

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Přírodovědecká fakulta

**Management rašelinných luk a prameništ' pro podporu
ohrožených druhů rostlin**

Bakalářská práce

Barbora Bělovská

školitelka: Mgr. Andrea Kučerová, Ph.D. (Botanický ústav AV ČR)

konzultantky: Doc. RNDr. Jana Jersáková, Ph.D., Mgr. Ester Ekrťová, Ph.D.

České Budějovice 2022

Bělovská, B. (2022): Management rašelinných luk a pramenišť pro podporu ohrožených druhů rostlin. [Management of peaty meadows and springs for the support of endangered plant species. Bc. thesis, in Czech.] – 43 p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Anotace:

Tato bakalářská práce podává stručný přehled typů rašelinišť a pramenišť v ČR, jejich ohrožení, dále představuje možnosti obnovy narušených lokalit a vhodný management pro podporu ohrožených druhů rostlin.

V druhé části se pak práce věnuje zejména managementu stanovišť s repatriovanou populací kriticky ohroženého rozchodníku huňatého (*Sedum villosum*).

Součástí práce je také vyhodnocení úspěšnosti repatriace tohoto druhu v PP Jezdovické rašeliniště a návrh projektu týkající se následného managementu pro podporu populace *Sedum villosum* na této lokalitě.

Annotation:

This bachelor thesis provides a brief summary of the main types of peatbogs and springs in the Czech Republic and reasons for their threats. It also presents the possibilities of restoration of disturbed localities and appropriate management for the support of endangered plant species.

In the second part, it deals mainly with the management of habitats with repatriated population of the critically endangered stonecrop (*Sedum villosum*).

The success of the repatriated population of this species in the Jezdovické rašeliniště Nature Monument was evaluated. A project proposal is included which suggests the next management of this locality for the support of the *Sedum villosum* population there.

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

V Českých Budějovicích, 13. 4. 2022

Barbora Bělovská

Poděkování:

Ráda bych velmi poděkovala své školitelce Mgr. Andree Kučerové, PhD., za všechnen čas, cenné rady a trpělivost, kterou mi věnovala po celou dobu psaní této práce. Mé díky patří také mým konzultantkám Mgr. Ester Ekrtové, PhD. a Doc. RNDr. Janě Jersákové, PhD. za ochotu, rady a pomoc při psaní. V neposlední řadě bych také ráda poděkovala své rodině za trpělivost a podporu, kterou se mnou během tvorby práce měli.

Obsah

1. Úvod	1
2. Rašeliniště a prameniště ČR.....	2
2.1 Typy pramenišť a rašelinišť v ČR a jejich charakteristika.....	2
2.1.1 Prameniště.....	2
2.1.2 Rašeliniště	2
2.1.2.1 Minerotrofní rašeliniště (slatiniště a přechodová rašeliniště) R2	3
2.1.2.2. Ombrotrofní rašeliniště (vrchoviště) R3	3
2.1.2.3 Rašelinné lesy	4
2.2 Význam rašelinišť (ekosystémové služby).....	4
2.3 Hlavní typy ohrožení rašelinišť v ČR	5
2.3.1 Odvodňování a změna hydrologického režimu	5
2.3.2 Eutrofizace	6
2.3.3 Těžba rašeliny	6
2.3.4 Další ohrožení	7
2.4 Výskyt a rozloha rašelinišť v ČR	7
2.4.1 Historická rozloha a výskyt rašelinišť v ČR	7
2.4.2 Současná rozloha a výskyt rašelinišť v ČR.....	8
2.5 Zvláště chráněné druhy rostlin na rašeliništích v ČR.....	8
3. Management a obnova přechodových rašelinišť, rašelinných luk a pramenišť	13
3.1 Tradiční management	13
3.2 Způsoby managementu	13
3.2.1 Kosení	14
3.2.2 Pastva	14
3.3 Obnova a revitalizace lokalit	15
3.3.1 Obnova vodního režimu.....	15
3.3.2 Likvidace náletových dřevin.....	16
3.3.3 Narušení půdního povrchu	16
4. Kriticky ohrožený rozchodník huňatý (<i>Sedum villosum</i>).....	17
4.1 Biologie a ekologie druhu	17
4.1.1 Popis.....	17
4.1.2 Ekologie	18
4.2 <i>Sedum villosum</i> v Evropě.....	19
4.2.1 Rozšíření	19
4.2.2 Status ochrany.....	19
4.2.3 Opatření na ochranu druhu.....	19

4.3 <i>Sedum villosum</i> v České republice	20
4.3.1 Historické rozšíření	20
4.3.2 Současné lokality	21
4.3.3 Opatření na ochranu druhu v ČR	23
5. Vyhodnocení úspěšnosti repatriace druhu v PP Jezdovické rašeliniště	25
5.1 Výsledky monitoringu repatriované populace <i>Sedum villosum</i>.....	26
5.2 Celková pokryvnost bylinného patra TP.....	27
5.3.Chemismus půd.....	27
5.4. Kvalita podzemní vody	28
5.5.Výška hladiny podzemní vody	28
5.6. Závěr vyhodnocení.....	29
6. Projekt	31
7. Literatura	37
8. Seznam zkratk	42
9. Příloha.....	43

1. Úvod

Rašelinné louky a prameniště jsou nedílnou součástí naší přírody a je na ně vázán výskyt celé řady chráněných druhů rostlin a živočichů. Umí zadržovat vodu v krajině a jejím odpařováním vytvářejí příjemnější mikroklima v okolní krajině. Díky nasycení půdy vodou zde také dochází ke značnému zpomalení rozkladných procesů a tím k tvorbě rašeliny a k omezení produkce oxidu uhličitého. Bohužel jsou to však zároveň typy biotopů, které z naší krajiny mizí, a to jak kvůli odvodnění a přeměně na ornou půdu, tak kvůli opuštění od tradičního managementu s následným zarůstáním náletovými dřevinami. Kvůli zachování druhové bohatosti je nutné na degradovaných rašeliništích, rašelinných loukách a prameništích postupně obnovovat vhodný vodní režim a následně o ně pečovat. Podrobněji se této problematice věnuje rešeršní část této práce, která popisuje rašeliniště (zejména rašelinné louky a prameniště), jejich funkce i ohrožení a způsoby, jak je revitalizovat a pečovat o ně.

Na tyto biotopy je vázána řada vzácných druhů rostlin, které se v jiných typech biotopů nevyskytují. Jedním z těchto druhů je rozchodník huňatý (*Sedum villosum*), který patří mezi kriticky ohrožené druhy rostlin ČR. Tato dříve poměrně běžná rostlina našich rašelinných luk a pramenišť se dnes v ČR vyskytuje na posledních 4 původních lokalitách a na dvě další historické lokality byla vysazena v posledních letech. Tyto lokality teď vyžadují vhodný management, aby se zde populace rozchodníku dlouhodobě udržela. Jednou z nových lokalit je PP Jezdovické rašeliniště, kam byl rozchodník huňatý repatriován na jaře roku 2020.

Hlavními cíli této práce bylo: (i) vyhodnocení dosavadní úspěšnosti repatriace kriticky ohroženého rozchodníku huňatého (*Sedum villosum*) v PP Jezdovické rašeliniště a (ii) návrh managementu biotopů s repatriovanou populací tohoto druhu na základě literární rešerše způsobů managementu rašelinných luk a pramenišť v podmínkách střední Evropy. Tento návrh byl podrobněji rozpracován pro lokalitu PP Jezdovické rašeliniště.

2. Rašeliniště a prameniště v ČR

2.1 Typy pramenišť a rašelinišť v ČR a jejich charakteristika

2.1.1 Prameniště (R1)

Prameniště jsou místa, kde se podzemní voda dostává nad úroveň povrchu. Jsou tvořena vlastním pramenem (tzv. eukrenál) a pramennou stružkou (tzv. hypokrenál). Charakteristická jsou pro ně azonální společenstva, zejména s typickými druhy mechorostů a hemikryptofytů. Jejich přítomnost je podmíněna dlouhodobým zaplavením mechového patra pomalu proudící vodou.

Díky pramenící vodě jde o biotop s velmi vyrovnaným mikroklimatem. Teplota vody kolísá během roku jen o maximálně 5°C. To znamená, že v létě je oproti okolí chladnější, což vyhovuje arкто-alpinským a subalpínsko-boreálním druhům, a naopak v zimě je místem vůči okolí teplejším, nezamrzá, takže vyhovuje atlantským a submediteránním druhům, které nesnáší mráz.

Pro vegetaci je však důležitá nejen teplota vody, ale také její chemismus, zejména množství CaCO₃. Také jsou podstatné světelné podmínky, množství listového opadu a nadmořská výška stanoviště. Na základě těchto faktorů rozdělujeme vegetaci pramenišť do pěti typů: luční pěnovcová prameniště (R1.1.), luční prameniště bez tvorby pěnovců (R1.2), lesní pěnovcová prameniště (R1.3.), lesní prameniště bez tvorby pěnovců (R1.4.) a subalpínská prameniště (R1.5).

2.1.2 Rašeliniště

Pro rašeliniště je charakteristické hromadění odumřelé organické hmoty, a tedy vznik rašeliny, či humolitu. Děje se tak proto, že zde převažuje primární produkce nad dekompozicí. Tento jev je mimo jiné zapříčiněn dlouhodobým přebytkem vody v kořenové zóně, což vede k nedostatku kyslíku. Nedostatek kyslíku znamená, že převažují redukční procesy a vede k omezení rozvoje dekompozitorů, kteří by odumřelou biomasu rozkládali.

Rostliny těchto stanovišť se však nemusejí potýkat jen s nedostatkem kyslíku v kořenové zóně. Jsou limitovány i nízkým množstvím dostupného dusíku a fosforu. Kvůli redoxním podmínkám zde často vznikají toxické látky a půda má často velmi nízké pH. Z těchto důvodů tak rašeliništím dominují především mechorosty, neboť ty jsou na tyto podmínky dobře adaptovány.

Rašeliniště se liší především podle zdrojů vody, kterými jsou sycena. Tak je můžeme rozdělit do dvou základních typů: (i) minerotrofní rašeliniště (tj. slatiniště a přechodová

rašeliniště) sycená podzemní nebo povrchovou (pramennou) vodou a (ii) ombrotrofní rašeliniště (tj. vrchoviště) sycená výhradně srážkami (Kučerová a Bufková, 2017).

2.1.2.1 Minerotrofní rašeliniště (slatiniště a přechodová rašeliniště) R2

Minerotrofní rašeliniště jsou sycena jak srážkovou, tak i podzemní vodou a někdy dokonce i vodou povrchovou. To jim mimo jiné zajišťuje poměrně stabilní hladinu podzemní vody po celý rok. Tento typ rašelinišť může vzniknout prakticky kdekoli, kde jsou vhodné hydrologické podmínky. Nalezneme je velmi často na prameništích, v terénních sníženinách, ale také například v říčních aluviích či na březích vodních nádrží. Zpravidla jde tedy o méně kyselá rašeliniště, kde je pH vyšší než 4,5.

Na těchto rašeliništích dominují většinou mechorosty a šáchorovité rostliny. Typ vegetace je však velmi ovlivněn i koncentrací minerálů (vápníku, hořčíku a draslíku) v podzemní vodě. Podle koncentrace těchto iontů se dají minerotrofní rašeliniště dělit na vápnatá slatiniště, nevápnitá mechová slatiniště, rašelinné louky a kyselá přechodová rašeliniště. U přechodových rašelinišť už je voda velmi chudá na vápník i na většinu ostatních iontů kromě železa, a tak tu naopak dominují rašeliničky a bylinné patro je druhově chudé.

I když jsou minerotrofní rašeliniště většinou oproti vrchovištím méně nápadná, jsou u nás nejčastějším typem rašelinišť (Kučerová a Bufková, 2017).

2.1.2.2 Ombrotrofní rašeliniště (vrchoviště) R3

Ombrotrofní rašeliniště jsou sycena pouze srážkovou vodou, což znamená větší výkyvy v množství dostupné vody. Nejvíce vody je zde přirozeně na jaře po tání sněhu. Tato rašeliniště se vyskytují hlavně v chladnějších a srážkově bohatších oblastech s minerálně chudými horninami. Vzhledem k tomu, že srážky obsahují minimum minerálů a živin, jde o prostředí minerálně a živinově chudé, až silně kyselé (tj. oligotrofní až dystrofní).

Tyto podmínky se samozřejmě projevují i na vegetaci. Převládají zde rašeliničky, vřesovcovité keřky a suchopýry. Naopak ostřice, trávy, dvouděložné rostliny i hnědé mechy tu většinou úplně chybí. Typická je zde i velká členitost povrchu / mikroreliefu. Nalezneme zde na jednom místě drobné vyvýšeniny (bulty), ploché trávníky, prohlubně (šlenky) i jezírka (Kučerová a Bufková, 2017).

2.1.2.3 Rašelinné lesy

Jako rašelinné lesy označujeme rašeliniště s vyvinutým stromovým patrem. Na minerotrofních rašeliništích jde nejčastěji o olši lepkavou nebo smrk ztepilý, pro vrchoviště je typická zejména borovice blatka nebo borovice lesní.

Rašelinné lesy vznikají na stanovištích s výraznějším poklesem hladiny podzemní vody a zároveň s větší koncentrací dostupných živin nejčastěji ve formě opadu, což znamená vhodnější podmínky pro zakořenění stromů. Přirozeně by vznik rašelinných lesů trval i tisíce let. Většina našich dnešních rašelinných lesů však vznikla ve spojení s lidskou činností, zejména odvodňováním a eutrofizací (Kučerová a Bufková, 2017).

2.2 Význam rašelinišť a pramenišť

Jednou z nejdiskutovanějších vlastností rašelinišť je jejich schopnost zadržovat vodu v krajině. Retence vody na rašeliništích se liší dle typu rašeliniště, prameniště zpravidla zadrží srážkové vody nejméně a vrchoviště nejvíce. Je to dáno vrchovištní dominantou – rašelínkem, který je schopen pojmout až dvacetipětinasobek hmotnosti vody vůči své váze (Andrus 1986). Nejvíce vody zadrží vrchních 10 cm rašelínku, největší retenční kapacitu má tedy svrchní vrstva rašeliniště – porézní akrotelm. Množství vody, které je rašeliniště schopno zachytit, je také závislé na stupni nasycenosti rašeliništní půdy. Pokud je půda zcela nasycená, další voda zůstává na povrchu rašeliniště a odtéká. Proto mají rašeliniště větší retenční schopnost v době vegetační sezóny po delším období beze srážek, kdy je větší výpar a zpravidla dochází k výraznému poklesu hladiny podzemní vody.

