniště. Jednalo se však o přechod z biotopu vlhkých pcháčových luk do nevápenitého mechového slatiniště a v rámci tohoto místa byly pozorovány druhy typické pro oba výše vypsane biotopy. Mimo suchopýru úzkolistého a ostrice zobánkaté, rostliny charakteristické pro stanoviště nevápenitých mechových slatinišť, tu rostla také přeslička poříční, vrbovka bahenní a šťovík kyselý, což jsou naopak druhy typické pro vlhké pcháčové louky.

Oproti předchozím datům vytvořeným pomocí kvalitativního indexu podobnosti se poměrně liší levá strana dendrogramu. Začátek, tedy horní část je sice stejná, tedy nejvíce se odlišují fytoecologické snímky 21 a 22, důvod byl vysvětlen výše. Fytoecologický snímek 24, získaný z biotopu horské trojštětové louky je taktéž na obdobném místě jako v předchozím grafu. Ovšem dále nastává změna. Mimo snímků z horských trojštětových luk se v tomto snímku nachází také velké množství míst z vlhkých pcháčových luk a z nevápenitých mechových slatinišť. Příkladem můžou být snímky číslo 25 a 26. V prvním případě se jedná o horskou trojštětovou louku, v druhém o vlhkou pcháčovou louku. Opět se zde jedná o místo nacházející se na přechodu obou biotopů, na obou lokalitách rostly druhy typické pro horské trojštětové louky jako je koprník štětinolistý a pryskyřník prudký, u obou druhů navíc po převedení tabulky pokrývností na tabulku abundancí ve stejném počtu 4 jedinců jako u snímku číslo 25.

Obecně šlo však v horní levé části dendrogramu o různé typy porostů, tudíž se tyto snímky překrývali ve výskytu jen některých druhů rostlin, pouze výjimečně i v abundanci.

5.5 Testování vlivu faktorů prostředí na druhové rozmístění

V další části této práce je provedena analýza distribuce druhů rostlin v závislosti na jednotlivých faktorech prostředí. V prvním grafu je znázorněna distribuce rostlinných druhů v závislosti na typu biotopu (Graf 6). Je patrné, že velká část rostlinných druhů je svým životem vázána jen k určitému konkrétnímu biotopu.

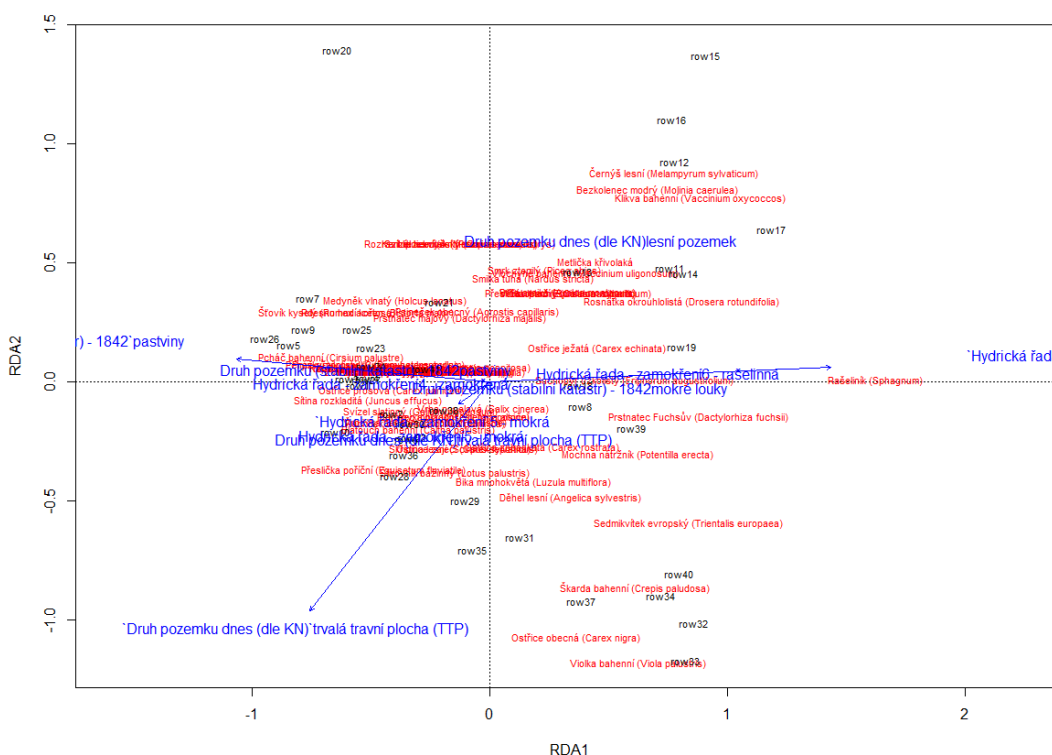


Graf 6: Graf distribuce druhů v závislosti na biotopu

Mezi takové druhy patří například prstnatec Fuchsův, který byl zaznamenán výhradně na nevápenitých mechových slatiništích, stejně tak jako violka bahenní a několikero druhů ostřic, z grafu je toto dobře patrné u ostřice obecné, ostřice ježatá a také ostřice zaječí. U ostřice zaječí však výskyt není tak jednoznačný, neboť tam je možný výskyt také na vlhkých pcháčových loukách. V případě lučních pramenišť bez tvorby pěnvců, je zejména u zdrojovky hladkosemenné potoční či u ptačince mokřadního téměř jednoznačné, že jejich výskyt je svými nároky vázán obligátně na tento typ stanoviště. Na horské trojštětové louky je zase svým výskytem vázán třeba pryskyřník prudký nebo koprník štětinolistý.

Jiné druhy jako je například přeslička poříční, dokážou růst v široké škále biotopů. Také třeba rosnatka okrouhlostá či klikva bahenní byla nalezena kromě přechodového rašeliniště na nevápenitých mechových slatiništích spolu s prstnatec Fuchsovým.

V následujícím ordinačním grafu (*Graf 7*) je vidět rozložení a distribuce jednotlivých taxonů v závislosti na environmentálních faktorech. Mezi environmentální faktory patří využití pozemku v roce 1842, využití dnes podle údajů z katastru nemovitostí a stupeň podle hydrické řady.



Graf 7: Ordinační graf rozložení druhů rostlin v závislosti na environmentálních faktorech

Jak je vidět z ordinačního grafu, pokud je zamokření pozemku v hydrické řadě na stupni 6 – rašelinná půda, přibývá tak logicky výskyt rašeliničku. Ale s přítomností tohoto typu půdy také kupodivu roste i výskyt dalších druhů rostlin jako je prstnatec Fuchsův, mochna nátržník, suchopýr úzkolistý, sedmikvítek evropský nebo rosnatka okrouhlostá. Což je očekávatelné, neboť se jedná o druhy typické pro rašelinné louky. U rosnatky je dobře vidět také další poznatek. Nejenom, že se rosnatka více vyskytuje na místech s rašelinnou půdou, ale prosperuje také více na pozemcích, které jsou v katastru nemovitostí (KN) vedeny jako lesní pozemek. To je ještě lépe vidět u jiných druhů, kterými jsou černýš lesní, klikva bahenní a bezkolonec modrý. Ty dle výsledků z ordinačního diagramu nejvíce prosperují na pozemcích vedených v KN jako lesní pozemek. U sedmikvítku evropského je stejně tak patrné z grafu, že je jeho výskyt silnější také v oblastech, které jsou dnes v KN vedeny jako trvalý travní porost.

Dále je také zajímavé, že s využitím pozemků v roce 1842 jako pastvin roste výskyt druhů jako pcháč bahenní, pcháč různolistý či ostrice prosová. Pokud bylo území v roce 1842 z údajů ze Stablního katastru vedeno jako mokré louky, roste tím spíše intenzita rozšíření druhů jako jsou sítina rozkladitá, svízel slatinný, vrba popelavá nebo blatouch bahenní. Za zmínění také zcela jistě stojí, že pokud je místo fytoecologického snímku vedeno dnes v KN jako trvalý travní porost, roste tím počet následujících druhů: škarda bahenní, ostrice obecná, violka bahenní, bika mnohokvětá, děhel lesní a již zmíněný sedmikvítek evropský. Ostatní druhy jako třeba přeslička porůční, tužebníček jilmový a další nevykazují žádnou závislost na typu pozemku dnes nebo jaké bylo jeho využití v roce 1842, ani na stupni zamokření, zda se jedná o zamokřenou nebo rašelinnou půdu. To zrovna u obou jmenovaných taxonů zcela odpovídá realitě.

Následně jsem ještě model, v rámci kterého byl vytvořen ordinační graf, otestoval v programu R pomocí funkce anova s tím, že mi sice model jako celek vyšel signifikantní, ale se signifikancí 0 (Obrázek 13). Tento výsledek je velmi nejasný, přičemž je třeba ho upřesnit.

```
Model: rda(formula = diplomka4 ~ `Hydrická řada - zamokření` + `Druh pozemku (stabilní katastr) - 1842` + `Druh pozemku dnes (dle KN)`, data = env1)
      Df Variance      F Pr(>F)
Model   4   8.8221 5.1113 0.001 ***
Residual 36  15.5340
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
>
```

Obrázek 13: Výsledek z funkce anova - otestování modelu

```
<All variables>           R2.adjusted
+ `Hydrická řada - zamokření` 0.29134996
+ `Druh pozemku (stabilní katastr) - 1842` 0.26087531
+ `Druh pozemku dnes (dle KN)` 0.07852802
<none>                          0.06117467
<none>                          0.00000000
      Df  AIC      F Pr(>F)
+ `Hydrická řada - zamokření` 2 121.39 8.059 0.002 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Step: R2.adj= 0.2608753
Call: diplomka4 ~ `Hydrická řada - zamokření`

      R2.adjusted
+ `Druh pozemku dnes (dle KN)` 0.2913500
+ `Druh pozemku (stabilní katastr) - 1842` 0.2768036
<none>                          0.2696907
<none>                          0.2608753
      Df  AIC      F Pr(>F)
+ `Druh pozemku dnes (dle KN)` 1 121.41 1.8369 0.008 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Step: R2.adj= 0.2768036
Call: diplomka4 ~ `Hydrická řada - zamokření` + `Druh pozemku dnes (dle KN)`

      R2.adjusted
+ `Druh pozemku (stabilní katastr) - 1842` 0.2913500
<All variables>           0.2913500
<none>                          0.2768036

Call: rda(formula = diplomka4 ~ `Hydrická řada - zamokření` + `Druh pozemku dnes (dle KN)`, data = env1)

      Inertia Proportion Rank
Total          24.356       1.000
Constrained      8.063       0.331    3
Unconstrained  16.293       0.669   37
Inertia is variance
```

Obrázek 14: Výsledek z funkce ordi2step - určení signifikance jednotlivých faktorů z modelu

