

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Přírodovědecká fakulta

Bakalářská práce

Vypracování podkladů pro záchranný program kriticky  
ohroženého druhu rozchodníku huňatého

Vypracovala: Zdeňka Paroubková

Školitel: Doc. RNDr. Jana Jersáková, PhD.

České Budějovice, 2015

Paroubková Z., 2015: Vypracování podkladů pro záchranný program kriticky ohroženého druhu rozchodníku huňatého. [Drafting documents for an Action Plan of a critically endangered species Hairy Stonecrop. Bc. Thesis, in Czech] – 47 p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

### **Anotace**

Tato bakalářská práce zahrnuje vypracování podkladů pro záchranný program kriticky ohroženého druhu rozchodníku huňatého (*Sedum villosum*), soupis lokalit výskytu tohoto druhu od roku 1990 po současnost a návrh vhodného managementu těchto lokalit. Součástí této práce je návrh projektu zaměřeného na testování ekologických nároků rozchodníku huňatého.

### **Annotation**

This bachelor thesis summarises drafting documents for Action Plans of critically endangered specie Hairy Stonecrop, inventory sites of this species from 1990 to present and propose suitable management of these sites. The thesis includes a project proposal to study ecological requirement of specie Hairy Stonecrop.

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Přírodovědeckou fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

.....  
Zdeňka Paroubková

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala své školitelce doc. RNDr. Janě Jersákové, Ph.D. za odborné vedení práce, ochotu a trpělivost. Dále děkuji celé své rodině, která mě podporovala a pomáhala mi.

## Obsah

1 Úvod .....	1
2 Záchranný program kriticky ohroženého druhu <i>Sedum villosum</i> .....	5
2.1 Taxonomie .....	5
2.2 Rozšíření .....	6
2.3 Biologie a ekologie druhu .....	9
2.4 Příčiny ohrožení druhu .....	13
2.5 Statut ochrany .....	13
2.6 Dosavadní opatření pro ochranu druhu .....	15
3 Přehled lokalit <i>Sedum villosum</i> v období 1990 – 2015.....	20
3.1 Lokality, které již zanikly.....	20
3.2 Současné lokality .....	22
4 Navržení vhodného managementu pro druh <i>Sedum villosum</i> .....	25
4.1 Vytváření a obnova mělkých zavodňovacích či odvodňovacích stružek .....	25
4.2 Strhávání a narušování drnu.....	25
4.3 Prořezávky a kácení dřevin.....	26
4.4 Kosení travního porostu .....	26
4.5 Pastva mokřadních luk .....	27
5 Projekt .....	28
5.1 Úvod do problematiky.....	28
5.2 Cíle projektu .....	28
5.3 Hypotézy.....	28
5.4 Návrh projektu.....	28
5.5 Studovaný druh .....	29
5.6 Způsob řešení .....	29
5.7 Očekávané výstupy.....	30
5.8 Časový harmonogram.....	31
5.9 Rozpočet.....	31
6 Závěr .....	33
7 Seznam literatury .....	35
7.1 Literatura .....	35
7.2 Internetové zdroje.....	37
8 Příloha.....	39

# 1 Úvod

Z historie naší planety víme, že vymírání a vznik nových druhů není jen fenomén, ale je to součást života. Odhaduje se, že v průběhu věků obývalo Zemi pět až padesát miliard různých druhů. V současnosti z nich žije jen tisícina. To znamená, že 99,9% druhů selhalo a vyhynulo (Raupt 1995). Hlavními příčinami současného vymírání druhů jsou úbytek a ničení habitatů, nadměrné využívání, změna klimatu, invaze nepůvodních druhů a narušení biologických interakcí. Současný stav, kdy působením člověka je stále více ovlivňováno životní prostředí a tím i vymírání a ústup druhů, se nedá považovat za přirozený a normální proces, se kterým je schopna příroda sama úspěšně vyrovnat (Průša et al. 2005). Toto je relevantní důvod, proč by naše společnost měla mít povinnost chránit biodiverzitu ve stavu, do něhož dospěla přirozenou cestou evoluce. Člověk je povinen zabývat se biodiverzitou tak, aby napravil nebo alespoň zmírnil škody, které způsobil přírodě. Při ztrátě jakéhokoli druhu dochází k nevratnému a nenahraditelnému zmenšení genofondu živé přírody (Průša et al. 2005).

Dnes už víme, že významná část biologické rozmanitosti naší planety je ohrožena (Briggs & Walters 1997). K tomuto závěru společnost dospěla především díky informacím, které jsou získávány mapováním druhů a sledováním dlouhodobého vývoje společenstev a populací druhů na vybraných lokalitách, tzv. monitoringu (11). Tato metoda je základním stavebním kamenem druhové ochrany. V České republice je vykonavatelem druhové ochrany Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky (AOPK ČR), která provádí monitoring druhů a společenstev. Podle zákona 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny je druhová ochrana v České republice řešena dvěma způsoby, a to obecnou nebo zvláštní ochranou. Součástí toho zákona je také Natura 2000, která zabezpečuje ochranu druhů živočichů, rostlin a typů přírodních stanovišť, které jsou z evropského pohledu nejcennější nebo nejvíce ohrožené. Obecná ochrana druhů zahrnuje ochranu všech druhů rostlin a živočichů před zničením, poškozováním, sběrem či odchytém, který vede nebo by mohl vést k ohrožení těchto druhů, zániku populace druhů nebo zničení ekosystému, jehož jsou součástí. Zvláštní ochrana zahrnuje druhy rostlin a živočichů, které jsou v našich podmínkách přirozeně vzácné nebo jejichž populace jsou snadno zranitelné, vědecky nebo kulturně velmi významné. Zvláště chráněné druhy jsou rozděleny dle stupně ohrožení do tří kategorií a jejich seznam je uveden v příloze II. a III. vyhlášky č. 395/1992 Sb. (11).

Aktuální seznamy ohrožených druhů se publikují formou červených seznamů. V červených seznamech se stupeň ohrožení jednotlivých taxonů stanovuje na základě aktuálně dostupných vědeckých poznatků. Tyto seznamy jsou základní dokumenty pro stanovování priorit v druhové ochraně rostlin a živočichů, motivované snahami po zachování diverzity genofondu (Procházka 2001). Žádný červený seznam není a ani nemůže být definitivní, protože stupeň ohrožení jednotlivých taxonů se mění tak, jak v krajině probíhají v čase nejrůznější ekologické změny (Procházka 2001). Mezinárodní svaz ochrany přírody (International Union for Conservation of Nature, IUCN) udává mezinárodní kritéria hodnocení ohroženosti druhů v červených seznamech, jednotlivé státy si pak tvoří své národní, regionální či lokální červené seznamy. Protože každý stát má jiné zákony a priority, není systém ochrany přírody ve světě jednotný. Každá země má svá legislativní kritéria hodnocení vzácnosti druhu jiné, i když hodnocení ohroženosti druhu v červených seznamech jsou stejné na celém světě. Dalším důvodem je také skutečnost, že četnost výskytu určitých druhů je v jednotlivých zemích rozdílná, a proto se stupeň ohrožení jednotlivých druhů může mezi státy výrazně lišit. Doplnující informace o vybraných ohrožených druzích jsou publikovány v tzv. červených knihách. Červené knihy slouží také jako podklad pro zpracování záchranného programu ohrožených druhů a poskytují seznam vybraných organismů pro ekologický monitoring (Primack et al. 2001).

Záchranné programy jsou dočasné projekty, které se snaží díky různým typům opatření dosáhnout zvýšení populace daného druhu nad úroveň ohrožení vyhynutím. Tyto programy kombinují ochranu *ex situ* (např. záchranné chovy a kultivace) s ochranou *in situ*, jejímž základem je ochrana biotopu příslušného druhu (Lamačová 2011). První aktivity, které je možno označit záchranným programem, probíhaly už v polovině 19. století. Počet záchranných programů se postupně zvyšuje (AOPK ČR 2014). V současné době probíhají v České republice záchranné programy pro 4 druhy rostlin a 4 druhy živočichů (12). Zároveň se připravují další 4 programy pro rostliny a 6 pro živočichy. Nezbytnou součástí přípravy záchranného programu je dostatek aktuálních informací o biologii daného druhu, rozšíření, příčinách ohrožení a způsobu jejich odstranění. Každý program musí mít dané konkrétní měřitelné cíle a kritéria pro vyhodnocení úspěšnosti programu. Záchranné programy schvaluje Ministerstvo životního prostředí ČR (MŽP) a následná realizace je koordinována AOPK ČR. Hlavním finančním zdrojem pro realizaci záchranných programů a programů péče živočichů a rostlin v České republice je státní rozpočet, nebo nadnárodní finanční zdroje (např. finanční

mechanismy EHP a Norska). Na základě vyhodnocení úspěšnosti záchranného programu může být navrženo ukončení programu nebo jeho aktualizace a pokračování.

Podle koncepce AOPK pro výběr druhů do záchranných programů se druhy dělí do tří skupin (AOPK ČR 2014). První skupinou jsou druhy ohrožené vyhynutím, u nichž je nezbytné přistoupit k aktivním opatřením, a jsou tedy horkými kandidáty na záchranný program. Druhou skupinu tvoří druhy, pro které by měl být realizován program péče – jde o druhy různou měrou ohrožené. A poslední skupinou jsou tzv. druhy vyžadující zvláštní zřetel, což jsou druhy nedostatečně známé, tj. taxony významné z hlediska ochrany přírody, u nichž není k dispozici dostatek aktuálních informací nutných pro plánování managementu daného druhu a dále druhy ohrožené vyhynutím, které však nejsou v současné době zvláště chráněné dle vyhlášky č. 395/1992 Sb. (AOPK ČR 2014).

Ve skupině druhů vyžadující zvláštní zřetel je zařazen i rostlinný druh rozchodník huňatý (*Sedum villosum* L.). Tento drobný mokřadní druh patří v rámci střední Evropy k nejohroženějším druhům (Grulich 1990). V České republice je *S. villosum* řazeno do kategorie kriticky ohrožených druhů (C1) dle Červeného a černého seznamu cévnatých rostlin ČR (Grulich 2012) a udává se, že 97% historických lokalit s jeho výskytem už zaniklo (Průša et al. 2005). Rychlost jeho ústupu z oblasti Čech, kde dříve byla pravděpodobně jedna z největších koncentrací lokalit druhu ve střední Evropě, je varovným signálem pro jeho ochranu (Grulich 1990). Lokality, na kterých se *S. villosum* vyskytovalo, zanikaly převážně kvůli destrukci stanovišť odvodňováním a rozoráváním rašelinných luk, nebo zapojením vegetace a hromaděním biomasy. V případě, že zmizí jeho poslední přirozená stanoviště, zmizí i tato růžově kvetoucí rostlina. Proto je nutné podniknout kroky, které by vedly k jeho záchraně a udržení populací na našem území.

V současné době probíhá grantový projekt z Norských fondů, který se zabývá zpracováním odborných podkladů pro rozhodnutí o vytvoření záchranného programu pro zvláště chráněné druhy třech rostlin, mezi něž patří i *S. villosum*. Na tomto projektu se podílí J. Jersáková a A. Kučerová, a díky tomu jsem se mohla účastnit některých částí projektu, které souvisely s touto prací. Účastnila jsem se dokumentace historických lokalit a dvou experimentů, které testovali ekologické nároky tohoto druhu. Na základě těchto experimentů, jsem navrhla vlastní projekt.

Cílem této práce je vypracování podkladů pro záchranný program kriticky ohroženého druhu *S. villosum*, soupis recentních lokalit výskytu tohoto druhu a také navržení vhodného managementu mokřadních luk na podporu *S. villosum*. V poslední části je návrh projektu,

který testuje vliv okolní vegetace a vliv hladiny podzemní vody na růst a přežívání druhu *S. villosum*.



## 2 Záchranný program kriticky ohroženého druhu *Sedum villosum*

Pro sepsání záchranného programu byla použita osnova z metodiky AOPK (AOPK 2014).

### 2.1 Taxonomie

#### 2.1.1 Nomenklatura

*Sedum villosum* (L.) neboli rozchodník huňatý, čeleď Crassulaceae.

Synonyma: *Oreosedum villosum* (L.) Grulich, *Hjaltalinia villosa* (L.) Á. et D. LÖVE, (Grulich 2003), *Sedella villosa* (L.) Fourr, *Sedum glandulosum* Moris, *Sedum insulare* Moris a *Sedum pentandrum* (DC.) Boreau (4).

Název druhu v některých jiných jazycích: Hairy Stonecrop, Sumpf-Fetthenne, Drüsen-Mauerpfeffer, L'orpin velu.