Dobrá dostupnost vody pro rostliny na rašeliništích plní i důležitou klimatickou roli, protože díky intenzivní evapotranspiraci ochlazují své nejbližší okolí a pozitivně působí na malý vodní cyklus. Nejvýznamnější vliv na mezoklima mají minerotrofní rašeliniště, které díky vysoké transpiraci, většímu množství biomasy a zvýšené hladině podzemní vody více ochlazují své okolí, což je hlavně v teplých a sušších oblastech velmi důležité (Kučerová a Bufková 2017).

V neposlední řadě znamená velké množství vody v půdě nízkou koncentraci kyslíku, a tedy zpomalený rozklad organické hmoty, čímž se omezuje i uvolňování oxidu uhličitého do ovzduší, a proto mají rašeliniště významnou roli v globálním cyklu uhlíku (Wang et al., 2009). Zároveň ale anoxických podmínek využívají anaerobní metanogenní bakterie, takže za určitých podmínek jsou rašeliniště významným producentem metanu (Rydin and Jeglum, 2006). Důležitou roli má v tomto případě i druhové složení vegetace na rašeliništi (Ward et al. 2013).

Všechny tyto vlastnosti činí z rašelinišť jedinečný ekosystém, který je u nás často ideálním stanovištěm i pro druhy rostlin a živočichů, které na jiných stanovištích neprosperují. Jsou domovem i pro řadu reliktních organismů např. ze skupiny hmyzu, které zde přežívají už od poslední doby ledové a fungují také jako refugia světlomilných druhů (Spitzer & Danks 2006). Navíc význam rašelinišť není jen v současném druhovém složení, ale také v poznání biodiverzity minulosti. Kyselý rašelinný sediment dokonale uchovává zrašeliněné zbytky rostlin a pylová zrna, zásaditá slatiniště jsou schopna uchovat schránky měkkýšů. A právě tyto zachované pozůstatky nám mohou pomoci s rekonstrukcí podoby fauny a flory minulosti (Kučerová a Bufková 2017).

2.3 Hlavní typy ohrožení rašelinišť v ČR

2.3.1 Odvodňování a změna hydrologického režimu

Trvalá existence rašeliniště je závislá na dostatečném sycení srážkovou nebo podzemní (podpovrchovou) vodou, proto změna vodního režimu může znamenat pro fungování a diverzitu rašeliniště značné ohrožení.

Mnohá rašeliniště byla zničena odvodněním a následným převedením plochy na ornou půdu či hospodářský les. Odvodňování probíhalo už mnohá staletí, neboť lidé chtěli využít veškerou volnou plochu pro vlastní hospodaření. Dříve však měli k dispozici jen jednoduché nářadí, a tak se odvodnění provádělo většinou pouze formou mělkých stružek vykopaných ručně motykami. Mnohem rozsáhlejší a ničivější dopad mělo odvodňování rašelinišť po 2. světové válce, kdy byla na řadě lokalit pomocí těžké techniky vybagrována pravidelná odvodňovací síť a mnoho pramenů bylo svedeno do melioračních trubek. Tyto zásahy byly tedy mnohem komplexnější a obnova takto odvodněného rašeliniště je technicky mnohem náročnější. Pokud se rašeliniště odvodní, tak se ve většině případů bez rekultivace už nikdy do původního stavu nevrátí, a to ani po skončení jeho využívání k hospodaření. Zaroste náletovými dřevinami a vysokými travinami, a tím znemožní přežití světlomilných druhů rostlin a živočichů na rašeliništi.

Hydrologický režim na rašeliništi se změní, i v důsledku toho, že se zásadně změní jeho vegetační pokryv. Například uchycení (vysázení) většího množství dřevin na rašeliništi, bude mít za následek pokles hladiny podzemní vody z důvodu zvýšené transpirace dřevin, a tím pádem negativní vliv na světlomilné a vlhkomilné druhy typické pro rašeliniště (Nousek 2020). Minerotrofní rašeliniště může být ohroženo i přirozenou změnou vodního režimu, jako je například přirozený pokles vydatnosti pramenu, na nějž je jeho výskyt často vázán (Petříček et al., 1999). V současnosti může být řada minerotrofních rašelinišť nepřímo

ohrožena i zvýšeným čerpáním podzemních vod a následným poklesem vydatnosti pramenů, které daná rašeliniště sytí.

I globální klimatická změna má na rašeliniště negativní vliv, neboť s sebou mimo jiné přináší zvýšenou teplotu a následně zvýšenou evapotranspiraci a také změny ve srážkové činnosti. I když průměrné roční množství srážek se na našem území moc nemění, výrazně se mění jejich rozložení. Srážky jsou méně pravidelné a liší se i svou intenzitou. Zvyšuje se množství intenzivních dešťů, ale prodlužují se období sucha, což negativně ovlivňuje hydrologický režim rašelinišť (MŽP 2021). Delší období sucha znamenají dlouhodobější nedostatek vody pro vegetaci, a naopak velmi intenzivní srážky způsobí přesycení rašeliniště a následný zvýšený odtok vody z něj, protože nemají kapacitu za tak krátkou dobu zachytit veškerou srážkovou vodu.

2.3.2 Eutrofizace

Pro rašeliniště je zásadní nejen množství vody, ale i její kvalita. Zejména kvůli intenzivnímu zemědělství, které používá velké množství hnojiv, je povrchová i podzemní voda v ČR eutrofizovaná. Prostřednictvím zvýšeného množství živin v podzemní vodě se může zcela změnit vegetační skladba na rašeliništi, a tím ho značně degradovat. I pro prameniště platí, že jsou nejohroženější ta, která se vyskytují na zemědělských plochách a v jejich blízkosti, protože bývají často odvodňována, či je pozměněn jejich chemismus hnojením okolních pozemků. (Kučerová a Bufková, 2017).

Řešením tohoto problému je buď kompletně změnit přístup k zemědělství a přestat plošně používat průmyslová hnojiva, nebo alespoň vytyčit dostatečná ochranná pásma v blízkosti rašelinišť, případně i pramenišť, kterými jsou rašeliniště sycena (Ouleha et al. 2019).

2.3.3 Těžba rašeliny

Řada rašelinišť byla zdevastována právě kvůli těžbě rašeliny. Nejdříve u nás byla rašelina těžena ručně, tzv. borkováním. To probíhalo nejintenzivněji od poloviny 19. století do konce druhé světové války. Po válce se začalo těžit průmyslovým způsobem, který je k rašeliništím ještě méně šetrný. Před těžbou rašeliny bylo vždy nutné odstranit z rašeliniště veškerou vegetaci i pařezy a prostor důkladně odvodnit. Poté se nechávala povrchová vrstva rašeliny vyschnout a až následně probíhala samotná těžba (Dohnal et al. 1965).

Dnes se po těžbě na rašeliništi ponechává minimálně 60 cm hluboká vrstva rašeliny. I tak je však rašeliniště po dokončení těžby jen odvodněnou plochou bez vegetace, navíc s tmavým povrchem, který intenzivně pohlcuje sluneční záření. Proto je zde přirozená

obnova vedoucí k původnímu stavu v podstatě nemožná. Ani po revitalizaci většinou nelze dosáhnout stavu, v jakém bylo rašeliniště před těžbou.

Těžba rašeliny pro lázeňské účely probíhá jinak. Tato těžba nezpůsobí tak rozsáhlé odvodnění stanoviště, protože pro léčebné účely musí probíhat těžba rašeliny pod vodní hladinou a její plošný rozsah je poměrně malý (Placková 2020).

2.3.4 Další ohrožení

Rašeliniště jsou ohrožená také sukcesí. V minulosti byly slatiniště a slatinné louky často využívány k pastvě nebo k produkci sena. Dnes už se tyto plochy většinou nevyužívají, a tak postupně zarůstají mokřadními křovinami a vysokými travinami, čímž se zásadně mění charakter vegetace (Hájková et al. 2009).

Negativní vliv na rašeliniště prokazatelně měly i kyselé deště způsobené především ovzduším kontaminovaným exhalacemi z hnědouhelných elektráren. V nejvíce postižených oblastech jako byly Jizerské a Krušné hory zničily většinu lesů. Kyselé deště zde zároveň způsobily i snížení pH rašelinné vody a také zvýšení její konduktivity čili vyšší obsah iontů, případně celkové zvýšení obsahu živin (eutrofizaci díky vyšší koncentraci oxidů dusíku). Tyto změny vedly k oslabení k těmto změnám netolerantních druhů jako jsou např. některé druhy rašeliníků nebo hnědých mechorostů, podpořila se expanze např. jätrovek, a tím došlo ke změně vegetačního složení (Rybniček et al. 1994). K degradaci rašelinišť docházelo také při leteckém vápnění nově vysazovaných lesů v jejich blízkosti (v minulosti zejména Krušné hory).

Vrchoviště jsou také někdy výrazně narušována černou a vysokou zvěří, jež si tato stanoviště vybírá jako svá kaliště (Petříček et al. 1999).

Některá rašeliniště z naší krajiny zmizela tím, že byla zaplavena velkými vodními díly. Příkladem mohou být třeba rozsáhlá zatopená rašeliniště pod hladinou vodní nádrže Lipno (Bastl et Horn 2008), či Záblatský rybník.

2.4 **Výskyt a rozloha rašelinišť v ČR**

2.4.1 Historická rozloha a výskyt rašelinišť v ČR

Předpokládá se, že kolem roku 1800 bylo na našem území přibližně 31 534 ha rašelinišť (Rybniček et al. 2017). V minulosti proběhlo několik mapování rašelinišť na našem území. I když většina z nich vždy zahrnovala jen určitou oblast, dohromady data pokrývají téměř celé naše území a dá se z nich zjistit, že na přelomu 19. a 20 století u nás bylo celkem přibližně 25 470 ha rašelinných půd (živá rašeliniště a rašelinná ložiska bez současné rašelintvorné vegetace). Další mapování a podrobná inventarizace rašelinišť probíhala v letech 1953–1965 a zahrnovala celé tehdejší Československo. Během tohoto mapování bylo v ČSR zjištěno

26 573 ha rašelinišť. Do mapování nebyla zahrnuta silně odvodněná rašeliniště, která se již v této době využívala jako pole a louky.

2.4.2 Současná rozloha a výskyt rašelinišť v ČR

Nejvíce rašelinišť v ČR se vyskytuje v horách nad 1200 m n. m. a v Třeboňské pánvi. Celková rozloha rašelinných půd v ČR je 28 543 ha, z toho 15 000 ha jsou stále rašeliniště a z nich 10 980 ha jsou rašeliniště minerotrofní. Většina plochy minerotrofních rašelinišť ale připadá rašelinným lesům (viz tab. 1), na které není zdaleka vázáno tolik chráněných druhů rostlin, jako na zbylé typy minerotrofních rašelinišť (viz tab. 2).

Tab. 1: Plocha jednotlivých typů minerotrofních rašelinišť v ČR a jejich podíl na rozloze ČR (Rybniček et al. 2017).

Typ stanoviště	Plocha v ČR (ha)	Podíl z celkové rozlohy ČR (%)
Živinově bohatá a středně bohatá minerotrofní rašeliniště	197	0,0025
Živinově chudá minerotrofní rašeliniště	620	0,0079
Ostatní slatinná stanoviště	14	0,0002
Rašelinné lesy	10 709	0,1358
Celkem	10 980	0,1392

Největší rozlohu mají minerotrofní rašeliniště na Šumavě (3 625 ha). Najdeme je ale i v dalších oblastech ČR: Krušné hory, Český les, okolí řeky Berounky, Jihočeské pánve, Českomoravská vrchovina, České středohoří, Západní i Východní Sudety a Karpaty (Rybniček et al. 2017).

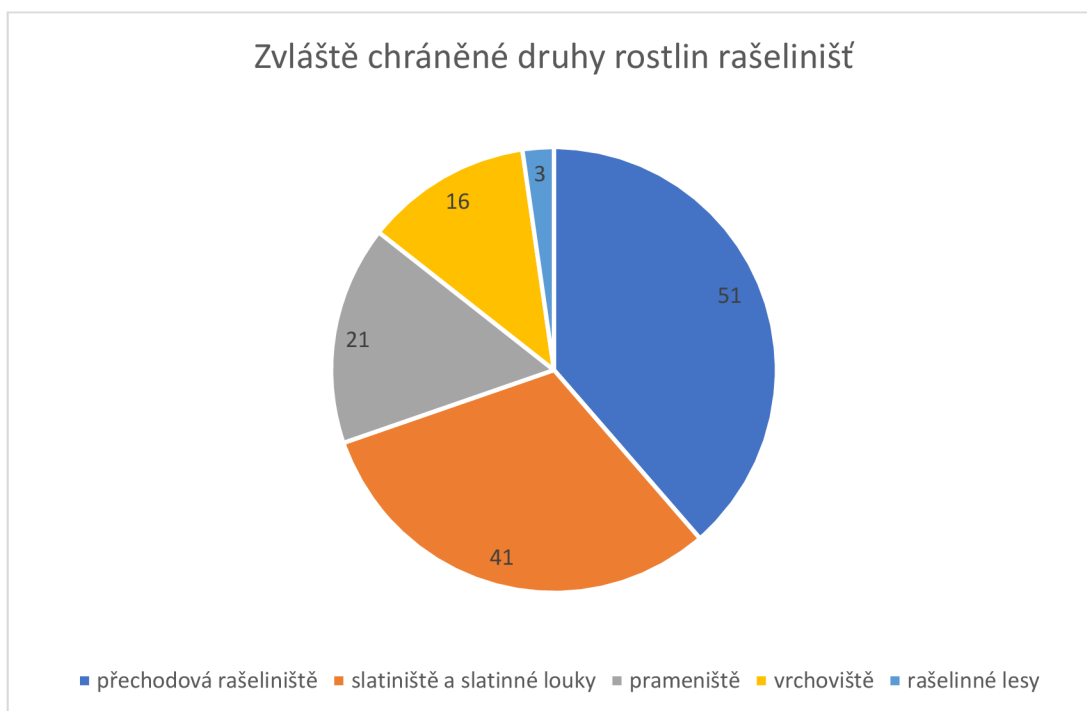
2.5 **Zvláště chráněné druhy rostlin na rašeliništích v ČR**