Následně byla proto pro nalezení nejlepšího modelu a upřesnění výsledků z anovy využita funkce *ordir2step* (Obrázek 14). V rámci této funkce byla zjištěna míra významnosti u všech třech environmentálních faktorů – stupně zamokření, vedení pozemku dnes podle KN a využití pozemku v roce 1842 podle informací ze Stablního katastru. Ve výsledku vyšly faktory stupeň zamokření a vedení pozemku dnes z údajů v KN signifikantně s hladinou významnosti 0,01, tudíž tyto faktory mají určitý vliv na distribuci druhů na lokalitě. Ovšem třetí z faktorů, využití pozemku v roce 1842 podle Stablního katastru, signifikantně nevyšel a je tedy možné říci, že to, jak bylo území využito před takřka 200 lety, nemá vliv na rozmístění druhů na území PP Rudenská

5.6 Vliv negativních zásahů v širším okolí přírodní památky na samotnou lokalitu

Jak již bylo popsáno v bakalářské práci na téma Rozšíření rostlin z čeledi vstavačovitých v Karlovarském kraji z roku 2020, kterou psal autor této diplomové práce, v roce 2017 se na této lokalitě projevil zásadní problém. Problémem bylo, že se nad cestou, která vede přímo nad dotčenými lokalitami, začalo těžit dříví a klády se začaly pokládat na cestu přímo nad lokalitami. V těchto místech je však velmi křehké podloží, kde voda z potoka, protékajícího vedle cesty, vytvořila v půdě kanálky, kterými stéká a zásobuje tak veškeré lokality a dokonce i studny u chat, které se nachází v obci pod těmito loukami. Těžké hromady klád tak zamezily přístupu vody a voda si razila cestu jinudy. To se však brzy projevilo. Louky po několika týdnech byly takřka vyprahlé a ve studnách v horní části obce byl velmi málo vody, díky čemuž obec Rudné byla nucena vydat omezení na používání vody. V tomto roce bylo na lokalitě 4 nalezeno pouze 21 exemplářů prstnatce Fuchsova pravého a na lokalitě číslo II jen do sta rostlin, což bylo nejméně za celou dobu, kdy bylo území pozorováno (tedy od roku 2015, za PP bylo území vyhlášeno až v roce 2020). Opačným extrémem byla lokalita I, kudy se začátkem července 2017 valily proudy vody, a to i přes cestu vedoucí pod samotným územím až dolů do intravilánu obce Vysoká Pec. Bohužel, díky tomu někdo mezi první návštěvou lokality na začátku července a druhou návštěvou v půli července okraj lokality I zmelioroval a vytvořil zde meliorační kanál. Část tohoto kanálu byla vytvořena v místě, kde rostlo každoročně několik rostlin prstnatce májového.

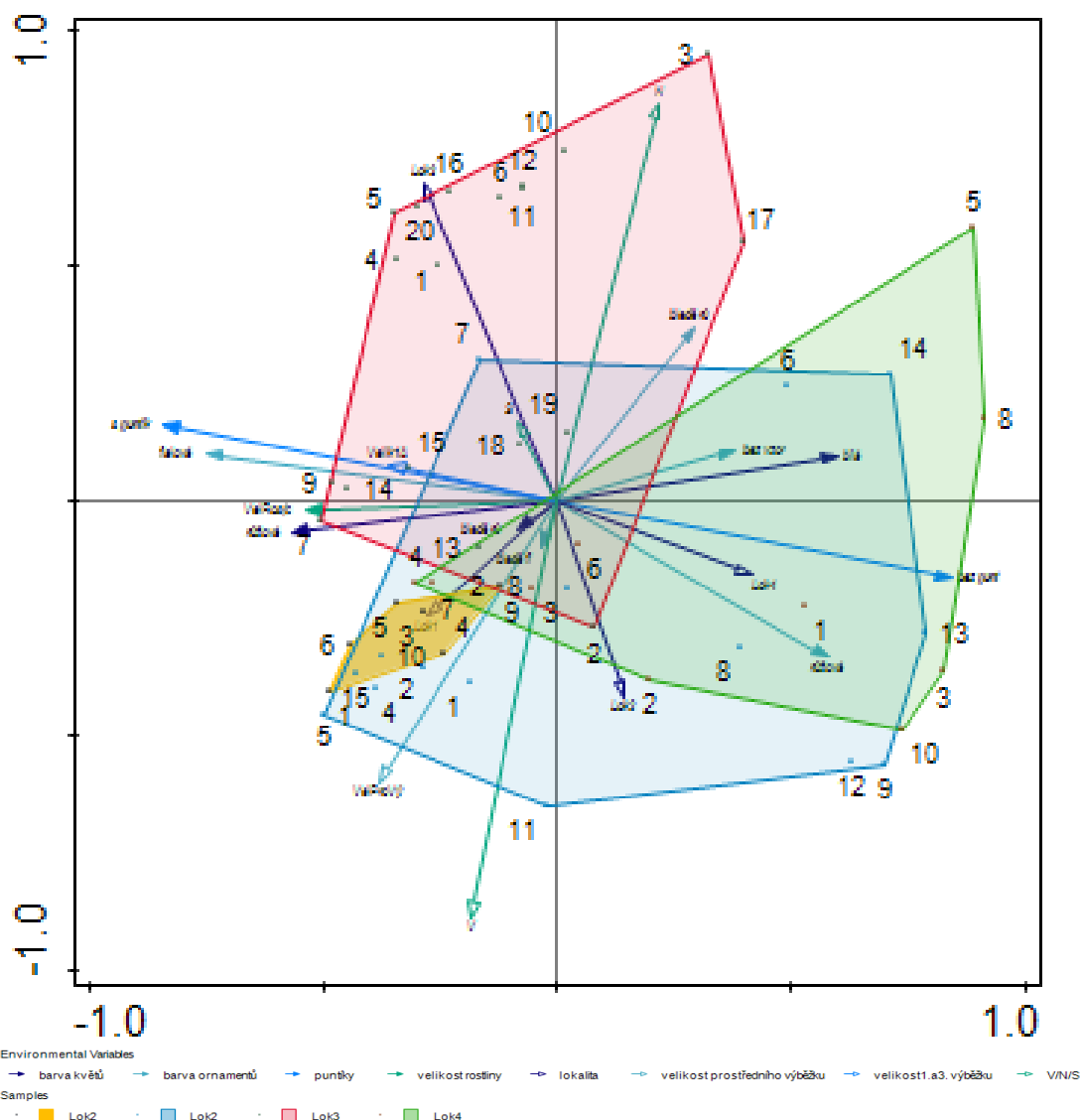
Situace byla ještě téhož roku v srpnu řešena s Českou inspekcí životního prostředí (Oblastní inspektorát ČIŽP Ústí nad Labem, pobočka Karlovy Vary) a s Agenturou ochrany přírody z Ústí nad Labem, kteří na místo přijeli. Ti zjistili, že lesy nad cestou patří Náboženské matici se sídlem v Praze v Dejvicích, se kterou ČIŽP intenzivně jednali o odstranění klád z daného místa. Klády byly do několika dnů skutečně odstraněny a výsledek se dostavil během tří dnů. U lokality 1 začala klesat hladina vody v kanálu a naopak na lokalitách II a IV bylo evidentně vidět a i při prvním

vstupu na louku hmatem cítit, že je louka opět dobře zásobována vodou. Pocítli to i obyvatelé obce Rudné, kterým opět přibyla voda ve studních.

Z tohoto případu je patrné, že území jako celek je velmi citlivé k zásahům, zejména pak do vodního režimu, který je velmi propojený a i sebemenší změna relativně vzdálená od chráněného území může mít špatný vliv a být ohrožující vzhledem k předmětu ochrany z důvodu vysychání cenných stanovišť. Tím může velmi rychle dojít dokonce k zániku předmětu ochrany, kterým jsou právě samotné biotopy a na ně vázaná společenstva.

5.7 Variabilita populace prstnatce Fuchsova na lokalitě II, III, IV a V

Jak již bylo v této diplomové práci mnohokrát zmíněno, roste na lokalitách II a III, které jsou součástí PP Rudenská luční prameniště, početná populace jedné z rostlin z čeledi vstavačovité, prstnatce Fuchsova pravého. Zdejší populace je velmi



Graf 8: Rozdíl ve variabilitě populace na jednotlivých lokalitách

variabilní a jak bylo již také zmíněno, historie tohoto místa je minimálně zajímavá. V minulém století se zde vyskytoval prstnatec plamatý, který však později z lokality vymizel, místo toho se tam v 70. letech minulého století objevily exempláře identifikovány jako křížence prstnatce plamatého a prstnatce májového a teprve na konci 20. století odtud byl popsán prstnatec Fuchsův. Stále je však podezření, že se prstnatec plamatý na lokalitě opětovně objevil, avšak není možné toto jednoduše prokázat. Druhy se od sebe však liší velikostí prostředního květního výběžku, který je u prstnatce Fuchsova větší než okrajové výběžky, zatímco u prstnatce plamatého je tento výběžek menší.

Jak bylo popsáno v metodice, dohromady bylo zkoumáno 51 květů ze všech čtyř lokalit. Nejprve byla změřena výška rostliny, následně určena barva květu a barva ornamentů na květu, velikost všech tří výběžků a zda je prostřední výběžek větší, menší nebo stejně velký jako okolní výběžky (V,M,S). Nejprve byla zkoumána variabilita prstnatců v závislosti na lokalitě pomocí ordinačního diagramu (*Graf 8*). Výsledky jsou následující.

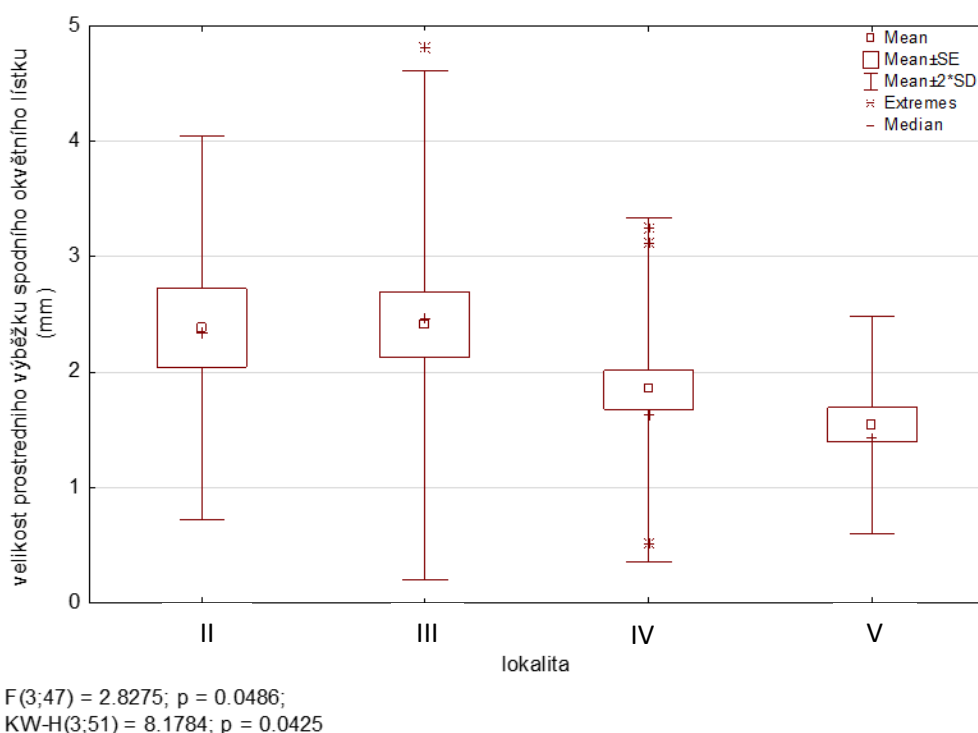
Je patrné že nejmenší variabilita v populaci je na lokalitě II, což však bude potvrzeno i v dalších grafech. To je možné posoudit i přímo v terénu, kde při průzkumu měla drtivá většina rostlin růžovou či bílou barvu květů a ani ve výšce nebyly rostliny nikterak různorodé, většina rostlin dosahovala výšky okolo 30 cm, výjimkou byl exemplář s bílými květy, který měřil 51,7 cm. Listy byly bez výjimky s puntíky a všechny rostliny měly prostřední květní výběžek větší než okolní, tudíž měly rostliny z území 2 znak charakteristický pro prstnatec Fuchsův.

