

Mendelova univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Ústav biologie rostlin



**Studium flóry a vegetace mokřadu u Císařské jeskyně
v Moravském krasu**

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Mgr. Martin Jiroušek, Ph.D.

Vypracovala:

Eliška Nováková

Brno 2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Eliška Nováková**
Studijní program: Rostlinolékařství
Obor: Rostlinolékařství
Konzultant: Mgr. Zdeněk Musil
Název tématu: **Studium flóry a vegetace mokřadu u Císařské jeskyně v Moravském krasu**
Rozsah práce: 30 stran

Zásady pro vypracování:

1. Zpracování literární rešerše k zájmovému území – charakteristika území v rámci CHKO Moravský kras, přírodní a klimatické poměry, historie botanického průzkumu.
2. Provedení floristického průzkumu na mokřadu u Císařské jeskyně, zaznamenání všech druhů vyšších rostlin včetně mechorostů. Pořizování herbářové dokumentace kritických druhů a druhů obnažených den.
3. Rozčlenění území na základní typy biotopů. Charakteristika jednotlivých typů biotopů.
4. Vytýčení několika pokusných ploch (včetně tůní vzniklých při revitalizaci), zaznamenání fytoecologických snímků na pokusných plochách. Pořízení fotodokumentace ploch a vzácných a chráněných druhů rostlin.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Studium flóry a vegetace mokřadu u Císařské jeskyně v Moravském krasu vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne: 29. 4. 2015

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji svému vedoucímu práce Mgr. Martinu Jirouškovi, Ph.D. a Ing. Petře Štěpánkové, Ph.D. za vedení a odborné rady a připomínky při psaní mé Bakalářské práce.

Dále děkuji Mgr. Zdeňku Musilovi, Ing. Evě Gruberové a RNDr. Miroslavu Kovaříkovi ze Správy CHKO Moravský kras, kteří mi pomáhali při práci v terénu a poskytli spoustu užitečných dat, odborníkům RNDr. Ivanu Novotnému a RNDr. Svatavě Kubešové z Moravského zemského muzea, kteří mi pomohli s determinací některých mecho-rostů.

ABSTRAKT

Název bakalářské práce: Studium flóry a vegetace mokřadu u Císařské jeskyně v Moravském krasu

Tato práce se zabývá studiem flóry a vegetace mokřadu u Císařské jeskyně v Ostrově u Macochy. V roce 2012 zde proběhla revitalizace spojená se vznikem tří mělkých tůní a mým cílem bylo zmapovat a zhodnotit stav vegetace tůní i dalších částí mokřadu. V prvních kapitolách je zpracována charakteristika zájmového území a stav vegetace před revitalizací, navazují kapitoly Metodika a Výsledky, které podrobně popisují průběh a výstupy floristického a fytoocenologického průzkumu, který byl na lokalitě prováděn v období (2013–2014). Celá práce hodnotí efektivitu revitalizačního zásahu v prvních dvou letech a dále bude sloužit jako výchozí podkladový materiál pro dlouhodobější srovnání, které bude pokračovat v letech následujících.

KLÍČOVÁ SLOVA: fytoocenologie, jednoleté vlhkomilné byliny, mechorosty, Ostrov u Macochy, revitalizace, vlhké louky

ABSTRACT

Name of the bachelor thesis: Study of the wetland flora and vegetation near the Císařská Cave in Moravian Karst

This thesis focuses on flora and vegetation of the wetland near Císařská Jeskyně in Ostrov u Macochy. Three shallow pools were done during revitalization project in 2012. After that, I have carried out floristic and phytosociological research with a goal to map and evaluate the current state of flora and vegetation. Field research was realized in years 2013–2014. The characteristic of the study area and state of the vegetation before the revitalization is posed in few first chapters. In following chapters are described methods, procedure and results of the research in detail. The thesis evaluates the effectiveness of the revitalization intervention during the first two years and will serve as background material for continuing long-term research on permanent plots in pools.

KEY WORDS: annual wetland herbs, bryophytes, Ostrov u Macochy, phytosociology, revitalization, wet meadows

OBSAH

1	ÚVOD.....	8
2	LOKALIZACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A JEHO CHARAKTERISTIKA.....	9
2.1	CHKO Moravský kras.....	9
2.2	Mokřad u Císařské jeskyně.....	10
2.2.1	Klimatické poměry.....	11
2.2.2	Geologické poměry.....	11
2.2.3	Hydrologické poměry.....	11
2.2.4	Pedologie oblasti.....	11
3	PRŮZKUM FLÓRY A FAUNY.....	13
4	TVORBA TŮNÍ V MOKŘADU.....	14
4.1	Původní stav a jeho řešení.....	14
4.2	Realizace projektu.....	15
5	STAV VEGETACE.....	17
5.1	Managementové opatření ochrany přírody.....	17
5.1.1	Cílené sečení.....	17
5.1.2	Nebezpečí degradace.....	19
6	METODIKA.....	20
6.1	Floristicko-fytocenologický průzkum.....	20
6.2	Měření vodní hladiny.....	21
6.3	Digitalizace dat a metody jejich zpracování.....	22
7	VÝSLEDKY.....	23
7.1	Floristický průzkum.....	23
7.1.1	Popis a komentáře k nalezeným chráněným druhům rostlin a lokalizace jejich výskytu na území mokřadu.....	26
7.1.2	Dílčí celky mokřadu.....	31
7.1.2.1	Plocha A.....	32
7.1.2.2	Plocha B.....	35
7.1.2.3	Plocha C.....	38
7.1.2.4	Plocha D.....	40
7.1.2.5	Plocha E.....	43
7.1.2.6	Plocha F.....	46

7.1.3	Vodní tůň	49
7.1.3.1	Tůň číslo 1	49
7.1.3.2	Tůň číslo 2	51
7.1.3.3	Tůň číslo 3	53
7.2	Měření hladiny vody	56
8	DISKUZE	57
8.1	Chráněné druhy	57
8.2	Vegetační typy mokřadu	57
8.3	Vegetace tůní	59
9	ZÁVĚR	61
10	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	63
11	SEZNAM TABULEK	69
12	SEZNAM OBRÁZKŮ	70
13	PŘÍLOHY	71
14	SEZNAM PŘÍLOH	76

1 ÚVOD

Jako mokřad se obvykle označuje plocha, která tvoří přechod mezi vodním a suchozemským prostředím (Rybka *et al.*, 1996). V minulosti byla snaha o jejich vysoušení, jedním z důvodů byla potřeba člověka půdu zemědělsky využívat a dále zde bylo i hledisko zdravotní – komáři hojně se vyskytující v mokřadních biotopech byli přenašeči nemocí, dobytek pasoucí se na mokřých loukách se stával hostitelem pro množství cizopasníků, atd. (Reichholf, 1998). Proto tyto biotopy mizely z naší krajiny jeden za druhým. Dnes je situace jiná, člověk pochopil, že tato společenstva je nutné zachovat pro správný koloběh vody v krajině a pro přežití rostlin a živočichů na ni vázaných, a proto se snaží tyto biotopy obnovovat a chránit.

Na území moravského krasu jsou mokřadní biotopy velice vzácné, neboť většina vody se vytrácí do složitých podzemních systémů vytvářejících známé krasové jevy.

Cílem mé bakalářské práce tedy bylo seznámit se s flórou mokřadu u Císařské jeskyně, tzn. zaznamenat všechny druhy rostlin včetně mechorostů, rozčlenit lokalitu na dílčí celky s určitým typem vegetačního pokryvu, jednotlivé typy vegetace klasifikovat a zhodnotit správnost a kvalitu prováděného managementu. Zvláštní pozornost přitom měla být věnována vegetaci obnažených den, která na lokalitě vznikla zbudováním mělkých tůní za účelem revitalizace a obnovy vodního režimu. Dle Reichholfa (1998) vodní tůně řadíme mezi tzv. „mizející vody“, nebo „periodické vody“. Jedná se o vysychavé části prostředí. Za jejich nejjednodušší formu, která má zároveň i nejkratší dobu trvání, lze považovat obyčejnou kaluž, ve které naleznou vhodné podmínky pro rozmnožování například již zmínění komáři. Ať se tedy jedná o větší či menší periodické plochy, jejich jednotným znakem je velká nestabilita a kolísavost hladiny vody v průběhu roku.

Ve vodních prostředích všeobecně pozorujeme výraznou zonaci vegetace směrem od vodní hladiny k souši, tedy od rostlin pevně vázaných na hladinu vody (okřehky), přes rostliny, které snesou vyschnutí (sítiny, orobince), až po rostliny dál od „břehu“ (ostřice), s přechodem do vlhkých luk (Reichholf, 1998; Petříček *et al.*, 1999).

Pro hodnocení této vegetace bylo třeba vytyčit trvalé plochy, na kterých by bylo možné pozorovat vývoj (sukcesi) rostlin obnažených den. Výstupem mělo být objektivní hodnocení stavu zdejší vegetace a případné navržení vhodného managementu na její údržbu.

2 LOKALIZACE ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A JEHO CHARAKTERISTIKA

2.1 CHKO Moravský kras

Moravský kras se nachází v Jihomoravském kraji. Táhne se v 25 km dlouhém pruhu od Brna směrem na sever, tvoří samostatný fytogeografický celek a z větší části jej řadíme do Moravského mezofitika, pouze nejjižnější okraj je řazen do termofytika. Ve své největší šířce měří 6 km (Štefka *et al.*, 2007). Je nejvýznamnější krasovou oblastí České republiky, je zde přes 1100 jeskyní a najdeme tady unikátní flóru i faunu. Z důvodu potřeby ochrany těchto památek byl kras roku 1956 vyhlášen Chráněnou krajinnou oblastí (CHKO) o celkové rozloze 92 km² (Balák *et al.*, 2006).

Z klimatického hlediska se dělí na tři oblasti. Jižní část má dlouhé, teplé, mírně suché léto a krátkou, mírně teplou a velmi suchou zimu se sněhovou pokrývkou trvající jen krátce. Střed se vyznačuje normálně dlouhým až krátkým, lehce chladnějším a sušším létem. Zima je zde normálně dlouhá, mírně chladná a suchá a sníh se ani zde nedrží příliš dlouho. Poslední severní část má krátké léto a mírnou suchou zimu (Quitt, 1971; Musil, 1993). Můžeme tedy říct, že jih je podstatně teplejší, ale srážkově chudší, oproti severní části, která je všeobecně považována za vlhčí oblast ČR.

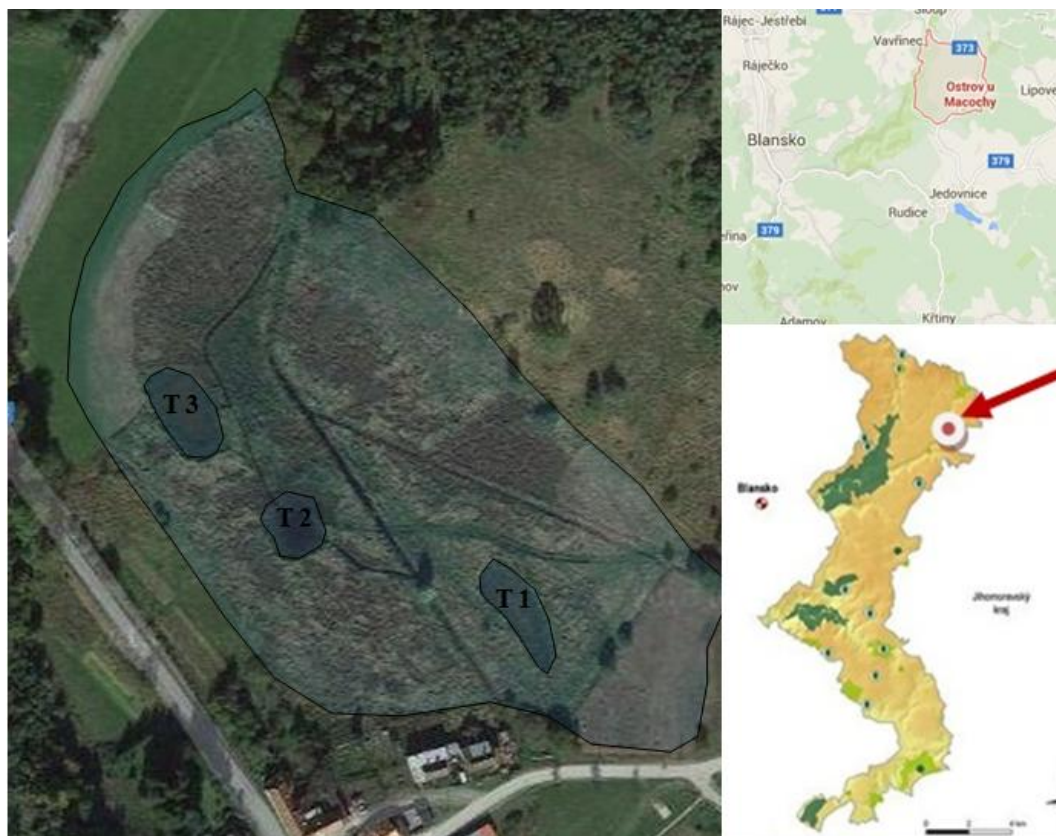
Podloží většiny krasu jsou vápence, které mají původ ve středním a svrchním devonu, kdy se zde rozkládalo teplé moře, ve kterém panovaly vhodné podmínky pro kolonie přisedle žijících živočichů. Mezi další sedimentované horniny patří terciérní jíly, písky a štěrky. Z pozdějších dob pak štěrkopísky, spraše apod. Vlivem geologického vývoje, tj. deformace horotvorného materiálu a tektoniky na jedné straně a klimatickými podmínkami na straně druhé, se zde vytvořily krasové jevy (Štefka *et al.*, 2007).