Jak už bylo zmíněno výše, na rašeliniště je často vázána celá řada druhů vyšších i nižších rostlin, ale i bezobratlých živočichů, které se v naší krajině jinde nevyskytují. Jedná se především o druhy, které mají specifické stanovištní nároky, zpravidla jsou světlomilné, vlhkomilné a některé na rašeliništích přežívají jako na náhradních stanovištích od konce doby ledové (tj. glaciální relikty). Co se týče cévnatých rostlin, vyskytuje se na rašeliništích 83 zvláště chráněných druhů (tab. 2), což je 16,9 % z celkového počtu zvláště chráněných druhů rostlin ČR (Zákon č.114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny), přitom rašeliniště u

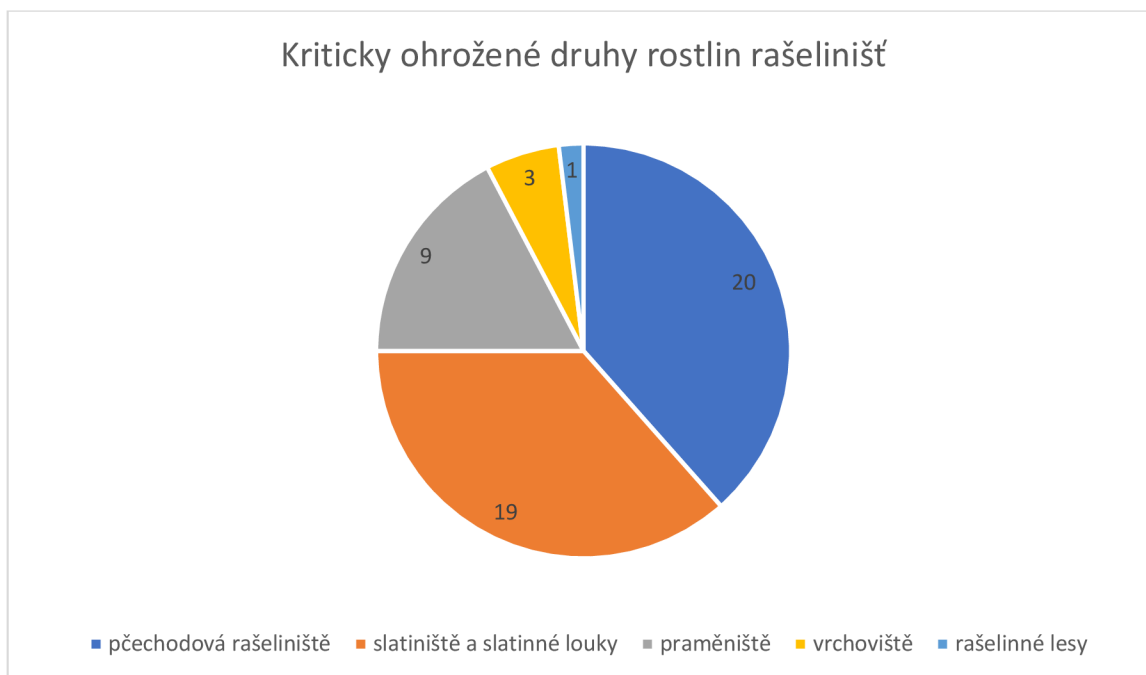
nás zabírají pouze 0,19 % rozlohy státu a většina těchto zvláště chráněných druhů rostlin jinde v ČR neroste.

Na rašeliništích v ČR se vyskytuje celkem 35 kriticky ohrožených druhů, 29 silně ohrožených druhů a 18 ohrožených druhů cévnatých rostlin. Nejvíce zvláště chráněných druhů rostlin (51 druhů) roste na přechodových rašeliništích a rašelinných loukách, 41 druhů na slatiništích a slatinných loukách, na prameništích 21 druhů, na vrchovištích 16 druhů a v rašelinných lesích 3 zvláště chráněné druhy (tab. 2) (obr. 1). Stejně pořadí platí i při hodnocení výskytu pouze kriticky ohrožených druhů rostlin. Na přechodových rašeliništích a rašelinných loukách se vyskytuje 20 kriticky ohrožených druhů rostlin, na slatiništích a slatinných loukách 19, na prameništích 9, na vrchovištích 3 a v rašelinných lesích 1 kriticky ohrožený druh (obr. 2).

Nejvyšší počet chráněných druhů rostlin se tedy vyskytuje na minerotrofních rašeliništích. Ty jsou ale v současné době ještě ohroženějšími stanovišti než vrchoviště. Proto je ochrana minerotrofních rašelinišť pro zachování druhové diverzity zcela zásadní.



Obr. 1: Počty zvláště chráněných druhů rostlin ČR na jednotlivých typech rašelinišť (Zákon č.114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny).



Obr. 2: Počty kriticky ohrožených druhů rostlin ČR pro jednotlivé typy rašelinišť (Zákon č.114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny).

Tab. 2: Přehled zvláště chráněných druhů rostlin vyskytujících se na různých typech rašelinišť v ČR. Kategorie chráněných rostlin podle zákona č. 114/1992 Sb. přílohy II ve vyhlášce č. 395/1992 Sb., kategorie ohroženosti podle práce Grulich (2017).

latinský název	český název	Červený seznam	vrchoviště	přechodová rašeliniště, rašelinné louky	slatiniště, slatinné louky	prameniště	rašelinné lesy
KRITICKY OHROŽENÉ							
<i>Calamagrostis phragmitoides</i> (syn. <i>C. purpurea</i>)	třtina nachová	C2b					x
<i>Calamagrostis stricta</i>	třtina tuhá	C1b		x	x		
<i>Cardamine opizii</i>	řeřišnice Opizova	C1b				x	
<i>Cardamine parviflora</i>	řeřišnice malokvětá	C1b		x			
<i>Carex dioica</i>	ostřice dvoudomá	C1b			x		
<i>Carex chordorrhiza</i>	ostřice šlahounovitá	C1r			x		
<i>Carex vaginata</i>	ostřice pochvatá	C1r		x		x	
<i>Cladium mariscus</i>	mařice pilovitá	C1r			x	x	
<i>Crepis sibirica</i>	škarda sibiřská	C1t		x			
<i>Dactylorhiza maculata</i>	prstnatec plamatý	C1b		x	x		

latinský název	český název	Červený seznam	vrchoviště	přechodová rašelinště, rašelinné louky	slatiniště, slatinné louky	prameniště	rašelinné lesy
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>transsilvanica</i>	prstnatec plamatý sedmihradský	C1t		x			
<i>Dactylorhiza</i> <i>traunsteineri</i>	prstnatec Traunsteinerův	C1b	x	x			
<i>Drosera anglica</i>	rosnatka anglická	C1b	x	x	x		
<i>Drosera intermedia</i>	rosnatka prostřední	C1t	x	x			
<i>Dryopteris cristata</i>	kaprad' hřebenitá	C1t		x			
<i>Equisetum variegatum</i>	přeslička různobarvá	C2b			x	x	
<i>Eriophorum gracile</i>	suchopýr štíhlý	C1t		x	x	x	
<i>Illecebrum verticillatum</i>	nehtovec přeslenitý	C1t		x			
<i>Juncus subnodulosus</i>	sítina slatinná	C1t			x		
<i>Ligularia sibirica</i>	popelivka sibiřská	C1b		x	x		
<i>Montia fontana</i>	zdrojovka prameništní	C1b				x	
<i>Pinguicula bohemica</i>	tučnice česká	C1t			x		
<i>Rhynchospora alba</i>	hrotnosemenka bílá	C2b		x	x		
<i>Rhynchospora fusca</i>	hrotnosemenka hnědá	C1t		x			
<i>Salix myrsinifolia</i>	vrba černající	C1b		x			
<i>Salix myrtilloides</i>	vrba borůvkovitá	C1b		x			
<i>Sedum villosum</i>	rozchodník pýřitý	C1t		x		x	
<i>Sesleria uliginosa</i>	pěchava slatinná	C1t			x		
<i>Scheuchzeria palustris</i>	blatnice bahenní	C1b		x			
<i>Schoenus ferrugineus</i>	šášina rezavá	C1t			x		
<i>Schoenus nigricans</i>	šášina načernalá	C1t			x	x	
<i>Tofieldia calyculata</i>	kohátka kalíškatá	C1t			x	x	
<i>Utricularia bremii</i>	bublinatka vícekvětá	C1b		x	x		
<i>Utricularia ochroleuca</i>	bublinatka bledožlutá	C1t			x		
<i>Viola elatior</i>	violka vyšší	C1t			x		
SILNĚ OHROŽENÉ							
<i>Allium angulosum</i>	česnek hranatý	C3		x	x		
<i>Betula nana</i>	bříza trpasličí	C1r	x	x			
<i>Carex hostiana</i>	ostřice lemovaná	C2t		x	x		
<i>Carex lasiocarpa</i>	ostřice plastnatoplodá	C3	x		x		
<i>Carex lepidocarpa</i>	ostřice šupinoplodá	C2t			x		
<i>Carex limosa</i>	ostřice mokřadní	C2b	x	x	x		
<i>Carex melanostachya</i>	ostřice černoklasá	C2t	x		x		

latinský název	český název	Červený seznam	vrchoviště	přechodová rašeliniště, rašelinné louky	slatiniště, slatinné louky	prameniště	rašelinné lesy
<i>Carex magellanica</i> subsp. <i>irrigua</i> (syn. <i>C. paupercula</i>)	ostřice vrchovištní	C2r			x		
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	prstnatec pleťový	C1b			x		
<i>Drosera rotundifolia</i>	rosnatka okrouhlohlístá	C3	x	x	x		
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	bahnička chudokvětá	C1t			x	x	
<i>Empetrum nigrum</i>	šicha černá	C3	x				
<i>Epipactis palustris</i>	kruštík bahenní	C2t			x	x	
<i>Iris sibirica</i>	kosatec sibiřský	C3		x	x		
<i>Laserpitium prutenicum</i>	hladyš pruský	C3		x	x		
<i>Lycopodiella inundata</i>	plavuňka zaplavovaná	C1t		x			
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	vrbina kytkokvětá	C3		x			
<i>Montia hallii</i> (syn. <i>M. fontana</i> subsp. <i>amporitana</i>)	zdrojovka pobřežní	C2t				x	
<i>Pedicularis palustris</i>	všivec bahenní	C1t		x	x		
<i>Pedicularis sylvatica</i>	všivec mokřadní	C2t		x			
<i>Pinguicula vulgaris</i>	tučnice obecná	C2t	x	x	x	x	
<i>Sagina nodosa</i>	úrazník uzlovitý	A2	x	x	x	x	
<i>Sparganium natans</i>	zevar nejmenší	C2b	x	x	x		
<i>Swertia perennis</i>	kropenáč vytrvalý	C2r		x			
<i>Thalictrum flavum</i>	žluťucha slatinná	C2b		x	x		
<i>Trichophorum alpinum</i>	suchopýrek alpský	C2b	x	x	x	x	
<i>Utricularia intermedia</i>	bublinatka prostřední	C1t			x		
<i>Viola pumila</i>	violka nízká	C2t			x	x	
<i>Viola stagnina</i>	violka slatinná	C2t			x		
OHROŽENÉ							
<i>Andromeda polifolia</i>	kyhanka sivolistá	C2b	x	x			
<i>Calla palustris</i>	d'áblík bahenní	C3		x			
<i>Carex davalliana</i>	ostřice Davallova	C2t		x	x	x	
<i>Carex pulicaris</i>	ostřice blešní	C2t			x	x	
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	prstnatec Fuchsův	C4a		x			
<i>Dactylorhiza majalis</i>	prstnatec májový	C3		x			
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	šicha oboupohlavná	C3		x			
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	pupečník obecný	C3		x			
<i>Rhododendron tomentosum</i>	rojovník bahenní	C3	x				x

latinský název	český název	Červený seznam	vrchoviště	přechodová rašeliniště, rašelinné louky	slatiniště, slatinné louky	prameniště	rašelinné lesy
(syn. <i>Ledum palustre</i>)							
<i>Lycopodium annotinum</i>	plavuň pučivá	C3			x		x
<i>Menyanthes trifoliata</i>	vachta trojlistá	C3		x	x		
<i>Vaccinium oxycoccos</i> (syn. <i>Oxycoccus palustris</i>)	klikva bahenní	C3	x	x			
<i>Parnassia palustris</i>	tolije bahenní	C2t		x	x	x	
<i>Salix repens</i>	vrba plazivá	C2b			x		
<i>Taraxacum palustre</i>	pampeliška bahenní	C1t		x		x	
<i>Thelypteris palustris</i>	kapradiník bažinný	C3		x			
<i>Trollius altissimus</i>	upolín nejvyšší	C3		x		x	
<i>Willemetia stipitata</i>	pleška stopkatá	C3		x			

Ve sloupci Červený seznam, je k rostlinám přiřazeno kategorizační označení jejich ohroženosti. Rostliny jsou takto děleny do kategorií: A1-vyhynulé, A2-nezvěstné, A3 – nejasné případy vyhynulých a nezvěstných, C1-kriticky ohrožené, C2 – silně ohrožené, C3–ohrožené, C4 – druhy vyžadující pozornost. Pro druhy C1 a C2 je pak ještě uváděn důvod ohroženosti: r – vzácnost, t – trend, b – kombinace vzácnosti a trendu.

3 Management a obnova přechodových rašelinišť, rašelinných luk a pramenišť

3.1 Tradiční management

Většina slatinných luk byla po staletí člověkem obhospodařována a často i mírně odvodňována pro zvýšení výnosů i pro lepší přístupnost lokality (Kučerová a Bufková, 2017). Mnoho evropských slatinišť a slatinných luk bylo tradičně koseno, většinou jednou ročně koncem léta nebo začátkem podzimu. Pokosený materiál se pak využíval jako krmivo, nebo častěji jako podestýlka pro dobytek. Některé slatinné louky byly také využívány k pastvě dobytka. Oba tyto managementy odstraňovaly vyšší vegetaci a tím podporovaly růst nižších světlomilných druhů a také zabraňovaly, nebo alespoň zpomalovaly sukcesí dřevin na lokalitě. Protože tento způsob managementu probíhal ve stejné podobě po staletí, druhová skladba slatiništní vegetace zůstávala stabilní (Hájková et al. 2009).