#### 2.1.2 Popis (Grulich 2003)

Je to nízká rostlina 5-20 cm vysoká (5), dvouletka, někdy však může vytrvat i několik let ve sterilní fázi, rozmnožující se semeny a odlamujícími se částmi lodyhy. Lodyha je tenká, přímá nebo vystoupavá, větvená nebo jednoduchá. Listy dužnaté, v obrysu čárkovité až obkopynaté, s rovnoběžnými stranami, z obou stran lehce zploštělé, na průřezu oválné, 4 – 9 mm dlouhé a 1,5 – 2,0 mm široké. V době květu bez sterilních výběžků, žlutozelené, celé lepkavě žláznaté. Květenství latovité, řídké, s 3 až 15 květy, květní stopky 2x až 3x delší než kalich, květy pětičetné, kališní lístky dužnaté a žláznaté, korunní lístky volné, bledě růžové, na bázi až masově růžové, nitky žluté, prašníky růžově fialové. Plod je složen ze souplodí pěti měchýřků asi 5 mm velkých, které obsahují množství drobných semen. Průměrný počet tobolek na rostlinu ( $\pm$  SD) =  $11.4 \pm 3.8$  a průměrný počet semen na tobolku ( $\pm$  SD) =  $46.5 \pm 6.7$  (Jersáková, nepublikovaná data). Velikost semene je cca 1 mm.

#### 2.1.3 Variabilita

Taxonomické poměry uvnitř druhu nejsou příliš složité, zejména ve střední Evropě druh vykazuje malou morfologickou variabilitu (Grulich 1990). Jednou z popsaných variet druhu je varieta *alpinum* (Hegetschw.), která byla popsána v Alpách (Grulich 2003). Údajně se odlišuje tvorbou vytrvávajících sterilních výběžků (Grulich 1990). Tato odchylka pravděpodobně nemá žádnou taxonomickou hodnotu (Grulich 2003). Dále byla ve Francii

popsána varieta *pentandrum* (De Candolle), která se odlišuje absencí epipetálního kruhu tyčinek. Význam této odchylky je nejasný. Větší variabilita druhu *S. villosum* se projevuje v jihozápadní části areálu výskytu, ale její dostatečné zhodnocení zatím nebylo provedeno (Grulich 1990).

#### 2.1.4 Karyologie

Základní chromozomové číslo celého rodu *Sedum*  $x = 8, 11, 14, 15, 16$  (Grulich 1984). Druh *S. villosum* má chromozomové číslo  $2n=30$  (2). U druhu je prokázána absence vyšších polyploidů (Grulich 1990).

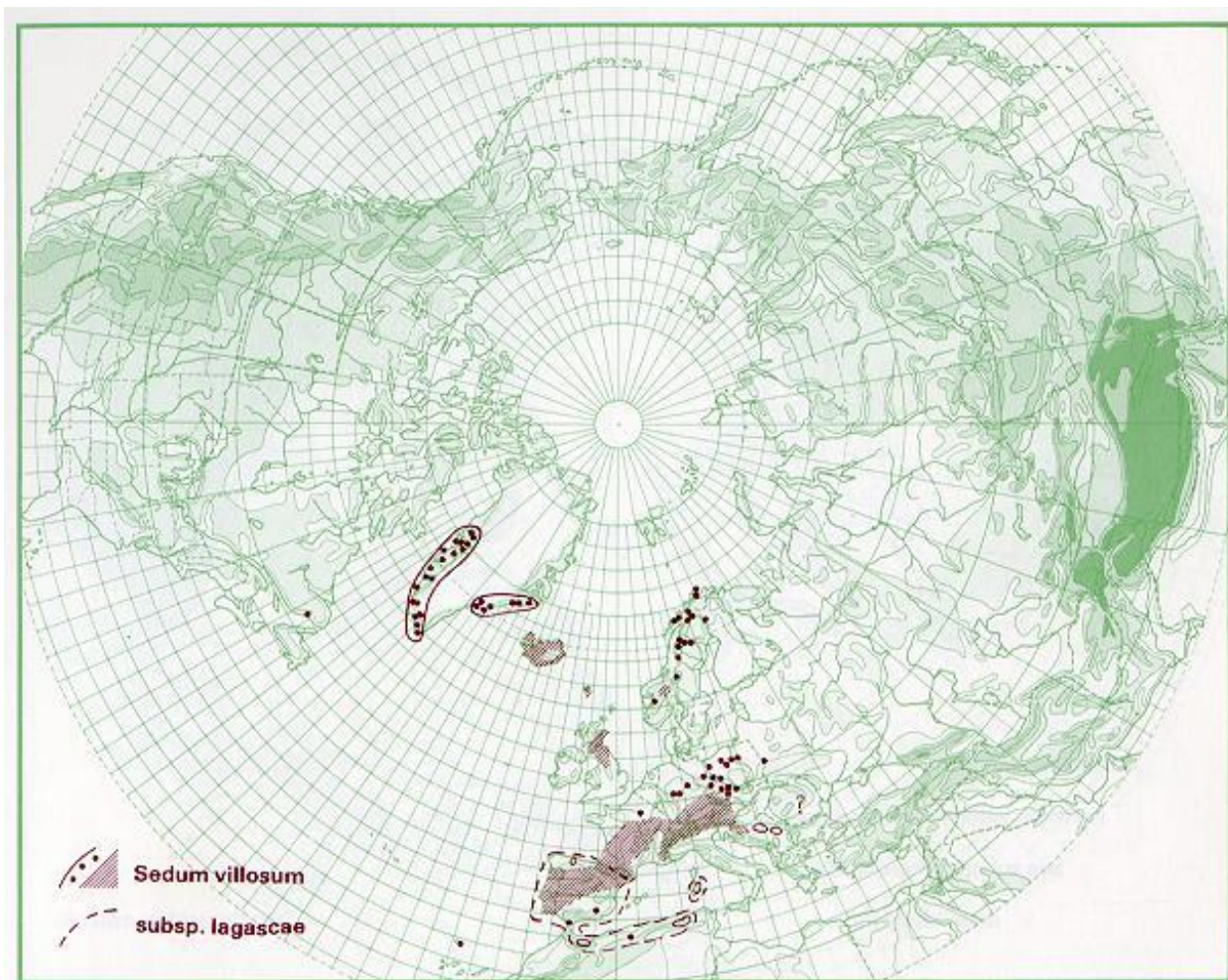
#### 2.1.5 Hybridizace

Dosud nebyl nalezen a popsán žádný mezidruhový či mezirodový kříženec *S. villosum*.

## 2.2 Rozšíření

### 2.2.1 Celkové rozšíření

Areál druhu je poměrně rozsáhlý (obr. 1). *S. villosum* se vyskytuje od západní Evropy až po střední Evropu přes Španělsko, Itálii a Českou republiku až do Polska. Na severu roste od ostrovů v zálivu svatého Vavřince v Severní Americe přes Grónsko až do Skandinávie (Čeřovský et al. 1999). Vyskytuje se od pahorkatin až po nižší horské polohy, ale většina lokalit se nachází v podhůří. Ve Velké Británii se vyskytuje i v nadmořské výšce kolem 1100 m n. m., ale častěji mezi 250 – 500 m n. m. (Preston et al. 2002). V Severní Americe se druh nachází v největším rozmezí výšky 0 – 1400 m. n. m. (1).



Obr. 1- Mapa rozšíření *Sedum villosum* (Hultén & Fries 1986)

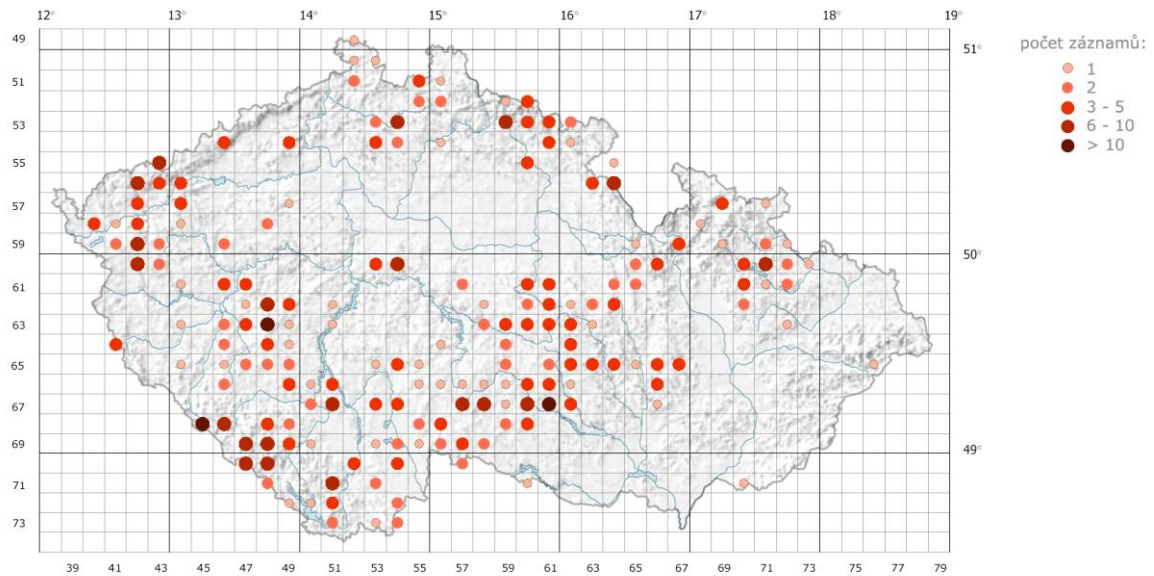
## 2.2.2 Rozšíření v ČR

### 2.2.2.1 Historie rozšíření

Druh se vyskytoval roztroušeně až hojně v mezofytiku a oreofytiku Čech a části Moravy. V minulosti bylo na Šumavě zaznamenáno několik desítek lokalit výskytu *S. villosum*, převážně v severozápadní části pohoří (Procházka & Štech 2002). Takže největší soustředění druhu *S. villosum* bylo zejména na Šumavě a v Pošumaví, ale i ve střední části Českomoravské vysočiny, dále pak o něco řidší výskyt druhu byl na území severní a severovýchodní části Čech. Východní okraj výskytu tohoto druhu u nás byl současně absolutní hranicí výskytu druhu (Grulich 1990). Tato hranice probíhala přibližně v linii Slavonie - Třebíč - Bystřice nad Pernštejnem - Svitavy – Šumperk - Odry - Hlučín. V minulosti u nás existovalo více než 300 lokalit (Obr. 2). Největší úbytek lokalit byl zaznamenán v druhé polovině 20. století (Obr. 3), v období kolektivizace a intenzivní meliorací v 70. a 80. letech. V letech 1990 – 2015 bylo *S. villosum* pozorováno jen na 8 lokalitách, z nichž některé už zanikly (Kap. 3). Sporný problém výskytu *S. villosum* je na

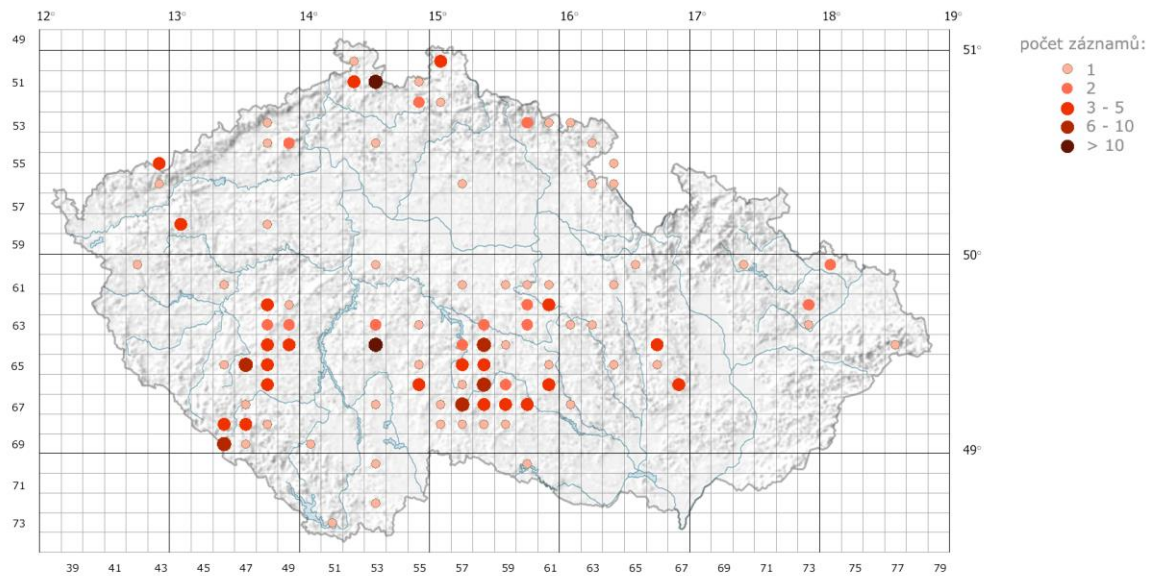
Slovensku (jediným údajem je položka v herbáři PRC, sbíraná Kl. Podhájskou v roce 1937 ve Vysokých Tatrách u Žabího plesa; Grulich 1990).