Větší rozmanitost v populaci tohoto druhu byla pozorována na lokalitě III, kde měla naprostá většina jedinců květy růžové nebo bílé s barvou ornamentů od růžové po fialovou a dva ze zkoumaných exemplářů byly bez vzorů. Z 15 rostlin mělo 5 listy bez puntíků, zbylých 10 jedinců mělo listy s puntíky. Nižší prostřední výběžek květu měli dva jedinci. Ti měly listy s puntíky a vykazovaly tak znaky, které nesou prstnatec plamaté. Zbylých 13 rostlin mělo znaky prstnatce Fuchsova.

Na lokalitě IV, která není začleněna do území PP, bylo zkoumáno celkem 20 rostlin. Zde byla rozdílnost květů výrazně vyšší než u předchozích lokalit. Barva květů vykazovala od bílé až po fialovou barvu, barva ornamentů byla nejčastěji fialová, méně často růžová a jeden kus s růžovou barvou květů byl dokonce bez vzorů. Dva jedinci měli listy bez charakteristických černých teček. Velkým překvapením bylo, že deset ze dvaceti exemplářů mělo prostřední výběžek nižší než okolní dva, jeden květ měl všechny tři výběžky stejně vysoké a zbylých devět mělo prostřední výběžek vyšší než okolní dva. Zejména o této lokalitě je vesměs u místních botaniků známo, že zde roste velké množství kříženců, avšak některé rostliny skutečně vykazují znaky typické právě

pro prstnatce plamaté, ale bylo by zapotřebí provést hlubší genetické analýzy pro dokázání této domněnky.

Na poslední V. lokalitě bylo zkoumáno deset květů odebraných z deseti jedinců. Nadpoloviční většina rostlin zde sledovaných měla květy zbarvené bíle, menší část růžově, což není zcela obvyklé. Vzory na květech byly u většiny rostlin zbarveny růžově či fialově. Přesně polovina rostlin měla listy bez černých skvrnek, druhá polovina jedinců měla listy skvrnité. I zde měly dva exempláře prostřední výběžek menší než dva okolní, zbytek nabýval charakteristických znaků pro prstnatce Fuchsovy.

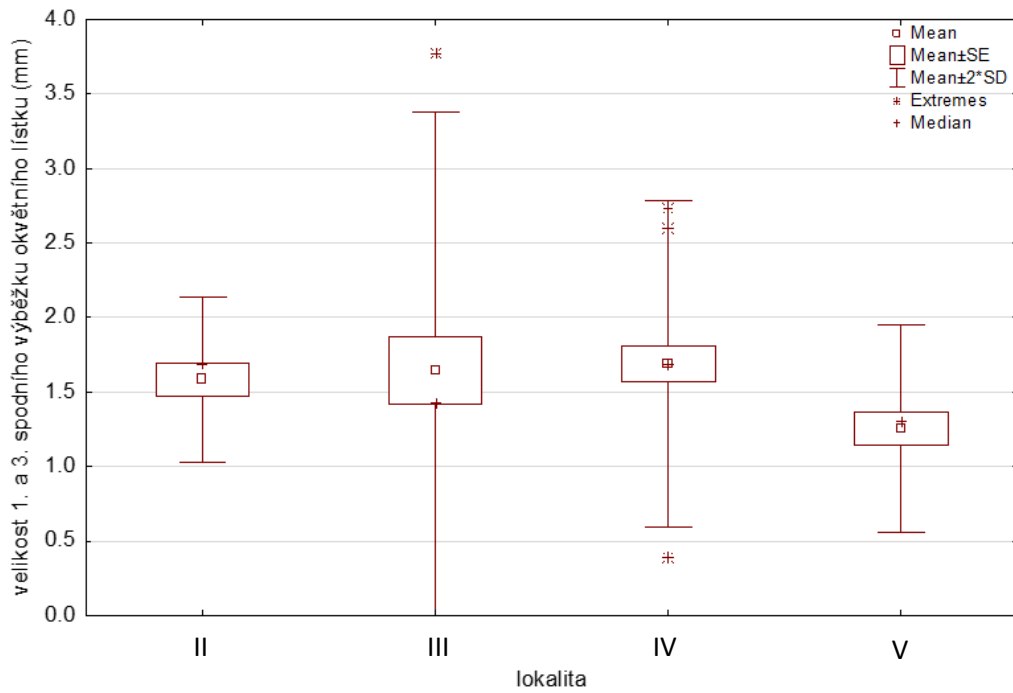


Graf 9: Vztah mezi velikostí prostředního okvětního lístku a lokalitou (II, III, IV a V)

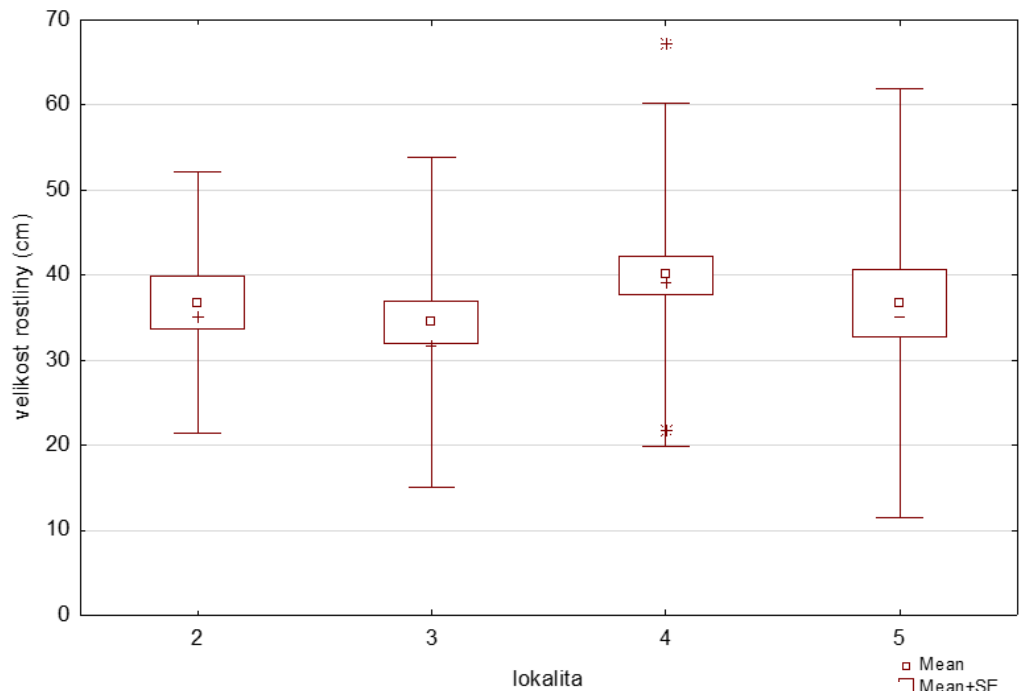
Výše popsané výsledky jsou níže zobrazeny v jednotlivých grafech. V prvním grafu (Graf 9) je zobrazen vztah mezi lokalitou a velikostí prostředního výběžku spodního okvětního lístku. Patrně největší variabilita ve velikosti prostředního výběžku byla pozorována na lokalitě III, nejmenší na lokalitě V, kde se však jedná o menší lokalitu. Oproti zbylým lokalitám zde rostlo celkově méně jedinců, jen okolo 90 exemplářů, z toho u deseti byly odebrány květy, tudíž je tento fakt tímto mírně ovlivněn.

V druhém následujícím grafu (*Graf 10*) je porovnán rozptyl velikosti prvního a třetího okvětního lístku oproti jednotlivým lokalitám. Opět je největší variabilita ve velikosti výběžků na lokalitě III, nejmenší v tomto případě na lokalitě II.

V posledním z grafů (*Graf 11*) je zobrazen vztah mezi velikostí rostliny a lokalitou. V tomto případě je u všech čtyř lokalit výška rostlin v podobném rozmezí hodnot a žádná výrazná odchylka ve výšce nebyla na žádné z lokalit sledována.



$F(3;47) = 1.2059$; $p = 0.3180$;
 $KW-H(3;51) = 4.6942$; $n = 0.1956$



$F(3;47) = 0.859$

Graf 11: Vztah mezi lokalitou (II, III, IV a V), a velikostí rostliny

Nakonec ještě byl počítáním korelace analyzován vztah mezi velikostí rostliny a velikostí prostředního výběžku, mezi velikostí rostliny a velikostí 1. a 3. výběžku a mezi velikostí 1. a 3. a prostředního výběžku (*Tabulka 3*).

Tabulka 3: Tabulka výpočtu korelace

Correlations (vohanka_data_upr)

Marked correlations are significant at $p < .05000$

N=51 (Casewise deletion of missing data)

variable	means	st.dev	velikost rostliny (cm)	velikost prostredniho výběžku spodního okvětního lístku (mm)	velikost 1. a 3. spodního výběžku okvětního lístku (mm)
velikost rostliny (cm)	37.3333 3	10.2587 3	1.00000 0	0.268778	0.190125
velikost prostredniho výběžku spodního okvětního lístku (mm)	2.01510	0.88332	0.26877 8	1.000000	0.548467
velikost 1. a 3. spodního výběžku okvětního lístku (mm)	1.57922	0.61802	0.19012 5	0.548467	1.000000

Pozitivně vyšla korelace pouze pro vztah mezi velikostí prostředního výběžku květu a velikostí 1. a 3. výběžku květu prstnatce Fuchsova, což však není nic neočekávaného. V případě vztahu velikosti rostliny mezi velikostí jednotlivých výběžků vyšla korelace negativně, druh je v tomto směru velmi variabilní.