3.2. Způsoby managementu pro podporu ohrožených druhů rostlin

Společným znakem ohrožených rašeliništních druhů rostlin (např. rozchodník huňatý) je malá konkurenceschopnost vůči konkurenčně silnějším vyšším rostlinám nebo i mechorostům. Chceme-li tedy vytvořit vhodné podmínky pro tyto cílové druhy rostlin, je třeba omezit šíření silnějších konkurentů. Toho nejlépe dosáhneme jejich průběžným

odstraňováním – buď kosením a následným odstraněním pokosené biomasy, nebo pastvou (Štechová et al., 2014).

3.2.1 Kosení

Kosení se ukazuje jako jeden z nejdůležitějších typů managementu zejména na minerotrofních rašeliništích. Aby byla účinnost tohoto zásahu co největší, je třeba dodržovat určité zásady. Jednou z nich je správně zvolit četnost kosení. Frekvence kosení bývá obvykle dvakrát ročně až jednou za tři roky, závisí na stanovištních podmínkách, a hlavně na rychlosti růstu dominantních druhů vegetace. Podle fenologie dominantních druhů zvolíme i termín kosení. Ideální je provést kosení před vysemeněním co největšího procenta odstraňované vegetace. Vždy je však potřeba zároveň zohlednit i fenologii cílových druhů, abychom nenarušili jejich životní cyklus.

Další důležitou zásadou je pokosenou biomasu co nejlépe shrbat a odvézt ze stanoviště co nejdříve. Tím minimalizujeme množství biomasy, která by se na lokalitě rozložila. Málo rozložené biomasy na lokalitě znamená ochuzení stanoviště o živiny. Což je další výhodou kosení, neboť schopnost dobře zvládat nedostatek živin je zpravidla konkurenční výhodou cílových druhů rostlin na rašeliništích (Štechová et al., 2014).

Účinnost kosení pro podporu ohrožených druhů mechorostů byla nedávno znovu prokázána ve studii Záleská et al. (2021), kde na šestnácti plochách po celé ČR porovnávali početnost populací mechorostů před začátkem managementu a po něm. Ukázalo se, že po třech letech se hlavně díky kosení zvedla početnost většiny běžně potlačených i vzácných druhů mechorostů. Efektivnost kosení rašelinišť potvrdila také rešerše o účinnosti kosení v Evropě a v Severní Americe, kde ukázali, že tento způsob managementu, tradičně používaný v Evropě, výrazně prospívá zachování druhové bohatosti (Middleton et al., 2006).

3.2.2 Pastva

Ačkoli by se pastva mohla zdát pro živinově bohatší typy rašelinišť jako ideální management se stejným efektem jako má kosení, a navíc déletrvající, výsledný efekt je odlišný. Ani v minulosti se v Evropě dobytek zpravidla nepásl na původních slatiništích, ale pastva probíhala spíše na mírně odvodněných slatinných loukách.

V případě pastvy je totiž potřeba myslet na to, že pracujeme se živými tvory, kteří mají své vlastnosti a potřeby. Pohybují se i po ještě nespasené vegetaci a tím mohou šířit její semena, navíc jsou těžcí, takže půdu a vegetaci rozšlapávají a narušují. Býložravci mohou být často ve výběru potravy vybíraví. Raději dají přednost něčemu chutnému a výživnému, před něčím např. kyselým, či pichlavým. Proto se může stát, že se pastvou podpoří šíření právě těchto nepreferovaných druhů. Součástí pobytu zvířat na pastvině je i intenzivní

vylučování, což znamená, že se velké množství živin vrací zpět do půdy. Má-li pastva přinést zlepšení biodiverzity rašelinišť, a ne zhoršení, je třeba správně zvolit podmínky a intenzitu pastvy, což může být obtížné (Middleton et al., 2006).

Intenzita pastvy závisí jak na potravních preferencích daného druhu býložravce, tak na množství zkonsumované biomasy. To závisí i na životní fázi zvířat. Také rozhoduje produktivita a obsah živin ve spásané vegetaci. Podle toho je nutné zvolit počet zvířat a délku období pastvy (Prolux and Mazumder, 1998). Obecně se ukazuje, že vhodnější je menší početnost zvířat na pastvě tak, aby nedocházelo k trvalé degradaci půdy kopyty a zvýšené erozi. Nízká intenzita pastvy však často nestačí k dostatečnému odstranění biomasy rostlin. Proto jsou ve většině případů potřeba i další opatření k odstranění přebytečné biomasy, jako např. kosení nedopasků po skončení pastvy (Middleton et al., 2006).

3.3. Obnova a revitalizace lokalit

3.3.1 Obnova vodního režimu

Pro zlepšení stavu narušených rašelinišť je zásadní obnovit na stanovišti vhodný hydrologický režim. Proto je třeba znát hlavní zdroje vody, aktivitu pramenů a získat informace o provedených melioracích. Na základě těchto znalostí pak můžeme vyhodnotit, jaká opatření je nutné provést pro zlepšení hydrologického režimu (Štechová et al., 2014).

Inspirací pro obnovu vodního režimu na rašeliništích mohou být například revitalizovaná rašeliniště na Šumavě. Revitalizace šumavských rašelinišť začala hned po vzniku národního parku v r. 1991 a od té doby zde v rámci různých projektů stále pokračuje. Všechny projekty měly a mají stejný hlavní cíl, a to obnovit vodní režim lokality do stavu, v jakém byl před odvodněním, což znamená zvýšit hladinu podzemní vody.

Obnova příznivého vodního režimu se zpravidla provádí přehrazováním odvodňovacích rýh a místy i jejich částečným zasypáváním. Zejména na svažitéch terénech je nutné vybudovat na odvodňovacích kanálech celou kaskádu dřevěných hrazení, která zajistí, aby hladina podzemní vody byla rovnoměrně zvednuta podél celého kanálu (Bufková 2013).

Tyto zákroky nelze dělat jednotlivě, ale je potřeba vnímat krajinný kontext a provádět je organizovaně, nejlépe vždy pro celé dílčí povodí. Jedině tak lze dosáhnout komplexního zvýšení hladiny podzemní vody, zmírnění jejího kolísání, a dokonce i snížit ztráty vody povrchovým odtokem. Také je potřeba určit, jaké maximální a průměrné výšky hladiny podzemní vody je vhodné dosáhnout, protože ta není pro všechny typy rašelinišť stejná. Obecně platí, že na vrchovištích a přechodových rašeliništích by průměrná hladina podzemní

vody měla být 5-10 cm pod povrchem, ale pro rašelinné smrčiny a luční rašeliniště 20-30 cm pod povrchem (Bufková 2013). Data o výšce hladiny podzemní vody bezprostředně po provedení zásahů se často mohou od dlouhodobé reakce stanoviště na revitalizaci výrazně lišit (Worrall et al., 2007). Proto je důležité i po skončení revitalizace lokalitu monitorovat minimálně dalších 3–10 let.

Všechny revitalizační zásahy byly v prvních letech na šumavských rašeliništích prováděny ručně tak, aby nedošlo k žádnému většímu poškození okolní vegetace. V případě velmi špatného stavu lokality před revitalizací a pokud to dané místo umožňuje, je vhodné využít i těžší techniku (Bufková 2013).

3.3.2 Likvidace náletových dřevin

Na řadě mírně narušených lokalit dochází bez pravidelného managementu ke spontánní sukcesi náletových dřevin (krušiny, olše, břízy, mokřadní vrby atd.). Chceme-li zachovat rašeliniště v bezlesém stavu, je třeba tyto nálety pravidelně odstraňovat. Jako nejsnazší řešení se může jevit pokosení mladých náletů během kosení zbytku vegetace. Tento způsob ale není ideální, neboť tak neodstraníme rostlinu celou. Ze zbylých kořenů může náletová dřevina znovu intenzivně obrůstat, což platí pro většinu opadavých dřevin.

Vhodnějším řešením je ruční vytrhávání semenáčů i s kořeny, čímž zabráníme jejich dalšímu šíření a obrůstání. Je však zřejmé, že od určité velikosti už tento zásah není možný. Odrostlejší náletové dřeviny je tedy nutné pokácet a u dřevin s tendencí znovu obrůstat z pařezu se doporučuje zatření pařezu schváleným herbicidem. Ani u tohoto managementu se nejedná o jednorázovou záležitost, ale je třeba ho provádět opakovaně. Frekvence zásahu závisí na množství náletů na lokalitě a rychlosti jejich růstu (Štechová et al. 2014).

3.3.3 Narušení půdního povrchu

Chceme-li podpořit populace konkurenčně slabých rostlin, někdy potřebujeme vytvořit i vhodné podmínky pro jejich uchycení. Ukázalo se, že tyto druhy se nejlépe uchytí v místech, kde došlo k narušení a obnažení půdního povrchu, tedy na ploškách, kde chybí konkurenční vegetace. Narušení povrchu můžeme dosáhnout různými metodami, jako je například ruční vytrhání cévnatých rostlin, vyhrabání konkurenčně silných rašeliníků železnými hráběmi, odstranění drnů, tvorba stružek a bazénků s pozvolnými břehy, či odstranění horní vrstvy půdy na větší ploše (Singh et al., 2021).

Je zřejmé, že takto narušené plochy nebudou vyhovovat pouze ohroženým a cíleně podporovaným druhům rostlin, ale i některým jejich konkurentům. Problematické je

zejména šíření konkurenčně silných druhů mechorostů nebo plevelných a invazních druhů rostlin jako je například netýkavka žláznatá (Štechová et al., 2014).

Odstranění drnů a mechorostů bylo testováno i na několika lokalitách na Vysočině. Někde byly odstraněny jen jednotlivé trsy travin a expanzivních druhů rašeliníků, jinde byla odstraněna vegetace v celé plošce. Už po roce a půl byl na narušených ploškách pozorován pozvolný růst druhové rozmanitosti. Dle těchto výsledků lze usuzovat, že jde o účinný způsob obnovy stanoviště. Zatím však nejsou k dispozici výsledky za delší časové období. Dá se očekávat, že pro dlouhodobé udržení všech nových druhů na stanovišti bude potřeba zhruba po deseti letech podobná opatření zopakovat (Singh et al., 2021).

Další možností je tvorba pozvolných obnažených břehů, u již existujících stružek či bazének. Před tímto zákrokem je důležité znát průměrnou roční a nejvyšší možnou výšku hladiny vody ve stružce. Dle toho poté můžeme vyhodnotit, do jaké výšky budou vytvořené břehy v průběhu roku zaplavovány a v návaznosti na to rozhodnout, do jakého místa bude nejvhodnější umístit vysazovanou populaci. Či podle toho vyhodnotit, jak tím budou cílové druhy na ploškách ovlivněny.

Odstranění horní vrstvy půdy vyzkoušeli například v Drentsche Aa Nature Reserve (Holandsko). Zde bylo na několika silně acidifikovaných nebo silně eutrofizovaných plochách odstraněno 20 cm, či někde dokonce 40 cm horní vrstvy půdy. Následně zde byla sledována sukcese vegetace v průběhu 14 let. Monitoring ukázal, že i když prvních pět let vegetace spíše stagnovala, v dalších letech pak došlo k návratu řady cílových rašelinných druhů, a tím ke značnému zvýšení biodiverzity na stanovišti oproti původnímu stavu. Při tomto typu opatření je nutné zhodnotit hydrologické podmínky v rámci lokality a zajistit dostatečné zvodnění ploch. Zejména v místech s výskytem pyritu hrozí při nedostatečném zvodnění zvýšená acidifikace a jen omezené uchycování cílových slatiništních druhů (Klimkowska et al. 2015).

4. Kriticky ohrožený rozchodník huňatý (*Sedum villosum*)

4.1. Biologie a ekologie druhu

4.1.1 Popis

Rozchodník huňatý (*Sedum villosum*) patří do čeledi tlusticovitých (*Crassulaceae*). Jde o dvouletou až krátkověkou bylinu, která je v ČR v rámci svého rodu unikátní jak barvou květu, tak svými ekologickými nároky.

Lodyha může být jednoduchá i větvená, vysoká 10-20 cm. Listy na ní jsou střídavé, dužnaté a čárkovité až obkopynaté. Květy jsou světle růžové, 4-6 mm velké, uspořádané

v květenství zvaném chocholičnatá lata. Kvetoucí rozchodník huňatý můžeme vidět převážně v červnu a červenci (Hejný et al. 2003).

Rozchodník huňatý se může rozmnožovat generativně i vegetativně. Plody jsou měchýřky plné malých semen, které se mohou šířit jak větrem, tak vodou. Vegetativní množení probíhá skrze úlomky lodyh, které na vhodném stanovišti znovu zakoření (Dillingerová 2019).



Obr. 3: Rozchodník huňatý (*Sedum villosum*) na lokalitě PR Podlesí (foto B. Bělovská).

4.1.2 Ekologie

Jak už bylo zmíněno výše, stanoviště rozchodníku huňatého není pro jeho rod obvyklé. Na rozdíl od jiných druhů rozchodníků, které patří mezi sukulenty preferující sucho, vyžaduje naopak vlhko. Typicky se vyskytuje v okolí pramenišť či na rašelinných loukách, často na minerálně bohatších rašelinných půdách.

Tento druh je málo konkurenceschopný a potřebuje dostatek světla. Bylo prokázáno, že zástin má průkazně negativní vliv na jeho kvetení i růst (Průšová 2008, Dillingerová 2019). Proto potřebuje narušované plošky s řídkou vegetací (AOPK 2021). Naopak jeho

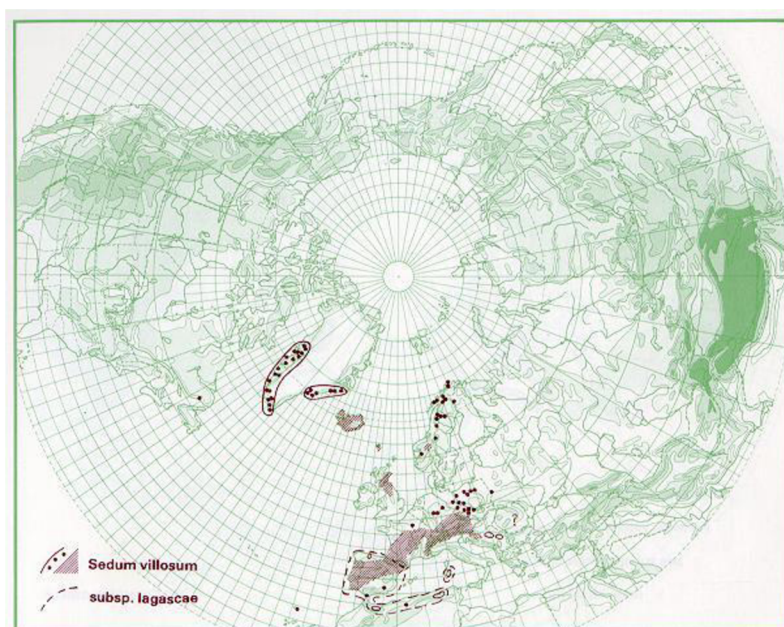
konkurenční výhodou je schopnost přežít i na živinami chudších půdách (Průšová 2008). Vyhovují mu slabě kyselé půdy s pH v rozmezí 5,0-5,8 (Jersáková a Kučerová 2016).