Půdy Moravského krasu vznikly na podloží devonských vápenců. Jsou převážně těžší, s vysokým obsahem vápencového štěrku, minerálně velmi bohaté, avšak chudé na vodu. Typickým půdním typem jsou šedé nebo hnědé rendziny (Balák, Radači & Štefka (eds) *et al.*, 2006). Dopravnými půdami na severu mohou být i kambizemě na břidlicích a drobách. Na překryvech vápenců a sprašových hlín se vytvořily hnědozemě. Naproti tomu na jižním cípu lze najít i karbonátové formy černozemě (Štefka *et al.*, 2007). Na místech s vysokou hladinou spodní vody se vyskytují půdy glejové (Balák, Radači & Štefka (eds) *et al.*, 2006).

V prostoru CHKO Moravský kras se vytvářejí velmi složité systémy proudění vody. S ohledem na výskyt a množství krasových jevů dělí Krásný *et al.* (2012) kras na tři oblasti: Severní část – povodí Punkvy, střední část – povodí Křtinského a Jedovnického potoka a část jižní – povodí Říčky. Vody, které přitékají z Dražanské vrchoviny, se na hranici s devonskými vápenci vytrácí, protože vtékají do podzemí (Balák, Radačiči & Štefka (eds) *et al.*, 2006).

2.2 Mokřad u Císařské jeskyně

Mokřad u Císařské jeskyně se nachází v katastrálním území městyse Ostrov u Macochy, který je součástí okresu Blansko. Celková plocha mokřadu činí 2,4 ha (Halaš, 2011) a jedná se o nejzachovalejší a nejrozsáhlejší mokřad v oblasti CHKO Moravský kras (Boukal *et al.*, 2005–2007).



Obr. 1: Poloha Ostrova u Macochy na mapě Moravského krasu (vpravo dole) a ve východní části okresu Blansko (vpravo nahoře). Letecká fotografie s vyznačením studovaného území mokřadu a tůň (zdroj: Google Maps; AOPK ČR; upraveno).

2.2.1 Klimatické poměry

Klimatické poměry mají velký vliv na vyskytující se faunu i flóru. Vzhledem ke značné délce a členitosti území krasu lze usuzovat na rozdílné klimatické podmínky v jižní a severní části. Mokřad u Císařské jeskyně se nachází v severní části Moravského krasu a dle klimatické mapy (Quitt, 1971) náleží do oblasti MT3 – mírně teplé, tedy do oblasti s mírným až suchým létem a mírnou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 7–8°C a úhrn srážek činí 600–700 mm (ČHMÚ, 1961–1990).

2.2.2 Geologické poměry

Většina Moravského krasu leží na tzv. devonských vápencích, tedy na vápencovém podkladu, který je vhodný k tvorbě krasových jevů (Štefka *et al.*, 2007). Tyto vápence vznikaly ve středním devonu a dále se na ně usazovaly horniny nekrasového typu, zejména pak břidlice, droby a slepence, následovaly terciární jíly, písky apod. Moje zkoumaná oblast je výjimečná tím, že zde vlivem vrásnění došlo k přesmyku devonských vápenců přes kulmské břidlice s vložkami drob, což zásadním způsobem ovlivňuje hydrologii oblasti (Demek *et al.*, 1988).

2.2.3 Hydrologické poměry

Hydrologie mokřadu je velmi složitá a původ vody, která se zde nachází, není dosud přesně objasněn. Před vznikem mělkých tůní se v dané lokalitě nacházela mokrá louka, později periodické jezírko (Musil, 1993; Kovařík, in verb.). Voda se zde drží na povrchu právě díky překryvu vápenců břidlicemi, jak již bylo zmíněno. Pravděpodobně přichází jak z potoka Lopače, tak i blízké Císařské jeskyně (Kovařík, in verb.) a to v závislosti na vodních stavech a křížení podzemních vodních toků. V takovém případě může vývěr fungovat zároveň jako ponor, voda je tedy schopna téct oběma směry. Tento jev se nazývá estavela. Dalším zdrojem vody jsou atmosférické srážky. Předpokládá se také značná eutrofizace těchto vod.

2.2.4 Pedologie oblasti

V oblasti Moravského krasu vznikají na devonských vápencích především půdy těžší s vysokým obsahem vápencového štěrku, které jsou minerálně velmi bohaté, avšak chudé na vodu. Typickým půdním typem jsou šedé rendziny na svazích žlebů a druhově chudší rendziny hnědé (Balák, Radači & Štefka (eds) *et al.*, 2006). V místě mokřadu se

vyskytují těžké oglejené půdy, tedy gleje, či pseudogleje (ČGS, 2012), které jsou charakteristické periodickým provlhčením (jaro a podzim) a prosycháním (léto) půdního profilu a tím dochází k typickému mramorovanému efektu.

3 PRŮZKUM FLÓRY A FAUNY

Na rozdíl od podobných lokalit, jako je například PR Mokřad pod Típečkem v blízkosti Jedovnice (Štefka *et al.*, 2007), nebo malé mokřady v okolí Křtin - PP Křtinský lom, arboretum Křtiny a Luční údolí, případně v okolí Josefova, kde se nachází menší mokřadní olšina a v neposlední řadě také drobný mokřad Novodvorský, který je ve žlebu mezi samotou Nový Dvůr a Ochozem (Musil, in verb.), kde je vegetace prozkoumaná, se na mojí lokalitě u Císařské jeskyně floristický průzkum dosud neprováděl.

Existuje pouze několik málo údajů o výskytu zajímavějších druhů rostlin, nalezených zde Pavlem Lustykem v devadesátých letech minulého století. Šlo o druhy: *Batrachium aquatile*, *Carex acuta*, *Cephalanthera longifolia* a *Phalaris arundinacea* (Musil, in verb.). O vodní vegetaci s lakušníkem (*Batrachium aquatile*) a okřehkem (*Lemna minor*) se zmiňuje i multimediální encyklopedie „Moravský kras“ (Balák, Radači & Štefka (eds) *et al.*, 2006).

V rámci průzkumu vodních brouků v CHKO Moravský kras, který probíhal v letech 2005–2007, byl zjištěn výskyt 46 druhů vodních brouků, z nichž podle Červeného seznamu (Farkač *et al.*, 2005) patří mezi kriticky ohrožené druhy křepčík obroubený (*Cybister lateralimarginalis*), mezi téměř ohrožené druhy vodomil (*Hydrochus ignicollis*) a mezi ohrožené druhy vodomil (*Hydrochus megaphallus*; Boukal *et al.*, 2005–2007). Dále se zde můžeme setkat s pozůstatky populace ohroženého modráska bahenního (*Maculinea nausithous*), který je vázán na společenstva krvavce totenu (*Sanguisorba officinalis*; Balák, Radači & Štefka (eds) *et al.*, 2006).

Díky změně vodního režimu a tedy zlepšení stávajících podmínek lze předpokládat i rozvoj vodní a mokřadní fauny.

4 TVORBA TŮNÍ V MOKŘADU

Tvorba tůní v mokřadu spadala do projektu protipovodňových opatření, nejednalo se tedy pouze o zásah na naší lokalitě, ale o řadu zákroků v rámci celého katastru Ostrova u Macochy. Ovšem v konkrétním případě mokré louky u Císařské jeskyně byl zásah téměř výhradně revitalizačního charakteru, bylo třeba udržet periodičnost zaplavování ostřicových trsů, aby se zde mohl hmyz v sušším období ukrýt. Tůně tedy musely být vybudovány v centru mokřadu, kde se nenacházela nejkvalitnější rostlinná společenstva. S ohledem na charakter lokality bylo též nevhodné uvažovat o vytvoření hlubokých tůní pro obojživelníky (Boukal *et al.*, 2005–2007).

4.1 Původní stav a jeho řešení

Před bagrováním tůní, které proběhlo v říjnu roku 2012, se v oblasti mokré louky nacházela dvě hluboká koryta s řadou menších melioračních kanálů. Tento nevyhovující stav měl být vyřešen malými mělkými tůněmi o velikosti maximálně 25–90 m² a hloubkou okolo 0,2–0,4 m (Halaš, 2011). Tůně měly být propojeny novým kanálem, ale původní hlavní rameno kanálu mělo být ponecháno. Zasypan byl pouze jeho vtok tak, aby se voda vlévala do nově vybudovaného ramene. Zbytek zeminy byl z lokality odvezen. Takováto podoba mokřadu by měla zajišťovat stálou periodičnost zaplavování.

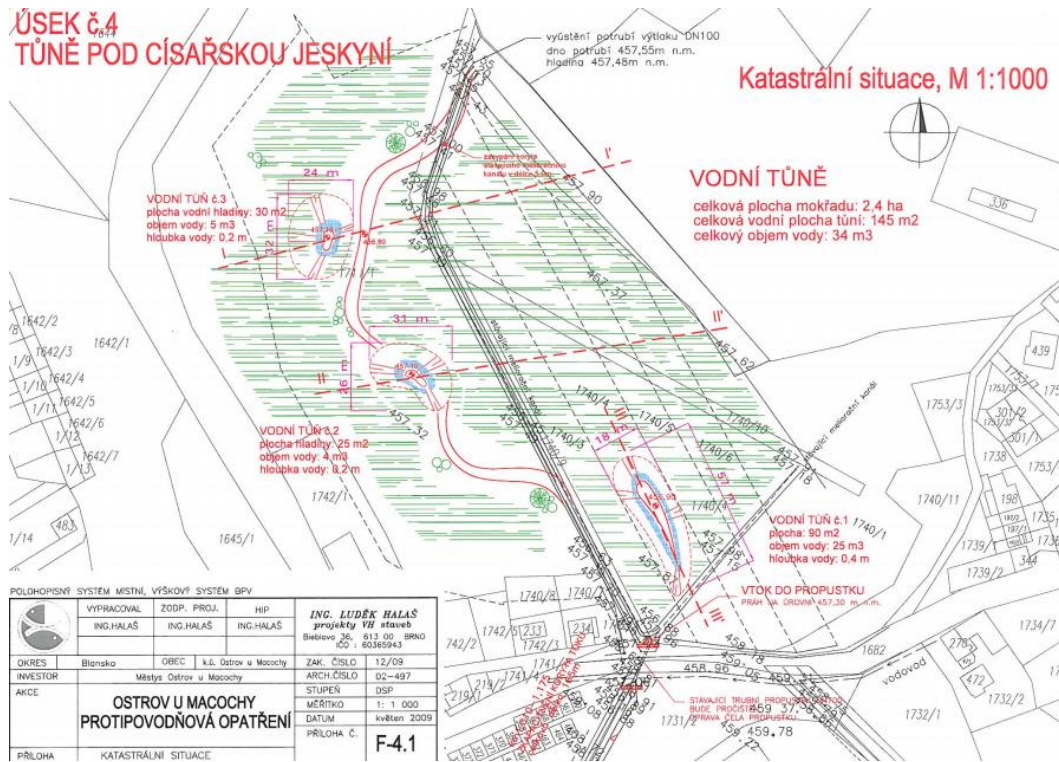
Dalším problémem oblasti byla černá skládka (Obr. 2), která se nacházela na louce před původním melioračním kanálem. Skládka byla odstraněna a na její místo se umístila výstražná cedule se zákazem ukládání veškerého odpadu.



Obr. 2: Černá skládka 17. 7. 2008 (foto: Musil, 2008)

4.2 Realizace projektu

Výsledkem projektu jsou tři tůňe (Obr. 3), první, největší o velikosti 90 m² s maximální hloubkou 0,4 m, druhá s plochou hladiny 25 m² a maximální hloubkou 0,2 m a poslední s plochou hladiny 30 m² a maximální hloubkou 0,2 m (Halaš, 2011). Druhou tůň protíná nově vyhloubené koryto, které meandruje v blízkosti zbylých dvou tůň. Tato nová situace umožňuje sukcesi vegetace na obnažených dnech, dále rozvoj rostlinných mokřadních společenstev a poskytuje zázemí drobným živočichům a hmyzu.



Obr. 3: Mapa projektu revitalizace mokřadu u Císařské jeskyně (katastrální situace; Halaš, 2011, upraveno).

5 STAV VEGETACE

Mokřad je tvořen převážně ostřicovými buly, rákosinami a sítinami. V některých částech dochází k zarůstání cennějších ploch převážně třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*), případně chrasticí rákosovitou (*Phalaris arundinacea*). Zásadní tedy bylo zmapovat, v jakém stavu se zmíněná vegetace nachází, sepsat její druhové složení, zaměřit se na sukcesi vegetace na obnažených dnech tůní, posoudit vhodnost zásahů dle realizovaného managementu a navrhnout případné změny těchto zásahů pro potlačení expanzivních druhů rostlin.

5.1 Managementové opatření ochrany přírody

5.1.1 Cílené sečení

Na ploše celého mokřadu bylo paní Ing. Evou Gruberovou (CHKO Moravský kras) vymezeno několik ploch, které se v pravidelných intervalech sečou (Obr. 4–5). Sečení je významným faktorem podporujícím biodiverzitu jednak přímo, tj. potlačením dominantních druhů, a dále pak odvozem posečené hmoty, čímž dojde k ochuzení společenstva o živiny, tím pádem se mohou uplatnit i druhy kompetičně slabší. (Musil & Šebková, 2010). Místa, která jsou ponechána volné sukcesi, jsou pouze obnažená dna tůní a vysoké ostřicové porosty.