Mapa rozšíření *Sedum villosum* v ČR do r. 1949



**Obr. 2 - Mapa rozšíření druhu *Sedum villosum* do roku 1949 (2)**

Mapa rozšíření *Sedum villosum* v ČR v l. 1950-1999



**Obr. 3 - Mapa rozšíření *Sedum villosum* od roku 1950 do roku 1999 (2)**

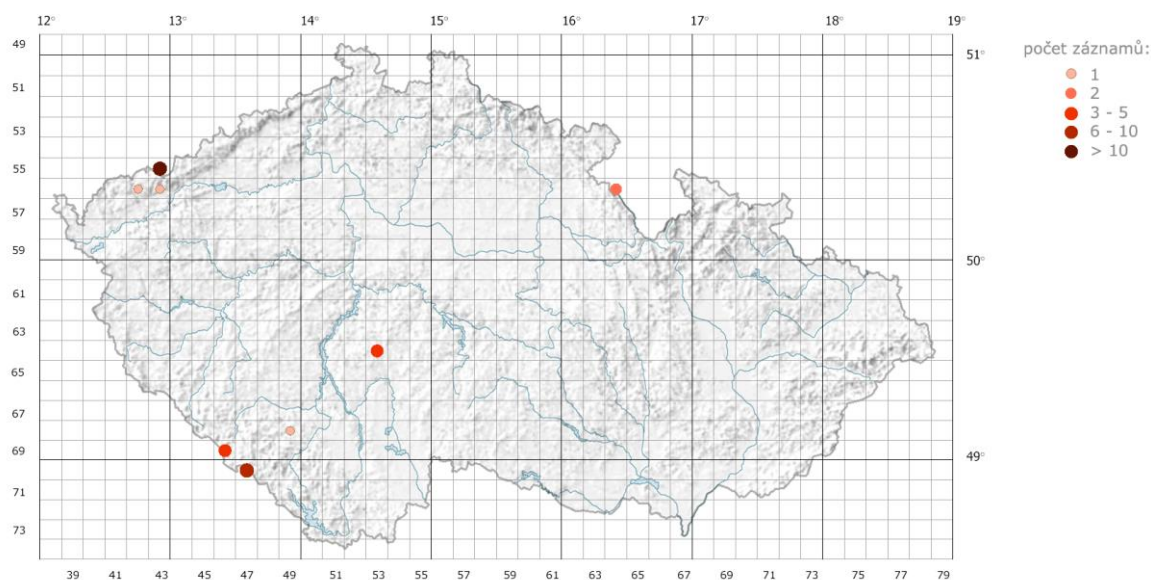
#### 2.2.2.2 Recentní

Dnes jsou na našem území pouze 4 lokality, kde se tento druh vyskytuje (Kap. 3). Lokality Knížecí pláně a Kostelní vrch se nachází v Národním parku Šumava. Další lokalitou je Božídarské rašelinště v Krušných horách a čtvrtou lokalitou je NPP Stročov u Tábora.

#### 2.2.2.3 Trendy v rozšíření

Na našem území bylo dříve *S. villosum* zaznamenáno na více než 300 lokalitách, po roce 1980 bylo pozorováno už jen na několika z nich (Grulich 2003). Na základě této informace, lze říci, že trend v rozšíření u druhu *S. villosum* je značně ustupující a současně s tím se zmenšuje i areál výskytu, protože Česká republika je východní hranicí výskytu tohoto druhu (Grulich 1990). Dnes je druh v České republice na pokraji vyhynutí (Obr. 4). Stejná situace jako u nás je i v sousedním Německu, kde od druhé poloviny minulého století byl zaznamenán více jak poloviční pokles lokalit s výskytem druhu, kvůli změně hospodaření a jeho následného negativního vlivu na populace tohoto druhu (Barth et al. 2014). Dalším příkladem zmenšení areálu výskytu *S. villosum* je situace ve Velké Británii, kde byl také zaznamenán pokles lokalit (15) a to nejvíce za posledních 50 let, kdy se snížil počet lokalit na polovinu (Preston et al. 2002).

Mapa rozšíření *Sedum villosum* v ČR od r. 2000



Obr. 4 - Mapa rozšíření *Sedum villosum* od roku 2000 (2)

## 2.3 Biologie a ekologie druhu

### 2.3.1 Životní cyklus, fenologie, životní forma a strategie (Grulich 2003, Čeřovský et al. 1999)

**Životní cyklus** - dvouletá nebo krátce vytrvalá rostlina, rozmnožující se semeny nebo vegetativně. Po vyklíčení vyrůstá sterilní lodyha, která v našich podmínkách zpravidla druhým rokem kvete. Za nepříznivých podmínek vytrvává rostlina ve sterilní fázi více let, ale po odkvětu odumírá, stejně jako ve dvouleté fázi

**Fenologie** - Kvete od června do července, plodem rostliny jsou měchýřky, které dozrávají v srpnu.

**Životní forma** - bylinný chamaefyt (2, Preston et al. 2002)

**Strategie** - ekologická strategie Sr (2). Je tolerantní k mrazu a pravděpodobně ke krátkodobému zaplavení.

### 2.3.2 Generativní reprodukce

*Sedum villosum* kvete v období od června až do července (7). Květy jsou oboupohlavné (2). U rostlin převažuje alogamie (cizosprášení), za pomoci blanokřídleho a dvoukřídleho hmyzu (vlastní pozorování). V určitých případech však může docházet i k samosprášení (7). Semena se šíří pomocí hydrochorie nebo epizoochorie (2). Pro správný růst a přechod do generativní fáze rostliny je nutné rostlinám pomoci vhodným managementem, aby nedocházelo k zastínění a vytlačování *S. villosum* jinou vegetací kolem rostliny.

### 2.3.3 Biologie klíčení a ecese

Po kontaktu semen se substrátem dochází k rychlému klíčení. První semena jsou schopna vyklíčit v kultivačních podmínkách do 4 až 5 dnů (Průšová 2008). Semena dokáží vyklíčit také na vodní hladině (ústní sdělení A. Kučerová).

### 2.3.4 Vegetativní reprodukce

Vegetativní rozmnožování je umožněno dobrou regenerační schopností (Grulich 1990). Boční lodyžky, vyrůstající po celé délce lodyhy, se lehce odlamují a vytvářejí adventivní kořeny. K mechanickému poškození rostliny může dojít snadno i v přírodě, protože rostliny jsou křehké, k odlamování může dojít při pohybu větších živočichů (i menších hlodavců) a samozřejmě i lidskou činností.

### 2.3.5 Ekologické nároky

**Nároky na světlo** – Ellenbergova hodnota slunečního svitu pro *S. villosum* je 8 (tj. světlomilná rostlina zřídka kdy se vyskytující v létě v místě s osvětlením menším než 40%). Při zkoumání vlivu umělého zastínění na počet rostlin se ukázalo, že nejvíce rostlin vyklíčilo

a přežívalo při 70 % zástinu (Průšová 2008). Při 90 % zástinu vyklíčilo v průměru o 10 rostlin méně než při 70 % zástinu a o 5 rostlin méně než v nezastíněných nádobách (Průšová 2008). Rostliny při 90 % zástinu a nezastíněné rostliny měly v průměru téměř stejnou délku, ale rostliny při 90 % zástinu měli menší hmotnost. Rostliny při 70 % zástinu byly vytáhlejší s větším počtem větvíček, ale obsah biomasy byl menší než nezastíněné rostliny. Světlo také ovlivňuje délku postranních větvíček u rostlin. U rostlin při 90 % zástinu došlo k podstatnému útlumu vývoje úžlabních pupenů (Průšová 2008).

**Nároky na teplo** – *S.villosum* se vyskytuje od pahorkatin až do hor. A tak musí snášet i nízké teploty.

**Nároky na vlhkost a chemismus vody** - Ellenbergova hodnota vlhkosti pro *S. villosum* je 9 (vlhkostním indikátorem je podmáčená a špatně provzdušněná půda). Protože se tento druh vyskytuje v mokřadních nebo rašeliništních loukách, je v celku jasné, že ke své dlouhodobé existenci potřebuje dostatečnou vlhkost. Přesto je druh tolerantní k vyschnutí stanoviště, např. během letního sucha. Data nasbíraná na lokalitách současných i historických ukazují chemické složení vody (Příloha 1). Chemismus vody historických lokalit je srovnatelný s tím na recentních lokalitách. Na základě naměřených hodnot pH vody na současných lokalitách, má *S. villosum* radši rozmezí hodnot 5 – 6,5 pH vody, které se blíží spíše kyseljším hodnotám (Příloha 1). Těmto hodnotám odpovídá mezotrofním druhů, které mají rozmezí pH půdy mezi 5 až 6. Ale protože pH vody může být přes den ovlivněno působením řas, je možné zařadit *S. villosum* do oligo-mezotrofních druhů, které mají hodnotu pH půdy menší než 5.

**Nároky na substrát** - Vyskytuje se na minerálně bohatších a silně zamokřených glejových půdách a vyhýbá se vápencovému podkladu (Grulich 2003). Při ověřování nároků druhu na pH substrátu v umělé kultivaci se ukázalo, že rostliny nejlépe klíčily v substrátu (rašelina se zeminou) s pH 4,8 (Průšová 2008). V substrátu s pH 3,7, kde byla pouze čistá rašelina, rostliny do 11 dnů po vyklíčení uhynuly. To ukazuje, že nízké pH substrátu s rašelinou nemá dostatečný obsah minerálních látek, které jsou nutné pro další vývoj rostliny. Tento pokus také ukázal, že rostliny jsou schopny v experimentálních podmínkách vyklíčit i růst v substrátu (zemina s vápencem) s pH 6,6.

### 2.3.6 Biotické faktory

Pro rostlinu *S. villosum* zatím nebyla publikována žádná studie, která by zaznamenala mykorhizu u tohoto druhu. V článku Cripps & Eddington (2005) nebyla zjištěna mykorhiza u příbuzných druhů *S. lanceolatum* a *S. rhodanthum*. Literární rešerše výskytu mykorhizních

hub u 7 druhů rodu *Sedum* neprokázala přítomnost mykorhizy u 5 z nich, u zbylých dvou druhů kromě řady negativních nálezů byly nalezeny dvě studie dokládající přítomnost vezikulo-arbuskulárních hub (Harley & Harley 1987).

### 2.3.7 Vazba na společenstva

Místa výskytu jsou ve většině případů krátkostébelné rašeliništní louky, na nichž jsou místa s narušenou vegetací a tedy i sníženou konkurencí jiných druhů a na půdách minerálně bohatých, nevápnitých. Místa s narušenou vegetací mohou být rozježděné cesty nebo mělké zarůstající vodní příkupy (Čeřovský et al. 1999). *S. villosum* se také vyskytuje na rašeliništích, rašelinných loukách, na mokvavých skálách především v horských oblastech (Alpy, 5), na vlhkých štěrkových půdách, nebo na písčitých plážích v severských oblastech (Island, 6), anebo ve vlhkých vodou nasáklých místech v okolí potoků na jižně orientovaných svazích (Severní Amerika, 1).

*Sedum villosum* v České republice nejčastěji roste ve společenstvech nevápnitých mechových slatinišť (svaz *Caricion fuscae*), lučních pramenišť (svaz *Cardamino-Montion*) a přechodových rašelinišť (svaz *Sphagno recurvi-Caricion canescentis*, Čeřovský et al. 1999). Dominantními druhy vyšších rostlin jsou hlavně ostřice (*Carex echinata*, *C. nigra*). Doprovodnými druhy jsou *Valeriana dioica*, *Ranunculus repens*, *Potentilla palustris*, *Trifolium pratense*. Mechové patro má obvykle vysokou pokrývnost, cca 50 %. Nejčastějšími druhy mechorostů jsou *Bryum pseudotriquetrum*, *Calliergonella cuspidata*, *Sphagnum teres*, *S. warnstorffii*, *Straminergon stramineum*, *Marchantia polymorpha s.l.*, *Calliergon giganteum*, *Plagiomnium ellipticum*, *Philonotis fontana*, vzácně *Meesia triquetra* (Jersáková & Kučerová, nepublikovaná data). Ve Velké Británii *S. villosum* roste ve společenstvech mechovoostřicových pramenišť (*Cratoneuron commutatum-Carex nigra* spring, Rodwell 1992), která jsou význačná trvale zavodněnými místy a narušením vegetačního krytu zvěří (Elkington et al. 2001). Doprovodnými druhy jsou *Bellis perennis*, *Caltha palustris*, *Cardamine pratensis*, *Juncus articulatus*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus acris* a *Trifolium repens* (Preston et al. 2002). V Německu druh roste ve společenstvech nevápnitých mechových slatinišť (svaz *Caricion fuscae*), vlhkých luk a pastvin (svaz *Molinion-arrhenatheretea*) a ve společenstvech travino-bylinných chudých písčitých a mělkých skalních půd (svaz *Sedo-sclerantheta*, Barth et al. 1997). Doprovodnými druhy jsou *Carex nigra*, *Juncus articulatus*, *Cardamine pratensis*, *Montia fontana*, *Philonotis fontana*, *Trifolium repens* (Barth et al. 1997).