Jeho specifické nároky na stanoviště spolu s malou konkurenceschopností jsou nejspíše hlavními důvody, proč u nás rozchodník huňatý patří mezi kriticky ohrožené druhy (C1) s nejvyšším stupněm ochrany (Grulich a Chobot 2017).

4.2 Rozchodník huňatý (*Sedum villosum*) v Evropě

4.2.1 Rozšíření

Sedum villosum se vyskytuje v celé západní polovině Evropy, od Itálie a Portugalska až do jižní poloviny Skandinávie, včetně Islandu (Hultén & Fries 1986) (obr.4). Územím České republiky prochází východní hranice jeho rozšíření (Grulich a Chytrý 1993).



Obr. 4: Celosvětové rozšíření druhu *Sedum villosum* (Hultén & Fries 1986).

4.2.2 Status ochrany

Co se týče mezinárodních dokumentů zabývajících se druhovou ochranou, druh není zařazen na Červený seznam IUCN ani jiný dokument. V některých státech však spadá mezi ohrožené druhy dle kategorizace ohroženosti IUCN: v Itálii, Švédsku a Švýcarsku je hodnocen jako zranitelný (VU), ve Velké Británii jako téměř ohrožený (NT), ve Finsku, Francii a Rakousku jako ohrožený (EN), v Německu jako kriticky ohrožený (CR) a v Polsku je zařazen mezi vyhynulé druhy (EX) (Dillingerová 2019).

4.2.3 Opatření na ochranu druhu

V Německu jsou známé populace v Porýní v oblasti Hessenska. Velikost těchto populací však klesá, pravděpodobně absencí pastvy, která zde dříve probíhala. V roce 2014 zde bylo

zaznamenáno pouze šest lokalit s populacemi s 21 až 355 jedinci (Barth et al. 2014). V roce 2012 zde proběhl pokus o rozšíření druhu výsadbou rostlin na 12 lokalitách, kde se rozchodník historicky vyskytoval. Při monitoringu na jaře 2013 byla nalezena jen jedna přežívající populace, a to v těsné blízkosti napajedla pro dobytek. V roce 2014 zde bylo nalezeno pouze 20 vitálních rostlin. Ostatní plochy zanikly vlivem konkurenčně silnějších druhů, které se šířily kvůli nedostatečnému narušování a sešlapávání ploch.

V Německu existují také čtyři záchranné kultivace v botanických zahradách, pocházející ze semen z původních lokalit (botanická zahrada Frankfurt am Main, Regensburg, Potsdam, Giessen) (Barth et al. 2014).

Ve Francii byly v roce 2008 v oblasti Pay de la Loire zaznamenány dvě lokality s výskytem *Sedum villosum*: la Roche Blanche (region d'Ancenis) a stanoviště de Saint-Herblon. Na první lokalitě s velkou populací, čítající přes 1000 kvetoucích rostlin se druh vyskytuje na pěšině, která je občas využívána zemědělci a zároveň slouží jako koňská stezka. Na druhé lokalitě přežívá pouze jedna malá populace s jednou desítkou rostlin, na ploše 4 m². Také se jedná o ušlapávanou pěšinu. Pro obě lokality byl vytvořen plán péče (Plan de conservation), který zavádí každoroční monitoring populací, povoluje sběr semen a navrhuje také rozšíření populací dosazením rostlin vypěstovaných ze zde sebraných semen (Le Bail 2008). V roce 2013 byla dosavadní úspěšnost zavedených opatření vyhodnocena tak, že prozatímni dosažené výsledky jsou nedostatečné, stejně jako nastavení a dynamika prováděného managementu a že má péče o lokalitu pokračovat (Mesnage et Lacroix 2013).

4.3 *Sedum villosum* v České republice

4.3.1 Historické rozšíření

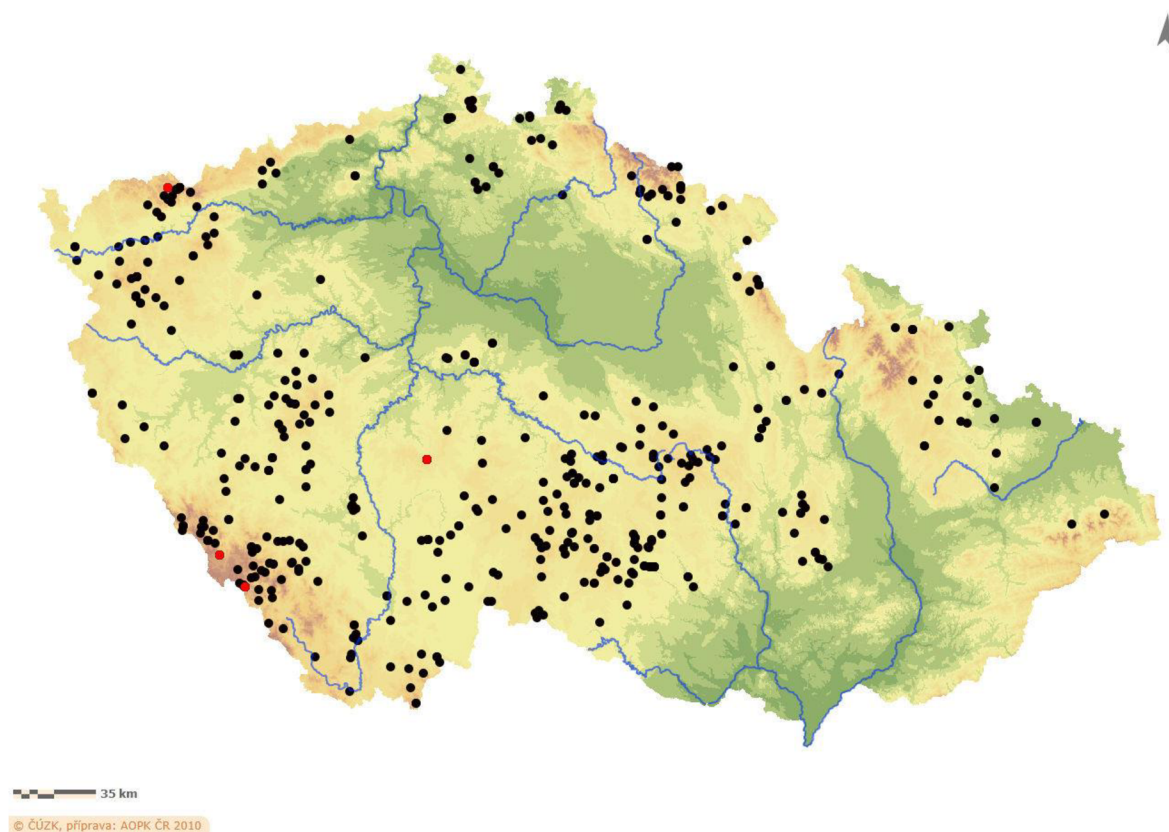
V minulosti se u nás rozchodník vyskytoval téměř plošně, s výjimkou teplých a suchých území termofytika. Dle mapy a podrobného seznamu všech lokalit s jeho výskytem uvedeném v práci Grulich (1991) byl rozchodník huňatý v první polovině 20.století zaznamenán na 360 lokalitách ve 188 základních polích síťového mapování (obr.5).

Druh z našeho území začal ustupovat už počátkem 20. století. Největší úbytek však proběhl v 60. a 70. letech 20. století, během odvodňování a rozorávání rašelinných luk. Po roce 1980 byl ověřen pouze na 5 lokalitách (Grulich 1991). V roce 1998 byla nově zjištěna malá populace (10 trsíčků) v PR Podlesí, ale v dalších letech již nebyla potvrzena.

V roce 2000 bylo v Nálezové databázi AOPK ČR uváděno ještě 6 lokalit. V roce 2016 byla existence populace rozchodníku huňatého potvrzena pouze na čtyřech z nich, a to v NPR Boží Dar, NPP Stročov, Kostelní vrch u Srní a Knížecí pláně na Šumavě (Čepelová a Jersáková 2019a).

4.3.2 Současné lokality

Dnes se rozchodník huňatý u nás vyskytuje na šesti lokalitách, z nichž jsou čtyři původní a dvě představují reintrodukované populace, které slouží zároveň jako záložní populace pro ohroženou populaci v NPP Stročov.



Obr. 5: Mapa historického a recentního rozšíření druhu v rámci ČR. Černé body značí historické lokality, červené body jsou recentní populace (Jersáková a Kučerová 2016).

NPR Božídarské rašeliniště

Tato lokalita se nachází u obce Boží Dar v Karlovarském kraji. Jde o zrašeliněnou louku uprostřed horského smrkového porostu. Jedná se o mozaiku slatiništních, vrchovištních a prameništních společenstev, kde je rozchodník huňatý soustředěn hlavně do blízkosti pramenných vývěřů a mělkého potůčku, protékajícího lokalitou.

V roce 2015 zde bylo napočítáno celkem přes 3300 kvetoucích rostlin, které se nacházely na ploše asi 40 m². Tuto lokalitu lze jednoznačně považovat za perspektivní, vyskytuje se zde naše nejpočetnější a nejvitálnější populace rozchodníku huňatého (Čepelová a Jersáková 2019b).

Kostelní vrch u Srní

Tato lokalita se nachází nedaleko obce Srní, v okrese Klatovy v Plzeňském kraji. Jedná se o mírný svah s pramennými vývěry, kde nalezneme slatiništní, vrchovištní i prameništní společenstva podél drobného vodního toku. Plocha je bezlesá, jen s rozptýlenými solitérními smrky či menšími skupinkami smrků.

V roce 2016 zde bylo zaznamenáno 5 mikropopulací rozchodníku huňatého, které čítaly kolem 20 kvetoucích a od 50 do 600 sterilních rostlin. Malý počet kvetoucích rostlin může způsobovat zástin způsobený okolními vzrostlými smrkovými lesy. Populaci lze ale i tak považovat za perspektivní a vitální (Čepelová a Jersáková 2019b).

Knížecí pláně

Lokalita Knížecí pláně se nachází v blízkosti obce Borová Lada v Jihočeském kraji.

V roce 2015 zde rostl rozchodník huňatý pouze na necelém 1 m², a to jen v blízkosti povalového turistického chodníku, takže existence populace byla značně ohrožena. Dnes je situace lepší (viz kapitola 4) (Kučerová a Roučková 2020).

NPP Stročov

Lokalita se nachází u obce Nové Libenice, nedaleko města Tábor v Jihočeském kraji. Jedná se o vlhkou louku pod menším rybníkem, kde jsou krátkostébelná prameništní až iniciální rašeliništní společenstva podél mělké odvodňovací stružky.

V roce 2016 zde bylo napočítáno 669 rostlin, bohužel ale všechny sterilní. Absence kvetoucích rostlin mohla být způsobena zástínem okolní vegetace. Perspektiva je zde podmíněna udržováním obnažených okrajů odvodňovacích kanálků a dostatečného zavodnění lokality (Čepelová a Jersáková 2019b).

PR Podlesí

Tato lokalita se nachází v katastru obce Býkovice, Louňovice pod Blaníkem, ve Středočeském kraji. Jde o pramennou louku přiléhajících k Velkému a Malému Býkovickému rybníku (Ložek et al. 2005)

Jedná se o lokalitu, kde se rozchodník huňatý historicky vyskytoval, naposledy zde byl zaznamenán v roce 1998 P. Pešoutem, a to v blízkosti stružek protínajících lokalitu. V roce 2015 byly centrální i boční stružky podrobně prohlédnuty, ale bohužel bez nálezu *Sedum villosum*. Lokalita však byla shledána jako perspektivní a vybrána jako vhodná pro repatriaci druhu (Čepelová a Jersáková 2019b).

PP Jezdovické rašeliniště

PP jezdovické rašeliniště leží asi 1,5 km SZ od obce Jezdovice v Jihlavském okrese kraje Vysočina. Původně se se jednalo o značně rozsáhlejší území, ale do současnosti se z něj zachovala pouze malá část rašelinných pramenišť sousedící s lesním porostem obklopená odvodněnými loukami a polem (Čech et al. 2002).

V letech 2013-2015 se zde realizovala revitalizační opatření, při kterých došlo k odstranění náletu i části vzrostlých dřevin, zavezení otevřených odvodňovacích struh, vytržení části pařezů po odstranění dřevin a stržení drnu v místech výskytu silně degradované vegetace. Díky těmto zásahům se zde obnovila cílová nelesní vegetace rašelinných pramenišť. Jedná se o lokalitu, kde se *Sedum villosum* historicky vyskytovalo. Poslední záznam je dokumentován z roku 1962 (Rybníček 1974). Po téměř šedesáti letech se zdála být tato lokalita pro druh vhodná, a tak byla také vybrána jako vhodná pro repatriaci druhu (Čepelová a Jersáková 2019b).

Kromě rozchodníku huňatého zde můžeme nalézt i další ohrožené druhy rostlin, kterými jsou například rosnatka okrouhlostá (*Drosera rotundifolia*), krušík bahenní (*Epipactis palustris*), prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*) nebo bařička bahenní (*Triglochin palustre*), z mechů například rašelíník Warnstorffův (*Sphagnum warnstorffianum*) nebo vlasolistec vlhkomilný (*Tomentypnum nitens*) (Čech et al. 2002).

4.3.3 Opatření na ochranu druhu v ČR

NPR Božídarské rašeliniště

Navrženým managementem pro tuto plochu je občasné kosení ploch, které by omezilo vysokou pokryvnost trav a ostřic na ploše s rozchodníkem (Čepelová a Jersáková 2019b).