5.8 Ostatní pozorované lokality – intravilán obce Rudného

Za zmínku taktéž stojí, že se přímo v intravilánu obce Rudného nachází VKP Šafránová louka v Rudném, kde každoročně vykvétá zákonem chráněný šafrán bělokvětý. To již bylo krátce popsáno v literární rešerši.

Z vlastního pozorování této lokality bylo každým rokem pozorováno několik stovek exemplářů, s maximem na jaře 2021, kdy populace čítala přes tisícovku exemplářů. Nejméně jedinců bylo pozorováno na jaře letošního roku 2022, kdy velká část populace po prudkém a brzkém oteplení a náhlém brzkém ochlazení pod bod mrazu pomrzla a na území VKP bylo nalezeno jen kolem 200 exemplářů.

6. Diskuse

Z výsledků je znatelné, že největší druhová bohatost a nejcennější společenstva byla pozorována v místech s nevápenitými mechovými slatiništi a přechodovými rašeliništi. Totéž zdůrazňuje také *Hrčka (2021)* s tím, že je na tato společenstva vázáno nejvíce ohrožených druhů v území. Autor uvádí kupříkladu klikvu bahenní, rosnatku okrouhlostou, prstnatce májové či Fuchsovi nebo kozlík dvoudomý. Dodat k tomuto soupisu mohu také prhu arniku. Mokřady jsou mimořádně cenné jako biotopy s velkou biologickou rozmanitostí, což uvádí *Kingsford a kol. (2016)*. Mokřady jsou také velmi citlivým biotopem na jakékoliv i menší zásahy do vodního režimu. To bylo patrné na samotné lokalitě v době, kdy u cesty nad lokalitou probíhala těžba stromů a položené klády u cesty narušily vodní režim, kdy část území přírodní památky byla téměř vyschlá a po druhé části protékaly proudy vody a negativní důsledky byly znatelné ještě několik měsíců po nápravě tohoto problému.

Prostřednictvím fytoocenologického snímkování bylo z lokality zaznamenáno 7 typů biotopů. V tom se skoro shodujeme s průzkumem provedeném v roce 2020, kde autoři našli a popisovali osm různých biotopů (*Hrčka, 2021*). Mimo biotopy, o kterých je psáno v této diplomové práci, *Hrčka (2021)* hodnotil také biotop rašelinných a podmáčených smrčín. Jak uvádí *Krajský úřad Karlovarského kraje (2020)*, právě tento biotop by měl zaujímat v PP Rudenských lučních prameništích největší plochu výskytu. Plocha rašelinných smrčín by měla dosahovat přibližně 35 procent. *Hrčka (2013)* zase uvádí ve vztahu k Evropsky významné lokalitě Rudné, že jedním z nejvíce zastoupených biotopů jsou horské trojštětové louky. V realitě při samotném fytoocenologickém snímkování však asi největší plochu zaujímal nevápenitá mechová slatiniště spolu s přechodovými rašeliništi, alespoň na lokalitách II a III. Na lokalitě II byla výrazná převaha těchto typů biotopů. To je také vidět na fytoocenologických snímcích, kdy na deseti ze dvanácti snímků byla pozorována právě vegetace nevápenitých mechových slatinišť a přechodových rašelinišť. Navíc zde byla poměrně častá oproti ostatním částem lokality také luční prameniště bez tvorby pěnoveců. Přesně jak uvádí *Hrčka (2021)*, přestože se jednalo vždy jen o malé rozlohy v řádu několika málo metrů čtverečních, je rozšíření lučních pramenišť v tomto území celkem časté (součást pramenné oblasti Rudenského potoka odtékajícího do Rolavy). Na lokalitě III převládala nevápenitá mechová slatiniště a na ně vázaný výskyt velmi bohaté populace prstnatce Fuchsova. To je také patrné ze snímků, kdy téměř polovina z nich je právě z nevápenitých mechových slatinišť a druhá polovina z vlhkých pcháčovských luk a horských trojštětových luk. Jak také *Hrčka (2013)* uvádí, je na tyto dva biotopy vázáno největší množství chráněných druhů z celé lokality. To je také velmi dobře vidět z fytoocenologických snímků, kde se počet chráněných druhů v těchto biotopech pohybuje v průměru v rozmezí okolo 4 až 7 zvláště chráněných druhů

rostlin Kupodivu *Krajský úřad Karlovarského kraje (2020)* však dává těmto dvěma biotopům pouhých 6 procent z celkové rozlohy přírodní památky, což je zvláštní a ani tato informace neodpovídá skutečnému stavu.

Podíváme-li se na jednotlivé biotopy, jak píše *Chytrý a kol. (2010)*, je pro nevápenitá mechová slatiniště a taktéž vlhké pcháčové louky je potřebná pravidelná správně načasovaná seč, nejlépe v pozdním létě, pro udržitelnost společenstev pak také vyřezávání náletů. Jak bylo řečeno již dříve takový management probíhá jak na lokalitě II, tak na lokalitě III, na lokalitě III dokonce dlouhodobě s počátkem ještě před vznikem samotné přírodní památky. To je také znát na druhové rozmanitosti a znatelně vyšší abundanci některých chráněných druhů rostlin. Ovšem opakem je lokalita I, kde na spodní části lokality (část pod cestou) probíhá velmi intenzivní pastva dobytka, což je spíše ke škodě, neboť byla následně lokalita velmi výrazně zdupaná a výrazně zásobena dusíkem z exkrementů, což zdejším společenstvům neprospívá.

Na druhé straně cesty naopak neprobíhá management žádný a lokalita tak zarůstá konkurenčně zdatnějšími druhy jako je tužebník jilmový, smilka tuhá nebo již mnohokrát zmíněná přeslička poříční. Díky tomu zde tyto i některé jiné druhy vytváří leckde i velmi husté monotónní porosty a vytlačují tak druhy chráněné, ale méně konkurenceschopné.

Co se týká jednotlivých druhů nalezených při tomto fytoecnologickém snímkování, v rámci diplomové práce bylo dohromady nalezeno 63 různých druhů rostlin. Jak však uvedl *Hrčka (2021)*, ve spolupráci s Krajským úřadem Karlovy Vary provedl *Salvia – ekologický institut* v roce 2020 floristický průzkum lokality, na základě čehož bylo na všech třech částech lokality dohromady identifikováno 137 různých druhů rostlin, tudíž o zhruba polovinu více než bylo určeno v této diplomové práci. Avšak v rámci průzkumu provedeného v roce 2020 nebyl na lokalitě uveden, tedy nejspíš ani nalezen štírovník bažinný, který v rámci tohoto fytoecnologického snímkování evidován byl. Z údajů v Nálezové databázi AOPK ČR je tento druh z území v okolí Vysoké Pece u Nejdku znám, poslední a jediný záznam této oblasti je ale z roku 2008 (*AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody, 2023*). Ovšem z webu *Pladias (2023)* je zcela zřejmé, že je výskyt tohoto druhu na lokalitě evidován poměrně často, dokonce i přímo v samotné oblasti přírodní památky, tudíž se nejedná o převratný objev. Naopak *Hrčka (2021)* ve svém botanickém průzkumu psal o nálezu chráněného všivce lesního na lokalitě mnou označené číslem I. Nález tento autor uvedl i spolu se souřadnicemi. I přesto, že byl v místě určeném souřadnicemi proveden jeden z fytoecnologických snímků, všivec lesní tam v roce 2022, tedy jen o dva roky později, nalezen nebyl. Jak bylo dříve popsáno, lokalita byla velmi prorostlá porosty tužebníku jilmového a přesličky poříční.

Je ovšem zajímavé, že ani v Nálezové databázi Agentury ochrany přírody a krajiny není tento druh z lokality uváděn (*AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody, 2023*). Až prostřednictvím webu *Pladias (2023)*, bylo zjištěno, že byl tento druh zaznamenán v okolí Rudné již v roce 2005, a to panem Vladimírem Melicharem. Tudíž se v rámci floristického průzkumu prováděného v roce 2020 jedná o jedinou zmínku o nález tohoto druhu na Roudenských lučních prameništích a celkově i v okolí Rudné od roku 2005.

Co se týká celkově zvláště chráněných druhů na lokalitě, bylo při floristickém průzkumu k této diplomové práci zaznamenáno celkem osm takových druhů. Mimo již zmíněné také prhu arniku, zdrojovku hladkosemennou potoční, vrbovku bahenní, klikvu bahenní, rosnatku okrouhlostou nebo koprník štětinolistý. *Hrčka (2021)* k tomuto výčtu navíc uvádí také nález chlupáčku oranžového (*Hieracium aurantiacum*), který byl nalezen na lokalitě 1 a 3 v počtu několika málo trsů. Dále též kozlík dvoudomý (*Valeriana dioica*), který byl tímto autorem zaznamenán jako lokálně hojný na všech třech lokalitách a nakonec i violku trojbarevnou různobarevnou (*Viola tricolor* subsp. *polychroma*), a to na lokalitě III v počtu několika malých trsů.

Zaměřím-li se přímo na zdejší populaci prstnateců Fuchsových, z výsledků z průzkumu této populace je zřejmé, že je zdejší populace poměrně variabilní v barvě květů, barvě ornamentu a ve velikosti prostředního výběžku na květu, ale také v tom zda byl list zbarven černými skvrnkami nebo ne. Jak uvádí *Taraška a kol. (2021)*, variabilita u tohoto druhu je mezi botaniky známá. Kvůli těmto výrazným odlišnostem byla často zkoumána morfologická variace a diverzita cytotypů. Díky tomu také došlo k rozpoznání druhu prstnatec Fuchsův a jeho vyčlenění od prstnatec plamatého.

Při zkoumání zdejší populace bylo však také nalezeno několik exemplářů, které spíše vzhledem odpovídali prstnatci plamatému, tedy měli prostřední výběžek květu kratší než okolní dva, což jak uvádí *Hrčka (2021)*, *Taraška a kol. (2021)* a další autoři, je jedním z hlavních znaků pro rozlišení tohoto druhu. Nejméně takových jedinců bylo nalezeno na lokalitě II, naopak nejvíce na lokalitě označené v této práci číslem III.

Z dat z Nálezové databáze AOPK ČR je vidět, že z této lokality (bylo zjištěno podle souřadnic) pochází již tři záznamy o nález takových rostlin, které vzhledově znaky připomínaly spíše prstnatec plamatý než prstnatec Fuchsův. První zmínka pochází již ze 6. července 2012 a záznam provedli Mgr. Přemysl Tájek, Mgr. Vladimír Melichar a Mgr. Pavla Tájková s tím, že v této oblasti byly evidovány desítky exemplářů, jež morfologickými znaky vcelku odpovídaly na prstnatec plamatý, ale zcela jistě na lokalitě roste ale i prstnatec Fuchsův a determinace je tak obtížná (*AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody, 2023*).