## 2.4 Příčiny ohrožení druhu

Lokality výskytu nejčastěji zanikly ničením stanovišť následkem odvodňování nebo rozoráváním rašelinných luk, nebo vlivem postupující sukcese rostlinných společenstev. V minulosti se druhu nejvíce dařilo s nástupem extenzivního lukaření a vytvářením mělkých stružek, tzv. na hloubku motyky, což vytvářelo příznivé podmínky pro jeho masové šíření. Postupem času se zlepšovala zemědělská mechanizace a postupně se přešlo od extenzivního zemědělství k intenzivnímu. Po ukončení extenzivní pastvy, při níž docházelo k lokálnímu zraňování půd, se radikálně snížila možnost úspěšného vyklíčení a udržení rostlin na stanovištích. Při návštěvě historických lokalit *S. villosum* v oblasti Českomoravské vysočiny v roce 2015, jsme našly zničené litorály rybníků eutrofizací či sukcesí křovin, odvodněné mokřadní louky v blízkosti rybníků nebo vodních toků.

## 2.5 Statut ochrany

### 2.5.1 Statut ochrany na mezinárodní úrovni

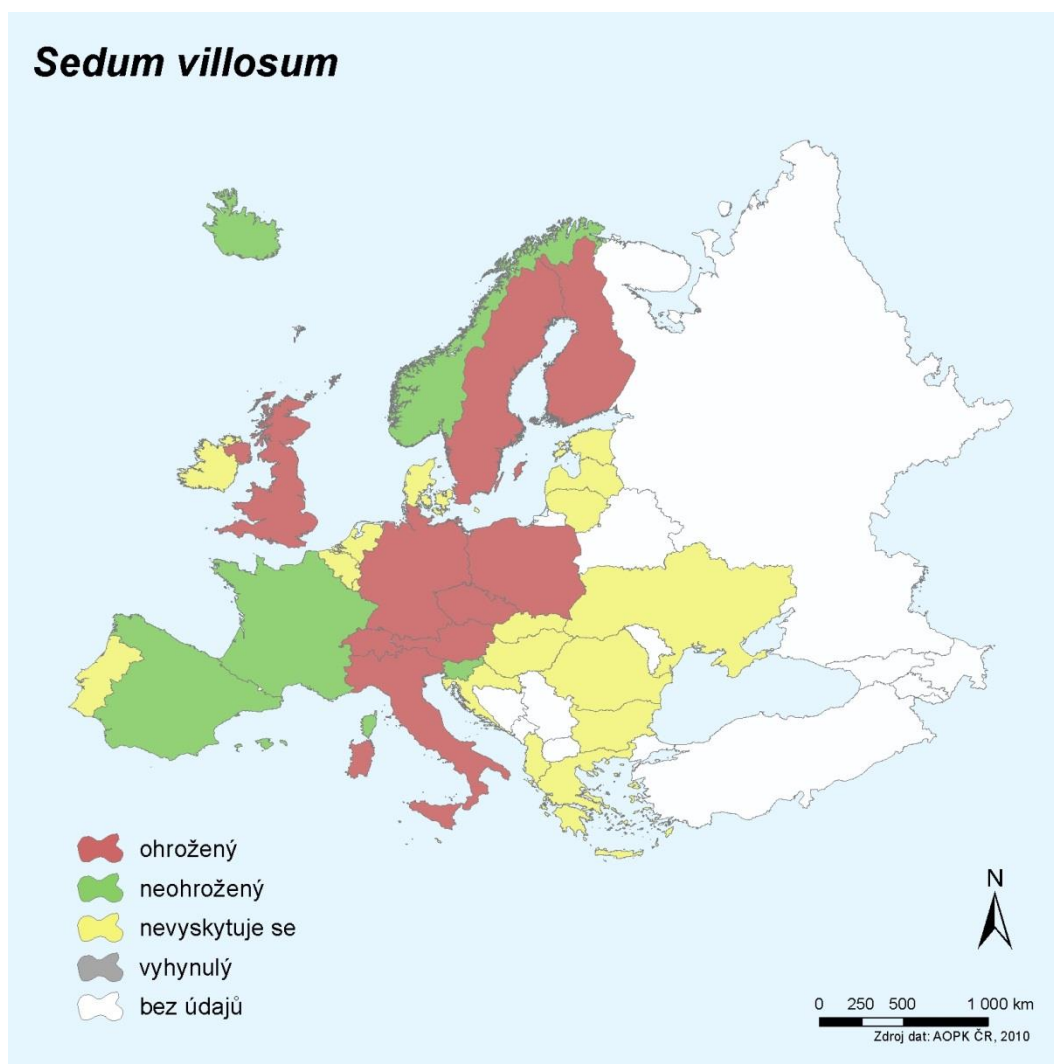
*Sedum villosum* nemá žádný statut ochrany na mezinárodní úrovni, druh není zařazen v Červeném seznamu IUCN ani v jiných mezinárodních smlouvách o ochraně biodiverzity.

### 2.5.2 Legislativní aspekty ochrany druhu v ČR

*Sedum villosum* je katastrofálně ustupující a kriticky ohrožený druh v České Republice (Čeřovský et al. 1999). Taxon je chráněný dle zákona 114/1992 Sb., vyhl. č. 395/1992 Sb.: §1 – kriticky ohrožený. Podle stupně ohrožení spadá do kategorie C1 (Grulich 2012).

### 2.5.3 Statut ochrany v ostatních zemích s recentním výskytem druhu

Druh *S. villosum* je ohrožený i v jiných evropských zemích (Obr. 5). Určení statusu ohroženého druhu na základě červeného seznamu dané země: Finsko - ohrožený (EN), Francie - ohrožený (EN), Itálie - zranitelný (VU), Německo - kriticky ohrožený (CR), Polsko - kriticky ohrožený (CR), Rakousko - ohrožený (EN), Švédsko - zranitelný (VU), Švýcarsko - zranitelný (VU) a Velká Británie - téměř ohrožený (NT) (Münzbergová et al. 2011).



**Obr. 5 - Mapa ohrožení *Sedum villosum* v Evropě, AOPK ČR 2010 (2)**

### **Rakousko:**

V Rakousku neexistuje ochrana druhů na národní úrovni, ochrana přírody spadá plně do kompetence jednotlivých federálních států. V Dolních Rakousech je druh chráněn dle vyhlášky 5500/2–0 z roku 2005, „Niederösterreichische Artenschutzverordnung“, která je součástí zákona o ochraně přírody. Druh *S. villosum* je zde v kategorii 0, což znamená, že je vyhynulý nebo neznámý (9). V Horních Rakousech platí vyhláška „Oberösterreichische Artenschutzverordnung“, ve které druh *S. villosum* není zmíněn.

### **Velká Británie:**

Dle červeného seznamu Velké Británie je *Sedum villosum* v kategorii téměř ohrožený (Near threatened). Tato kategorie se dělí na A až D. *S. villosum* má kritérium A, což znamená  $\geq 20\%$  úbytek lokalit (Cheffings & Farrell 2005).

## 2.6 Dosavadní opatření pro ochranu druhu

### 2.6.1 Nespecifická ochrana

#### 2.6.1.1 Nespecifická ochrana druhu v zahraničí

##### **Německo**

V roce 2014 byl druh *S. villosum* zdokumentován v Hesensku (Barth et al. 2014). Byl proveden odhad velikosti populací na stávajících lokalitách výskytu druhu v Hesensku. Dále pak dokumentace pomocí dotazníků a zmapování lokalit, fotografická dokumentace, dokumentace zaniklých lokalit, odhad ohrožení v této oblasti a na základě těchto informací bude vytvořen projekt na ochranu populace druhu *S. villosum*.

##### **Francie**

V roce 2008 v Pays de la Loire byl vytvořen plán pro zachování druhu *S. villosum* v regionu. Tento plán má zahrnovat přehled biologie a ekologie druhu, příčiny ohrožení, popis lokalit výskytu a navržení opatření na ochranu druhu (Le Bail 2008). Navržená opatření v tomto plánu jsou výzkum na bývalých stanovištích výskytu toho druhu, aby zde mohl být druh reintrodukovan, pokračování v kultivaci semen, každoroční monitoring stávajících stanovišť (Le Bail 2008).

#### 2.6.1.2 Nespecifická ochrana druhu v ČR

Všechny lokality současného výskytu *S. villosum* mají územní ochranu. Dvě lokality (Knížecí pláně a Kostelní vrch) se nachází v Národním parku Šumava. Knížecí pláně jsou součástí druhé zóny parku a Kostelní vrch je v první zóně parku. Kostelní vrch je v bezzásahové zóně a Knížecí pláně jsou občas kosené s odstraněním náletových dřevin.

Na dalších lokalitách probíhá management dle plánu péče, díky tomu se zde vytváří a udržují vhodné podmínky pro přežití druhu *S. villosum*.

##### **NPR Božidarské rašeliniště**

Louka, na které se vyskytuje *S. villosum*, je v současnosti bezzásahová, ale uvažuje se o jejím občasné kosení (ústní sdělení V. Tejrovský z AOPK ČR).

##### **NPP Stročov (Albrechtová 2005)**

Management této lokality probíhal dle plánu péče vytvořeného na období 2005 až 2014. Hlavním předmětem ochrany byly tyto druhy: rozchodník huňatý (*S. villosum*), prstenc májový (*Dactylorhiza majalis*), všivec lesní (*Pedicularis sylvatica*) a kozlík dvoudomý

(*Valeriana dioica*). Dlouhodobým cíle péče je udržení stanovištních podmínek, nezbytných pro přežití kriticky ohroženého druhu *S. villosum* a dalších chráněných a ohrožených rostlinných druhů na lokalitě.

## 2.6.2 Specifická ochrana

### 2.6.2.1 Specifická ochrana v zahraničí

#### **Německo**

V Německu v oblasti Hesenska je pouze 6 lokalit s výskytem druhu *S. villosum* (Barth et al. 2014). Dvě z těchto lokalit se nacházejí v blízkosti cest, které jsou nezpevněné, a proto dochází k častému narušování půdy. Zbylé 4 lokality jsou na loukách, které se zemědělsky využívají pro pastvu hospodářských zvířat. Díky sešlapu zvířat a vyjetých kolejí od zemědělských strojů, které jsou na těchto loukách běžné především v blízkosti napajedel, jsou zde vytvářeny příznivé podmínky pro růst a vývoj *S. villosum*.

#### Záchranné kultivace

Čtyři známé kultivace druhu v Německu, jsou původem z volné přírody (3).

1. Botanická zahrada Frankfurt am Main: rok výsadby 2009, původ semen z Hesenska, Wüstensachsen/Rhön
2. Botanická zahrada univerzity v Giessenu: rok výsadby 2008, původ semen je neznámý
3. Botanická zahrada univerzity v Potsdamu: rok výsadby 2005, původ semen z Bavorska, Chiemsee, Bergen
4. Botanická zahrada univerzity v Regensburgu: rok výsadby 2011, původ semen z Hessenska, Steinküppel

#### Reintrodukce v Německu

Na podzim roku 2012 a na jaře v roce 2013 byl v Hessensku vysazen druh *S. villosum*. Bylo vybráno 12 lokalit pro reintrodukci. Při kontrole lokalit v létě 2013 se ukázalo, že některé lokality, které se považovaly za vhodné, měly příliš malý přírůstek, nejspíše kvůli negativnímu vlivu silné konkurence okolní vegetace (Barth et al. 2014). 7 lokalit z 12 existovalo pouze jen jeden rok od vysazení (Barth et al. 2014). Zbylých 5 lokalit bylo umístěno v oblasti Seifertser Hute v bažinaté oblasti přímo vedle napajedel, které jsou pravidelně navštěvovány dobyt看em. Bylo zde vysazeno 150 kultivačních rostlin, za účelem posílení původního výskytu v Rhoner (3). Po kontrole v březnu v roce 2014 bylo zjištěno 20

vitálních exemplářů (Barth et al. 2014). Rostliny pocházely z kultury v Botanické zahradě ve Frankfurtu (3).

## **Francie**

Semena byla sebrána z volné přírody v roce 1997. Bylo sebráno kolem 1000 semen. Další sběr semen proběhl mezi roky 2007-2008, kdy se zjistilo, že semena lépe vyklíčila při teplotě vyšší než 4°C (Le Bail 2008).