V roce 2013 byly provedeny celkem 3 zásahy na pěti plochách. V následujícím roce (2014) opět tři zásahy, ale pouze na třech plochách (Tab. 1). Jiná managementová opatření se na území mokřadu neprováděla.

Tab. 1: Přehled doby sečení na území mokřadu

měsíc	veg. sezóna 2013	veg. sezóna 2014
duben	-	-
květen	-	-
červen	-	plochy 1 a 2
červenec	-	-
srpen	plochy 1 a 2	-
září	plocha 5	plocha 1 a 3
říjen	-	plocha 2
listopad	plochy 3 a 4	-



Obr. 4: Schéma sečených ploch ve vegetační sezóně 2013
(zdroj: Google Maps, upraveno)



Obr. 5: Schéma kosených ploch ve vegetační sezóně 2014
(zdroj: Google Maps, upraveno)

5.1.2 Nebezpečí degradace

Tak jako většina nelesních porostů jsou i vlhké luky sekundární vegetační typy, odkázané na trvalé obhospodařování. V případě ukončení sečení vegetace vlhkých luk by došlo k postupné sukcesi a tím i destrukci původní vegetace vlivem rozšíření expanzivních druhů rostlin, jako např. třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*), nebo chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*). Zarůstání vlhkých luk obvykle vede ke snížení druhové diverzity (např. Březina, 1997), nebo alespoň ke změně v druhovém složení, kde jsou mokřadní druhy postupně nahrazovány druhy nitrofilními a ruderalními (Prach, 2008). Hlavními příčinami konkurenční síly těchto druhů je jejich výška, dochází tedy k zastínění méně vzrůstných rostlin, k odběru živin, mechanickému vytlačování oddenky i velké tvorbě „stařiny“, která znemožní růst ostatním rostlinám.

Problémy s těmito travami v rostlinných společenstvech nejsou ojedinělé, na zamezení jejich rozšiřování se vyvíjí různé metodiky. Zatím nejfrekventovanějším zásahem je seč, která musí být provedena ve vhodném termínu a většinou opakovaně s následným odklizením „stařiny“ (Petříček *et al.*, 1999). Velice moderní je uplatnění rostlinných poloparazitů. Touto metodou se zabývali například Mudrák *et al.* (2014). Výsledkem jejich zkoumání mimo jiné bylo, že velice funkční je uplatnění výsevu semen kokrhelů (*Rhinanthus* spp.) do vegetace s expanzivní třtinou, který ale bohužel nelze použít pro všechna společenstva a na všech stanovištích, ale pouze na vybraných lokalitách s příznivými podmínkami pro jejich růst a vývoj.

6 METODIKA

6.1 Floristicko-fytocenologický průzkum

Na území celého mokřadu byla provedena floristická inventarizace všech druhů rostlin včetně mechorostů, k určování rostlin byl použit Klíč ke květeně České republiky (Kubát, 2002). Zvláštní pozornost byla věnována druhům expanzivním, invazním, vzácným, nebo chráněným. Jména rostlin uvedená v bakalářské práci se řídí Seznamem cévnatých rostlin květeny České republiky (Danihelka *et al.*, 2012). Mechorosty byly v terénu sesbírány a byly určeny až posléze vedoucím nebo konzultantem práce, příp. byla správnost určení ověřena specialisty RNDr. Ivanem Novotným a RNDr. Svatoúkou Kubešovou z Moravského zemského muzea. Názvosloví mechorostů odpovídá práci Kučera *et al.* (2012).

Pro sledování sukcese vegetace obnažených den byly vytvořeny 3 trvalé plochy o rozměru 5x5 m (plocha 25 m²), kde byly pravidelně zapisovány fytocenologické snímky. Pokryvnost druhů na plochách byla zaznamenána pomocí rozšířené devítistupňové Braun-Blanquetovy stupnice pokryvnosti a početnosti (Westhoff & Van der Maarel, 1978; Tab. 2). Na dvou trvalých plochách bylo v období od července 2013 do října 2014 pořízeno celkem 6 fytocenologických zápisů. Na třetí ploše, která byla vytyčena později, bylo zápisů pouze 5.

Tab. 2: Charakteristika stupňů pokryvností rozšířené Braun-Blanquetovy stupnice (Westhoff & Van der Maarel, 1978, upraveno)

stupeň pokryvnosti	zhodnocení pokryvnosti
r	ojedinělý výskyt
+	pokryvnost zanedbatelná, do 1%, roztrošený výskyt
1	pokryvnost 1–5%
2m	četný výskyt jedinců s celkově malou pokryvností, okolo 5%
2a	pokryvnost 5–15 %
2b	pokryvnost 15–25 %
3	pokryvnost 25–50 %
4	pokryvnost 50–75 %
5	pokryvnost 75–100 %

Umístění ploch v terénu bylo konzultováno s Mgr. Zdeňkem Musilem a Ing. Evou Gruberovou ze Správy CHKO Moravský kras. Plochy byly navrženy tak, aby fytoecologické pozorování zachycovalo co nejširší spektrum možné vegetace obnažených den. Kromě jednotlivých rostlinných druhů byla v terénu určena poloha snímků pomocí GPS (později zpřesněno podle leteckých fotomap na Google Maps). Každý zapsaný fytoecologický snímek dále obsahuje determinační číslo, datum pořízení, nadmořskou výšku, celkovou pokryvnost, pokryvnost jednotlivých pater a aktuální naměřenou výšku hladiny vody.

Ve druhém roce průzkumu (2014) byl mokřad rozdělen na dílčí segmenty s homogenním typem vegetace. Pro každý vegetační typ byl zhotoven seznam druhů zahrnující i jejich pokryvnost dle metodiky využívané při Mapování biotopů ČR (Lustyk & Guth, 2011), která vychází ze zjednodušené sedmičlenné Braun-Blanquetovy stupnice pokryvnosti a početnosti (tedy: r, +, 1, 2, 3, 4, 5). Dále na těchto plochách byly zapsány fytoecologické snímky, aby bylo možné posoudit rozmanitost zdejší vegetace. Rozloha ploch byla opět 25m². Tyto snímky nebyly vytyčeny jako trvalé plochy, ale pouze jako plochy jednorázové. Pozorování proběhlo ve dvou termínech: 8. srpna 2014 a 10. října 2014 na vegetačně si podobných lokalitách. Snímky byly zapsány stejnou metodou, jako snímky trvalé (v tůních) a byly opatřeny stejnými hlavičkovými daty, pouze nebyla měřena hladina vody.

V průběhu výzkumu byla také pořizována fotodokumentace jednotlivých trvalých ploch, významných a dominantních druhů a z některých sesbíraných rostlin byly vytvořeny herbářové položky.

6.2 Měření vodní hladiny

Vzhledem k tomu, že voda je pro zdejší vegetaci významný faktor ovlivňující její růstové podmínky, ukázalo se jako velmi zásadní fluktuaci (kolísavost) vody dokumentovat. Proto při každém zápisu trvalých ploch byla opticky odečtena i hladina vody na dně každé tůně a následně dle hloubky tůně (Obr. 3) přepočítána na hladinu vody v každém trvalém snímku. Pro účely měření v době, kdy tůně nebyly přeplaveny a nebylo by tedy možné hladinu vody ve snímkaných plochách zjistit, byla na okraji plochy č. 3 vyhloubena sonda o hloubce 1 m.

6.3 Digitalizace dat a metody jejich zpracování

Z terénních zápisů byly fytoocenologické snímky přepsány do databázového programu Turboveg for Windows (Hennekens & Schaminée, 2001). Pro přiřazení fytoocenologických snímků do syntaxonů byl použit automatický expertní systém (Kočí *et al.* 2003; Tichý, 2005) v softwaru Juice (Tichý, 2002). Tento software nám jednotlivé snímky zařadil do asociací na základě podobnosti v druhovém složení. V případě, že expertní systém nemohl asociaci přesně určit, následovalo dourčení pomocí publikací Vegetace ČR (Chytrý (ed.), 2007; 2011).

7 VÝSLEDKY

7.1 Floristický průzkum

Na základě provedené inventarizace rostlin bylinného a mechového patra, která v mokřadu u Císařské jeskyně probíhala průběžně od května 2013 do října 2014, bylo zapsáno celkem 101 rostlinných taxonů, z toho 88 druhů cévnatých rostlin (4 cévnaté rostliny byly zařazené pouze do rodu) a 9 taxonů mechorostů (7 zařazeno na úrovni druhu; 2 pouze na úrovni rodu). Obecně lze říci, že vegetace svým druhovým složením odpovídala především mokřadním společenstvům, případně společenstvům vázaným na vodní prostředí, vlhčím loukám a vegetaci obnažených den. Mechorosty byly nalezeny pouze na obnažených dnech tůní, ve vyschlých korytech melioračních kanálů, případně na jejich orajích a v severní části v místě přirozené periodické tůně

Níže je uveden celkový seznam taxonů v abecedním pořadí. Zkratky zapsané za některými taxony udávají stupeň ohrožení (pro cévnaté rostliny: C2b - druh silně ohrožený splňující podmínky vzácnosti, na některých lokalitách zaniklý; C3 - druh ohrožený; C4a - druh blízký ohrožení; C4b - druh u něhož chybí podrobnější informace; Grulich, 2012; pro mechorosty: VU - zranitelný; Kučera *et al.*, 2012) a nepůvodnost na území České republiky (NAT - druh na našem území zdomácnělý; INV - druh invazní; ar - archeofyt; neo - neofyt; Pyšek *et al.*, 2012).

Cévnaté rostliny:

<i>Agrostis canina</i>	<i>Batrachium aquatile</i> C4b
<i>Agrostis gigantea</i> NAT; neo	<i>Berula erecta</i> C4a
<i>Achillea</i> sp.	<i>Calamagrostis epigejos</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Callitriche</i> sp.
<i>Alopecurus aequalis</i>	<i>Caltha palustris</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Carex acuta</i>
<i>Angelica sylvestris</i>	<i>Carex vesicaria</i>
<i>Arrhenatherum elatius</i> INV; ar	<i>Carex vulpina</i>
<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Centaurea jacea</i>

<i>Cephalanthera longifolia</i> C3	<i>Leontodon hispidus</i>
<i>Cirsium arvense</i> INV; ar	<i>Limosella aquatica</i> C4a
<i>Cirsium rivulare</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Conyza canadensis</i> INV; neo	<i>Lychnis flos-cuculi</i>
<i>Crepis paludosa</i>	<i>Lysimachia nummularia</i>
<i>Daucus carota</i>	<i>Lythrum salicaria</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Mentha arvensis</i>
<i>Eleocharis acicularis</i>	<i>Pastinaca sativa</i>
<i>Elymus repens</i>	<i>Peplis portula</i>
<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Persicaria hydropiper</i>
<i>Equisetum palustre</i>	<i>Persicaria lapathifolia</i>
<i>Erigeron annuus</i>	<i>Persicaria maculosa</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Persicaria minor</i>
<i>Festuca rubra</i>	<i>Phalaris arundinacea</i>
<i>Galium palustre</i>	<i>Phleum pratense</i>
<i>Galium uliginosum</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Geranium pratense</i>	<i>Plantago major</i>
<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Poa annua</i>
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	<i>Poa palustris</i>
<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Chenopodium polyspermum</i>	<i>Polygonum aviculare</i>
<i>Chenopodium rubrum</i>	<i>Potamogeton crispus</i>
<i>Juncus articulatus</i>	<i>Potentilla</i> sp.
<i>Juncus bufonius</i>	<i>Potentilla supina</i>
<i>Juncus effusus</i>	<i>Ranunculus auricomus</i> agg.
<i>Lamium album</i> NAT; ar	<i>Ranunculus flammula</i>
<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Lemna minor</i>	<i>Rorippa sylvestris</i>
<i>Lemna trisulca</i> C3	<i>Rumex maritimus</i>

<i>Sanguisobra officinalis</i>	<i>Tripleurospermum inodorum</i> NAT; ar
<i>Scirpus sylvaticus</i>	<i>Typha latifolia</i>
<i>Stellaria media</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Stellaria palustris</i> C2b	<i>Utricularia australis</i> C4a
<i>Symphytum officinale</i>	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>
<i>Tanacetum vulgare</i> NAT; ar	<i>Veronica scutellata</i> C4a
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	<i>Vicia sepium</i>
<i>Trifolium hybridum</i>	
<i>Trifolium pretense</i>	

Mechorosty:

<i>Atrichum</i> sp.	<i>Physcomitrium eurystomum</i> VU
<i>Calliergon cordifolium</i>	<i>Physcomitrium pyriforme</i>
<i>Dicranella schreberiana</i>	<i>Pseudephemerum nitidum</i>
<i>Funaria</i> sp.	<i>Riccia fluitans</i>
<i>Leptodictyum riparium</i>	

Součástí herbářové dokumentace jsou tyto druhy: *Alopecurus aequalis*, *Coryza canadensis*, *Eleocharis acicularis*, *Gnaphalium uliginosum*, *Hypericum perforatum*, *Chenopodium rubrum*, *Juncus articulatus*, *Mentha arvensis*, *Peplis portula*, *Persicaria hydropiper*, *Persicaria maculosa*, *Phalaris arundinacea*, *Ranunculus flammula*, *Rumex maritimus*, *Trifolium hybridum*, *Veronica scutellata*.