Kostelní vrch u Srní

Navrženým opatřením pro podporu populace je prosvětlení lokality a v případě napadení okolních smrků kůrovcem, je vhodné zajistit, aby při pádu odumřelých stromů nedošlo ke zničení populace rozchodníku huňatého (Čepelová a Jersáková 2019b).

Knížecí pláně

V roce 2017 byl zahájen záchranný management, v rámci kterého byl porost s rozchodníkem pokosen a byl kompletně stržen rašelíník a drn na místě původní populace. Poté byly zpět vysazeny původní rostlinky a pokosená biomasa použita jako mulč na okolních stržených plochách.

V roce 2015 byl počet kvetoucích rostlin na stanovišti 450 lodyžek, v roce 2017, tedy před zásahem, pouhých 51, ale hned další rok po zásahu byl vidět rychlý nárůst početnosti

populace a v roce 2020 bylo zaznamenáno přes 1100 kvetoucích lodyžek. Tento zásah lze tedy vyhodnotit jako velice úspěšný. Velmi úspěšné bylo mulčování pokosenou biomasou na čerstvě stržené ploše, které se zatím zdá jako nejlepší způsob pro posílení populace rozchodníku huňatého na Knížecích pláních. Nyní je lokalita nadále kosena (Kučerová a Roučková 2020).

NPP Stročov

Pro posílení populace zde AOPK ČR opakovaně realizovala výsadbu dalších rostlin rozchodníku huňatého, které pochází z kultivace J. Albrechta, který pěstuje rostliny původem přímo ze Stročova.

Management je zde prováděn v souladu s plánem péče pro období 2015-2024 (Anonymus 2015). Celá louka je kosena dvakrát ročně křovinořezem či bubnovou sekačkou. Samotné plošky s rozchodníkem jsou pak ručně vyžínány začátkem června. K tomu je na ploškách ještě ručně protrháván zapojený drn.

Vzhledem k ohrožení lokality vysycháním a její závislosti na ruční práci bylo v roce 2019 rozhodnuto o potřebě minimálně jedné další lokality, kde by byla vysazena záložní populace rozchodníku huňatého z NPP Stročov (Čepelová a Jersáková 2019a).

PR Podlesí

Na této lokalitě byla použita metoda tvorby pozvolných obnažených břehů u již existujících stružek. Byla zde stržena vegetace a vytvořeny pozvolné břehy u třech stružek. Na tyto plošky byl poté vysazen rozchodník huňatý (*Sedum villosum*) původem ze Stročova. Potvrdilo se, že na takovéto plošce se dokáže dobře uchytit a už po jednom roce bylo možné zaznamenat mírný nárůst populace u některých vysazených trsů.

Některé trsy, které byly vysazeny nejbliže ke stružce, však byly zničeny během vydatnějších srážkových událostí. Ukázalo se tedy, že dlouhodobé zaplavení je pro rozchodník fatální.

PP Jezdovické rašeliniště

Na tuto lokalitu bylo *Sedum villosum* vysazeno na jaře v roce 2020. K výsadbě byly použity rostliny předpěstované ex-situ kultivací dr. J. Albrechtem, které byly získány původně z NPP Stročov. Pro výsadbu byly vybrány dvě mikrolokalita: první mikrolokalita byla umístěna v severní části lokality na okraj otevřeného vývěru lučního prameniště vzniklého spontánně v r. 2014 po vytržení velkého pařezu smrku, který byl pokácen při redukci náletových dřevin. Druhá mikrolokalita se nachází v jižní části lokality a má charakter svahového prameniště s čerstvě obnaženou rašelinou. Tuto podobu získala po

revitalizaci, během které došlo k vytrhání pařezů náletových dřevin, zavezení starých odvodňovacích kanálů a stržení drnu silně degradované vegetace. Na část této mikrolokality byly rozmístěny části ručně strženého drnu s cennou vegetací ze severní plochy.

Na každou mikrolokalitu bylo umístěno deset trvalých ploch, do nichž byly vysázeny rostliny *Sedum villosum*. Trvalé plochy mají kruhový tvar o průměru 67 cm a jsou označeny geodetickými kolíky umístěnými ve středu každé plochy.

V prvním roce po výsadbě (r. 2020) byly obě plochy ponechány bez managementu přirozené sukcese. V r. 2021 bylo koncem října provedeno ruční kosení a vyhrabání pokosené biomasy (Ekrťová úst. sděl.).



Obr. 6: Trvalá plocha v PP Jezdovické rašeliništi s repatriovanou populací *Sedum villosum* (foto: A. Kučerová).

5. Vyhodnocení úspěšnosti repatriace druhu v PP Jezdovické rašeliništi

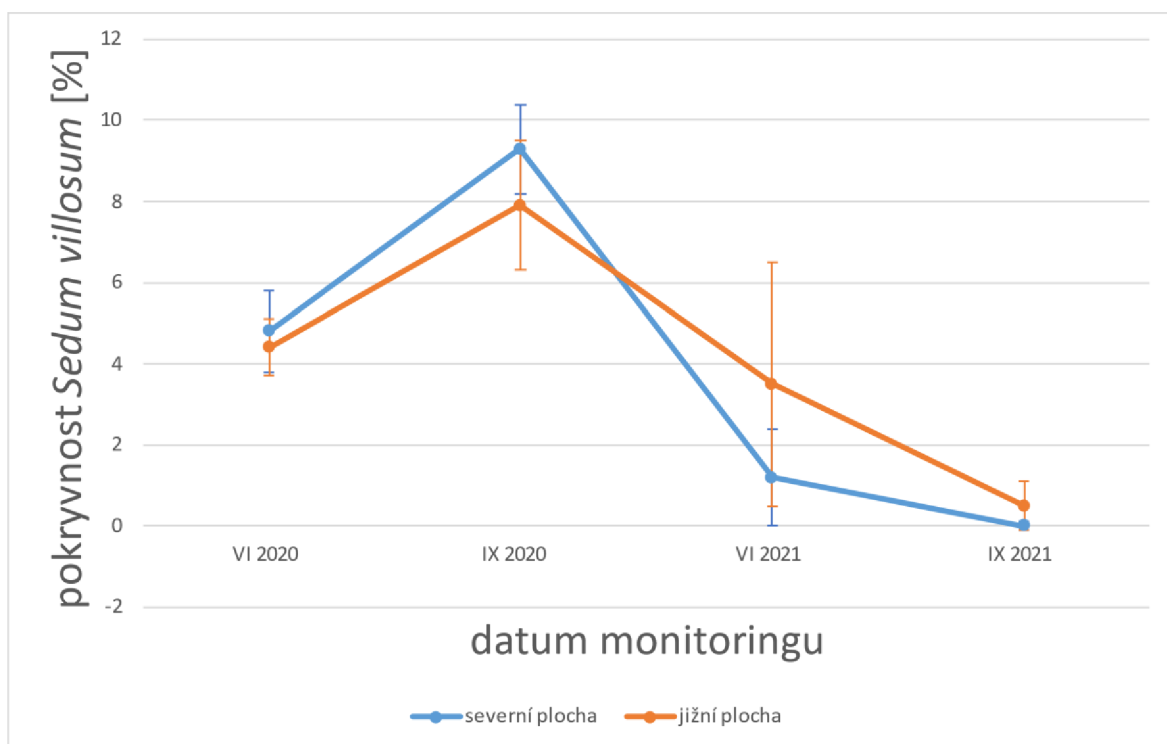
Po repatriaci následoval pravidelný monitoring její úspěšnosti, jenž zahrnoval odečet pokryvnosti a počtu kvetoucích jedinců *Sedum villosum* na jednotlivých trvalých plochách, fytoecologické snímky ploch, podrobnou fotodokumentaci, ruční měření výšky hladiny podzemní vody a monitoring kvality podzemní vody a půdy. Tento monitoring probíhal v letech 2020 a 2021 vždy dvakrát ročně, v červnu a v září (Kučerová a Ekrťová 2020, Kučerová et al. 2021).

5.1 Výsledky monitoringu repatriované populace *Sedum villosum*

Pokryvnost

Průměrná pokryvnost *Sedum villosum* na trvalých plochách (dále jen TP) byla v červnu 2020 u severních TP 4,8 % a u jižních TP 4,4 %, většina rostlin vypadala velmi vitálně. O tři měsíce později v září 2020 se průměrná pokryvnost *Sedum villosum* zvýšila téměř na dvojnásobek. U severní skupiny TP se zvýšila na 9,3 % (= 1,9 krát) a u jižní skupiny TP na 7,9 % (= 1,8 krát). Tyto výsledky ukazovaly na dobré uchycení vysazených rostlin a vhodné růstové podmínky během první vegetační sezóny.

V následujícím roce bohužel došlo k značnému poklesu pokryvnosti *Sedum villosum*. U severních TP byla pokryvnost v červnu pouze 1,2 %, v září klesla pod jedno procento (obr. 7) a uhynulo až 40 % vysazených trsů. U jižní skupiny TP byla v červnu pokryvnost 3,5 %, v září pouze 0,5 % (obr. 7) a uhynulo 25 % vysazených trsů.



Obr. 7: Průměrná pokryvnost *Sedum villosum* na trvalých plochách na lokalitě PP Jezdovické rašeliniště v r. 2020–2021 (Kučerová a Ekrťová 2020, Kučerová et al. 2021).

Počet kvetoucích jedinců

S úbytkem rostlin došlo i ke snížení počtu kvetoucích jedinců. Na severních TP bylo v červnu 2020 zaznamenáno 123 kvetoucích rostlin, v červnu 2021 pouze 13. Na jižních TP

klesl počet kvetoucích jedinců ze 75 kvetoucích rostlin v červnu 2020 na 21 kvetoucích rostlin v červnu 2021.

Výskyt semenáčků a mladých rostlin *Sedum villosum*

V září 2020 se na 19 TP z 20 vyskytovaly i mladé rostlinky, které vznikly buď vegetativně zakořeněním ulomené boční větvičky, nebo jako semenáčky po vysemenění kvetoucích jedinců. Ovšem v září 2021 se vyskytovaly mladé rostlinky velmi vzácně a na většině TP zcela chyběly (Kučerová a Ekrťová 2020, Kučerová et al. 2021).

5.2 Celková pokryvnost bylinného patra na TP

Během monitoringu byly také zapsány fytoocenologické snímky všech TP (Kučerová a Ekrťová 2020, Kučerová et al. 2021) a zaznamenána celková pokryvnost bylinného patra v jednotlivých TP. Ta se zvyšovala na obou mikrolokalitách v roce 2020 i 2021 (tab. 5), ale spíše pomaleji, než se očekávalo. Na severních TP byla zjištěna největší pokryvnost v září 2021, kdy dosahovala 24,5 %. Jižní TP zarůstaly rychleji, největší pozorovaná pokryvnost byla v červnu 2021, kdy dosahovala 49,0 %. V září 2021 tedy nedosahovalo bylinné patro v průměru ani na jedné skupině ploch 50% pokryvnosti, a proto pravděpodobně nedocházelo k výrazné kompetici o místo s rozchodníkem. Z tohoto důvodu nepředpokládám, že by zvyšování zápoje bylinného patra bylo příčinou tak výrazného zmenšení populace *Sedum villosum* na lokalitě.

Tab. 5: Změny průměrné celkové pokryvnosti bylinného patra pro severní a jižní skupinu trvalých ploch na lokalitě PP Jezdovické rašeliniště v r. 2020–2021. Uvedeny jsou průměrné hodnoty \pm směrodatná odchylka, $n = 10$.

	Severní TP	Jižní TP
Červen 2020	6,0 \pm 1,1	5,5 \pm 0,9
Září 2020	15,4 \pm 4,3	47,5 \pm 16,5
Červen 2021	13,4 \pm 7,6	49,0 \pm 19,6
Září 2021	24,5 \pm 15,9	42,0 \pm 17,2

5.3 Chemismus půd

V září 2021 byly z obou mikrolokalit také odebrány vzorky půdy. Hodnoty pH půdy se pohybovaly v úzkém rozmezí mezi 5,4 a 5,9, nejvyšší pH bylo změřeno na severní mikrolokalitě. Zde byly zjištěny také nejvyšší koncentrace přístupného hořčíku a vápníku. Z hlediska koncentrací přístupných živin byly nejvyšší koncentrace zjištěny na jižní mikrolokalitě.

5.4 Kvalita podzemní vody

Na obou mikrolokalitách a ve stružce protékající lokalitou byly odebrány vzorky vody a odvezeny na rozbor. Podrobné výsledky jsou uvedeny v práci Kučerová et al. (2021). Hodnoty pH byly na obou mikrolokalitách velmi podobné (6,13 na severních TP a 6,31 na jižních TP) a elektrická konduktivita byla nižší na jižní mikrolokalitě (157,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ oproti 216,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na severní ploše). Dále byla vyhodnocena koncentrace jednotlivých živin a kationtů. Koncentrace kationtů byly u obou mikrolokalit v obou letech nižší v červnu než v září.

Nejvýraznější rozdíl mezi mikrolokalitami byl zjištěn v koncentraci dusičnanového dusíku, kterého bylo na severní mikrolokalitě řádově více (1,527 mg/l na severní ploše a pouze 0,030 mg/l na jižní ploše). Důvodem jistě není stružka tekoucí v blízkosti severní mikrolokality, neboť u ní byla naměřená podobná koncentrace (0,016 mg/l) jako na jižní mikrolokalitě, a pravděpodobně ani eutrofizace z okolí (Kučerová a Ekrťová 2020, Kučerová et al. 2021). Příčinou bude nejspíše to, že byl vzorek odebrán blízko vývěru pramenné vody, která je obohacena o kyslík, a proto tam převažovala oxidovaná forma N. Důvodem by také mohlo být odumření stromového patra po kůrovcové kalamitě těsně vedle lokality. Z toho důvodu bych doporučila monitoring kvality vody i do budoucna.

Celkově jsou všechny měřené parametry poměrně příznivé a srovnatelné s koncentracemi látek zjištěnými na původních lokalitách *Sedum villosum* (Jersáková et al. 2016). Zřejmě ani kvalita vody tedy není příčinou zhoršení stavu populace *Sedum villosum* na lokalitě.