Navíc, jak mi bylo ústně v roce 2021 řečeno panem RNDr. Jaroslavem Michálkem, vedoucím přírodovědného oddělení v Muzeu města Sokolov, rozlišení je ještě o to těžší, neboť se na lokalitě vyskytují taktéž kříženci prstnatce plamatého a prstnatce májového pravého, kteří se na lokalitě objevily teprve ve druhé polovině 20. století, kdy naopak vymizela početná populace právě prstnatce plamatého, který zde v první polovině 20. století a dříve rostl.

To, že je rod prstnatců (*Dactylorhiza*) velmi variabilní, uvádí také Hogg (2014). Ten uvádí dokonce nález mezirodových kříženců z roku 2012. Tehdy autor článku našel dokonce na několika lokalitách v Chiltern Hills ve Velké Británii křížence prstnatce Fuchsova a pětiprstky žežulník (*Gymnadenia conopsea*). Jak tento autor stejně jako autoři z lokality v PP Rudenská luční prameniště uvádí, je hledání hybridů v populacích orchidejí časově velmi náročné, navíc i tak nebylo možné u jednotlivých exemplářů s jistotou říci, že se skutečně jedná o hybrida.

Druhý záznam výskytu prstnatce plamatého z AOPK ČR. *Nálezová databáze ochrany přírody* (2023) je z 2. července 2022, tudíž v době, kdy byl prováděn i floristický průzkum pro tuto diplomovou práci. Záznam v Nálezové databázi AOPK ČR zaevidoval pan Mgr. Vladimír Melichar spolu s Ing. Terezou Chmelíkovou, Pavlem Schütze a Františkem Volencem. Množství jedinců však specifikovali velmi okrajově a to v intervalu hodnot od 101 až po 1000 exemplářů. Floristický průzkum k této diplomové práci proběhl 13. července 2022, tedy o 11 dní později. Avšak takto zvláště vzhlízejících jedinců oproti ostatním rostlinám byly identifikovány pouze 3 exempláře a i po namátkové kontrole květů u dalších exemplářů, které v rámci této práce nebyly zahrnuty, nebylo nalezeno takové množství takto odlišných jedinců. Tudíž se spíše přikláním k abundanci, která byla doplněna k nálezu v roce 2012, tedy k počtu několika desítek rostlin.

Poslední nález v AOPK ČR. *Nálezová databáze ochrany přírody* (2023) pochází taktéž ze 2. července 2022, ale tentokrát z lokality v této práci označené číslem II. Nález taktéž zadal pan Mgr. Vladimír Melichar spolu s Ing. Terezou Chmelíkovou, Pavlem Schütze a Františkem Volencem. Opět ale nebyl uveden přesný počet exemplářů vypadajících jako prstnatec plamatý, početnost od 101 po 1000 jedinců je velmi nepřesné určení. Navíc v této lokalitě probíhal průzkum k diplomové práci se zaměřením na tento druh 4. července 2022, tudíž jen dva dny po předchozím průzkumu a na lokalitě nebyla nalezena jediná rostlina, která by měla prostřední výběžek nižší než okrajové výběžky. Je sice možné, že byli tito jedinci přehlédnuti, ale takových rostlin by mohlo být jen v řádu několika jedinců, neboť zrovna zde byl pozorován květ každé rostliny, která byla spatřena a všechny tyto stovky exemplářů měly zcela jistě prostřední výběžek vyšší než okrajové a nesly tak charakteristické znaky pro prstnatec Fuchsův.

Také na webu *Pladias* (2023) je zmínka o několika nálezech takto vypadajících rostlin. Poprvé byl z oblasti Rudenska tento druh uveden již v roce 2002 a další 3 nálezy jsou datovány do roku 2010. První je ze 27. června 2010, nález zaevidoval Petr Bartoušek a upřesnění místa, že byl exemplář nalezen na rašelinné louce v širším údolí potoka severně od Rudné, ca 800 m n. m., zhruba odpovídá oblasti, kde leží PP Rudenská luční prameniště. Tato lokalita se nachází severně od obce Rudné a pár kilometrů nad lokalitou se tyčí Havraní vrch, a to ve výšce 841 m.n.m., tudíž i nadmořská výška 800 m.n.m. zhruba odpovídá této oblasti, ovšem místo nálezu není nijak více specifikováno a nelze to tedy takto s jistotou říci.

Zbylé dva nálezy pochází z nadmořské výšky cca. 899 m.n.m., z oblasti jihovýchodně od Chaloupeckého vrchu, tudíž je se stoprocentní pravděpodobností možné říci, že tento nález nepochází z území přírodní památky, neboť ta se nachází v nadmořské výšce zhruba od 750 do 830 m.n.m. a navíc Chaloupecký vrch se nachází až skoro u obce Přebuz, která je od Rudné vzdálená asi 5 km.

Co se týká faktorů, které ovlivňují výskyt a velikost populací prstnatců Fuchsových, provedla *Štípková a kol. (2017)* výzkum, při kterém autoři s pomocí Maxentovy analýzy zjistili, že mezi zásadní faktory patří počet mrazových dnů v roce a reaktivita horninového podloží na konkrétních lokalitách. Ostatní proměnné, mezi které patřily nadmořská výška, zásaditost horninového podloží, celkové množství dopadajícího slunečního záření, teplota vzduchu a vertikální heterogenita, mají podle této analýzy jen malý vliv na distribuci druhu (jen do 10% vysvětlené variability).

Navíc se domnívám a z vlastního několikaletého pozorování lokality mohu říci, že dalším faktorem, který ovlivňuje výskyt prstnatce Fuchsova na lokalitách je výška hladiny podzemní vody. V sušších letech a v době, kdy lokalita PP Rudenská luční prameniště trpěla nedostatkem podzemní vody z důvodu kácení nad lokalitou, prudce klesla také početnost populací tohoto druhu v jednotlivých částech přírodní památky. Navíc také klesla abundance i dalších druhů, které jsou vázány na zamokřené až rašelinné půdy, jako je rosnatka okrouhlolistá nebo klikva bahenní.

Jak uvádí *Hrčka (2021)*, nalezené rostliny v přírodní památce byly determinovány jako prstnatec Fuchsův, jak je však z jednotlivých nálezů i v rámci nálezů k této diplomové práci patrné, nelze ale vyloučit (s ohledem na výše uvedenou problematiku determinace) ani výskyt prstnatce plamatého, a to zejména na lokalitě označené číslem III.

Závěrem je dobré dodat, že by si větší pozornost zasloužily také lokality označené v této práci číslem IV a V. Jedná se sice o rozlohou menší lokality, ale variabilitou v populaci prstnatců se nevyrovnají ani jedné z lokalit v přírodní památce.

7. Závěr

- Dohromady bylo zhotoveno 41 fytoocenologických snímků. Z toho 17 snímků pochází z biotopu nevápenitých mechových slatinišť, 11 snímků z vlhkých pcháčovských luk. Tyto dva biotopy jsou na území PP nejčastěji zastoupeny.
- V rámci floristického průzkumu bylo dohromady identifikováno 62 různých druhů rostlin, z toho zvláště chráněných druhů bylo určeno 8.
- Mezi tyto zvláště chráněné druhy, nalezené na lokalitě, patří prstnatec Fuchsův, prstnatec májový, zdrojovka hladkosemenná potoční, klikva bahenní, rosnatka okrouhlostá, prha arnika, koprník štětinolistý a vrbovka bahenní.
- Mezi druhy, které byly v rámci fytoocenologického snímkování nejčastěji zastoupeny, patří zejména přeslička poříční a v druhé řadě také kupříkladu pcháč bahenní.
- V rámci indexů diverzity (Shannon-Wienerův index diverzity) bylo zjištěno, že nejvyšší indexy diverzity vyšly na stanovištích v nevápenitých mechových slatiništích a naopak nejmenší hodnota indexu vyšla u tužebníkové lady a u horských a podhorských smilkových trávníků. Tento výsledek byl očekáván, neboť v obou biotopech byla nadprůměrná převaha jednoho druhu. V prvním případě byl dominantní tužebník jilmový, v případě druhém svízel hercynský.
- V případě zjišťování závislosti distribuce jednotlivých druhů bylo dokázáno pomocí testu anova, že je rozmístění závislé na typu biotopu, ale také na typu půdy podle hydrické řady a na využití pozemku v dnešní době. To jak byly lokality využívány podle Stablního katastru v roce 1842, již podle tohoto testu vliv na rozšíření rostlin nemělo.
- Se vznikem PP a během minulého roku v zimě proběhlo vyřezání náletových dřevin. Společenstva na obou těchto lokalitách jsou díky správné péči velmi vyvinutá. Kontrastem je lokalita I, kde byl management zhodnocen jako špatně prováděný díky nadměrné pastvě, nebo dokonce nulovému managementu, neboť v horní části lokality neproběhla od vzniku PP ani seč ani pastva a dochází tak k zarůstání cenných biotopů dominantními druhy rostlin.
- Na lokalitě III probíhá pravidelná seč a pastva dobytka již několik let, na lokalitě II byl management nastartován se vznikem přírodní památky.
- Nejmenší variabilita v květech prstnateců Fuchsových byla pozorována na lokalitě II, kde měly veškeré květy zkoumané pod binolupou prostřední výběžek větší než krajní, tudíž se dají přiřadit k druhu prstnatec Fuchsův.
- Naopak největší variabilita v květech byla evidována na lokalitě IV, která paradoxně ani není součástí přírodní památky. Na lokalitě bylo zkoumáno 20 květů z 20 rostlin. Z toho deset květů mělo prostřední výběžek kratší než okrajové výběžky, nesly tedy charakteristický znak pro prstnatce plamaté,

jeden exemplář měl všechny výběžky stejně velké a zbylých devět jedinců mělo charakteristické znaky pro prstnatce Fuchsovi.

- Pozitivně vyšla korelace mezi velikostí prostředního a vnějších výběžků na květu.
- Závěrem je dobré dodat, že bude potřeba, aby byl správný management nastaven taktéž na lokalitě I, neboť by mohlo velmi rychle dojít k zániku předmětu ochrany, cenných společenstev. Zároveň by nebylo od věci rozšířit přírodní památku o další dvě lokality, a to lokality označené v rámci této diplomové práce číslem IV a V. Jedná se taktéž o biotopy s cennými společenstvy rostlin, zejména s nevápenitými mechovými slatiništi a přechodovými rašeliništi.