7.1.1 Popis a komentáře k nalezeným chráněným druhům rostlin a lokalizace jejich výskytu na území mokřadu

Pro popis výskytu druhů z okolí Ostrova u Macochy byla využita Databanka flóry České republiky (Daníhelka *et al.*, 2009), obsahující floristické databáze FLDOK (= FLoristická DOKumentace Botanického ústavu Akademie věd ČR, v. v. i.), ČNFD (Česká národní fytoecologická databáze, spravovaná Ústavem botaniky a zoologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity (Chytrý & Rafajová, 2003)) a NDOP (= Nálezová databáze Agentury ochrany přírody a krajiny ČR).

Lakušník vodní (*Batrachium aquatile*), čeleď pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*), řadí Grulich (2012) do kategorie C4b, jedná se tedy o druh, u něhož chybí přesné informace o výskytu. Důvodem je, že tento druh do nedávné doby nebyl rozlišován od lakušníku štítnatého (*Batrachium peltatum*), který je všeobecně v České republice hojnější. Je tedy zřejmé, že pro přesné stanovení populací lakušníku vodního v ČR je nutný další botanický výzkum. Na území CHKO Moravský kras v blízkosti Ostrova u Macochy je výskyt známý z oblasti Jedovnice a Lažánek (Vaněčková *et al.*, 1997). V mokřadu u Císařské jeskyně se tento druh vyskytoval na obnaženém dně tůň 2 a 3, v tůni 3 ve větší míře (Tab. 16, snímek 8; Tab. 17, snímky 12, 13 a 14).

Potočník vzpřímený (*Berula erecta*), čeleď miříkovité (*Apiaceae*), řadí Grulich (2012) do kategorie C4a – druh blízký ohrožení. Osidluje břehy potoků, případně kanálů, je schopný přečkat i krátkodobé vysušení půdy (Hrouda, 1997). V mokřadu u Císařské jeskyně bylo nalezeno malé množství jedinců pouze 17. dubna 2014 na obnaženém dně první tůně.

Okrotice dlouholistá (*Cephalanthera longifolia*), čeleď vstavačovitě (*Orchidaceae*). Tato orchidej je v červeném seznamu (Grulich, 2012) zařazena do kategorie C3, tj. ohrožený druh. Především z důvodu destrukcí jejího přirozeného prostředí, kterým jsou světlé lesy, popřípadě jejich lemy (Zázvorka, 2010). V severní části Moravském krasu se tato rostlina vyskytuje poměrně často, především v porostech květnatých bučin (podsvaz *Cephalanthero-Fagenion*; Štefka *et al.*, 2007) a v blízkosti Ostrova u Macochy jsou známé nálezy z Jedovnice (Hustáková, 2008) a Habrůvky (např. Lustyk, 2005; Šmiták, 2005). Na studovaném mokřadu se nachází jediný trs a to v jeho severní části pod vrbou křehkou (*Salix euxina*).



Obr. 6: Okrotice dlouholistá (*Cephalanthera longifolia*; 23. 5. 2013, foto: autorka)

Okřehek trojbrázdý (*Lemna trisulca*), čeleď áronovité (*Araceae*), se řadí stejně jako okrotice dlouholistá do kategorie C3 – ohrožený druh (Grulich, 2012). Avšak podle některých je kategorie ohrožení poměrně nadhodnocená (Prančl, 2012). Jeho stanovištěm jsou okraje rybníků, mokřadní tůně, případně odvodňovací kanály (Kaplan, 2010). Na území Moravského krasu je tento druh známý z oblasti Rudických jezírek (Hustáková & Kovařík, 2007). V mém studovaném území se okřehek trojbrázdý nacházel společně s okřehekem menším (*Lemna minor*) hojněji spíše v severní části mokřadu v místě mělkého zaplavení melioračního kanálu, který přecházel do rozšířené kaluže. Na stejném místě byla nalezena i bublinatka jižní, viz dále.

Blatěnka vodní (*Limosella aquatica*), čeleď krtičníkovité (*Scrophulariaceae*), je hodnocena jako druh vyžadující další pozornost (C4a; Grulich, 2012). Jedná se o jednoletou bylinu, která nevytváří lodyhu. Typickým místem pro její výskyt jsou mís-

ta s trvalou kolísavostí hladiny vody (Křísa, 2000). V mokřadu u Císařské jeskyně byl tento druh pozorován na všech třech tůních, avšak pouze v první vegetační sezóně po vytvoření tůní (Tab. 15, snímky 1 a 2; Tab. 16, snímek 7; Tab 17, snímky 12 a 13). Lze tedy předpokládat, že v dalším roce se přes pokročení sukcese nepodařilo této drobné rostlině prosadit, nebo se zde nepatrně změnily životní podmínky a blatěnka zde již nevyklíčila.



Obr. 7: Blatěnka vodní (*Limosella aquatica*; 23. 7. 2013, foto: Musil)

Ptačinec bahenní (*Stellaria palustris*), čeleď hvozdíkovité (*Caryophyllaceae*). V České republice jej řadíme mezi silně ohrožené druhy (C2b; Grulich, 2012). Typickým místem výskytu jsou pro něj rákosové porosty a mokřiny s převahou vysokých ostřic (Dvořáková, 2003). Na mém mokřadu se podařilo nalézt pár roztroušených jedinců, především pak v severní části mokřadu v blízkosti porostu s ostřicí štíhlou.

Bublinatka jižní (*Utricularia australis*), čeleď bublinatkovité (*Utriculariaceae*). Tento druh řadíme podle Grulicha (2012) k druhům vyžadujícím další pozornost (C4a). Na území České republiky je tento druh poměrně častý, předpokládá se však, že jeho rozšíření bude ještě hojnější, neboť sterilní rostliny jsou mnohdy přehlíženy (Husák, 2000). Na území krasu je bublinatka jižní, stejně jako okřehek trojbrázdý známá z oblasti Rudic (Hustáková, 2007, 2008). V místě mokřadu bylo nalezeno jen pár jedin-

ců (23. 5. 2013 a 23. 7. 2013) v severní části mokřadu, která měla charakter přirozené tůně, na stejném úseku se vyskytoval i okřehek trojbrázdý, místy s okřehekem menším a sítinou žabí (*Juncus buffonius*). Na tomto úseku byl také detekován jeden mechorost, konkrétně šlo o sušinec pobřežní (*Leptodictyum riparium*).



Obr. 8: Přirozená tůň v severní části mokřadu s okřehekou (*Lemna minor*, *Lemna trisulca*) a bublinatkou jižní (*Utricularia australis*; 23. 7. 2013, foto: Musil)

Rozrazil štítkovitý (*Veronica scutellata*), čeleď krtičníkovité (*Scrophulariaceae*), je řazen mezi druhy vyžadující další pozornost (C4a; Grulich, 2012), tedy mezi méně ohrožené. Tento stav lze přisuzovat tomu, že rozrazil je poměrně málo konkurence schopný a nesnese dlouhodobější zastínění, proto bývá z porostu vytlačován (Krása, 2009). Na území moravského krasu u Ostrova u Macochy jsou známé nálezy z Rudice (Unar, 1999) a Jedovnice (Vaněčková *et al.*, 1997). V podmínkách mého mokřadu se mu ovšem daří výborně, vyskytuje se nejen na plochách tůní, ale i mimo ně. Druh je součástí herbářové dokumentace práce.

Měchýřočepka široústá (*Physcomitrium eurystomum*), čeleď zkrutkovité (*Funariaceae*), je druhem zranitelným (VU; Kučera *et al.*, 2012). Tento mech byl nalezen na

ploše tůně č. 1, dne 23. července 2013 a byl určen až posléze na základě mikroskopických znaků (Musil, in verb.).

Na mapě jsou detekována místa výskytu nalezených ohrožených druhů. Jednotlivé druhy jsou opatřeny zkratkou rodového a druhového jména (vždy první 3 písmena; viz celá jména v seznamu v předchozí kapitole) a pro přehlednost jsou odlišeny i barvami.



Obr. 9: Mapa s výskytem ohrožených druhů v mokřadu u Císařské jeskyně (zdroj: Google Maps, upraveno)

7.1.2 Dílčí celky mokřadu

Na mapě jsou různými barvami znázorněné vymezené segmenty dle stanovištních podmínek, fyziognomie porostu a rostlinných dominant (Obr. 10). Bílé jsou vyznačeny meliorační kanály. Tůně jsou označeny písmenem „T“ a příslušným číslem, které jim bylo přiděleno při terénním průzkumu.



Obr. 10: Mapa jednotlivých vegetačních segmentů (zdroj: Google Maps, upraveno)

V následujících kapitolách jsou použity zkratky popisující rostlinné druhy diagnostické pro jednotlivé typy společenstev. Zde je jejich seznam:

DgS = diagnostický druh svazu

DgA = diagnostický druh asociace

DgV = diagnostický druh varianty

7.1.2.1 Plocha A

Jedná se o sečenou louku vlhčího, druhově méně bohatého, typu s dominancí psárky luční (*Alopecurus pratensis*), kakostu lučního (*Geranium pratense*), pryskyřníku plazivého (*Ranunculus repens*) a lipnice obecné (*Poa trivialis*). Dále se objevují vlhkomilné byliny, jako například krvavec toten (*Sanguisorba officinalis*), nebo kostival lékařský (*Symphytum officinale*). V celém segmentu bylo nalezeno 23 druhů cévnatých rostlin, mechorosty nebyly nalezeny žádné.

Fytocenologicky by se společenstvo dalo zařadit do asociace *Cirsietum rivularis* (karpatské vlhké louky s pcháčem potočným) konkrétně do varianty *Cirsietum rivularis* var. *Poa pratensis*, tyto porosty jsou vícevrstevné s dominancí vysokých trav a širokolistých bylin, s celkovou pokryvností blížící se 100%. Společenstvo zpravidla osidluje oblasti, které jsou pod neustálým působením hladiny spodní vody (Hájková & Hájek, 2007).



Obr. 11: Srovnání plochy A před (8. 8. 2014) a po seči (10. 10. 2014, foto: autorka)

Tab. 3: Seznam druhů a jejich pokryvností v segmentu A (použité zkratky: **DgS** = diagnostický druh svazu (*Calthion palustris*); **DgA** = diagnostický druh asociace (*Cirsietum rivularis*); **DgV** = diagnostický druh varianty (*Cirsietum rivularis* var. *Poa pratensis*; Hájková & Hájek, 2007).

Druhy	segment A
<i>Agrostis gigantea</i>	2
DgV <i>Alopecurus pratensis</i>	3
DgS <i>Angelica sylvestris</i>	r
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1
<i>Calamagrostis epigejos</i>	+
<i>Cirsium arvense</i>	2
DgA <i>Cirsium rivulare</i>	1
DgV <i>Festuca pratensis</i>	1
DgS <i>Galium uliginosum</i>	2
<i>Geranium pratense</i>	3
<i>Lathyrus pratensis</i>	2
<i>Lotus corniculatus</i>	r
<i>Lysimachia nummularia</i>	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	+
<i>Plantago lanceolata</i>	r
DgV <i>Poa trivialis</i>	2
DgS <i>Ranunculus auricomus</i> agg.	+
<i>Ranunculus repens</i>	3
<i>Sanguisorba officinalis</i>	2
DgV <i>Symphytum officinale</i>	1
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	+
<i>Trifolium hybridum</i>	+
<i>Urtica dioica</i>	1
celkový počet druhů	23

První zápis fytoocenologického snímku proběhl v srpnu 2014 (Tab 4; snímek 18) před sečí a bylo nalezeno celkem 13 druhů rostlin, přičemž byl na první pohled patrný výrazný květnatý aspekt porostu, tvořený kakostem lučním, hrachorem lučním (*Lathyrus pratensis*), krvavcem totenem a pryskyřníkem plazivým, jež tvořily společně s již odkvetlou psárkou luční dominantu porostu. Výrazné byly květní úbory pcháčů rolního (*Cirsium arvense*) a potočního (*Cirsium rivulare*). Snímek pořízený v říjnu 2014 (Tab 4; snímek 19) je druhově chudší, nalezeno bylo pouze 9 druhů rostlin. Nejvýrazněji byla v porostu zastoupena psárka luční s pokryvností okolo 70%.

Tab. 4: Fytcenologické snímky na ploše A (18, 19).

Lokalita	Ostrov u Macochy	
biotop	louka	
nadmořská výška	460 m n. m.	
plocha (m²)	25	
datum	8. 8. 2014	10. 10. 2014
číslo snímku	18	19
souřadnice	49°38'33" s. š. 16°76'87" v. d.	49°38'35" s. š. 16°76'88" v. d.
celková pokryvnost (%)	80	72
pokryvnost bylinného patra (%)	80	72

druhy	snímek 18	snímek 19
<i>Agrostis gigantea</i>	+	+
<i>Alopecurus pratensis</i>	3	4
<i>Angelica sylvestris</i>	r	r
<i>Cirsium arvense</i>	+	+
<i>Cirsium rivulare</i>	r	r
<i>Festuca pratensis</i>	+	-
<i>Galium uliginosum</i>	+	-
<i>Geranium pratense</i>	3	-
<i>Lathyrus pratensis</i>	2a	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	1
<i>Ranunculus repens</i>	2a	1
<i>Sanguisobra officinalis</i>	2b	1
<i>Symphytum officinale</i>	r	r
celkový počet druhů	13	9

7.1.2.2 Plocha B

Tento segment je podstatně hůře udržovaný, není sečený každoročně ani celoplošně, ale pouze částečně v nepravidelných intervalech. Při ponechání volnému růstu dosahuje výšky až 170 cm, v případě prováděného managementu je výška porostu okolo 30–50 cm.