### Záchranné kultivace

Národní botanická konzervatoř de Brest: rok výsadby 1997, původ semen z Roche-Blanche

#### 2.6.2.2 Specifická ochrana v ČR

Opatření realizována na lokalitách přímo na ochranu taxonu *S. villosum* se sestávají z vytváření vhodných podmínek pro vyklíčení a zdravý vývoj rostliny. Specifickým managementem pro druh *S. villosum* je vytváření mělkých stružek v blízkosti vodního toku, kde bude docházet k pravidelnému narušování půdního drnu. Mělké stružky by měly být obnovovány v intervalech 3-5 let, aby nezarůstaly konkurenčně silnější vegetací (Albrechtová 2005). Před takovým to zásahem jsou rostliny vyzvednuty a po obnově stružek opět vráceny na místo. Vytváření těchto prvků lze docílit ručně, mechanicky (bagr, buldozer) nebo řízenou pastvou zvířat, kdy dochází k sešlapu pastvy, a tím se dosáhne narušení vegetace a stržení drnu.

V současné době je strhávání drnu a obnovování stružek prováděno pouze v NPP Stročov (ústní sdělení J. Jersáková). V sezóně 2015 zde byly strženy tři 60cm široké pásy v délce 2 - 4m po obou stranách stružky v místech, kde se *S. villosum* nevyskytuje. Do těchto narušených míst byly zasazeny buď fragmenty bočních lodyžek sesbíraných z rostlin na lokalitě, nebo trsy rostlin ze soukromé kultivace Mgr. J. Albrechta, která vznikla ze semen odebraných z této lokality. Stav rostlin je monitorován.

### Kultivace a genobanka:

Jedním z pokusů umělého pěstování druhu byl pokus M. Švarce, J. Burešové a V. Grulichy, jejichž výsledkem bylo, že se druh snadno pěstuje za umělých podmínek a dobře se vegetativně rozmnožuje. Rostliny zůstávaly sterilní (Grulich 1990). Přenos rostlin vypěstovaných v umělých podmínkách na přírodní stanoviště se dosud plně nezdařil (Čeřovský et al. 1999).

V experimentu Průšové (2008), byly rostliny *S. villosum* pěstovány v umělých podmínkách. Tento pokus měl zjistit, ekologické nároky druhu na vliv substrátu při klíčení a růstu a na vliv stínění na klíčení a růst ve venkovních podmínkách i v podmínkách klimaboxu.

Umělé pěstování rostlin jako záchranná kultivace tohoto druhu zajišťuje Botanický ústav AVČR v Třeboni (8). Při těchto kultivačních pokusech se ukázalo, že druh se celkem snadno pěstuje i vegetativně rozmnožuje.

Od roku 2002 mgr. J. Albrecht pěstuje druh na zahradě v Českých Budějovicích. Původ rostlin je z NPP Stročov. V roce 2011 přemístil nádoby s kulturou zcela náhodně k hromadě hlinitého písku a v současné době zde již volně mimo nádoby v okruhu několika metrů rostou stovky až tisíce jedinců, z nichž mnohé kvetou (ústní sdělení mgr. J. Albrechta). Písek stačí jen pravidelně zvlhčovat.

#### Reintrodukce a introdukce

Na podzim v roce 2006 bylo *S. villosum* uměle vysazeno L. Čepou, který odebral několik desítek semen tohoto druhu v NPP Stročov v CHKO Blaník (Čepa 2009). Vysadil asi 15 malých trsů *S. villosum* v NPR Bukačka. Rostlinám se zde dařilo. Následující rok kvetly a dokonce přibývaly nové lodyhy. Dnes už se *S. villosum* na lokalitě nevyskytuje (Kap. 3).

V roce 2003 byl druh uměle vysazen K. Jeřábkovou a J. Jersákovou po dohodě s botaničkou NP Šumava I. Bufkovou do prameniště pod Tetřevskou slatí (49°1'12.8"N 13°33'41.4"E), 10 mikrostanovišť po 10 rostlinách. V roce 2004 rostliny na lokalitě ještě přežívaly, v roce 2005 již nebyly nalezeny.

Pan Albrecht, který objevil lokalitu s výskytem druhu u Michalova u Stach, přenesl část rostlin do kultury k chalupě v Benešově Hoře (ústní sdělení mgr. J. Albrechta). Z této kultivace byly napěstované rostliny přeneseny na tři náhradní lokality, a to v letech 1979 a 1985.

1. lokalita: V roce 1979 byl druh přenesen z umělé kultivace na lokalitu Kůsov u Stach. Bylo zde vysazeno 20 trsů, které byly rozsázeny do břehů hlavní mělké luční stružky a do několika jejích bočních přítoků v její bezprostřední blízkosti. Populace zde několik let relativně prosperovala, při pozdějších kontrolách po roce 1982 už druh nebyl ověřen. Příčina zániku populace je neznámá, v době kontrol během 80. let byl stav lokality stále stejný.
2. lokalita: V roce 1985 byl druh vysazen do dvou mikrostanovišť na lokalitě Krousov u Stach. Jedno mikrostanoviště bylo na mokravém horním okraji tehdy

kamenité cesty. Tato lokalita zanikla nejspíše zničením stanoviště při odvodnění a asfaltování cesty. Druhé stanoviště bylo na břehu luční stružky ve světlině náletových porostů pod cestou. Příčinou zániku byla zřejmě přirozená sukcese a převládnutí vyšší vegetace po stržení vody ze stružky při zmíněné rekonstrukci výše položené cesty.

3. lokalita: Introdukce druhu byla provedena ve stejný den jako na lokalitě Krousov, tedy 30. 7. 1985. Celkem bylo vysazeno cca 80 trsů podél potůčku. Na březích potůčku bylo jen několik řídky rostoucích křovitých vrb. Podle stop na březích byla nejpravděpodobnější příčinou zániku populace vlna vysokého průtoku vody zřejmě při tání sněhu na jaře 1986, která vysazené rostliny důsledně odnesla.

### 3 Přehled lokalit *Sedum villosum* v období 1990 – 2015

Všechny recentní i vybrané historické lokality byly letos navštíveny a monitorovány J. Jersákovou a A. Kučerovou v rámci jejich grantového projektu. Některé lokality jsem také navštívila, a to lokality na Šumavě (Knížecí pláně a Kostelní vrch). Byla jsem i na několika historických lokalitách na Vysočině, kde *S villosum* existovalo ještě v 70. letech 20. stol. Na všech lokalitách se odebíraly vzorky půdy a vody na rozbor a zjišťovaly údaje o velikosti populací, které jsou uvedené v následujících tabulkách u současných lokalit.

#### 3.1 Lokality, které již zanikly

**Název lokality:** Michalov u Stach

**Okres, kraj:** Prachatice, Jihočeský

**Poslední záznam:** Lokalita zanikla v roce 1990. V roce 1975 bylo přeneseno cca 30 rostlinek do umělé kultury k chalupě v Benešově Hoře. Odtud byl vypěstované rostliny přenesené na 3 náhradní stanoviště. Náhradními lokalitami byli Kůsov, Krousov a Sedmidomí. Všechny 3 náhradní lokality zanikly. Populace byla v pruzích uprostřed cesty a po jejích okrajích, které nebyly pravidelně rozježděny provozem na cestě a protékal zde mírný proud vody.

**Lokalizace:** 250 m severozápadně od nejvýše položeného statku v místní části Jáchymov, severozápadně od osady Michalov (ústní sdělení mgr. J. Albrechta).

**Popis lokality:** Mokvavá písčitoštěrkovitá lesní cesta, víceméně vrstevnicová, ležící pod rašelinnou loukou. Lokalita zanikla nejspíše díky vybagrování hlubokého odvodňovacího příkopu, kde byl stržen velmi optimálně přirozeně kalibrovaný zdroj povrchové vody pro populaci druhu, celá cesta byla rozježděna těžkou technikou a navíc rozšlapána přeháněním dobytka (ústní sdělení mgr. J. Albrechta).

**Název lokality:** NPR Bukačka

**Okres, kraj:** Rychnov nad Kněžnou, Královéhradecký

**Poslední záznamy:** Druh pozorován ing. Františkem Procházkou v 80. letech, bez dokladu (Čepa 2009). Že jde o skutečně historickou lokalitu, dokládá herbářová položka z roku 1921 (Rohlena herbář PRC). V roce 2006 byl druh reintrodukovan L. Čepou semeny z NPP



Stročov, ze kterých vypěstoval několik malých trsů, které následně vysadil na lokalitu NPR Bukačka. Ještě v roce 2009 bylo potvrzeno 30 lodyžek (Čepa 2009), 2014 druh nenalezen (ústní sdělení J. Kučera, AOPK ČR).

**Lokalizace:** V Orlických horách při státní hranici s Polskem, cca 1 km severozápadně od Masarykovy chaty na Šerlichu.

**Popis lokality:** Horské podmáčené louky se vzácnou květenou a hmyzem. Bylo zde zjištěno celkem 294 druhů vyšších rostlin, z toho 23 chráněných. Luční enklávu tvoří horské smilkové trávníky (*Violion caninae*), vlhké pcháčové louky, místy přecházející v tužebníková lada (*Calthion*), vegetace nevápnitých slatinišť (*Caricion fuscae*) s fragmenty otevřených vrchovišť (*Oxycocco-Sphagnetea*) a degradované horské trojštětové louky (*Polygono-Trisetion*). Převládají zde zejména *Carex nigra* a *C. panicea*, dalšími druhy jsou *Potentilla erecta*, *Crepis paludosa*, *Cirsium palustre*, *Viola palustris*, *Bistorta major*. V porostech jsou také velmi vzácné druhy orchidejí *Dactylorhiza majalis* subsp. *majalis*, *D. fuchsii* subsp. *fuchsii* (Dostálek & Kučera 2011). Na loukách se udržuje pestrost rostlinných druhů především kosením a vyklížením pokosené hmoty.

**Název lokality:** PR Podlesí

**Okres, kraj:** Benešov, Středočeský

**Poslední záznamy:** V roce 1998 P. Pešout zde objevil *S villosum* poprvé. Bylo zde 10 trsů rostlin, 1 fruktifikovala (Pešout 1998). V tom samém roce byl druh objeven i naposledy (úst. sdělení pan Kloudys z CHKO Blaník) v odvodňovacích stružkách luk.

**Lokalizace:** Komplex rašelinných a mokřadních luk přiléhajících k Velkému a

Malému Býkovickému rybníku. V blízkosti vesnice Býkovice.

**Popis lokality:** V horní části území pramení Býkovický potok. Velmi hojná je populace *Dactylorhiza majalis*, z ohrožených a vzácnějších druhů se dále vyskytuje *Menyanthes trifoliata*, *Parnassia palustris*, *Tephrosieris crispa*. Rezervace je řízena hospodářským režimem na základě požadavků ochrany přírody. Louky jsou pravidelně koseny ručně nebo lehkou mechanizací. Od roku 2006 zde probíhá plán péče, který je zaměřený na zachování rozlohy a kvalitu biotopů pravidelnou péčí (02/09 ZO ČSOP Vlašim 2006).

**Název lokality:** PR Rýžovna

**Okres, kraj:** Karlovy Vary, Karlovarský

**Poslední záznamy:** V. Melichar (ústní sdělení) objevil lokalitu v roce 2005. Ještě v roce 2007 zde rostlo 10 rostlin. V roce 2013 už zde druh nebyl nalezen. *S. villosum* rostlo kolem pramenné stružky.

**Lokalizace:** PR Rýžovna se nachází cca 1,5 km SSV obce Hřebečná.

**Popis lokality:** Lokalita je tvořena především ostřicovorašeliníkovými společenstvy na pramenných výronech. Dnes je zčásti zarostlá silně zapojeným porostem s častým výskytem *Scirpus sylvaticus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Tephrosia crista*, *Caltha palustris*, *Carex echinata*, *Swertia perennis*, *Pinguicula vulgaris*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Nardus stricta*, *Equisetum sylvaticum*, *Pedicularis palustris*.

### 3.2 Současné lokality

**Název lokality:** Knížecí pláně

**Okres, kraj:** Prachatice, Jihočeský

**Záznam populace:** Lokalita byla objevena v roce 2005 německým botanikem W. Güthlerem (Ekrt & Půbal 2008). V roce 2006 lokalitu revidoval L. Ekrt a L. Čepa pro potřeby AOPK. Poslední záznamy populace jsou z července roku 2015.

**Lokalizace:** Bývalá obec Knížecí Pláně v NP Šumava. Stanoviště druhu se nachází při poválkovém chodníku asi 5 km jihozápadně od centra obce Borová Lada a asi 1,2 km jihovýchodně od křižovatky turistických cest žlutá – červená.

**Popis lokality:** *S. villosum* se nachází v blízkosti dřevěného chodníčku turistické stezky v porostech rašeliníku a ostřic. V blízkosti výskytu je také potůček, který pramení v horní části louky.

**Popis populace:** Je zde přibližně asi 287 sterilních jedinců a 145 kvetoucích. Vyskytují se roztroušeně na ploše asi 2m<sup>2</sup>. Populace je vitální a bohatě kvete.