5.5 Výška hladiny podzemní vody

U každé skupiny ploch byla měřena hladina podzemní vody. Vždy byla blízko povrchu, ale v roce 2021 byla vyšší než v roce 2020 (tab. 6).

Tab. 6: Výška hladiny podzemní vody na severní a jižní skupině ploch v letech 2020 a 2021 na lokalitě PP Jezdovické rašeliniště v r. 2020–2021.

	Severní mikrolokalita	Jižní mikrolokalita
Červen 2020	-1 cm	0 cm
Září 2020	-1,5 cm	0,3 cm
Červen 2021	-0,5 cm	0,5 cm
Září 2021	-0,5 cm	0,5 cm

Roky 2020 a 2021 byly srážkově bohatší než několik let předchozích (ČHMÚ 2021), a tak docházelo k častému přeplavování rostlin způsobující povrchovou erozi. Ta byla navíc

ještě pravděpodobně urychlena tvorbou jehlového ledu v předjaří a brzy na jaře. Důsledky těchto jevů bylo možné dobře pozorovat i v létě během monitoringu. Většina přežívajících trsů, zejména ty na severních TP, měla oderodované okolí a vyčnívala mírně nad okolní substrát.

Předpokládám, že toto je jeden z hlavních důvodů snížení početnosti populace na lokalitě. Kvůli erozi nedokázaly zakořenit nové semenáčky ani boční úlomky, čehož je zapotřebí pro rozšíření populace, zejména u tohoto monokarpického druhu. Velmi nepříznivě zároveň působilo dlouhodobé zaplavení i na již existující rostlinky. Časté zaplavení pravděpodobně způsobilo odplavení menších rostlinek, které se neudržely v substrátu, navíc některé již dobře uchycené rostlinky byly zcela zaplaveny vrstvou sedimentu (rašeliny).



Obr. 8: Silně erodovaná trvalá plocha v PP Jezdovické rašeliniště s repatriovanou populací *Sedum villosum* v září 2021 (foto A. Kučerová).

5.6 Závěr vyhodnocení

Dle těchto výsledků je zřejmé, že samotná výsadba proběhla správně. Rostliny se pěkně ujaly, byly vitální a populace se během pěti měsíců od dubna do září 2020 rozrostla na dvojnásobek. V roce 2021 však došlo k výraznému zmenšení populace *Sedum villosum* na lokalitě.

Příčinou bylo velmi pravděpodobně větší množství srážek, které způsobilo zaplavení populace, a tím její částečné zničení. Aby mohla populace *Sedum villosum* přežít na lokalitě i ve srážkově bohatších letech, doporučila bych vytvořit ještě třetí plochu s reintrodukovanou populací tohoto druhu. Její umístění by bylo vybráno na méně vlhkém místě, u kterého lze předpokládat, že zde nebude docházet k dlouhodobému zaplavení ani během vydatnější srážkových úhrnů.

Během prvních dvou let po repatriaci nebyla pozorována vysoká pokryvnost bylinného patra na TP, která by mohla být důvodem tak výrazného zmenšení populace rozchodníku huňatého. Ovšem bez managementových opatření na lokalitě by to do budoucna problém být mohl, a tak je nezbytné, aby i nadále probíhalo minimálně jednou ročně kosení celé lokality a následně pečlivé shrabání a odvoz pokosené biomasy.

Pokusy o repatriaci *Sedum villosum* proběhly v minulosti i na jiných lokalitách v ČR a v Německu. Úspěšnost byla ale velmi malá (Jersáková et Kučerová 2016). Zatím úspěšné je jen rozšíření populace na Knížecích Pláních, kde se však jedná jen o vytváření nových vhodných stanovišť v bezprostřední blízkosti stávající populace (Placková 2020). Úspěšné bylo i posílení stávající populace *Sedum villosum* výsadbou autochtonních rostlin z ex situ kultivace v NPP Stročov (Čepelová úst. sděl.). Na PP Jezdovické rašeliniště lze předpokládat, že při nastavení správného managementu a po vytvoření třetí plochy na lokalitě, která vydrží i srážkově bohatší roky, by zde měla repatriace proběhnout úspěšně a měl by tím být zajištěn dlouhodobý výskyt druhu.

6. Projekt

Název projektu:

Repatriace populace *Sedum villosum* v PP Jezdovické rašeliniště a následný management - II. etapa

Představení projektu:

V rámci tohoto projektu by mělo dojít k vytvoření další plochy pro reintrodukcii rozchodníku huňatého (*Sedum villosum*) a následně by měl být zajištěn management lokality a monitoring populace *Sedum villosum* v PP Jezdovické rašeliniště na dalších deset let.

Rozchodník huňatý (*Sedum villosum*) je kriticky ohrožený druh rostliny ČR, který z naší přírody rychle mizí. V současnosti se u nás vyskytuje jen na čtyřech původních lokalitách a na dalších dvou maloplošných zvláště chráněných územích (MZCHU) proběhla v posledních dvou letech repatriace. Jedním z nich je právě PP Jezdovické rašeliniště, kam byl rozchodník huňatý vysazen na jaře v roce 2020. (Podrobný popis lokality a již proběhlá opatření na podporu *Sedum villosum* na lokalitě jsou popsány výše v rešeršní části práce).

Populace *Sedum villosum* v PP Jezdovické rašeliniště slouží jako záchranná populace pro populaci v NPP Stročov. Tato repatriace byla součástí Regionálního akčního plánu (dále pouze RAP), v rámci kterého poté probíhal i monitoring její úspěšnosti. Tento projekt na tyto činnosti navazuje a jeho koordinaci bude také zajišťovat AOPK ČR v rámci RAP (Čepelová a Jersáková 2019a).

Na základě proběhlého monitoringu úspěšnosti repatriace se ukázalo, že plochy s repatriovanou populací jsou při vydatných srážkových úhrnech zaplavovány a silně erodovány, a tak bude vhodné vytvořit ještě další plochu, kde nebude k zaplavování docházet. Také je potřeba nastavit na lokalitě vhodný management a monitoring populace tohoto druhu tak, aby zde pro něj byly zajištěny trvale příznivé podmínky, a tím byla podpořena dlouhodobá stabilita jeho populace.

Navržený management spočívá hlavně v pravidelném kosení lokality a v důsledném vyhrabání a odvážení pokosené biomasy. Každý rok by měl také probíhat monitoring stavu populace, na základě jeho výsledků mohou být poté navržena doplňující managementová opatření.

Tento projekt je zásadní pro přežití druhu na této lokalitě a může být inspirací pro další lokality s výskytem *Sedum villosum*. Posune poznání o ekologii druhu například v tom, jak intenzivní péči stanoviště s repatriovanou populací potřebuje, nebo jak ovlivňuje kvalita půdy a vody stav populace. Díky nepřetržitému měření pomocí ponorných hladinoměřů s dataloggerem budeme moci sledovat průběh a kolísání výšky hladiny podzemní vody, což

může pomoci při návrhu péče pro celou lokalitu. Zároveň je management navržen tak, aby neohrozil přítomnost jiných vzácných druhů rostlin na lokalitě jako jsou např. bahnička chudokvětá (*Eleocharis quinqueflora*) nebo bařička bahenní (*Triglochin palustre*). Naopak lze předpokládat, že navrhovaná péče by mohla pozitivně ovlivnit populace dalších ohrožených druhů cévnatých rostlin, ale i mechorostů s podobnými nároky (např. *Hamatocaulis vernicosus*).

Cíle projektu:

1. Vytvořit další plochu s repatriovanou populací *Sedum villosum*.
2. Vhodným managementem stanoviště umožnit dlouhodobý výskyt tohoto druhu na lokalitě PP Jezdovické rašeliniště. Vhodnost navrženého managementu ověří monitoring pokryvnosti a vitality populace.

Hypotézy:

1. Nově vytvořená, nepřeplovovaná plocha je vhodná pro dlouhodobý výskyt *Sedum villosum*.
2. Dodatečný management (důkladné vyhrabání stařiny v předjaří) podpoří zmlazování populace a zvýší výskyt mladých rostlin *Sedum villosum*.

Metodika:

Popis druhu:

Sedum villosum je nízká, monokarpická bylina, která vyžaduje prosvětlená, málo zapojená a mírně narušovaná stanoviště. Na jeho stanovištích je proto potřeba zabránit šíření konkurenceschopnějších druhů, hromadění stařiny a uchycování náletových dřevin. Toho lze docílit kosením a pečlivým vyhrabáním pokosené hmoty a stařiny. Tento druh se vyskytuje na stanovištích s vysokou hladinou podzemní vody, dlouhodobé zaplavení je pro něj však fatální (Dillingerová 2019).

Navrhované aktivity projektu:

1. Vytvoření třetí plochy s repatriovanou populací *Sedum villosum*

Na lokalitě bude vybrána plocha, kde lze předpokládat, že nedojde k dlouhodobému zaplavení ani ve srážkově bohatších letech. Na této ploše bude stržen drn a vyznačeno 10 trvalých ploch. Plochy budou mít kruhový tvar o průměru 67 cm a jejich střed bude označen geodetickým kolíkem, stejně jako je tomu u již existujících trvalých ploch. I postup výsadby a původ sadebního materiálu bude shodný jako při provádění repatriace na této lokalitě v r. 2020 v rámci RAP (Kučerová a Ekrťová 2020, Kučerová et al. 2021).

2. Péče o trvalé plochy s repatriovanou populací *Sedum villosum*

Trvalé plochy budou jednou ročně koseny v rámci seče celé lokality zajištěné a financované Krajem Vysočina.

Na části trvalých ploch bude probíhat dodatečný management, který bude spočívat ve velmi důkladném vyhrabání veškeré pokosené biomasy při seči a následovat pak bude brzy na jaře (březen) pečlivé vyhrabání stařiny v těsné blízkosti vysazené populace *Sedum villosum* pomocí kovových hrábí. Tím se odstraní zbytky stařiny a zároveň se i lehce naruší povrch, což vytvoří vhodné podmínky pro klíčení semen a vegetativní rozmnožování druhu pomocí úlomků větviček.

Pro dodatečný management budou skupiny trvalých ploch rozděleny na polovinu a dodatečný management bude probíhat jen na pěti (každý rok stejných) trvalých plochách z deseti. Dle porovnání výsledků monitoringu pak bude možné určit, zda je tento dodatečný management nezbytný pro lokality s repatriovaným *Sedum villosum*, nebo postačuje běžná péče zajišťovaná správci území.

3. Monitoring

Monitoring navrhovaný v rámci tohoto projektu bude navazovat na monitoring úspěšnosti repatriace z let 2020 a 2021 a bude pokračovat sledování stejných parametrů. Prováděn bude každý rok v červnu a v září.

V rámci monitoringu početnosti se v druhé polovině června provede odečet pokryvnosti *Sedum villosum* v trvalých plochách a zaznamená se počet kvetoucích rostlin. Dále budou provedeny fytoecologické snímky trvalých ploch, kde se bude zaznamenávat celková pokryvnost bylinného a mechového patra, všechny druhy cévnatých rostlin a jejich pokryvnost.

Druhý monitoring bude probíhat v září, také bude proveden odečet pokryvnosti *Sedum villosum* v trvalých plochách a zaznamená se přítomnost semenáčků. V rámci tohoto monitoringu bude také zhodnocena kvalita provedené seče a výhrabu pokosené biomasy.

Pro měření výšky hladiny podzemní vody bude pořízen ke každé skupině ploch ponorný hladinoměr s dataloggerem. Tento přístroj nám poskytne průběžné informace o vývoji výšky hladiny po celý rok, což je velmi důležité, protože hladina podzemní vody během roku kolísá. Tento údaj je důležitý pro odhad vývoje stavu populace *Sedum villosum* i pro rašeliniště jako celek.

Součástí projektu bude také monitoring kvality vody a půdy, kterou je vhodné sledovat kvůli rozpadu smrkových porostů v okolí po kůrovcové kalamitě. Bude probíhat

každé tři roky při realizaci každoročního monitoringu, přičemž první odběry vzorků proběhnou již první rok po zásahu.

4. Zpracování a vyhodnocování získávaných dat

Po třech, pěti a sedmi letech od výsadby by mělo dojít k vyhodnocení úspěšnosti dosavadního managementu na základě dat dostupných z monitoringu. Pokud se ukáže, že se početnost populace nezlepšuje, či dokonce výrazně klesá, může dojít k navržení doplňujících managementových zásahů. Takovými zásahy by mohlo být vytvoření dalších obnažených ploch pro rozšíření druhu, nebo i doplňující výsadba dalších trsů *Sedum villosum*.

Po deseti letech od zahájení projektu by mělo být provedeno závěrečné vyhodnocení úspěšnosti repatriace a následného managementu a dle výsledků by mělo být poté vytvořeno doporučení, jak se o tuto repatriovanou populaci dál starat.

Časový harmonogram:

První rok na jaře proběhne výběr třetí plochy, stržení drnu, vyznačení trvalých ploch a výsadba *Sedum villosum*. Současně s tím budou instalovány ponorné hladinoměry s dataloggerem ke všem třem skupinám ploch.

Ostatní aktivity by měly probíhat dle harmonogramu uvedeného v tab. 7.

Tab. 7: Časový harmonogram aktivit projektu.

	Tvorba třetí plochy + výsadba	Vyhrabání stařiny	Každoroční monitoring	Vyhrabání po seči	Monitoring voda, půda	Vyhodnocení úspěšnosti	Zpracování doporučení
1.rok	duben	-	červen, září	srpen	červen	-	-
2.rok		březen	červen, září	srpen		-	-
3.rok		březen	červen, září	srpen		září, říjen	listopad
4.rok		březen	červen, září	srpen	červen	-	-
5.rok		březen	červen, září	srpen		září, říjen	listopad
6.rok		březen	červen, září	srpen		-	-
7.rok		březen	červen, září	srpen	červen	září, říjen	listopad
8.rok		březen	červen, září	srpen		-	-
9.rok		březen	červen, září	srpen		-	-
10.rok		březen	červen, září	srpen	červen	září, říjen	listopad

Rozpočet:

Celková požadovaná částka na projekt činí 335 000 Kč. Jsou do ní započítány finanční odměny pracovníků, doprava pracovníků na lokalitu i potřebný materiál a vybavení. Koordinaci projektu zajistí AOPK ČR v rámci RAP.

Tab. 8: Základní položky rozpočtu na celý projekt (tj. 10 let).