Nalezeno bylo celkem 26 druhů cévnatých rostlin, z nichž jsou 4 považovány za invazní (Pyšek *et al.*, 2012). Jsou to: ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), pcháč rolní (*Cirsium arvense*), turanka kanadská (*Conyza canadensis*) a turan roční (*Erigeron annuus*; Tab. 5). Jedná se o travino-bylinné společenstvo ruderalnějšího charakteru s dominantní kostřavou červenou (*Festuca rubra*) a porosty vysokých ostřic (*Carex acuta* a *Carex vesicaria*) v mozaice s třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*).



Obr. 12: Plocha B na začátku vegetační sezony 2013 (23. 5. 2013, foto: autorka)

Tab. 5: Seznam druhů a jejich pokryvností v segmentu B

druhy	segment B
<i>Agrostis gigantea</i>	1
<i>Alopecurus pratensis</i>	r
<i>Angelica sylvestris</i>	r
<i>Arrhenatherum elatius</i>	+
<i>Calamagrostis epigejos</i>	2
<i>Carex acuta</i>	3
<i>Carex vesicaria</i>	+
<i>Carex vulpina</i>	+
<i>Cirsium arvense</i>	1
<i>Conyza canadensis</i>	+
<i>Daucus carota</i>	r
<i>Equisetum palustre</i>	+
<i>Erigeron annuus</i>	r
<i>Festuca pratensis</i>	+
<i>Festuca rubra</i>	3
<i>Pastinaca sativa</i>	+
<i>Phalaris arundinacea</i>	2
<i>Poa trivialis</i>	r
<i>Stellaria media</i>	+
<i>Symphytum officinale</i>	r
<i>Tanacetum vulgare</i>	r
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	+
<i>Trifolium hybridum</i>	r
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	r
<i>Urtica dioica</i>	2
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	r
celkový počet druhů	26

První fytoocenologický snímek byl v tomto segmentu zapsán v srpnu 2014 na místě s dominancí vysokých ostřic, především ostřice štíhlé (*Carex acuta*) a pcháče rolního (*Cirsium arvense*). Je nutné zmínit, že v době zápisu byla plocha po první seči, která proběhla v červnu. Výška rostlin až na výjimky nepřekračovala 50 cm a nebyl tedy jasně patrný přechod mezi více a méně ruderalizovanou částí úseku. Ve snímku bylo nalezeno pouze 9 druhů rostlin s vysokým zastoupením stařiny na povrchu půdy, která pocházela z porostu ostřic (Tab. 6; snímek 20). Druhý snímek byl na lokalitě zapsán v říjnu 2014, tzn., plocha byla již po druhé seči (Tab. 1). Dominantní byla opět ostřice štíhlá (*Carex acuta*), dále kostřava červená (*Festuca rubra*) a kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*). Celkový počet nalezených druhů byl 8 (Tab. 6; snímek 21).

Tab. 6: Fytocenologické snímky na ploše B (20, 21).

Lokalita	Ostrov u Macochy	
biotop	louka	
nadmořská výška	460 m n. m.	
plocha (m²)	25	
datum	8. 8. 2014	10. 10. 2014
číslo snímku	20	21
souřadnice	49°38'36" s. š. 16°76'80" v. d.	49°38'35" s. š. 16°76'82" v. d.
celková pokryvnost (%)	50	40
pokryvnost bylinného patra (%)	50	40

druhy	snímek 20	snímek 21
<i>Carex acuta</i>	2b	2b
<i>Carex vesicaria</i>	+	r
<i>Carex vulpina</i>	r	r
<i>Cirsium arvense</i>	2a	1
<i>Daucus carota</i>	r	-
<i>Equisetum palustre</i>	1	1
<i>Festuca rubra</i>	2a	3
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	-
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	r
<i>Urtica dioica</i>	1	2a
celkový počet druhů	9	8

7.1.2.3 Plocha C

Segment s dominancí ostřice štíhlé (*Carex acuta*) lze jednoznačně zařadit do asociace *Caricetum gracilis* (mokřadní vegetace s ostřicí štíhlou; Šumberová, 2011A). Diagnostickým druhem je již zmiňovaná ostřice štíhlá, která tvoří téměř monokulturu s pokryvností blížící se 100%. Výška porostu je cca 1 m. Právě z důvodu vysoké výšky dominanty a tvorby „stařiny“ na půdním povrchu, se jedná o druhově velmi chudé společenstvo. Na naší lokalitě bylo nalezeno mimo ostřici štíhlou jen 6 dalších druhů rostlin.



Obr. 13: Mokřadní vegetace s ostřicí štíhlou (23. 5. 2013, foto: autorka)

Tab. 7: Seznam druhů a jejich pokryvností v segmentu C (použité zkratky: **DgS** = diagnostický druh svazu (*Magno-Caricion gracilis*); **DgA** = diagnostický druh asociace (*Caricetum gracilis*))

druhy	segment C
<i>Calamagrostis epigejos</i>	2
DgS;DgA <i>Carex acuta</i>	5
DgS <i>Carex vesicaria</i>	2
<i>Carex vulpina</i>	+
<i>Cirsium arvense</i>	+
<i>Phalaris arundinacea</i>	r
<i>Urtica dioica</i>	1
celkový počet druhů	7

Oba fytoocenologické snímky se téměř shodují s celkovým seznamem druhů (Tab. 7). Tedy lze jasně říci, že společenstvo ostřice štíhlé je velice homogenní (nalezeny byly v obu případech 4 druhy; Tab. 8, snímky 22 a 23) s jednou výraznou dominantou, která určuje ráz porostu.

Tab. 8: Fytoocenologické snímky na ploše C (22, 23)

lokality	Ostrov u Macochy	
biotop	vysoké ostřice – mokřad	
nadmořská výška	460 m n. m.	
plocha (m²)	25	
datum	8. 8. 2014	10. 10. 2014
číslo snímku	22	23
souřadnice	49°38'46"s. š. 16°76'67" v. d.	49°38'50"s. š. 16°76'67"v. d.
celková pokryvnost (%)	90	85
pokryvnost bylinného patra (%)	90	85

druhy	snímek 22	snímek 23
<i>Calamagrostis epigejos</i>	-	1
<i>Carex acuta</i>	5	5
<i>Carex vesicaria</i>	1	+
<i>Carex vulpina</i>	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	+	+
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-
<i>Urtica dioica</i>	r	-
celkový počet druhů	4	4

7.1.2.4 Plocha D

Na této ploše bylo zaznamenáno celkem 28 druhů vyšších rostlin, mechové patro zde nebylo vyvinuto v důsledku vysoké pokryvnosti patra bylinného. Dominantami porostu byly vysokostébelné traviny. Dle velkého výskytu psárky luční (*Alopecurus pratensis*), ovsíku vyvýšeného (*Arrhenatherum elatius*), srhy laločnaté (*Dactylis glomerata*), které jsou konstantními druhy asociace *Pastinaco sativae-Arrhenatheretum elatioris* (eutrofní ovsíkové louky), bylo společenstvo zařazeno právě do tohoto vegetačního celku (Kučera, 2007). Dalšími konstantními druhy vyskytujícími se v segmentu D byly kostřava luční (*Festuca pratensis*), kostřava červená (*Festuca rubra*), pampeliška lékařská (*Taraxacum* sect. *Ruderalia*), jetel luční (*Trifolium pratense*). Dle Petříčka *et al.* (1999) považujeme za další indikační druhy i mrkev obecnou (*Daucus carota*) a pastinák setý (*Pastinaca sativa*).



Obr. 14: Plocha D; sečená část (10. 10. 2014, foto: autorka)

Tab. 9: Seznam druhů a jejich pokryvností v segmentu D (použitá zkratka: **DgS** = diagnostický druh svazu (*Arrhenatherion elatioris*))

druhy	segment D
<i>Agrostis canina</i>	2
<i>Agrostis gigantea</i>	+
<i>Achillea</i> sp.	+
<i>Alopecurus pratensis</i>	3
DgS <i>Arrhenatherum elatius</i>	2
<i>Calamagrostis epigejos</i>	1
<i>Cirsium arvense</i>	3
<i>Crepis paludosa</i>	+
DgS <i>Dactylis glomerata</i>	2
<i>Daucus carota</i>	2
<i>Epilobium hirsutum</i>	r
<i>Erigeron annuus</i>	r
<i>Festuca pratensis</i>	r
<i>Festuca rubra</i>	+
<i>Galium aparine</i>	+
<i>Lamium album</i>	r
<i>Leontodon hispidus</i>	r
<i>Pastinaca sativa</i>	+
<i>Phalaris arundinacea</i>	3
<i>Phleum pratense</i>	3
<i>Poa palustris</i>	+
<i>Poa trivialis</i>	+
<i>Ranunculus repens</i>	r
<i>Stellaria media</i>	+
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	+
<i>Trifolium hybridum</i>	+
<i>Trifolium pratense</i>	1
<i>Urtica dioica</i>	2
celkový počet druhů	28

Na snímku pořízeném v srpnu 2014 bylo nalezeno 10 druhů, z nichž největší pokrývnost zaujímaly již zmiňované trávy psárka luční, ovsík vyvýšený, srha laločnatá, psineček veliký (*Agrostis gigantea*) a bojínek luční (*Phleum pratense*). Z širokolistých bylin byla nejvíce zastoupena mrkev obecná. V říjnu 2014 bylo ve fytoocenologickém snímku zapsáno 11 druhů, opět s dominantním zastoupením trav (Tab. 10).

Tab. 10: Fytoocenologické snímky na ploše D (24, 25)

lokality	Ostrov u Macochy	
biotop	louka	
nadmořská výška	460 m n. m.	
plocha (m²)	25	
datum	8. 8. 2014	10. 10. 2014
číslo snímku	24	25
souřadnice	49°38'44"s. š. 16°76'60" v. d.	49°38'46" s. š. 16°76'60" v. d.
celková pokrývnost (%)	90	80
pokrývnost bylinného patra (%)	90	80

druhy	snímek 24	snímek 25
<i>Agrostis gigantea</i>	2a	-
<i>Alopecurus pratensis</i>	2b	2b
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1	2a
<i>Cirsium arvense</i>	r	+
<i>Dactylis glomerata</i>	2a	2b
<i>Daucus carota</i>	2b	2a
<i>Festuca rubra</i>	-	2a
<i>Galium aparine</i>	-	+
<i>Lamium album</i>	-	r
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	+
<i>Phleum pratense</i>	2b	3
<i>Stellaria media</i>	+	-
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	1	-
<i>Urtica dioica</i>	+	+
celkový počet druhů	10	11

7.1.2.5 Plocha E

Jedná se o druhou část mokřadu, na které dominují vysoké ostřice, především pak ostřice měchýřkatá (*Carex vesicaria*) s přechodem k druhé dominantě ostřici liščí (*Carex vulpina*). Dle vegetace byla tedy tato plocha rozdělena na dva různé celky a to na asociaci *Caricetum vesicariae* (mokřadní vegetace s ostřicí měchýřkatou; Šumberová, 2011B) a *Caricetum vulpinae* (mokřadní vegetace s ostřicí liščí; Šumberová, 2011C). V rámci mého terénního průzkumu byly však tyto skupiny sloučeny, neboť oba typy vegetace vysokých ostřic na sebe volně navazovaly.

Na ploše bylo zaznamenáno poměrně velké množství druhů vyšších rostlin, konkrétně 22. Ve vegetaci s ostřicí měchýřkatou, která je diagnostickým druhem asociace *Caricetum vesicariae*, mohou být doprovodnými druhy například: svízel bahenní (*Galium palustre*), blatouch bahenní (*Caltha palustris*), které byly na naší lokalitě také zaznamenány. Ve společenstvu ostřice liščí (*Carex vulpina*) jsou dominantními druhy také ostřice štíhlá (*Carex acuta*) a rozrazil štítkovitý (*Veronica scutellata*), konstantními druhy pak svízel bahenní (*Galium palustre*), psárka luční (*Alopecurus pratensis*), chraslice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*) a pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*).



Obr. 15: Vegetace vysokých ostřic (23. 5. 2013, foto: autorka)

Tab. 11: Seznam druhů a jejich pokryvností v segmentu E (použité zkratky: **DgS** = diagnostický druh svazu (*Magno-Caricion gracilis*); **DgA¹** = diagnostický druh asociace (*Caricetum vesicariae*); **DgA²** = diagnostický druh asociace (*Caricetum vulpinae*))

druhy	segment E
<i>Alopecurus pratensis</i>	+
<i>Calamagrostis epigejos</i>	1
<i>Caltha palustris</i>	r
DgS; DgA² <i>Carex acuta</i>	2
DgS; DgA¹ <i>Carex vesicaria</i>	4
DgA² <i>Carex vulpina</i>	3
<i>Cirsium arvense</i>	+
<i>Equisetum palustre</i>	+
<i>Galium palustre</i>	+
<i>Lotus corniculatus</i>	r
<i>Lysimachia nummularia</i>	1
<i>Persicaria maculosa</i>	r
<i>Phalaris arundinacea</i>	2
<i>Polygonum aviculare</i>	r
<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	r
<i>Ranunculus repens</i>	r
<i>Scirpus sylvaticus</i>	1
<i>Symphytum officinale</i>	+
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	r
<i>Trifolium hybridum</i>	r
<i>Urtica dioica</i>	1
DgA² <i>Veronica scutellata</i>	r
celkový počet druhů	22

Oba zhotovené fytocenologické snímky kopírují charakter asociace *Caricetum vesicariae*, tedy druhově chudouvegetacis dominantou diagnostických druhů ostřic (Tab. 12; snímky 26 a 27). Při srpnovém i říjnovém zápisu (2014) byly ve fytocenologickém snímku nalezeny pouze 4 druhy rostlin.