**Název lokality:** NPR Božídarské rašeliníště

**Okres, kraj:** Karlovy Vary, Karlovarský

**Záznam populace:** Nejstarší záznam populace je z roku 1921 od K. Rudolph (herbPCR) z Krušných hor. Poslední záznam populace je z roku 2014 od Veroniky Bohuňkové (Bohuňková 2014).

**Lokalizace:** Rašelinná louka v okolí lesa 600 m pod silnicí Boží dar – Rýžovna. Severovýchodně od vrcholu Špičák cca 1 km a cca 80 m od dřevěného můstku přes potok na lyžařské trase.

**Popis lokality:** Lokalita zahrnuje prameništní louky, rašelinné louky, mokřadní a travino-bylinné porosty na minerálním podloží. Nachází se především ve východní a jižní části NPR, kde je i těžiště výskytu vzácných druhů rostlin *Montia hallii*, *Pedicularis palustris*, *Swertia perennis*, *Dactylorhiza fuchsii* a *Dactylorhiza majalis*.

**Popis populace:** Byly zaznamenány tři mikropopulace označené A, B a C uvnitř bezlesé enklávy obklopené horskými smrkovými porosty. Populace A je v blízkosti protékajícího potůčku s 860 kvetoucími rostlinami na ploše 2x2 m, dalších 2000 kvetoucích rostlin v okolí, sterilní rostliny nebyly počítány. Populace B je cca 50m od populace A s 450 kvetoucími rostlinami na ploše 2x2,5m. Populace C je cca 20m od populace B s 8 kvetoucími rostlinami.

**Název lokality:** Kostelní vrch

**Okres, kraj:** Klatovy, Plzeňský

**Záznam populace:** První nález zaznamenala E. Kirschnerová v roce 1995 (Kirschnerová 1995). Poslední záznam populace je z roku 2014 od Aleny Vydrové, která zde prováděla aktualizaci mapování okrsku.

**Lokalizace:** 3,6 km jihozápadně od obce Srní. Rozvolněná rašelinná smrčina až rašeliniště jihozápadně pod Kostelním vrchem na pravém břehu přítoku Hradeckého potoka.

**Popis lokality:** Lokalita se skládá z pramenné oblasti s mozaikou rašeliništních, vřesovištních a prameništních společenstev, zčásti zarůstající mladými smrky. Rašeliništní druhy jsou *Agrostis canina*, *Dactylorhiza fuchsii*. Vrchovištní druhy *Sphagnum* sp. *Eriophorum vaginatum*, *E. angustifolium*, *Oxycoccus palustris* agg.

**Popis populace:** Byly zjištěny čtyři mikropopulace označené písmeny A, B, C a D. Populace A má poměrně vysokou hustotu rostlin. Celkem bylo zjištěno asi 600 ks na ploše 6 x 2,5 m. Populace B je malá lokalita. Byly zjištěny jen sterilní rostliny, cca 50 ks. Populace C je také

menší a bylo zde nalezeno asi 360 ks sterilních rostlin a 2 kvetoucí. Populace D je mikrolokalitou, na které bylo zjištěno asi 200 ks sterilních rostlin a 14 kvetoucích.

**Název lokality:** NPP Stročov

**Okres, kraj:** Tábor, Jihočeský

**Záznam populace:** Nejstarší záznam je z roku 1957 od Táboříkové a Zeleného (Táboříková & Zelený 1957). Poslední záznam je z roku 2014 z plánu péče (Albrechtová 2005).

**Lokalizace:** Louka pod rybníčkem cca 4 km severozápadně od obce Borotín.

**Popis lokality:** Lokalita zahrnuje vlhkou kulturní louku s krátko stébelnými až rašeliništními společenstvy pod hrází malého rybníka na severovýchodním okraji obce. Středem lokality protéká odtoková stoka z rybníka. Vyskytuje se zde také *Philonotis fontána*, *Bryum pseudotriquetrum* a další chráněné a jinak významné druhy např., *Dactylorhiza majalis*, *Valeriana dioica*, *Potentilla palustris*. V roce 2005-2014 zde probíhal plán péče. Louka je pravidelně 1-2krát ročně kosena místními zemědělci. Mělké stružky důležité pro zachování populace *S.villosum*, jsou obnovovány v intervalech 3-5 let.

**Popis populace:** 450 sterilních rostlin podél mělké stružky 15 m pod hrází rybníčka na ploše 10x1,5m. Rostliny nekvetou zřejmě z důvodu zastínění okolní vegetací. Na lokalitě byl proveden asanační zásah ve spolupráci s AOPK České Budějovice – stržení drnu 12. 6. 2015 v šířce 60 cm od stružky na dvou plochách o délce 3,7m a 2,2m. Do ploch nasázeny odlámané větvičky z lodyžek, nebo trsy rostlin ze soukromé kultivace Mgr. J. Albrechta, která vznikla ze semen odebraných z této lokality. Jejich uchycení je monitorováno.

## **4 Navržení vhodného managementu pro druh *Sedum villosum***

Rašelinné a slatinné louky a mokřady patří k „rodinnému stříbru“ střední Evropy (Štěchová et al. 2014). Tradiční, většinou pravidelné hospodaření ponechávalo nelesní charakter těmto biotopům a vytvořilo tak vhodné podmínky pro existenci a rozšíření mnoha druhů mokřadních rostlin i živočichů. Mnoho z nich patří mezi vzácné a ohrožené druhy (Háková et al. 2004). Protože *S. villosum* se vyskytuje především na mokřadních loukách, navržený režim obhospodařování stanoviště bude vycházet z managementu mokřadních luk.

Na některých lokalitách, kde se dříve vyskytoval druh *S. villosum*, probíhá v současnosti management na ochranu vzácných druhů mechorostů. Tento režim obhospodařování je podobné tomu, který vyžaduje i druh *S. villosum*. Reintrodukce druhu *S. villosum* na tyto lokality, kde už probíhají managementové a asanační zásahy podporující ohrožené druhy mechů, by byla perspektivní. Jedním z příkladů vzácných mechorostů, který se vyskytuje na lokalitě s dřívějším výskytem *S. villosum* je *Meesia triquetra*.

### **4.1 Vytváření a obnova mělkých zavodňovacích či odvodňovacích stružek**

Někdy je nutné vybrané plochy na mokřadech částečně odvodnit a jindy zase naopak zavodnit. K tomu slouží odtokové nebo zavodňovací stružky, které nesmí být příliš hluboké. Tyto stružky by měly být vždy jen na hloubku rýče cca 30 cm hluboké a profil stružek by měl být zkosený, aby nevznikla ostrá hrana, která by zastínila rostliny (13). Pro šířku stružek se neuvádí žádné parametry. Mělké stružky jsou pro druh *S. villosum* velmi důležité. Rostliny zde mají dostatečnou vlhkost a nízkou konkurenci okolní vegetace.

### **4.2 Strhávání a narušování drnu**

Mechanické narušování mokřadních biotopů je jedním z možných způsobů, jak účinně napomoci rozvoji dané vegetace. Vhodné období nebo intervaly jsou určeny především ekologií druhů, které chceme podpořit (Háková et al. 2004). Stržení drnu je nutné především na plochách, kde v průběhu let došlo k hustému nárůstu nežádoucích druhů rostlin. Stržení drnu by mělo být vždy cíleno na určité místo nikoliv celoplošně. K takovému narušení lze dospět třemi způsoby (13). První způsob je řízená jízda vozidel (offroad, čtyřkolky), která ale pro mokřady není vhodným řešením. Dále je to strhnutí drnu buldozerem, bagrem či ručně. V mnoha případech vystačí ruční nástroje, jakou jsou hrábě, rýč a motyka. Při vytváření rozsáhlejších zásahů s využitím výše jmenovaných nástrojů (brány, kultivátory, buldozery,

bagry apod.), je tento způsob vhodným řešením, ale velmi finančně nákladným. Třetí variantou je intenzivní pastva dobytka. Nežádoucími účinky této varianty může být eutrofizace z výkalů zvířat.

Pro *S. villosum* v České republice je nejvhodnější druhý způsob stržení drnu, protože většina lokalit se nachází v již chráněných územích, kde probíhá plán péče a tak není problém s financováním tohoto režimu. I třetí způsob je velmi vhodný pro tento druh. To lze tvrdit na základě zkušeností z Německa, kde se *S. villosum* vyskytuje na horských pastevních loukách. (Barth 2014) Zároveň je zde zastoupen i první způsob a to díky vozidlům, které jezdí na tyto louky po nezpevněných cestách, kde také vznikají další stanoviště pro *S. villosum* (Barth 2014).

### **4.3 Prořezávky a kácení dřevin**

Likvidace náletových dřevin by měla být důležitou součástí obnovy, ale i pravidelné údržby lokalit. Při nedostatku pravidelného hospodaření dochází k expanzi dřevin, které často zarůstají nejcennější plochy mokřadních luk. Nutnost kácení dřevin na mokřadech je spjata s nutností otevřenějšího biotopu, protože světlomilné rostliny jako je *S. villosum* špatně snáší zastínění okolní vegetace. Dřeviny by měly být mozaikovitě prořezávány. Interval prořezávek je velmi různorodý a je dán konkrétními podmínkami na lokalitě, častější zásahy jsou nutné po delším období bez managementu a na odvodněných lokalitách (Háková et al. 2004). Častým způsobem likvidace dřevin je vyřezání nadzemních částí (Štěchová et al. 2014). Pařezy by měly být co nejnižší, aby se mohla plocha v následujících letech dobře kosit. Dřevní hmota musí být z biotopu odvezena. Jakékoli kácení by na mokřadech nemělo probíhat v období hnízdění ptactva, tedy od dubna do konce července, nebo v době vegetace a to je od dubna do konce října (13). Tyto termíny nemusí být striktně dodržovány, protože ne vždy mají své opodstatnění a zbytečně by se zdržovala realizace důležitého opatření.

### **4.4 Kosení travního porostu**

Kosení travního porostu je důležitý prvek pro zachování různorodosti mokřadu. Dobu seče je třeba přizpůsobit regionálním poměrům i zralosti semen přítomných ohrožených druhů rostlin (Háková et al. 2004). Optimální četnost kosení závisí na zápoji a produktivitě bylinného patra, u silně zapojených porostů je vhodné kosit každý rok a u řidších porostů s nízkou produktivitou vystačí sečení jednou za 2 až 3 roky (Štěchová et al. 2014). Dále je nutné vyřešit co s pokosenou hmotou. Všechna pokosená hmota musí být pečlivě vyhrabána

a z lokality odstraněna. Pokud zůstane biomasa ležet na lokalitě déle jak 7 dní, rychle se ve vlhkých podmínkách začne rozkládat (Štěchová et al. 2014).

#### **4.5 Pastva mokřadních luk**

Všeobecně dlouhodobé a plošné pastevní využití spojené se sešlapem a obohacování exkrementy ničí mokřadní biotopy. Jen v některých případech je možné část plochy přepást, protože na mírně narušených místech obvykle dobře prosperují některé ohrožené druhy rostlin (Mládek et al. 2006). Všechny mokřadní louky s výskytem *S. villosum* v České republice jsou v chráněných územích, ve kterých není vhodná pastva dobytka. Lokality, kde je vhodná pastva dobytka, jsou luční pastvy v německém Hesensku, kde není žádná chráněná oblast.

## 5 Projekt

### 5.1 Úvod do problematiky

*Sedum villosum* je podle Černého a červeného seznamu cévnatých rostlin České republiky (Grulich 2012) kriticky ohroženým druhem české květeny. Je také zařazen mezi kriticky ohrožené druhy ve vyhlášce č. 395/1992 Sb. V minulosti byl druh *S. villosum* nalezen na našem území na více než 300 lokalitách, po roce 1980 byl zaznamenán už jen na několika z nich (Grulich 2003) a po roce 2000 byl zaznamenán jen na 6 lokalitách (14). V roce 2015 existují již jen 4 lokality (vlastní šetření). Pokles populací druhu poukazuje na to, jak je nezbytné zabývat se tímto druhem a jeho ochranou. Pokud tomu tak nebude, nejspíše tento druh zmizí z naší krajiny. Pro správnou ochranu druhu je nutné znát ekologii druhu a k tomu napomůže tento projekt, který se bude zabývat ekologickými nároky druhu.

### 5.2 Cíle projektu

Cílem tohoto projektu je zjištění reakce druhu *S. villosum* na konkurenci okolní vegetace a zamokření stanoviště. O ekologických nárocích tohoto druhu se zatím moc neví, proto je nutné experimentálně zjistit tyto vlastnosti, pro budoucí ochranu druhu. Výsledky experimentů mohou napomoci k reintrodukcii druhu na bývalá stanoviště jeho výskytu, kde budou ekologické podmínky nejvíce podobné těm, které budou druhu vyhovovat.