VĚCNÉ NÁKLADY	1. rok	2.-10. rok
Doprava	5 000 Kč	36 000 Kč
Drobný dlouhodobý hmotný majetek	21 000 Kč	0
Materiál	4 000 Kč	0
Služby	5 000 Kč	15 000 Kč
MZDOVÉ NÁKLADY		
Ostatní osobní náklady		
Pracovník 1	10 000 Kč	122 000 Kč
Pracovník 2	8 000 Kč	53 000 Kč
REŽIJNÍ NÁKLADY	11 000 Kč	45 000 Kč
CELKEM	64 000 Kč	271 000 Kč

Věcné náklady

Položka Doprava zahrnuje dopravu na lokalitu při vytváření nové plochy (1 000 Kč jednorázově v prvním roce projektu), každoroční dopravu na lokalitu při hrabání (2 x 1 000 Kč x 10 let) a monitoringu (2 000 Kč x 10 let).

Položka Drobný dlouhodobý hmotný majetek zahrnuje kovové hrábě (1 000 Kč), fotoaparát (8 00 Kč) a 3 ks ponorných hladinoměrů s dataloggerem (3 x 4 000 Kč).

Položka Materiál zahrnuje sadební materiál (3 000 Kč) pro vytvoření třetí mikrolokality a 10 ks geodetických kolíků pro vyznačení trvalých ploch (10 x 100 Kč).

Položka Služby zahrnuje analýzu odebraných vzorků vody a půdy v akreditované laboratoři (celkem 20 000 Kč). V laboratoři budou stanovovány tyto parametry: koncentrace hlavních živin (N-NH₄, N-NO₃, celkový N, P-PO₄, celkový P), kationtů (Ca, K, Mg, Na) a potenciálně toxických kovů (Al, Fe) u vzorků vody. U vzorků půdy: pH ve vodním výluhu, obsah sušiny, ztráta žiháním (při 550 °C) a ve výluhu Melich III stanovení koncentrace přístupných kationtů a živin (Ca, K, Mg, %C, %N, P-PO₄).

Mzdové náklady

Oba pracovníci budou pracovat na Dohodu o provedení práce. Pracovník 1 bude mít na starost vytvoření třetí mikrolokality, monitoring, odběry vzorků vody a půdy, psaní průběžných i závěrečných zpráv a sepsání doporučení pro následnou péči na lokalitě. Pracovník 2 bude pomáhat při vytváření třetí plochy a poté bude mít za úkol hrabání vybraných TP.

Režijní náklady jsou vypočítány jako 20 % z celkové částky (celkem 56 000 Kč).

Očekávané výstupy:

- Každoroční průběžná zpráva, která bude zahrnovat:
 - průběžná data o výšce hladiny podzemní vody v severní a jižní mikrolokalitě,
 - data z monitoringu početnosti *Sedum villosum* a druhového složení a pokryvnosti vegetace na vyznačených trvalých plochách
- Data o kvalitě vody a půdy z prvního, čtvrtého, sedmého a desátého roku projektu
- Vyhodnocení úspěšnosti managementu, případně návrh doplňujícího managementu po třech, pěti a sedmi letech
- Závěrečné vyhodnocení úspěšnosti managementu a písemně zpracované doporučení, jak by měla vypadat následná péče o repatriovanou populaci

7. Literatura

AOPK ČR, (2021): Rozchodník huňatý. In: Regionální akční plány [online]. Praha: AOPK [cit. 2022-03-06]. Dostupné z: <https://www.zachranneprogramy.cz/regionalni-akcni-plany/rozchodnik-hunaty/>

ANDRUS, R.E. (1986): Some aspects of *Sphagnum* ecology. Canadian Journal of Botany 64: 416–426.

ANONYMUS (2015): Plán péče o Národní přírodní památku Stročov na období 2015–2024. AOPK ČR, středisko České Budějovice a ÚSOP AOPK ČR, Praha.

BARTH, U., GREGOR, T., HODVINA, S. (2014): Die Sumpf-Fetthenne (*Sedum villosum*) in Hessen. Aktuelle Vorkommen und Nachträge. Botanik und Naturschutz in Hessen, Frankfurt am Main, 27: 55–65.

BASTL, M., HORN, P. (2008): Mire vegetation gradient established as a result of interaction with a water reservoir. Botany 10: 1205–1216.

BUFKOVÁ, I. (2021): Ohlédnutí za vodou aneb 20 let revitalizací na Šumavě. Ochrana přírody 3: 19–23.

BUFKOVÁ, I. (2013): Náprava narušeného vodního režimu rašelinišť v národním parku Šumava. Ochrana přírody 3: 17–19.

ČECH, L., ŠUMPICH, J., ZABLOUDIL, V. et al. (2002): Jihlavsko. In: Mackovčín, P., Sedláček, M. (eds.): Chráněná území ČR, svazek VII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha. p. 159.

ČEPELOVÁ, B. a JERSÁKOVÁ, J. (2019a): Regionální akční plán pro rozchodník huňatý (*Sedum villosum*) [cit. 2022-03-06]. Dostupné z: <https://www.zachranneprogramy.cz/regionalni-akcni-plany/rozchodnik-hunaty/>

ČEPELOVÁ, B. a JERSÁKOVÁ, J. (2019b): Regionální akční plán pro rozchodník huňatý (*Sedum villosum*): Příloha I. Recentní lokality rozchodníku huňatého. Dostupné z: <https://www.zachranneprogramy.cz/regionalni-akcni-plany/rozchodnik-hunaty/>

ČHMÚ (2021): Měsíční úhrny srážek na území jednotlivých krajů. [cit. 2022-04-06]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky>

- DILLINGEROVÁ, H. (2019): Experimentální studium ekologie kriticky ohroženého druhu rozchodníku huňatého (*Sedum villosum*). Ms., Dipl. Pr., Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita, České Budějovice, 62 p.
- DOHNAL, Z., KUNST, M., MEJSTRÍK, V., RAUČINA, Š., VYDRA, V. (1965): Československá rašeliniště a slatiniště. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha.
- GRULICH, V., CHOBOT, K. (2017): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Cévnaté rostliny. Příroda 35: 1–178.
- GRULICH, V. et CHYTRÝ, M. (1993): Botanische Untersuchungen im Nationalpark Podyjí (Thayatal) und im grenznahen Österreich. Verhalten Zoologie, Botanik, Ges Österreich., Sien, 130: 1–31.
- GRULICH, V. (1991): *Oreosedum villosum* v Československu včera, dnes - a zítra? Muzeum a současnost. Roztoky, ser.natur. 5: 23–42.
- HÁJKOVÁ, P., HÁJEK, M., KINTROVÁ, K. (2009): How we can effectively restore species richness and natural composition of a *Molinia*-invaded fen? Journal of Applied Ecology 46: 417–425.
- HEJNÝ, S., SLAVÍK, B., KIRSCHNER, J., KRÍSA, B. (2003): Květena České republiky 3. 2. nezměn. vyd. Praha, Academia.
- HULTÉN, E., FRIES, M. (1986): Atlas of North European vascular plants: north of the Tropic of Cancer I–III. Koeltz Scientific Books, Königstein.
- JERSÁKOVÁ, J. a KUČEROVÁ, A. (2016): Analýza aktuálního ohrožení druhu rozchodník huňatý (*Sedum villosum* L.) v České republice a příprava podkladů pro případný záchranný program. Dostupné tz: https://www.email.cz/download/k/Usvw9S4yrLunvv81Onimflf2DcRSoC_rnZnIq8RyVQSxFJQiu6OevZIOG8C8UT7P31Qhys/Sedum_villosum.pdf
- KLIMKOWSKA, A., VAN DER ELST, D.J.D., GROOTJANS, A.P., (2015): Understanding long-term effects of topsoil removal in peatlands: overcoming thresholds for fen meadows restoration. Applied Vegetation Science 18: 110–118.
- KUČEROVÁ, A., EKRTOVÁ, E., BĚLOVSKÁ, B. (2021): Výsadba rozchodníku huňatého (*Sedum villosum*) na historické lokality v rámci regionálního akčního plánu. Ms., Závěrečná zpráva, depon in: AOPK ČR, Praha, 22 p.

KUČEROVÁ, A. EKRTOVÁ, E. (2020): Výsadba rozchodníku huňatého (*Sedum villosum*) na historické lokality v rámci regionálního akčního plánu. Ms., Závěrečná zpráva, depon in: AOPK ČR, Praha, 16 p.

KUČEROVÁ, A., ROUČKOVÁ, R. (2020): Záchrana populace rozchodníku huňatého – kriticky ohrožené rostliny otevřených pramenišť a rašelinných luk. Šumava 4: 6–7.

KUČEROVÁ, A., BUFKOVÁ, I. (2017): 9. Rašeliniště. In: Čížková, H., Vlasáková, L., Květ, J. (eds.), Mokřady: Ekologie, ochrana a udržitelné využívání. Episteme Natura, České Budějovice, p. 161–189.

LE BAIL, J. (2008): Plan de conservation directeur en faveur de l'orpin velu (*Sedum villosum* L.) en région des Pays de la Loire. Conservatoire Botanique National de Brest, Krajský úřad Pays de la Loire, Pays de la Loire.

LOŽEK, V., KUBÍKOVÁ, J., ŠPRYŇAR, P. et al. (2005): NPP Stročov. In: Mackovčín P., Sedláček M (eds.): Chráněná území ČR, svazek XIII. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha. p. 598.

MIDDLETON, B.A., HOLSTEN, B., VAN DIGGELEN, R. (2006): Biodiversity management of fen meadows by grazing, cutting and burning. *Applied Vegetation Science* 9: 307–316.

MESNAGE, C., LACROIX, P. (2013): Mise en oeuvre de plans de conservation de plantes rares et menacées en Pays de la Loire. *E.R.I.C.A Revue du Conservatoire botanique national de Brest*, 26: 1–8.

MŽP (2021): Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR: 1. aktualizace pro období 2021–2030. In: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR [online]. Praha: MŽP [cit. 2022-03-06]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/\\$FILE/OEOK_Narodni_adaptacni_strategie-aktualizace_20212610.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OEOK_Narodni_adaptacni_strategie-aktualizace_20212610.pdf)

NOUSEK, V. (2020): Návrh revitalizace rašeliniště Borkovická blata. Ms., Bak. pr., Fakulta stavební, České vysoké učení technické, Praha, 59 p.

OULEHA, J., JIROUŠEK, M. (2019): Degradation of fens and wet meadows of southeastern Bohemian-Moravian Highlands after 20 years. In: MendelNet 2019, Proceedings of International PhD Students Conference. Mendelova univerzita, Brno, p. 315–320.

- PETŘÍČEK, V. et al. (1999): Péče o chráněná území I. Nelesní společenstva. AOPK ČR, Praha.
- PLACKOVÁ, R. (2020): Historie těžby rašeliny, *ekolist.cz*, [cit. 2021-12-21], dostupné z <https://ekolist.cz/cz/publicistika/priroda/historie-tezby-raseliny>
- PROLUX, M., MAZUMDER, A. (1998): Reversal of grazing impact on plant species richness in nutrient-poor vs. nutrient-rich ecosystems. *Ecology* 79: 2581–2592.
- PRŮŠOVÁ, M. (2008): Ekologické nároky kriticky ohroženého druhu *Sedum villosum*. Ms., Bak. Pr., Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita, České Budějovice, 31 p.
- RYBNÍČEK, K., NAVRÁTILOVÁ, J., BUFKOVÁ, I., KUČEROVÁ, A. (2017): Czech Republic. In: Joosten, H., Tanneberger, F., Moen, A. (eds.), *Mires*, Schweizerbart, Stuttgart, p. 341–351.
- RYBNÍČEK, K., HOUŠKOVÁ, E. (1994): Vegetační a stanovištní změny na rašelinistích Jizerských hor za období 1980–1991. *Příroda* 1: 129–136.
- RYDIN, H., JEGLUM, J.K. (2006): *The biology of peatlands*. Oxford University Press. Oxford.
- RYBNÍČEK, K. (1974): Die Vegetation der Moore im südlichen Teil der Böhmischo-mährischen Höhe. *Vegetace ČSSR A*. Academia, Praha. ,
- SINGH, P., EKRTOVÁ, E., HOLÁ, E., ŠTECHOVÁ, T., GRILL, S., HÁJEK, M. (2021): Restoration of rare bryophytes in degraded rich fens: The effect of sod and moss removal. *Journal for Nature Conservation* 59: 1–11.
- SPITZER, K., DANSK, H., V. (2006): Insect biodiversity of boreal peat bogs. *Annual Review of Entomology* 51: 137–161
- ŠTECHOVÁ, T., HOLÁ, E., EKRTOVÁ, E., MANUKJANOVÁ, A., KUČERA, J. (2014): Monitoring ohrožených rašelinistních mechorostů a péče o jejich lokality. *Metodika AOPK ČR*, Praha, 65 p.
- WANG, Y., ROULET, N.T., FROLKING, S., MYSAK, L.A. (2009): The importance of Northern Peatlands on global carbon systems during the Holocene. *Climate of the Past* 5: 683–693.

WARD, S.E., OSTLE, J.N., OAKLEY, S., QUIRK, H., HENRYS, P.A., BARDGETT, R.D. (2013): Warming effects on greenhouse gas fluxes in peatlands are modulated by vegetation composition. *Ecological Letters* 16: 1285–1293.

WORRALL, F., ARMSTRONG, A., HOLDEN, J. (2007): Short-term impact of peat drain-blocking on water colour, dissolved organic carbon concentration, and water table depth. *Journal of Hydrobiology* 337: 315–325.

ZÁLESKÁ, T., HOLÁ, E., KUČERA, J., GRILL, S., ŠMILAUER, P., ŠTECHOVÁ, T. (2021): Mowing and disturbance increase survival rates of three rare moss species of fen meadows. *Folia Geobotanica* 56: 167–177.

Zákon č.114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění platném k 25.03.1992.

8. Seznam zkratk:

AOPK ČR: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky

RAP: Regionální akční program

NPP: národní přírodní památka

PP: přírodní památka

PR: přírodní rezervace

MZCHU: maloplošné zvláště chráněné území

TP: Trvalá plocha

9. Přílohy

Mapa PP Jezdovické rašeliniště (kraj Vysočina) s vyznačením polohy severní a jižní plochy s výsadbou *Sedum villosum* v r. 2020 a vyznačením třetího odběrového místa pro vzorky vody.