Tab. 12: Fytocenologické snímky na ploše E (26, 27)

lokality	Ostrov u Macochy	
biotop	ostřicové porosty	
nadmořská výška	460 m n. m.	
plocha (m²)	25	
datum	8. 8. 2014	10. 10. 2014
číslo snímku	26	27
souřadnice	49°38'41" s. š. 16°76'82" v. d.	49°38'42" s. š. 16°76'82" v. d.
celková pokryvnost (%)	70	65
pokryvnost bylinného patra (%)	70	65
druhy	snímek 26	snímek 27
<i>Carex acuta</i>	+	2a
<i>Carex vesicaria</i>	5	4
<i>Carex vulpina</i>	1	1
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	1
<i>Urtica dioica</i>	r	-
celkový počet druhů	4	4

7.1.2.6 Plocha F

Poslední segment je mírně vyvýšen nad úroveň průměrné vodní hladiny, lze tedy předpokládat, že tato část je oproti ostatním sušší. Navazuje na předchozí porosty s ostřicí liščí a ostřicí měchýřkatou, tento přechod je doprovázen ustupujícím výskytem přesličky bahenní (*Equisetum palustre*). Jedná se o poměrně bohaté, převážně travinné, společenstvo se 44 druhy vyšších rostlin, s dominancí ovsíku vyvýšeného (*Arrhenatherum elatius*) a psárky luční (*Alopecurus pratensis*). Květnatým aspektem louky jsou hlavně pampelišky (*Taraxacum* sect. *Ruderalia*) a kakost luční (*Geranium pratense*). Proto bylo toto společenstvo zařazeno podle Kučery (2007) do asociace *Pastinaco sativae-Arrhenatheretum elatioris* (eutrofní ovsíkové louky), stejně jako tomu bylo u plochy s označením „D“.

Konstantními druhy, které byly zapsány, jsou: psárka luční, ovsík vyvýšený, srha laločnatá (*Dactylis glomerata*), kostřava luční (*Festuca pratensis*), kostřava červená (*Festuca rubra*), kakost luční, lipnice luční (*Poa pratensis*) a pampeliška lékařská. Mezi indikační druhy dle Petříčka *et al.* (1999) můžeme pak dále zařadit ještě mrkev obecnou (*Daucus carota*) a pastinák setý (*Pastinaca sativa*).

V místech, kde neměl ovsík vyvýšený vyšší pokrývnost, byly patrné prvky svazu *Calthion palustris* (vlhké pcháčové louky; Hájková & Hájek, 2007) jako děhel lesní (*Angelica sylvestris*), svízel slatinný (*Galium uliginosum*). Podle Petříčka *et al.* (1999) lze k indikační skupině tohoto svazu přidat i škardu bahenní (*Crepis paludosa*).



Obr. 16: Pohled na ovsíkovou louku (10. 10. 2014, foto: autorka)

Tab. 13: Seznam druhů a jejich pokryvností v segmentu F (použité zkratky: **DgS¹** = diagnostický druh svazu (*Arrhenatherion elatioris*); **DgS²** = diagnostický druh svazu (*Calthion palustris*))

druhy	segment F
<i>Agrostis canina</i>	+
<i>Agrostis gigantea</i>	r
<i>Achillea</i> sp.	+
<i>Alopecurus pratensis</i>	2
DgS² <i>Angelica sylvestris</i>	1
DgS¹ <i>Arrhenatherum elatius</i>	4
<i>Artemisia vulgaris</i>	r
<i>Calamagrostis epigejos</i>	1
<i>Centaurea jacea</i>	+
<i>Cirsium arvense</i>	2
<i>Crepis paludosa</i>	r
DgS¹ <i>Dactylis glomerata</i>	+
<i>Daucus carota</i>	+
<i>Elymus repens</i>	r
<i>Equisetum palustre</i>	2
<i>Erigeron annuus</i>	+
<i>Festuca pratensis</i>	r
<i>Festuca rubra</i>	r
<i>Galium palustre</i>	1
DgS² <i>Galium uliginosum</i>	r
<i>Geranium pratense</i>	3
<i>Hypericum perforatum</i>	+
<i>Chenopodium rubrum</i>	r
<i>Lamium album</i>	1
<i>Lotus corniculatus</i>	+
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	r
<i>Lysimachia nummularia</i>	2
<i>Lythrum salicaria</i>	r
<i>Pastinaca sativa</i>	r
<i>Phalaris arundinacea</i>	+
<i>Poa palustris</i>	+
<i>Poa trivialis</i>	+
<i>Potentilla</i> sp.	r
<i>Ranunculus repens</i>	+
<i>Stellaria media</i>	+
<i>Stellaria palustris</i>	r
<i>Symphytum officinale</i>	1
<i>Tanacetum vulgare</i>	r
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	r

druhy	segment F
<i>Trifolium hybridum</i>	1
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	r
<i>Urtica dioica</i>	2
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	r
<i>Vicia sepium</i>	r
celkový počet druhů	44

Snímek 28 byl pořízen necelé dva měsíce po první seči a nalezeno bylo 11 druhů, druhý snímek byl pořízen těsně před druhou sečí a nalezeno bylo taktéž 11 druhů. V obou případech byl porost velice hustý s dominancí ovsíku vyvýšeného, kakostu lučního a při povrchu půdy byla hojná vrbina penízková (Tab 14; snímky 28 a 29).

Tab. 14: Fytcenologické snímky na ploše F (28, 29)

lokalita	Ostrov u Macochy	
biotop	louka	
nadmořská výška	460 m n. m.	
plocha (m²)	25	
datum	8. 8. 2014	10. 10. 2014
číslo snímku	28	29
souřadnice	49°38'48" s. š. 16°76'74" v. d.	49°38'46" s. š. 16°76'79" v. d.
celková pokryvnost (%)	85	70
pokryvnost E1 bylinného patra	85	70

druhy	snímek 28	snímek 29
<i>Angelica sylvestris</i>	1	+
<i>Arrhenatherum elatius</i>	4	4
<i>Calamagrostis epigejos</i>	-	+
<i>Centaurea jacea</i>	r	-
<i>Cirsium arvense</i>	+	+
<i>Crepis paludosa</i>	r	-
<i>Equisetum palustre</i>	+	+
<i>Galium uliginosum</i>	+	+
<i>Geranium pratense</i>	2b	3
<i>Hypericum perforatum</i>	r	-
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	-	r
<i>Lysimachia nummularia</i>	2a	1
<i>Symphytum officinale</i>	-	r
<i>Urtica dioica</i>	+	+
celkový počet druhů	11	11

7.1.3 Vodní tůň

Pro zápis fytoocenologických snímků v níže uvedených tabulkách byla pro bylinné patro použita zkratka E1 a pro mechové patro E0. Fotodokumentace z ploch vytyčených na obnažených dnech tůní, případně pohledy na jednotlivé tůň je součástí příloh práce.

7.1.3.1 Tůň číslo 1

Celková plocha první tůně činí 90 m², maximální hloubka je 40 cm a maximální objem vody dosahuje 25 m³. Jedná se o největší vodní tůň mého mokřadu.

Pokusná plocha byla vytyčena ve střední části západního okraje tůně. Bylo zde provedeno celkem 6 fytoocenologických zápisů.

Celkem bylo na ploše nalezeno 38 druhů rostlin, z toho 34 cévnatých a 4 mechorosty. Z celkového počtu druhů jsou čtyři z nich zařazeny v Červeném seznamu ČR (*Berula erecta*, *Limosella aquatica*, *Veronica scutellata*; Grulich, 2012) a jeden mech (*Physcomitrium eurystomum*; Kučera *et al.*, 2012). Jeden druh řadíme mezi invazní archeofyty (*Cirsium arvense*; Pyšek *et al.*, 2012). Počty druhů na ploše byly velmi proměnlivé především mezi jednotlivými vegetačními sezonami, tj. mezi rokem 2013 a 2014. Podstatně druhově bohatší byla vegetace v prvním roce, přičemž druhového maxima bylo dosaženo 12. září 2013, při velice nízko položené hladině spodní vody. Naproti tomu ve druhém roce pozorování se již v porostu projeví druhy kompetičně silnější, jako byly oba pryskyřníky (*Ranunculus flammula* a *Ranunculus repens*) a především v srpnu i jetel zvrhlý (*Trifolium hybridum*; Tab. 15).

Tab. 15: Zápis fytoocenologických snímků na trvalé ploše tůně č. 1; použité zkratky: E1 – bylinné patro, E0 – mechové patro.

lokality	Ostrov u Macochy					
nadmořská výška (m n. m.)	450					
plocha (m²)	25					
souřadnice	49°38'35" s. š. 16°76'83" v. d.					
datum zápisu	23. 7. 2013	12. 9. 2013	17. 4. 2014	13. 6. 2014	8. 8. 2014	10. 10. 2014
číslo snímku	1	2	3	4	5	6
hladina vody (cm)	-	-10	-60	-62	-38	20
celková pokryvnost (%)	50	80	65	70	70	45
pokryvnost E1 (%)	50	80	55	70	69	45
pokryvnost E0 (%)	5	30	25	0	1	1

druhy	pokryvnost					
E1						
<i>Agrostis canina</i>	-	+	-	-	r	-
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	+	-	-	r	-
<i>Alopecurus aequatilis</i>	1	1	1	1	+	-
<i>Berula erecta</i>	-	-	r	-	-	-
<i>Calamagrostis epigejos</i>	+	+	1	r	+	r
<i>Carex vulpina</i>	+	+	+	1	+	+
<i>Cirsium arvense</i>	1	2a	+	1	-	r
<i>Elymus repens</i>	-	r	-	-	-	-
<i>Epilobium hirsutum</i>	r	r	r	-	r	-
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	-	r	-	-	r	r
<i>Chenopodium polyspermum</i>	+	-	-	-	-	-
<i>Juncus articulatus</i>	+	1	1	1	1	2a
<i>Juncus effusus</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Limosella aquatica</i>	r	r	-	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+	-	r	r	r
<i>Mentha arvensis</i>	r	+	-	+	1	+
<i>Persicaria lapathifolia</i>	1	+	-	-	-	+
<i>Persicaria maculosa</i>	-	+	-	-	r	r
<i>Phalaris arundinacea</i>	+	+	r	r	+	r
<i>Plantago major</i>	-	r	-	-	-	-
<i>Poa palustris</i>	r	r	-	1	-	r
<i>Potamogeton crispus</i>	r	-	-	-	-	-
<i>Potentilla supina</i>	r	+	-	-	-	-
<i>Ranunculus flammula</i>	+	2a	2a	2a	1	2a
<i>Ranunculus repens</i>	r	1	1	1	2b	1

druhy	pokryvnost					
	E1					
<i>Rorippa sylvestris</i>	+	+	-	r	1	-
<i>Rumex maritimus</i>	1	2a	+	r	-	r
<i>Scirpus sylvaticus</i>	-	r	-	-	-	-
<i>Symphytum officinale</i>	r	r	-	-	-	-
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	-	r	+	r	-	-
<i>Trifolium hybridum</i>	r	+	+	2a	3	1
<i>Typha latifolia</i>	1	1	+	1	1	1
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	r	r	-	-	-	-
<i>Veronica scutellata</i>	r	+	r	+	r	r
celkový počet druhů	26	31	16	18	19	18
E0						
<i>Atrichum</i> sp.	-	-	r	-	-	-
<i>Dicranella schreberiana</i>	r	r	-	-	+	-
<i>Physcomitrium eurystomum</i>	1	1	-	-	-	-
<i>Physcomitrium pyriforme</i>	-	2b	2a	-	-	r
celkový počet druhů	2	3	2	0	1	1

7.1.3.2 Tůň číslo 2

Rozloha druhé tůně je 25 m² a je tak nejmenší tůň mokřadu. Objem vody jsou pouhé 4 m³ a maximální hloubka 20 cm.

Trvalá plocha pro fytoocenologické zápisy byla umístěna do středu východní části tůně na vyvýšené místo oproti terénu dna. Byla tak posazena výše v břehu, oproti ostatním dvěma trvalým plochám na tůních 1 a 3, a je tak zároveň i nejsušší plochou. Přelavení tůně bylo pozorováno pouze jednou, 10. října 2014 a to zhruba o 8 cm. Nalezeno a zaznamenáno bylo celkem 32 druhů rostlin, z toho 29 cévnatých rostlin a 3 mechosty. I na této ploše byly nalezeny druhy z Červeného seznamu ČR, konkrétně se jednalo o 3 cévnaté rostliny (*Batrachium aquatile*, *Limosella aquatica*, *Veronica scutellata*; Grulich, 2012). Z invazních rostlin se zde vyskytoval pouze pcháč rolní (*Cirsium arvense*; Pyšek *et al.*, 2012).