8. Zdroje

Internetové zdroje

AOPK ČR. Nálezová databáze ochrany přírody © 2023 (online) [cit.2023.03.08], dostupné z <[Nálezová databáze AOPK ČR \(nature.cz\)](#)>

Galileo Corporation s.r.o. ©2023: Historie – Vysoká Pec, Rudné (online) [cit.2023.02.08], dostupné z <[Historie - Oficiální stránky obce Vysoká Pec \(vysokapec.eu\)](#)>

Hrčka D., 2013: Rudné – evropsky významná lokalita © 2023 (online) [cit.2023.03.08], dostupné z <[RUDNÉ – evropsky významná lokalita | Salvia - EI \(salvia-os.cz\)](#)>

MŽP©2022: Ramsarská úmluva o mokřadech 2021 (online) [cit.2022.12.16], dostupné z <[Ramsarská úmluva o mokřadech - Ministerstvo životního prostředí \(mzp.cz\)](#)>

PLADIAS©2023: *Dactylorhiza maculata* – plamatý (online) [cit.2023.03.07], dostupné z <[Dactylorhiza maculata – prstnatec plamatý • Pladias: Databáze české flóry a vegetace](#)>

Odborná literatura

Baranyai B. a Joosten H., 2016: Biology, ecology, use, conservation and cultivation of round-leaved sundew (*Drosera rotundifolia* L.). Mires and Peat, Volume 18. S. 264.

Bellmann H., 2007: Der große Kosmos Pflanzenführer. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH a Co, Stuttgart. 207 s. ISBN 978-80-242-2333-9.

Beneš J., Konvička M., Dvořák J., Fric J., Havelda Z., Pavlíčko A., Vrabec V., Weidenhoffer Z., 2002: Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana I. SOM, Praha. 478 s. ISBN 80-903212-0-8.

Bruelheide H., 2003: Translocation of a montane meadow to simulate the potential impact of climate change. Applied Vegetation Science, Volume 6, Issue 1. S. 23 – 34.

Cui B., Yang Q., Yang Z., Zhang K., 2009: Evaluating the ecological performance of wetland restoration in the Yellow River Delta, China. Ecological Engineering, Volume 35, Issue 7. S. 1090 – 1103.

Dijk E. a Olf H., 1994: Effects of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization on field performance of *Dactylorhiza majalis*. Acta botanica neerlandica, Volume 43, Issue 4. S. 382 – 392.

Fletcher N., 2004: Wild Flowers. Dorling Kinderslex Limited, Londýn. 296 s. ISBN 978-80-7391-502-5.

Grulich V., 2012: Red list of vascular plants of the Czech Republic. 3rd edition. Preslia 84. S. 631 – 645.

Heneberg V., 1992: Pěstujeme léčivé rostliny. Nakladatelství Dona, České Budějovice. 103 s. ISBN 80-85463-06-7.

Hofmann H., 2013: Alpenblumen. GRÄFE UND UNZER VERLAG GmbH, München. 256 s. ISBN 978-80-256-1342-9.

Hogg R., 2014: Some Observations on *Dactylorhiza fuchsii* × *Gymnadenia conopsea* hybrids found in the Chilterns. Journal of the HARDY ORCHID SOCIETY, Volume 11, Issue 3. S. 93 – 96.

Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V., Lustyk P. [eds.], 2010: Katalog biotopů České republiky. 2. vydání. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. ISBN 978-80-87457-03-0.

Janečková P., Wotavová K., Schödelbauerová I., Jersáková J., Kindlmann P., 2006: Relative effects of management and environmental conditions on performance and survival of populations of a terrestrial orchid, *Dactylorhiza majalis*. Biological Conservation, Volume 129, Issue 1. S. 40 – 49.

Jongepierová I., Pešout P., Prach K. [ed.], 2018: Ekologická obnova v České republice II. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha. 204 s. ISBN 978-80-88076-83-4.

Juliansyah, Ratnawulan, Fauzi A., 2015: PENGARUH TEMPERATUR KALSINASI TERHADAP STRUKTUR MINERAL GRANIT YANG TERDAPAT DI NAGARI SURIAN KECAMATAN PANTAI CERMIN KABUPATEN SOLOK. PILLAR OF PHYSICS, Vol. 6. S. 9 – 16.

Jurikova T., Skrovankova S., Mlcek J., Balla S., Snopek L., 2018: Bioactive Compounds, Antioxidant Activity, and Biological Effects of European Cranberry (*Vaccinium oxycoccos*). Molecules 24. S. 1 – 21.

Kim T.G. a Petrolia D.R., 2013: Public perceptions of wetland restoration benefits in Louisiana. *ICES Journal of Marine Science*, Volume 70, Issue 5. S. 1045 – 1054.

Kingsford R.T., Basset A., Jackson L., 2016: Wetlands: conservation's poor cousins. AQUATIC CONSERVATION, Volume 26, Issue 5. S. 807 – 1004.

Kriplani P., Guarve K., Baghael U.S., 2017: *Arnica montana* L. – a plant of healing: review. Journal of Pharmacy and Pharmacology, Volume 69, Issue 8. S. 925 – 945.

Kwak M.M., 1979: Effects of bumblebee visits on the seed set of *Pedicularis*, *Rhinanthus* and *Melampyrum* (*Scrophulariaceae*) in the Netherlands. *Acta botanica neerlandica*, Volume 28, Issue 2/3. S. 177 – 195.

- Magnus-Thorén L., Tuomi J., [Kämäräinen T.](#), [Laine K.](#), 2003: Resource availability affects investment in carnivory in *Drosera rotundifolia*. *New Phytologist*, Volume 159, Issue 2. S. 507 – 511.
- Maron J.L. a Jefferies R.L., 2001: RESTORING ENRICHED GRASSLANDS: EFFECTS OF MOWING ON SPECIES RICHNESS, PRODUCTIVITY, AND NITROGEN RETENTION. *Ecological Applications*, Volume 11, Issue 4. S. 1088 – 1100.
- Matthews G.V.T., 2013: *The Ramsar Convention on Wetlands: its History and Development*. Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland. 90 s. ISBN 2-940073-00-7.
- Mckendrik S.L., 1996a: The effects of shade on seedlings of *Orchis morio* and *Dactylorhiza fuchsii* in chalk and clay soil. *New Phytologist*, Volume 134, Issue 2. S. 343 – 352.
- Mckendrik S.L., 1996b: The effects of fertilizer and root competition on seedlings of *Orchis morio* and *Dactylorhiza fuchsii* in chalk and clay soil. *New Phytologist*, Volume 134, Issue 2. S. 335 – 342.
- Melichar V., Krása P., Tájek P., 2015: *Zvláště chráněné rostliny Karlovarského kraje*. Media a.s., Karlovy Vary. 107 s. ISBN 978-80-88017-22-6
- Melichar V., 2019: Divočina za humny – Perninské rašeliniště a jeho revitalizace. *Arnika* 2/2019. S. 55 – 60.
- Mitsch W.J., Bernal B., Nahlik A.M., Mander Ü., Zhang L., Anderson Ch. J., Jorgensen S.E., Brix H., 2012: Wetlands, carbon, and climate change. *Landscape Ecology* 28. S. 583 – 597.
- Palá-Paúl J., Garcí R., Pérez-Alonso M.J., Velasco-Negueruela A., Sanz J., 2004: Essential oil composition of the leaves and stems of *Meum athamanticum* Jacq., from Spain. *Journal of Chromatography A*, Volume 1036, Issue 2. S. 245 – 247.
- Pfandenhauer J. a Grootjans A., 1999: Wetland restoration in Central Europe: aims and methods. *Applied Vegetation Science* 2. S. 95 – 106.
- Radke P. a Sotek Z., 2017: DISTRIBUTION AND DYNAMIC TRENDS OF *PEDICULARIS SYLVATICA* L. IN POLAND. *Journal of Ecology and Protection of the Coastline*, Volume 21. S. 225 – 232.
- Ramachandra T.V. a Ahalya N., 2001: *Wetlands Restoration and Conservation*. Energy and Wetlands Research Group. S. 262 – 275.
- Rasmussen H., Andersen T.F., Johansen B., 1990: Temperature sensitivity of *in vitro* germination and seedling development of *Dactylorhiza majalis* (Orchidaceae)

with and without a mycorrhizal fungus. *Plant, Cell and Environmental*, Volume 13, Issue 2. S. 171 – 177.

Rasran L., Eisenmann C., Wagenristl R., Bernhardt K.G., 2019: Germination requirements of the subordinate fen meadow species *Valeriana dioica* L. *Folia Geobotanica* 54. S. 125 – 138.

Rojík P., 2015: *Geologie a nerostné zdroje Karlovarského kraj*. Media a.s., Karlovy Vary. 196 s. ISBN 978-80-88017-24-0.

Schaffhauser H., 1943: Über pharmakologische Wirkungen des Wiesenbaldrians (*Valeriana dioica*). *Naunyn-Schmiedebergs Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie*, Volume 201. S. 391 – 396.

Schulze W. a Schulze E.D., 1990: Insect capture and growth of the insectivorous *Drosera rotundifolia* L. *Oecologia* 82. S. 427 – 429.

Singh P., Těšitel J., Plesková Z., Peterka T., Hájková P., Dítě D., Pawlikowski P., Hájek M., 2019: The ratio between bryophyte functional groups impacts vascular plants in rich fens. *Applied Vegetation Science*, Volume 22, Issue 4. S. 494 – 507.

Sotek Z., Popiela A., Kwiatkowski P., 2003: The distribution of *Montia fontana* L. [Portulacaceae] in Poland- *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, Volume 72, Issue 1. S. 45 – 51.

Stammel B., Kiehl K., Pfandhauer J., 2003: Alternative management on fens: Response of vegetation to grazing and mowing. *Applied Vegetation Science*, Volume 6, Issue 2. S. 245 – 254.

Stroh P.A. 2014. *Meum athamanticum* (Jacq.). *Botanical Society of Britain and Ireland*. S. 1 – 3.

Sugier D., Sugier P., Jakubowicz-Gil J., Winiarczyk K, Kowalski R., 2019: Essential Oil from *Arnica Montana* L. Achenes: Chemical Characteristics and Anticancer Activity. *Molecules*, Volume 24, Issue 22. S. 1 – 13.

Štípková Z., Romportl D., Černocká V., Kindlmann P., 2017: Factors associated with the distributions of orchids in the Jeseníky mountains, Czech Republic. *European Journal of Environmental Sciences*, Volume 7, Issue 2. S. 135 – 145.

Taraška V., Batoušek P., Duchoslav M., Tensch E.M., Weiss-Schneeweiss H., Trávníček B., 2021: Morphological variability, cytotype diversity, and cytogeography of populations traditionally called *Dactylorhiza fuchsii* in Central Europe. *Plant Systematics and Evolution* 307. S. 1 - 21.

Tardío J., Molina M., Aceituno-Mata L., Santayana P., Morales R., Fernández-Ruiz V., Morales P., García P., Cámara M., Sánchez-Mata M.C., 2011: *Montia fontana* L.

(Portulacaceae), an interesting wild vegetable traditionally consumed in the Iberian Peninsula. *Genetic Resources and Crop Evolution* 58. S. 1105 – 1118.

Tirillini B., Pellegrino R., Menghini A, Tomaselli B., 1999: Essential Oil Components in the Epigeous and Hypogeous Parts of *Meum athamanticum* Jacq. *Journal of Essential Oil Research*, Volume 11. S. 251 – 252.

Verhoeven J.T.A., 2013: Wetlands in Europe: Perspectives for restoration of a lost paradise. *Ecological Engineering* 66. S. 6 – 9.