### 5.3 Hypotézy

- Zapojený porost na stanovišti potlačuje růst a klíčení druhu *S. villosum* a proto jsou nutné pravidelné zásahy na stanovištích, kde se tento druh vyskytuje.
- Tento druh je tolerantní k výšce hladiny spodní vody a snáší i dočasné zaplavení.

### 5.4 Návrh projektu

Projekt navrhuje dva experimenty na druhu *S. villosum*, které budou prováděny v prostorách Sbírký vodních a mokřadních rostlin Botanického ústavu AV ČR, v Třeboni, a které zahrnují analýzu vlivu konkurence, zastínění a hladiny spodní vody na růst a vývoj druhu za účelem zjištění ekologických nároků toho druhu.



## 5.5 Studovaný druh

*Sedum villosum* je nízká růžově kvetoucí rostlina z čeledi *Crassulaceae*. Je to dvouletá rostlina, v některých případech dokáže vydržet ve sterilní fázi i několik let. Samostatný stonek je vzpřímený větvený nebo jednoduchý. Listy jsou střídavé, lineární, z obou stran lehce zploštělé, žláznaté s malými chloupky (10).

U nás se druh dříve vyskytoval roztroušeně až hojně v mezofytiku a oreofytiku na vlhkých rašeliništních loukách, zejména na okraji potůčků nebo vodních příkopů a kanálů, kde je narušená vegetace (Grulich 2003). Druh špatně snáší konkurenci okolní vegetace, a proto velmi citlivě reaguje na sukcesní změny (Čeřovský et al. 1999).

## 5.6 Způsob řešení

Součástí projektu bude založení 2 kultivačních experimentů v prostorách BÚ Třeboň. První experiment bude zkoumat vliv konkurence a zastínění okolního porostu (v tomto případě druhem *Carex nigra*, která se vyskytuje na stanovištích *S. villosum*) na klíčení a růst *S. villosum*. Druhý experiment bude zaměřený na vliv hladiny podzemní vody na růst a přežívání *S. villosum*.

- A) Vliv konkurence a zastínění na klíčení a růst *S. villosum* – do 30 kultivačních nádob o rozměru 40x40 cm budou na jaře 2016 zasazeny výhonky ostřice *C. nigra*. Výhonky budou vysazeny v třech různých hustotách. První hustota bude 10 rostlin na nádobu, druhá bude 20 rostlin na nádobu a třetí bude 30 rostlin na nádobu. V době šíření semen tedy na konci června bude do každé nádoby vyseto 50 semen *S. villosum*. Po 1 měsíci se vyhodnotí počet vzešlých semenáčků v každé nádobě. V průběhu sezóny bude 2x odečten počet přežívajících jedinců, a změřena jejich výška. Velikost semenáčků bude měřena pomocí svinovacího metru od povrchu půdy až k nejvyššímu bodu rostliny. Pomocí čidla LI-190 Quantum sensor (LI-COR, Lincoln Nebraska, USA) zapůjčený z BÚ Třeboň bude změřeno množství fotosynteticky aktivního záření dopadajícího na vyklíčené rostliny a stanovena míra jejich zastínění, a to tak, že měřící čidlo se umístí do středu nádoby a zaznamenaná hodnota se vydělí hodnotou naměřenou v blízkosti nádoby bez jakéhokoli zastínění. Pro analýzu dat se použije průměrná hodnota procházejícího záření pro danou nádobu získaná ze tří měření.
- B) Vliv hladiny podzemní vody na růst a přežívání *S. villosum* – do 30 kultivačních nádob o velikosti 40x40 cm bude na jaře 2016 zasazeno 30 lodyžek *S. villosum*. Rostliny budou předpěstovány z výsevu semen získaných z kultivace v BÚ Třeboň a

budou představovat velikostně i geneticky homogenní materiál. Nádoby budou umístěny do velkých již existujících nádrží v prostorách BÚ Třeboň. Horní okraj nádob bude zcela ponořený pod vodou, nebo vynořený 2 cm či 7 cm nad vodní hladinou tak, aby vznikly 3 úrovně zamokření substrátu. Každých 14 dní bude monitorován počet přežívajících rostlin a jednou za měsíc změřena jejich výška a míra větvení. Výška rostliny se bude měřit svinovacím metrem od povrchu půdy k nejvyššímu bodu rostliny. Ke každé rostlině bude zapíchnut malý kousek špejle, aby bylo zřejmé, která rostlina byla původní, protože díky vegetativnímu rozmnožování se rostlina rychle rozrůstá. Pokus bude ukončen v závislosti na přežívání rostlin, max. poběží po 4 měsíce.

Metody analýzy pro oba experimenty jsou velmi podobné. V obou případech se bude monitorovat počet přežívajících jedinců a měřit jejich morfologické parametry. Veškeré naměřené hodnoty budou zaznamenány a následně statisticky vyhodnoceny pomocí analýzy variance s opakovanými měřeními, která umožňuje testovat změnu morfometrických parametrů a počtu přežívajících jedinců v čase v závislosti na různé míře zastínění a různé výšce vodní hladiny. Testovanými proměnnými jsou typ zásahu, čas a interakce zásahu a času. Celkový počet vyklíčených semenáčků v závislosti na zastínění bude vyhodnocen pomocí jednocestné analýzy variance (závislá proměnná - počet vyklíčených semenáčků, kategoriální nezávislá proměnná – typ zastínění). Hodnoty zastínění naměřené světelným čidlem se využijí k regresní analýze (závislá proměnná - počet vyklíčených semenáčků, spojitá nezávislá proměnná – míra zastínění) a srovnají s předchozí analýzou.

## 5.7 Očekávané výstupy

U prvního experimentu, na základě informací z předešlého stínícího experimentu Průšové (2008), očekáváme, že konkurence druhu *Carex nigra* ve třech různých hustotách bude mít vliv na růst *S. villosum* a to tak, že čím větší hustota porostu *Carex nigra*, tím méně vzešlých rostlin *S. villosum*. Větší míra zastínění se také projeví na morfologických charakteristikách rostlin, kdy rostliny budou více vytáhlé a menší tvorba úžlabních pupenů (Průšová 2008).

V experimentu, kde budeme analyzovat vliv podzemní hladiny na růst a přežívání druhu ve třech úrovních zaplavení, očekáváme, že úroveň zaplavení nebude mít vliv na růst a počet přeživších rostlin.

## 5.8 Časový harmonogram

Projekt proběhne během jednoho roku a to od května do prosince roku 2016. Celková doba trvání projektu by měla být 9 měsíců. Oba experimenty budou probíhat současně v prostorách BÚ Třeboň.

**Tab. 1- Časový harmonogram - Vliv konkurence a zastínění na růst *S. villosum***

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Příprava projektu									
Vysazení ostřic do nádob									
Vysetí semen mezi ostřice									
Monitoring semenáčků									
Měření zastínění									
Vyhodnocení dat									
Prezentace výsledků									

**Tab. 2 – Časový harmonogram - Vliv hladiny podzemní vody na růst a přežívání *S. villosum***

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Příprava projektu									
Vysazení <i>S. villosum</i> do květináčů									
Monitoring rostlin									
Ukončení experimentu									
Vyhodnocení dat									
Prezentace výsledků									

## 5.9 Rozpočet

Celkové náklady projektu činí 79 tisíc Kč. Tento rozpočet zahrnuje náklady obou experimentů. Drobný dlouhodobý hmotný majetek zahrnuje 60 ks kultivačních nádob. V materiálu je zahrnut nákup pěstebního substrátu. Cestovní náklady zahrnují pravidelné cesty autobusem 1 pracovníka z Českých Budějovic do Botanického ústavu AV ČR v Třeboni. Ve mzdách jsou zahrnuty mzdy pro 2 pracovníky – řešitel projektu bude Zdeňka Paroubková se mzdou ve výši 40 tisíc a technický pracovník z BÚ AV ČR v Třeboni se mzdou ve výši 20 tisíc; Paroubková bude zodpovědná za založení experimentů, odečítání dat a jejich vyhodnocení, pracovník BÚ se bude starat o zavlažování a pletí kultivačních nádob. Oba pracovníci budou zaměstnáni na dohodu o provedení práce.

**Tab. 3 - Rozpočet**

<b>Věcné náklady</b>	<b>Požadováno (v Kč)</b>
Drobný dlouhodobý hmotný majetek (předměty, přístroje a zařízení do 40 tisíc)	11 000
Materiál	3 000
Cestovní náklady	5 000
<b>Mzdové náklady</b>	
Mzdy	60 000
<b>Celkové náklady projektu</b>	<b>79 000</b>

## 6 Závěr

Cílem této práce bylo zpracovat podklady pro vytvoření záchranného programu kriticky ohroženého druhu *S. villosum*. Jak už je v této práci popsáno, *S. villosum* je velmi ohroženým druhem nejen naší květeny, proto je důležité podniknout určitá ochranná opatření, aby v budoucnu nedošlo k úplnému vymizení tohoto druhu z naší krajiny.

Pro zachování tohoto druhu je zapotřebí vytvářet příznivé podmínky, které vyžaduje tento druh, na vybraných lokalitách. Přehled recentních lokalit ukazuje, jak je vzácný tento druh v České republice. Zároveň tyto lokality ukazují, jaké podmínky potřebuje druh *S. villosum*, aby mohl růst a rozmnožovat se. Tyto vhodné podmínky vytváří na recentní lokalitě NPP Stročov, kde probíhá plán péče, ve kterém jsou zahrnuty úkony pro *S. villosum*. Většina historických lokalit zanikla následkem změny obhospodařování louky nebo zarůstáním okolní vegetace, což mělo ve všech případech fatální dopad na *S. villosum*. Pokud není lokalita nenávratně zničena, tak při správném managementu, a to zejména vytvářením a obnovou mělkých stružek v blízkosti vodního toku, kde bude docházet k pravidelnému narušování půdního drnu, by zaniklé lokality mohly být využity pro případnou reintrodukci druhu *S. villosum*. Dále je také potřeba prořezávka a kácení dřevin a kosení travních porostů, které jsou nedílnou součástí managementu mokřadních luk.

Reintrodukce druhu na bývalá stanoviště je jedním z řešení problému, jak zabránit zániku tohoto druhu. Je velmi důležité zvolit správné lokality pro úspěšnou reintrodukci. Některé lokality už jsou zmeliorované, zničené nebo eutrofizované, proto nejsou perspektivní. Naopak lokality, na kterých probíhá plán péče, nebo určitý režim obhospodařování podobný nárokům *S. villosum*, jako je např. management pro ohrožené mechy, jsou velmi perspektivními lokalitami. Historické lokality, které jsem navštívila v rámci grantového projektu na Vysočině, byly velmi perspektivní a po vhodných zásazích potřebný pro *S. villosum* by zde byly vytvořeny vhodné lokality pro reintrodukci. Některé hodnoty chemismu vody naměřené na historických lokalitách jsou srovnatelné s hodnotami recentních lokalit až na pár výjimek jako je vápník a železo, které mají vyšší hodnoty. Vyšší hodnoty železa může být zapříčiněno výrazným narušením při revitalizaci – stržení drnu, obnovení tůň, kdy dochází k chemickým procesům, které železo mobilizuje, zřejmě díky anoxickému prostředí ve vodě. Vyšší hodnoty vápníku můžou být způsobeny geologickým podložím dané lokality nebo chemismu vody, která sytí danou historickou lokalitu. Celkový závěr z výsledků

chemismu vody na lokalitách je takový, že naměřené hodnoty jsou podobné, a proto historické lokality, potenciálně vhodné k reintrodukci, nejsou eutrofizované.

Pro lepší znalost ekologických nároků tohoto druhu poslouží navržený projekt. Výsledky tohoto projektu mohou být použity, jako podklady pro zpracování záchranného programu kriticky ohroženého druhu *S. villosum*. Zatím není dostatek informací o ekologii tohoto druhu, proto by byl tento projekt přínosem.

## 7 Seznam literatury

### 7.1 Literatura

**Albrechtová A. (2005):** Plán péče pro období 2005-2014 NPP Stročov. AOPK ČR, České Budějovice.

**AOPK ČR (2014):** Koncepce záchranných programů a programů péče zvláště chráněných druhů živočichů a rostlin v České republice. 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 27, Frankfurt am Main, 55–65.

**Barth U., A. Frisch, T. Gregor, E. Schäfer (1997):** Zum Vorkommen der Drüsigen Fetthenne (*Sedum villosum* L.) in Hessen und der bayerischen Rhön. – Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, 66/67, 55–68.

**Bohuňková V. (2014):** Terénní nálezy, materiál deponovaný na SCHKO Labské pískovce a KS Ústí n. L.

**Briggs D. et Walters S. M. (1997):** Plant variation and evolution. Cambridge University Press, Cambridge. [Český překlad: HAVRÁNEK, P., RYBKA, V. et KONVIČKA, M. (2001): Proměnlivost a evoluce rostlin, Univerzita Palackého, Olomouc.].