Vývoj vegetace byl bezpochyby ovlivněn již počáteční poměrně vysokou pokryvností ostřic (*Carex acuta*, *Carex vesicaria*), přesto nejvíce druhů bylo napočítáno hned při prvním snímkování (12. 9. 2013). Patrný byl i postup expanzivní chřastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*), která se z velice nízké pokryvnosti z počátku sledované plochy dokázala rozšířit na velkou část snímkové plochy (Tab. 16).

Tab. 16: Zápis fytoocenologických snímků na trvalé ploše tůně č. 2; použité zkratky: E1 – bylinné patro, E0 – mechové patro.

lokality	Ostrov u Macochy				
nadmořská výška (m n. m.)	460				
plocha (m²)	25				
souřadnice	49°38'39" s. š. 16°76'72" v. d.				
datum	12. 9. 2013	17. 4. 2014	13. 6. 2014	8. 8. 2014	10. 10. 2014
číslo snímku	7	8	9	10	11
hladina vody (cm)	-20	-65	-70	-42	8
celková pokryvnost (%)	40	25	40	75	45
pokryvnost E1 (%)	40	25	40	75	45
pokryvnost E0 (%)	1	0	0	0	0

druhy	Pokryvnost				
E1					
<i>Alopecurus aequatilis</i>	+	+	2a	2a	r
<i>Batrachium aquatile</i>	-	r	-	-	-
<i>Carex acuta</i>	+	+	+	+	+
<i>Carex vesicaria</i>	2b	2b	2b	2b	2b
<i>Cirsium arvense</i>	1	r	r	1	+
<i>Crepis paludosa</i>	-	-	-	r	-
<i>Galium aparine</i>	r	r	r	-	-
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	r	-	-	+	-
<i>Chenopodium polyspermum</i>	1	-	-	+	-
<i>Juncus articulatus</i>	+	+	r	r	r
<i>Juncus effusus</i>	r	+	r	r	r
<i>Limosella aquatica</i>	r	-	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i>	r	-	-	-	-
<i>Mentha arvensis</i>	r	-	r	-	-
<i>Persicaria lapathifolia</i>	-	-	-	r	-
<i>Persicaria maculosa</i>	2a	r	r	+	r
<i>Phalaris arundinacea</i>	r	+	2a	2b	2b
<i>Plantago major</i>	r	r	+	-	-
<i>Poa annua</i>	-	+	-	r	-
<i>Ranunculus flammula</i>	r	1	+	+	+
<i>Ranunculus repens</i>	r	+	+	1	1
<i>Rorippa sylvestris</i>	r	r	+	r	r
<i>Rumex maritimus</i>	1	+	+	+	r
<i>Symphytum officinale</i>	+	-	-	-	-
<i>Trifolium hybridum</i>	r	r	r	1	r
<i>Typha latifolia</i>	+	+	r	r	r
<i>Urtica dioica</i>	r	-	-	r	-
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	r	-	r	r	-

druhy					
E1					
<i>Veronica scutellata</i>	r	+	-	1	+
celkový počet druhů	25	19	18	22	15
E0					
<i>Dicranella schreberiana</i>	r	-	-	-	-
<i>Leptodictyum riparium</i>	r	-	-	-	-
<i>Funaria</i> sp.	r	-	-	-	-
celkový počet druhů	3	0	0	0	0

7.1.3.3 Tůň číslo 3

Poslední tůň má rozlohu 30 m² a pojme 5 m³ vody, její maximální hloubka činí 20 cm. Tůň se nachází nejseverněji v blízkosti vegetace vysokých ostřic a jedná se nejvlhčí tůň.

Trvalá plocha pro fytoocenologické snímky byla vytyčena v jižní části tůně. Přepravení tůně bylo i zde pozorováno pouze při poslední návštěvě lokality 10. října 2014.

Na třetí pokusné ploše bylo nalezeno v průběhu trvání výzkumu celkem 36 druhů rostlin, z toho 34 cévnatých rostlin a 2 mechorosty. Z těchto druhů můžeme zařadit 1 mezi druhy invazní (*Cirsium arvense*; Pyšek *et al.*, 2012) a 4 mezi ohrožené (*Batrachium aquatile*, *Berula erecta*, *Limosella aquatica*, *Veronica scutellata*; Grulich, 2012). Sledování trvalé plochy ukazuje trend osídlování stále větším počtem rostlinných druhů v průběhu sukcese, s výjimkou posledního zápisu, kdy došlo k přepravení tůně vodou. Kolem srpna a září dosahují druhy nejvyšší početnosti i pokryvnosti. Ovšem i zde se zvyšuje pokryvnost chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*; Tab. 17), která by mohla v budoucnu pestrost vegetace ohrozit mnohem více než v předchozí tůni, protože zde jsou z hlediska vodního i světelného režimu příznivější podmínky pro růst a vývoj vegetačně cennějších druhů rostlin obnažených den.

Tab. 17: Zápis fytoocenologických snímků na trvalé ploše tůně č. 3; použité zkratky: E1 – bylinné patro, E0 – mechové patro.

lokality	Ostrov u Macochy					
nadmořská výška (m n. m.)	450					
plocha (m²)	25					
souřadnice	49°38'42" s. š. 16°76'66" v. d.					
datum	23. 7. 2013	12. 9. 2013	17. 4. 2014	13. 6. 2014	8. 8. 2014	10. 10. 2014
číslo snímku	12	13	14	15	16	17
hladina vody (cm)	-	-15	-50	-58	-35	16
celková pokryvnost (%)	20	90	35	55	90	22
pokryvnost E1 (%)	20	90	35	55	85	22
pokryvnost E0 (%)	0	1	0	5	5	0

druhy	pokryvnost					
E1						
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+	+	+	+	+	r
<i>Alopecurus aequatilis</i>	r	1	2a	2b	2b	1
<i>Artemisia vulgaris</i>	-	r	-	-	-	-
<i>Batrachium aquatile</i>	+	+	+	-	+	-
<i>Berula erecta</i>	-	-	r	-	-	-
<i>Callitriche</i> sp.	+	r	+	-	1	-
<i>Carex acuta</i>	-	+	+	1	+	+
<i>Carex vesicaria</i>	-	-	+	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	-	-	r	r
<i>Eleocharis acicularis</i>	1	2b	1	-	1	-
<i>Erigeron annuus</i>	-	-	-	-	-	r
<i>Glyceria fluitans</i>	-	+	-	-	r	-
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	-	r	-	-	-	-
<i>Chenopodium polyspermum</i>	-	1	-	-	r	-
<i>Juncus articulatus</i>	+	2a	1	2a	2a	1
<i>Juncus effusus</i>	-	r	+	+	+	+
<i>Limosella aquatica</i>	r	+	-	-	-	-
<i>Mentha arvensis</i>	-	1	-	1	2a	1
<i>Peplis portula</i>	r	r	-	-	-	-
<i>Persicaria maculosa</i>	-	1	-	+	2a	1
<i>Persicaria minor</i>	-	r	r	r	-	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	-	r	+	1
<i>Plantago major</i>	-	-	-	+	-	-
<i>Poa palustris</i>	-	-	-	+	1	r
<i>Potamogeton crispus</i>	1	-	-	-	-	-
<i>Potentilla supina</i>	-	+	-	-	-	-
<i>Ranunculus flammula</i>	r	2a	2a	2b	2b	1

druhy	pokryvnost					
E1						
<i>Ranunculus repens</i>	-	+	+	1	2b	1
<i>Rorippa sylvestris</i>	-	2a	r	1	1	r
<i>Rumex maritimus</i>	-	2b	r	+	+	r
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i>	-	-	r	r	r	-
<i>Trifolium hybridum</i>	-	r	r	+	2a	+
<i>Typha latifolia</i>	+	1	1	1	1	1
<i>Veronica scutellata</i>	-	1	+	2a	1	1
celkový počet druhů	11	25	19	19	21	18
E0						
<i>Funaria</i> sp.	r	-	-	-	-	-
<i>Pseudephemerum nitidum</i>	-	r	-	1	+	-
celkový počet druhů	1	1	0	1	1	0

Z hlediska charakteru vegetace je velice obtížné zařadit společenstva tůní do jednotlivých asociací, avšak na všech třech trvalých plochách byly nalezeny druhy, které jsou hodnoceny jako diagnostické pro určité třídy, či svazy.

Jednou z nich je třída *Isoëto-Nano-Juncatea* (jednoleté vlhkomilné byliny; Šumberová, 2011D). Typově se jedná o druhově velice pestrá vegetaci s převahou jednoletých vlhkomilných rostlin, která je pevně vázaná na periodické mokřady, protože právě periodičnost umožňuje těmto jednoletkám postupně vyklíčit. Diagnostickými druhy této třídy jsou: žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*), psárka plavá (*Alopecurus aequalis*), bahnička jehlovitá (*Eleocharis acicularis*), protěž bažinná (*Gnaphalium uliginosum*), blatěnka vodní (*Limosella aquatica*), kalužník šruchový (*Peplis portula*), rdesno pepřík (*Persicaria hydropiper*), rdesno blešník (*Persicaria lapathifolia*), mochna nízká (*Potentilla supina*), šťovík přímořský (*Rumex maritimus*), jetel zvrhlý (*Trifolium hybridum*) a rozrazil drchničkovitý (*Veronica anagallis-aquatica*).

Dále se zde objevují i druhy řazené do svazu *Phragmition australis* (sladkovodní rákosiny; Šumberová, 2011E). V tomto společenstvu převažují jednoděložné rostliny trávovitého charakteru, v mém konkrétním případě se jednalo o orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), který je zároveň diagnostickým druhem asociace *Typhetum latifoliae*. Vegetace tohoto typu je vázaná na mezotrofní až eutrofní mokřady.

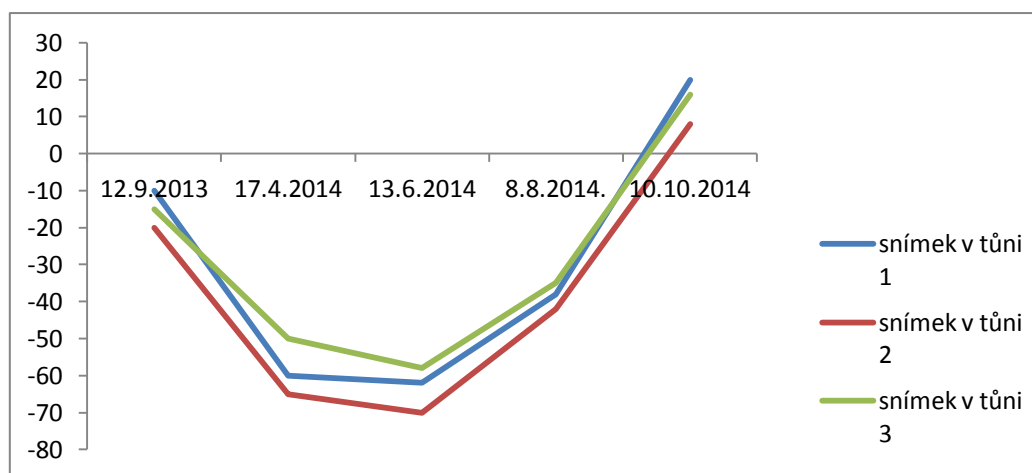
Třída *Littorelletea uniflorae* (vegetace oligotrofních vod; Šumberová, 2011F), zahrnuje tři svazy rostlinných společenstev vyskytujících se na území České republiky. Jsou to vytrvalé byliny obojživelného charakteru (svaz *Eleocharition acicularis*), vegetace se šídlatkami na dnech jezer, nebo rostliny plovoucí na vodní hladině. Diagnostické

kými druhy třídy, které byly detekovány i na mých tůních jsou: psárka plavá, lakušník vodní (*Batrachium aquatile*), bahnička jehlovitá, kalužník šruhový (*Peplis portula*), pryskyřník plamének (*Ranunculus flammula*) a rozrazil štítkovitý (*Veronica scutellata*). Svaz *Eleocharition acicularis* (vegetace obojživelných rostlin v mělkých oligotrofních a mezotrofních vodách; Šumberová, 2011G), v němž převažují nízké vytrvalé rostliny trávovitého vzhledu, jako je třeba bahnička jehlovitá (*Eleocharis acicularis*), nebo sítina cibulkatá (*Juncus bulbosus*). Na mých sledovaných stanovištích se vyskytovala právě bahnička. Dále, jak popisuje Šumberová (2011G), mohou do porostu pronikat i vodní makrofyta a po opadu vody i jednoleté rostliny.

7.2 Měření hladiny vody

Z terénních pozorování nejen mých vlastních, ale i Mgr. Zdeňka Musila jasně vyplývá, že tůně jsou přeplavované každý rok jinak, všeobecně lze z dvouletého průzkumu tvrdit, že k přeplavení dochází na podzim a v předjaří (přes zimu v době trvání sněhové pokrývky hladina vody nebyla posuzována) v závislosti na vydatnosti srážek. Avšak pro přesné zjištění vodních poměrů na lokalitě je třeba dalších pozorování a měření.

Po přepočtu hodnot naměřených v terénu na hodnoty, které odpovídají přibližné hladině vody pro jednotlivé trvale snímované plochy (viz Metodika), byl sestaven graf kolísavosti vodní hladiny ve sledovaném období 12. září 2013–10. října 2014, tedy od doby založení poslední trvalé plochy. Z grafu (Obr. 17) lze vyvodit, že hloubka tůní splňuje požadavky na jejich periodické vysychání a přeplavování, které bylo cílem celého projektu revitalizace.