Waldhauser M. a Černý M., 2015: *Vážky České republiky. Český svaz ochránců přírody*, Vlašim. 188 s. ISBN 978-80-87964-07-1.

Wotavová K., Balounová Z., Kindlmann P., 2004: Factors affecting persistence of terrestrial orchids in wet meadows and implications for their conservation in a changing agricultural landscape. *Biological Conservation* 118. S. 271 – 279.

Zālītis P., Jansons J., Indriksons A., 2012: The dynamics of forest stand parameters in drained transitional mires. *Forest science*, Issue 2659. S. 6 – 19.

Ostatní

R Development Core Team, 2011: R: A language and environment for statistical computing. Version 4.2.2 [software]. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. ISBN 3-900051-07-0. Available from: <https://www.R-project.org/>.

Hrčka D., 2021: *Botanický průzkum přírodní památky Rudenská luční prameniště. Salvia – ekologický institut, z.s., Praha.* 31 s.

Chlumský J., 2004: MOŽNOSTI HYBRIDIZACE MEZI MELAMPYRUM BOHEMICUM A MELAMPYRUM NEMOROSUM A POČÁTEČNÍ STUDIE JEJICH REPRODUKČNÍ A OPYLOVACÍ STRATEGIE. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Biologická fakulta. 37 s. (bakalářská práce). „nepublikováno“.

Krajský úřad Karlovarského kraje, 2020: *Plán péče o zvláště chráněné území – Přírodní památku Rudenská luční prameniště 2020 – 2029.* Krajský úřad Karlovarského kraje, Karlovy Vary. 35 s.

Šmilauer P. a Lepš J., 2014: *Multivariate analysis of ecological data using CANOCO* 5. Cambridge university press.

Obrázky

Obrázek 1. Obec Rudné (Trinksaifen) z Císařských povinných otisků stabilního katastru z roku 1842, Zdroj: <https://ags.cuzk.cz/archiv/>

Obrázek 2. Obec Rudné (Trinksaifen) na historické ortofotomapě z roku 1952, Zdroj: <https://ags.cuzk.cz/archiv/>

Obrázek 3. Ortofoto ČR (oblast obce Rudné) mezi lety 2018 až 2019, Zdroj: <https://ags.cuzk.cz/archiv/>

Obrázek 4. EVL Rudné Zdroj: <https://webgis.nature.cz/aopkrest/Evl/2776/map>

Obrázek 5. Šafrán bělokvětý kvetoucí ve VKP Šafránová louka v Rudném

Obrázek 6. PP Rudenská luční prameniště

Obrázek 7. Ještěrka živorodá na lokalitě PP Rudenská luční prameniště

Obrázek 8. Rosnatka okrouhloolistá na území PP Rudenská luční prameniště

Obrázek 9. PP Rudenská luční prameniště (Zdroj: www.mapy.cz)

Obrázek 10. Místa provádění fytoocenologických snímků na lokalitě 1 (Zdroj: www.mapy.cz)

Obrázek 11. Místa provedení fytoocenologických snímků na lokalitě 2 (Zdroj: www.mapy.cz)

Obrázek 12. Místa provádění fytoocenologických snímků na lokalitě 3 (Zdroj: www.mapy.cz)

Obrázek 13. Výsledek z funkce anova - otestování modelu (program R)

Obrázek 14. Výsledek z funkce ordir2step - určení signifikance jednotlivých faktorů z modelu (program R)

Tabulky

Tabulka 1. Shrnutí dat z fytoocenologického snímkování provedeného v roce 2022

Tabulka 2. Hodnoty indexů pro jednotlivé fytoocenologické snímky

Tabulka 3. Tabulka výpočtu korelace

Grafy

Graf 1. Rozdíl hodnot Shannon-Wienerova indexu v závislosti na lokalitách

Graf 2. Rozdíl hodnot Simpsonova indexu v závislosti na lokalitách

Graf 3. Závislost hodnot Shannon-Wienerova indexu na typu biotopu

Graf 4. Dendrogram znázorňující podobu fytoecologických snímků na základě Sorensenova binárního indexu

Graf 5. Dendrogram znázorňující podobnost fytoecologických snímků na základě Bray-Curtisova kvantitativního indexu

Graf 6. Graf závislosti rozmístění druhů na typu biotopu

Graf 7. Ordinační graf rozložení druhů rostlin v závislosti na environmentálních faktorech

Graf 8. Rozdíl ve variabilitě populace na jednotlivých lokalitách

Graf 9. Vztah mezi velikostí prostředního okvětního lístku a lokalitou

Graf 10. Vztah mezi lokalitou a velikostí 1. a 3. květního výběžku

Graf 11. Vztah mezi lokalitou a velikostí rostliny

Seznam příloh

Příloha 1. PP Rudenská luční prameniště v červnu 2022

Příloha 2. Vážka čárkovaná vyfocená na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 5. července 2022

Příloha 3. Perletovec severní vyfocený na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 3. července 2022

Příloha 4. Majka obecná focená na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 5.5. 2022

Příloha 5. Slepýš křehký vyfocený na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 3. července 2022

Příloha 6. Rozšíření horských trojštětových luk. Mapa zahrnuje velkou část netypicky vyvinutých porostů, zejména na Šumavě. (Zdroj: Chytrý a kol., 2010)

Příloha 7. Rozšíření nevápnných mechových slatinišť v ČR (Zdroj: Chytrý a kol., 2010)

Příloha 8. Rozšíření přechodových rašelinišť na území ČR (Zdroj: Chytrý a kol., 2010)

Příloha 9. Klikva bahenní vyfocena na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 12. června 2022

Příloha 10. Zdrojovka hladkosemenná potoční zdokumentovaná na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 12. června 2022

Příloha 11. Koprník štětinolistý vyfocený na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 3.6.2021

Příloha 12. Rosnatka okrouhlolistá vyfocená na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 22.7.2022

Příloha 13: Prha arnika vyfocená na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 22. července 2022

Příloha 14: Prstnatec májový vyfocený dne 12. června 2022 na lokalitě PP Rudenská luční prameniště

Příloha 15: Prstnatec Fuchsův na lokalitě PP Rudenská luční prameniště, nalezený dne 4. července 2022

Příloha 16: Příklady variability v květech prstnaticů Fuchsových v PP Rudenská luční prameniště

Přílohy



Příloha 1: PP Rudenská luční prameniště v červnu 2022



Příloha 2: Vážka čárkovaná na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 5. července 2022



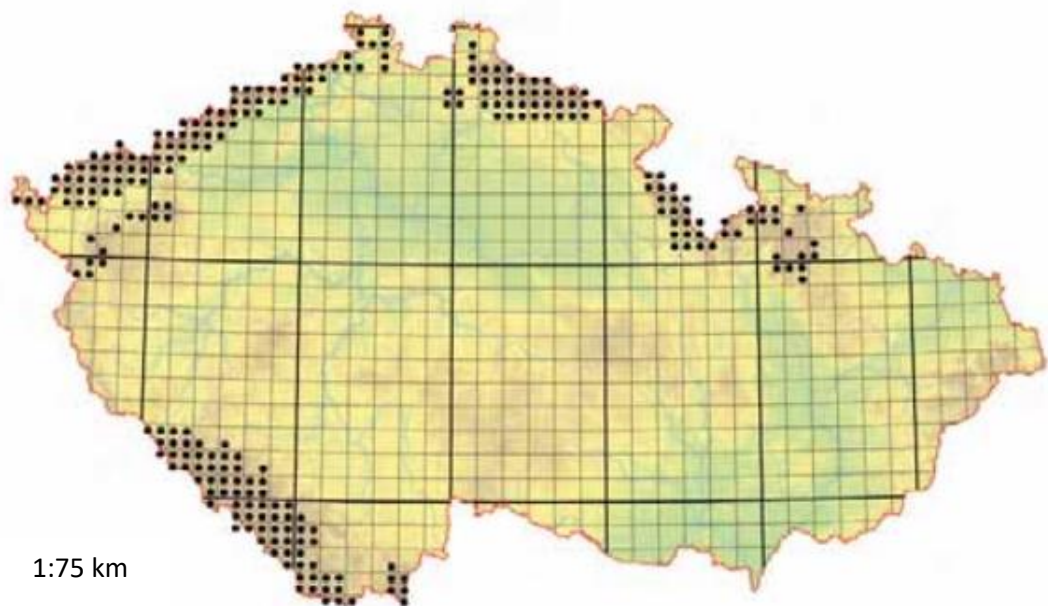
Příloha 3: Perleťovec severní na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 3. července 2022



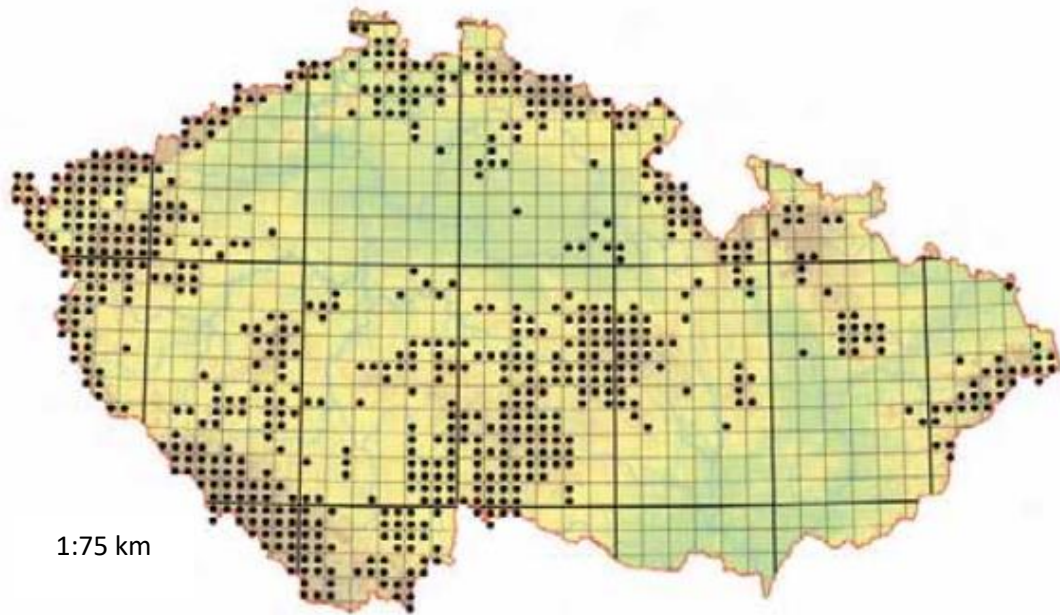
Příloha 4: Majka obecná na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 5.5.2022