**Cripps C., Eddington L. (2005):** Distribution of Mycorrhizal Types among Alpine Vascular Plant Families on the Beartooth Plateau. Rocky Mountains. Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 37, 177-188, University of Colorado.

**Čepa L. (2009):** Skutečný původ nálezu *Sedum villosum* L. v NPR Bukačka v Orlických horách. Východočeský botanický zpravodaj, 9, 12-13.

**Čeřovský J., Feráková V., Holub J., Maglocký Š. et Procházka F. (1999):** Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR. díl 5. Příroda, Bratislava.

**Dostálek J., Kučera J. (2011):** Flóra a vegetace národní přírodní rezervace Bukačka v Orlických horách. Acta musei Reginaehradecensis serie A., 33, 15-36.

**Ekrt L., Půbal D. (2008):** Novinky v květeně cévnatých rostlin české Šumavy a přiléhajícího Předšumaví. 1, Silva Gabreta 14, 19-38.

- Elkington T., Dayton N., Jackson D. L., Strachan I. M. (2001):** National Vegetation Classification: Field Guide to Mires and Heaths. Classic Printers, Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- Grulich V. (1990):** *Oreosedum villosum* (L.) Grulich v Československu včera, dnes – a zítra? – Muz. Součas., ser. Natur., 5, 23-42.
- Grulich V. (2003):** *Sedum*. In HEJNÝ, S. et SLAVÍK, B. (eds.): Květena České republiky 3, pp. 388–392, Academia, Praha.
- Grulich V. (2012):** Red List of Vascular Plants of the Czech Republic: 3rd edition. *Preslia* 84, 631–645.
- Háková A., Klaudivová A., Sádlo J. (eds) (2004):** Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. PLANETA XII, MŽP, Praha.
- Harley J. L., Harley E. L. (1987):** A check-list of mycorrhiza in the British flora. *New Phytologist*, 105, 1-102.
- Hultén E, Fries M. (1986):** Atlas of north European vascular plants north of the Tropic of Cancer. 3 vols. Koeltz Scientific Books, Königstein.
- Cheffings Ch., Farrell L. (eds) (2005):** The Vascular Plant Red Data List for Great Britain. *Species Status* 7, 1-116. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- Kirschnerová E. (1995):** Příspěvek k poznání flóry okolí Srní s poznámkami k výskytu *Epilobium nutans* a *Sedum villosum*, *Erica* 4, 61-71.
- Lamačová V. (2011):** Přínos norských fondů záchranným programům ohrožených druhů. *Ochrana přírody*, 4, 10-12.
- 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.
- Mládek J., Pavlů V., Hejcman M., Gaisler J. (eds.) (2006):** Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. VÚRV Praha.
- Münzbergová Z., Černá L., Gabrielová J. (eds.) (2011):** Priority druhové ochrany cévnatých rostlin. AOPK ČR, Příroda, 31, Praha.
- Pešout P. (1998):** Rozchodník huňatý na Podblanicku, Sborník vlastivědných prací z Podblanicka 38,55 - 58.



- Preston C., Pearman D., Dines T. (2002):** New Atlas of the British and Irish Flora. Oxford University Press, Oxford.
- Primack R. B., Kindlman P. et Jersáková J. (2001):** Biologické principy ochrany přírody. Portál, Praha.
- Procházka F. (eds.) (2001):** Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Procházka F., Štech M. (eds.) (2002):** Komentovaný černý a červený seznam cévnatých rostlin české Šumavy. Správa NP a CHKO Šumava & Eko-Agency KOPR, Vimperk.
- Průša D. (eds) (2005):** Chráněné rostliny České a Slovenské republiky. Computer Press, Brno.
- Průšová M. (2008):** Ekologické nároky kriticky ohroženého druhu *Sedum villosum*. Jihočeská univerzita, České Budějovice, bakalářská práce.
- Raupt D. M. (1995):** O zániku druhů (Extinctions: Bad or Bad Luck?). Nakladatelství Lidové noviny, Praha.
- Rodwell J. S. (ed) (1992):** British Plant Communities. Volume 3. Grasslands and Montane Communities, Cambridge University Press, Cambridge.
- Štěchová T., Holá E., Ekrťová E., Manukjanová A., Kučera, T. (2014):** Monitoring ohrožených rašeliništních mechorostů a péče o jejich lokality. Metodika AOPK ČR, Praha.
- Táboříková et Zelený (1957):** Příspěvek k výzkumu květeny J části Voticka. Sborník vlastivědných prací z Podblanicka, Benešov, 16, 24.
- 02/09 ZO ČSOP Vlašim (2006):** Plán péče pro období 2006-2015 Přírodní rezervace Podlesí. AOPK ČR, Vlašim.

## 7.2 Internetové zdroje

1. **Flora of North America**, <http://www.efloras.org/> (staženo 10. 11. 2015)
2. **AOPK ČR**, [http://portal.nature.cz/c1/c1\\_druh.php?akce=view&id=386](http://portal.nature.cz/c1/c1_druh.php?akce=view&id=386) (staženo 18. 10. 2015)
3. **Portal für Erhaltungskulturen einheimischer Wildpflanzen**, <http://www.ex-situ-erhaltung.de/> (staženo 15. 11. 2015)

4. **The Plant List (2013):** Version 1.1. Published on the Internet;  
<http://www.theplantlist.org/> (staženo 13. 11. 2015)
5. **Das nationale Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora,**  
<https://www.infoflora.ch/de/> (staženo 15. 11. 2015)
6. **Flora of Iceland,** <http://www.iceland-nh.net/> (staženo 15. 11. 2015)
7. **Search and information system on vascular plants in Germany,**  
[http://www2.ufz.de/biolflor/taxonomie/taxonomie.jsp?ID\\_Taxonomie=3173](http://www2.ufz.de/biolflor/taxonomie/taxonomie.jsp?ID_Taxonomie=3173) (staženo 16. 11. 2015)
8. **Botanický ústav AV ČR,**  
[http://www.ibot.cas.cz/sbirka\\_vodnich\\_a\\_mokradnich\\_rostlin](http://www.ibot.cas.cz/sbirka_vodnich_a_mokradnich_rostlin) (staženo 24. 11. 2015)
9. **Rakouský právní informační systém,** <http://www.ris.bka.gv.at/> (staženo 28. 10. 2015)
10. **International Crassulaceae Network,** <http://www.crassulaceae.ch> (staženo 22. 11. 2015)
11. **AOPK ČR,** [www.ochranaprirody.cz/](http://www.ochranaprirody.cz/) (staženo 5. 11. 2015)
12. **Záchranné programy,** <http://www.zachranneprogramy.cz> (staženo 5. 11. 2015)
13. **Zásady péče o mokřady,** <http://www.mokradny.wbs.cz/> (staženo 29. 11. 2015)
14. **AOPK ČR, Nálezová databáze ochrany přírody,** [www.portal.nature.cz](http://www.portal.nature.cz) (staženo 30. 11. 2015)
15. **Amphlett A.,** *Sedum villosum* (Hairy Stonecrop) in Banffshire v.c. 94. Botanical Society of Britain & Ireland, [bsbi.org.uk](http://bsbi.org.uk) (staženo 30. 9. 2015)

## 8 Příloha

Příloha 1. Rozbory vzorků vody na recentních a historických lokalitách *Sedum villosum*

			amonné ionty	dusičnaný	N org.	N org+NH4	hořčík	vápník	železo	hliník	pH	konduktivita	
	Lokalita	místo	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l		mS/m	Datum
recentní	NPR Božidarské rašeliniště	potok	0,07	<1,0	3,61	3,66	1,19	<5,0	245	16	6,1	20	24.7.2015
recentní	NPR Božidarské rašeliniště	plocha A	0,42	<1,0	6,83	7,16	2,88	6,6	295	41	6,1	48	24.7.2015
recentní	NPR Božidarské rašeliniště	plocha B	0,07	<1,0	3,08	3,13	2,17	5,2	80	14	6,3	50	24.7.2015
recentní	Kostelní vrch	plocha A	<0,05	<1,0	2,51	2,55	<1	<5,0	17	19	5,8	32	21.7.2015
recentní	Kostelní vrch	plocha D	0,05	<1,0	2,67	2,71	<1	<5,0	40	41	5,4	41	21.7.2015
recentní	Knížecí pláň	potok u povalového chodníku	<0,05	<1,0	4,33	4,37	2,06	7,3	64	13	6,8	50	21.7.2015
recentní	Knížecí pláň	prameniště 150m nad Sedum	0,13	<1,0	4,07	4,17	2,46	8,4	74	25	5,8	48	21.7.2015
recentní	NPP Stročov	stružka	0,43	<1,0	4,58	4,91	8,16	26,5	28	13	6,4	190	2.6.2015
recentní	NPP Stročov	fyt. snímek	0,43	<1,0	6,31	6,64	8,99	<5,0	56	<10	6,5	192	2.6.2015
recentní	NPP Stročov	výtok z rybníka	0,23	<1,0	6,44	6,62	5,82	23,0	42	<10	6,8	132	2.6.2015
historická	PR Rašeliniště Bažantka	stržená plocha, tůň	0,44	<1,0	5,71	6,05	3,82	7,1	2936	210	5,6	134	8.6.2015
historická	PR Rašeliniště Bažantka	nová tůň	0,07	<1,0	4,28	4,33	2,77	9,2	2132	36	6,5	87	8.6.2015
historická	PR Rašeliniště Bažantka	centrální část	0,27	<1,0	13,59	13,80	3,13	10,0	974	165	5,6	115	8.6.2015
historická	PP Jezdovické rašeliniště		0,07	<1,0	5,79	5,84	12,3	28,6	2665	30	6,3	196	8.6.2015
historická	PP Jezdovické rašeliniště		0,08	<1,0	3,72	3,78	9,29	22,9	260	22	5,9	193	8.6.2015
historická	PP Jezdovické rašeliniště		0,37	3,8	3,30	3,59	5,89	20,0	46	<10	8,5	150	8.6.2015
historická	PP Jezdovické rašeliniště	2m od prameniště	0,84	<1,0	4,96	5,61	7,72	15,7	4163	23	6,0	163	8.6.2015
historická	PR Rašeliniště Kaliště	fyt. snímek	0,09	<1,0	5,46	5,53	3,59	10,6	550	387	5,4	83	8.6.2015
historická	PR Rašeliniště Kaliště	starý kanálek	1,21	<1,0	3,96	4,90	7,12	24,5	1081	11	6,3	150	8.6.2015
historická	PR Rašeliniště Kaliště	studánka	0,21	20,6	4,81	4,97	5,56	17,4	<10	21	5,8	122	8.6.2015
historická	PR Na podlesích	prameniště v olšině	<0,05	<1,0	1,84	1,88	5,08	26,2	<10	<10	6,4	138	8.6.2015
historická	PR Na podlesích	prameniště v louce	<0,05	5,9	1,74	1,78	6,87	40,9	<10	<10	6,8	183	8.6.2015
historická	PR Rýžovna	v blízkosti pramenné stružky	0,12	<1,0	8,56	8,65	<1	<5,0	108	21	5,9	33	24.7.2015

historická	PR Podlesí	fyt. snímek	0,20	<1,0	8,81	8,97	5,4	15,4	28	<10	6,5	153	2.6.2015
historická	PR Podlesí	stružka pod snímkem	0,27	<1,0	6,55	6,76	6,88	22,9	35	30	6,7	173	2.6.2015
historická	PR Podlesí	boční kanálek	0,30	<1,0	3,85	4,08	5,51	16,1	41	11	6,2	156	2.6.2015

Příloha 2. Fotografie historické lokality PR Podlesí



Příloha 3. Fotografie historické lokality PR Rýžovna



Příloha 4. Fotografie historické lokality PR Rašeliniště Kaliště, které jsem navštívila v rámci grantového projektu



Příloha 5. Fotografie historické lokality PR Rašeliniště Bažantka, které jsem navštívila v rámci grantového projektu



Příloha 6. Fotografie historické lokality PP Jezdovické rašeliniště, které jsem navštívila v rámci grantového projektu



Příloha 7. Fotografie historické lokality PR Na Podlesích, které jsem navštívila v rámci grantového projektu



Příloha 8. Fotografie recentní lokality Knížecí pláně



Příloha 9. Fotografie recentní lokality NPR Božídarské rašeliniště



Příloha 10. Fotografie recentní lokality Kostelní vrch



Příloha 11. Fotografie recentní lokality NPP Stročov





Příloha 12. Fotografie narušených míst s vysazením *S. villosum* na NPP Stročov v rove 2015



Příloha 13. Fotografie experimentu testující vliv zamokření



Příloha 14. Fotografie experimentu testujícího vliv konkurence *Carex nigra*



Příloha 14. Fotografie kvetoucího druhu *S. villosum* z lokality NPR Božídarské rašeliniště



Příloha 15. Fotografie nekvetoucího druhu *S. villosum* z lokality Kostelní vrch