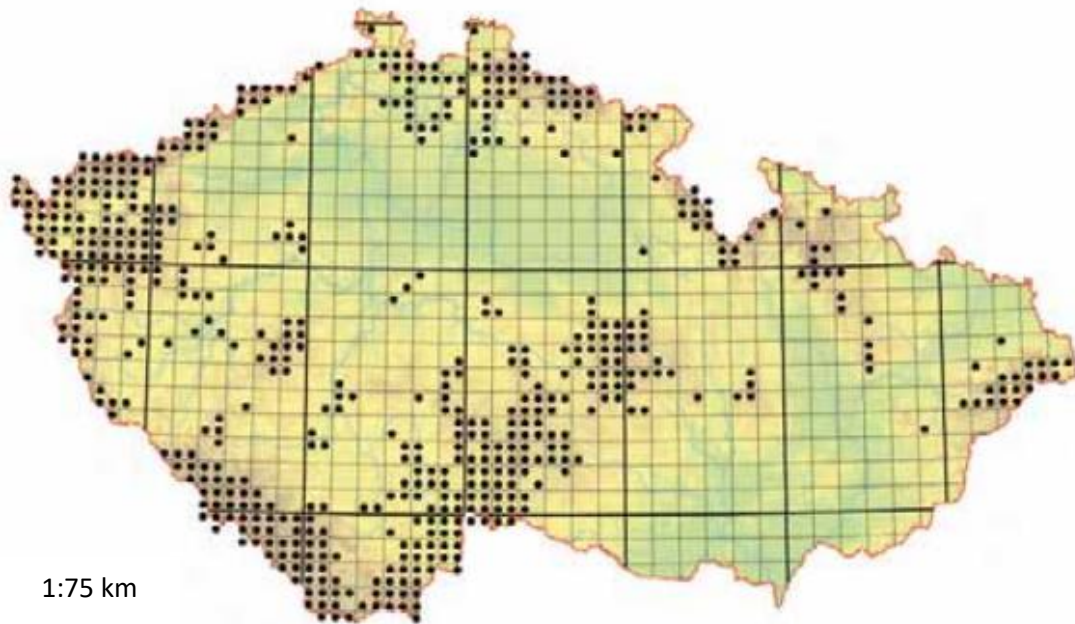
Příloha 5: Slepyš křehký na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 3. července 2022



Příloha 6: Rozšíření horských trojštětových luk. Mapa zahrnuje velkou část netypicky vyvinutých porostů, zejména na Šumavě. (Zdroj: Chytrý a kol., 2010)



Příloha 7: Rozšíření nevápnitých mechových slatinišť v ČR (Zdroj: Chytrý a kol., 2010)



Příloha 8: Rozšíření přechodových rašelinišť na území ČR (Zdroj: Chytrý a kol., 2010)



Příloha 9: Klikva bahenní na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 12. června 2022



Příloha 10: Zdrojovka hladkosemenná potoční zdokumentovaná na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 12. června 2022



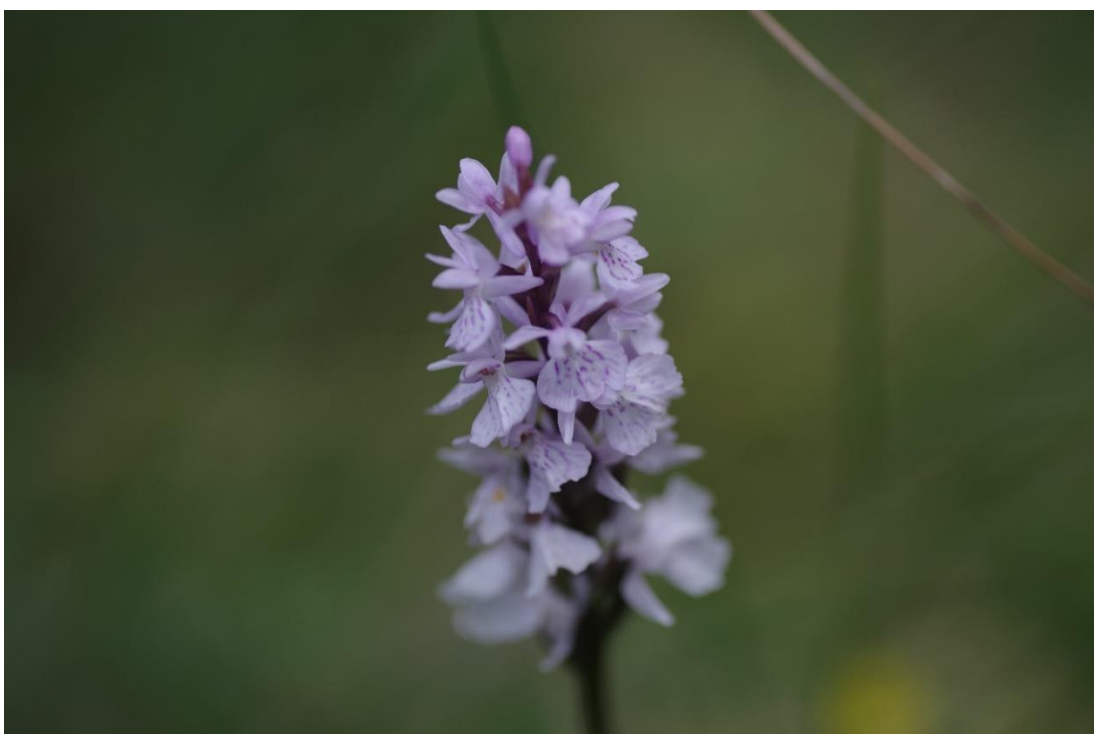
Příloha 11: Koprník štětínolistý na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 3.6.2021



Příloha 12: Rosnatka okrouhlostá na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 22.7.2022



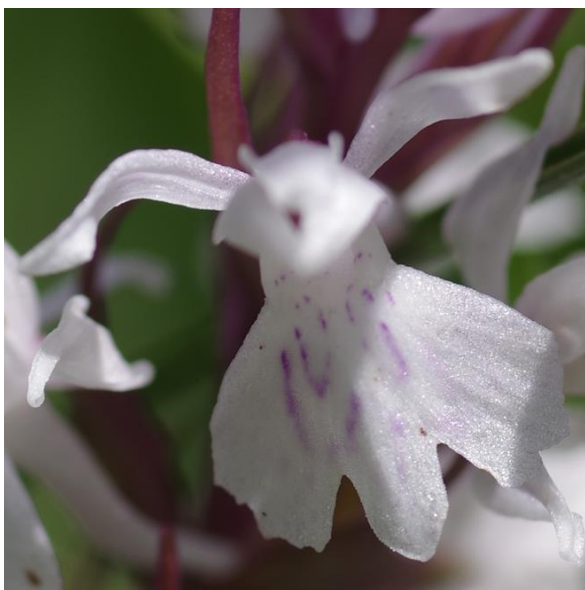
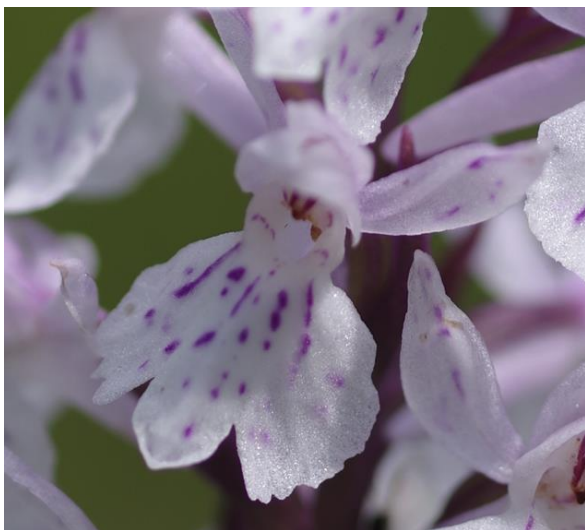
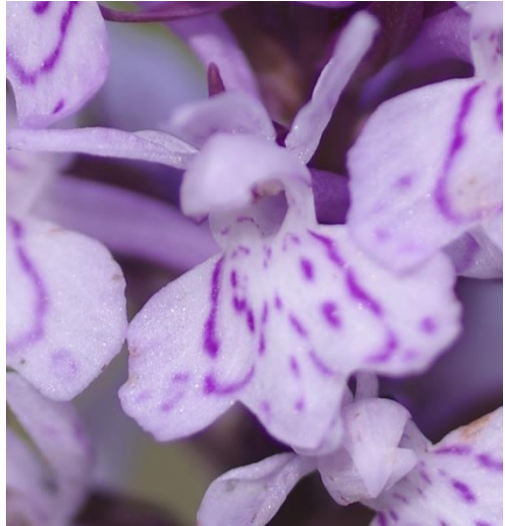
Příloha 13: Prha arnika na lokalitě PP Rudenská luční prameniště dne 22. července 2022

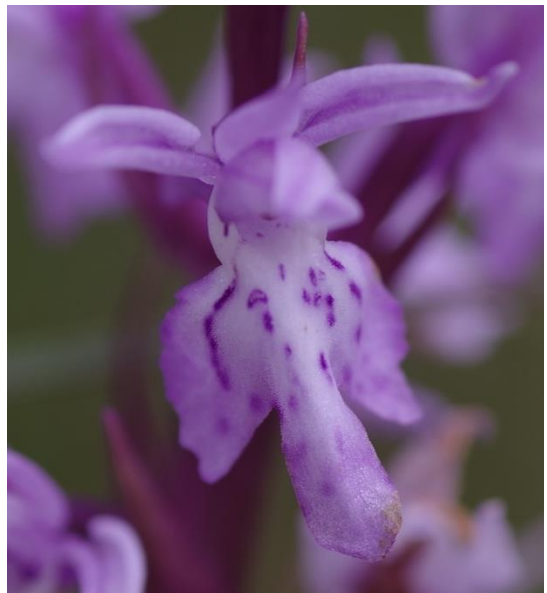
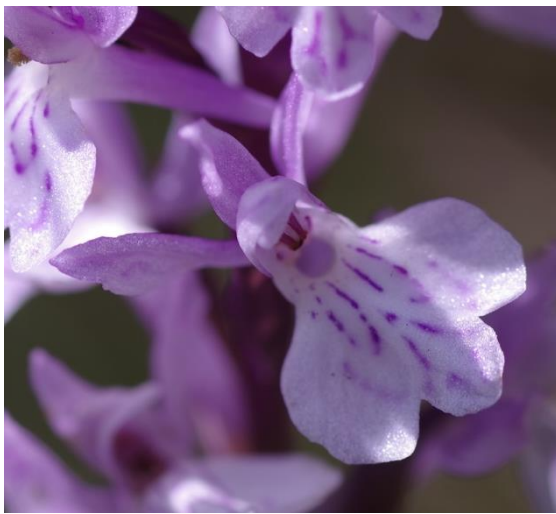


Příloha 15: Prstnatec Fuchsův na lokalitě PP Rudenská luční prameniště, nalezený dne 4. července 2022



Příloha 14: Prstnatec májový dne 12. června 2022 na lokalitě PP Rudenská luční prameniště







Příloha 16: Příklady variability v květech prstnaticů Fuchsových v PP Rudenská luční prameniště