Obr. 17: Grafické znázornění kolísání vodní hladiny na trvalých plochách

8 DISKUZE

Tato práce potvrdila předpoklad, že tvorba tůní povede ke zvýšení celkové biodiverzity oblasti. Lze to dokladovat přítomností druhů obnažených den (viz celkový seznam taxonů), které se před zásahem v místě mokřadu nevyskytovaly (Musil, in verb.). Dále tímto krokem došlo k odstranění části expanzivních rostlin, jako je třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) či chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*).

Úprava vodního režimu lokalitě prospívá, tůně jsou přeplavovány brzy na jaře a na podzim, během léta se vodní sloupec udržuje jen v nejhlubších středních částech tůní, případně mizí úplně (zejména v teplých a suchých letních měsících; Obr. 17). To vede k tvorbě poměrně pestré vegetace charakteristické pro obnažená dna, jak dokazují fyto-cenologické snímky (Tab. 15, 16, 17).

8.1 Chráněné druhy

Na zkoumané lokalitě bylo v rámci inventarizace nalezeno celkem 9 druhů chráněných rostlin, již z komenářů ve výsledkové části ale vyplývá, že některé druhy se na území krasu vyskytují poměrně často a jejich výskyty z okolí Ostrova u Macochy jsou doložitelné záznamy v botanických databázích (např. Databanka flóry České republiky). Všeobecně můžeme celou mokřadní oblast považovat za velmi zachovalou.

8.2 Vegetační typy mokřadu

Z charakteristik jednotlivých celků vyplývá, že se obecně jedná o společenstva vzájemně na sebe vázaná. Dále je nutné podotknout, že zápisy fyto-cenologických snímků nebyly prováděny v optimální roční dobu (srpen a říjen), protože druhové složení a pokryvnost je přímo závislé na prováděném managementu.

Zaznamenána byla: vlhká louka s psárkou luční (*Alopecurus pratensis*), tato společenstva se vyznačují vysokou pokryvností, při většinou nulovém výskytu mechového patra, jak je tomu i v mém konkrétním případě a rychlou tvorbou nadzemních orgánů. Louky je třeba sekat alespoň jednou ročně, jinak hrozí zarůstání druhy nitrofilními, z nichž nejvýznamnějším je kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*; Petříček *et al.*, 1999) a dvě louky s ovsíkem vyvýšeným (*Arrhenatherum elatius*), pro zachování tohoto typu společenstva je opět nutné pravidelné sečení, v opačném případě hrozí velmi rychlá degradace zvláště samotným ovsíkem vyvýšeným a druhy konkurenčně silnými jako je kopřiva dvoudomá či pcháč rolní (*Cirsium arvense*). Pokud je management dlouhodobě

zanedbán, jsou porosty zarůstány chrasticí rákosovitou (*Phalaris arundinacea*), což je patrné z obr. 18. Část louky, která přiléhá k mokřadu a sousedí se společenstvem ostřice štíhlé (*Carex acuta*), nebyla v roce 2014 sečena. Došlo tedy k vytlačení nižších druhů a k nárůstu pokryvnosti pcháče rolního a chrasticice rákosovité, která je schopna v takto degradovaném systému vegetovat. Případně tyto plochy mohou zarůstat další expanzivní travou – třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*), jak uvádí Petříček *et al.* (1999).

Vzhledem k výšce porostu na ploše s označením „D“, která v době zápisů fytoecologických snímků přesahovala 1,5 m, byly snímky pořízeny na sečené části území (Obr. 14). Bohužel tato část není již spravována Správou CHKO Moravský kras, ale pravděpodobně městysem Ostrov u Macochy, není tedy jasné, v jakém období byl management prováděn. I druhové složení snímků (Tab. 10, snímky 24 a 25) dává jasně najevo, že lokalita je upravována pravidelným sečením oproti části spravované Správou CHKO (Obr 18).



Obr. 18: Nesečený úsek plochy D s chrasticí rákosovitou (*Phalaris arundinacea*); 10. 10. 2014; foto: autorka)

Dalším typem vegetace mokřadu byly porosty vysokých ostřic, konkrétně šlo o ostřici štíhlou (*Carex acuta*), ostřici měchýřkatou (*Carex vesicaria*) a ostřici liščí (*Carex vulpina*), které na první pohled určovaly fyziognomii porostu. Plošné zastoupení vegetace vysokých ostřic je na území České republiky poměrně řídké, ale na Moravě se roztroušeně vyskytuje relativně často. Jeho ohrožení spočívá zejména v regulaci vod-

ních toků a vysoušení mokřadů (Petříček *et al.*, 1999), což v tomto konkrétním případě nehrozí, neboť vodní režim byl příznivě upraven revitalizací. Za znepokojující by se dalo považovat pronikání třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*) do ostřicových porostů v severní části mokřadu (aosciace *Caricetum vulpinae*), avšak přímá expanze příliš nehrozí, vzhledem k celkovému zapojení tohoto úseku vegetace. Tato část se managementově neudržuje, porosty se nechávají v přirozené výšce (cca 1 m). Důvodem je jednak téměř trvalé podmáčení povrchu půdy, vegetace by se tedy musela sežínat ručně, a dále nutnost ponechat místo, které by sloužilo jako útočiště pro hmyz a jiné bezobratlé v sušším období.

Ruderální charakter významněji vykazovala plocha označená písmenem „B“, která přímo sousedí se zahradami rodinných domů. Druhy jako kopřiva dvoudomá nebo pcháč rolní se zde vyskytují ve shlucích a hojněji, než v jiných částech mokřadu nejen vlivem eutrofního charakteru celé lokality, ale pravděpodobně i s přispěním zahrádkářů. Avšak největší problém zde představuje třtina křovištní, která se v porostu také shlukuje a vytváří souvislé kordony. Jediným řešením je její pravidelná seč ve vhodném období. V opačném případě hrozí expanze do cenných společenstev, jak již bylo zmíněno.

8.3 Vegetace tůní

Z hlediska variability se jedná o velice proměnlivý typ vegetace, jak uvádí i Petříček *et al.* (1999) a pro jeho zachování je nutné bránit sukcesí. V případě sledovaných lokalit jde konkrétně o zamezení prorůstání expanzivních druhů do vegetace obnažených den. Tento jev je dobře patrný ze zápisu fytoocenologického snímku na druhé a třetí tůni (Tab. 16, 17), kde je zřejmá zvyšující se pokryvnost chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*). Při takto rychlém pronikání do konkurenčně slabých společenstev, kterým obnažená dna jsou, by mohlo dojít k jejich destrukci. Z tohoto důvodu je jasné, že dosavadní managementová opatření nejsou dostačující a je nutné tuto situaci dále řešit.

Z krátkodobého hlediska pravděpodobně postačí pravidelné sečení, případně vytrhávání expanzivních druhů rostlin v tůních a okolo nich. Avšak pod pojmem "pravidelné" je třeba si představit minimálně 2–3 zásahy ročně, aby došlo k zamezení trendu navyšující se pokryvnosti nežádoucích druhů.

Z dlouhodobého pohledu je tato situace řešitelná pouze obnovou obnaženého substrátu, tzn. opětovné vybagrování tůní, buď na plochách stávajících, či nových. Takovýto postup by umožnil opětovně prosadit se i rostlinám konkurenčně velice slabým, nebo

jednoletým bylinám nacházejícím se v semenné bance mokřadu (např. blatěnka vodní - *Limosella aquatica*; Obr. 7), které již ve druhém roce pozorování ustoupily, pravděpodobně z důvodu zvýšení pokryvnosti druhů konkurenčně silnějších.

V celkové charakteristice vegetace tůň je uveden svaz *Eleocharition acicularis* (Šumberová, 2011G) a to i přes to, že mokřad je eutrofní, což je spíše vzácností. Důvodem je přítomnost druhu *Eleocharis acicularis*, který je vytrvalý, na rozdíl od jednoletých bylin vázaných na krátkodobé obnažení dna při poklesu hladiny vody, a méně citlivý k eutrofizaci.

9 ZÁVĚR

Mokřadní společenstva na území CHKO Moravský kras jsou dosti vzácným jevem, je tedy potřeba o ně pečovat a udržovat je v dobrém stavu.

Na ploše mokřadu u Císařské jeskyně proběhla v roce 2012 revitalizace za účelem obnovy vodního režimu a tedy i zlepšení hydrologických a biologických podmínek v krajině. Na celé ploše mokřadu bylo nalezeno celkem 101 rostlinných taxonů, z toho 88 druhů cévnatých rostlin a 9 taxonů mechorostů. Z tohoto počtu se zde vyskytují 3 druhy invazní (*Arrhenatherum elatius*, *Cirsium arvense*, *Conyza canadensis*) a 4 druhy zdomácnělé (*Agrostis gigantea*, *Lamium album*, *Tanacetum vulgare*, *Tripleurospermum inodorum*). Dále zde bylo zaznamenáno 9 druhů zařazených do Červeného seznamu, šlo o 8 cévnatých rostlin (*Batrachium aquatile*, *Berula erecta*, *Cephalanthera longifolia*, *Lemna trisulca*, *Limosella aquatica*, *Stellaria palustris*, *Utricularia australis*, *Veronica scutellata*) a 1 mechorost (*Physcomitrium eurystomum*).

Pro lepší hodnocení vegetace byla celá plocha mokřadu rozdělena na dílčí segmenty, celkem se jednalo o 6 ploch. Na nich byl průběžně pořizován seznam druhů a v roce 2014 pořízeny fytoocenologické snímky. Vegetace mokřadu by se dala zařadit do svazu *Calthion palustris*, asociace *Caricetum gracilis*, asociace *Pastinaco sativae-Arrhenatheretum elatioris*, asociaci *Caricetum vesicariae* a *Caricetum vulpinae*.

Pro sledování sukcese na obnažených dnech tůní, které vznikly revitalizací, byla na každé z nich vytyčena trvalá plocha, která sloužila ke sběru dat pomocí fytoocenologických snímků, bylo provedeno celkem 5(-6) zápisů. Celkem bylo na snímcích z ploch obnažených den zapsáno 55 rostlinných taxonů, z toho 46 cévnatých rostlin a 9 mechorostů.

Pro posouzení postupu sukcese je sledované období příliš krátké, přesto lze říci, že v prvním roce byla vegetace obnažených den druhově bohatší a z některých snímků je také patrný postup zmiňovaných expanzivních druhů (*Phalaris arundinacea*), případně druhů nitrofilních (*Trifolium hybridum*). Vlivem jejich narůstání dochází k úbytku cennější vegetace.

Důležitá by měla být i osvěta obyvatel Ostrova u Machochy žijících v blízkosti mokřadu. Pro jeho zachování ve stávajícím stavu je nezbytné zamezit vzniku nové černé skládky, případně zavážení biologickým odpadem (tráva, větve apod.), v opačném případě by mohlo dojít při vzniku povodní místo k zadržení vody v mokřadu k jejímu vylití a zaplavení domů.

Závěrem je nutné vyzdvihnout přínos celé revitalizace, která zásadním způsobem zvýšila biodiverzitu mokřadní krajiny. Vybudování tůní jistě vedlo nejen ke zvýšení počtu rostlinných druhů, ale snad i zvětšení a rozšíření populací hmyzu a jiných bezobratlých.

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AOPK ČR: Agentura ochrany přírody a krajiny. Správa CHKO Moravský kras [online; vid. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://moravskykras.ochranaprirody.cz/>

Balák I., Radači R., Štefka L., Franc D., Jančo J., Kotlánová M., Kotouč L., Kovařík M. & Truhlář J., 2006: *Moravský kras. Interaktivní multimediální počítačová encyklopedie - DVD*. Pozemkový spolek Hády, Správa CHKO Moravský kras.

Balák I., Kotouč L. & Štefka L., 2006: *Chráněná krajinná oblast Moravský kras*. Blansko: Správa ochrany přírody - Správa chráněné krajinné oblasti Moravský kras, 28 s. ISBN 80-239-3983-1.

Boukal M., Trávníček D., Hamet A., Vancl Z., Cséfalvay R. & Vašíčková K., 2007: *Vodní brouci CHKO Moravský kras*. (MS., depo. in Správa CHKO MK), 25 s. + příl.

Březina S., 1997: *Expanze třtiny křovištní v přírodní rezervaci Opatovské zákopy*, Bakalářská práce (MS, depo. in Knihovna Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích), České Budějovice, 19 s. [online; vid. 2015-04-19]. Dostupné z: <http://botanika.prf.jcu.cz/>

ČGS, 2012: Česká geologická služba: Mapové aplikace. *Půdní mapa* [online; vid. 2015-04-19]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/pudy/>

ČHMÚ, 1961–1990: Český hydrometeorologický ústav. *Mapy charakteristik klimatu*. [online; vid. 2015-04-19]. Dostupné z: <http://www.chmi.cz/>

Danihelka J., Petřík P. & Wild J., 2009: Databanka flóry České republiky [online; vid. 2015-04-17]. Dostupné z: <http://florabase.cz/databanka/index.php>

Demek J., Příbyl J., Hašek V., Meyer S., Štelcl O., Slezák L., Hypr D., Zoufalý J., Dobeš V., Hebelka J., Heger M., Piškula M., & Otava J., 1988: *Výzkum ostrovských a vilémovických vod v Moravském krasu*. Sborník referátů ze semináře: Problematika speleologického výzkumu ostrovských a vilémovických vod, Blansko: Okresní muzeum v Blansku, 78 s.

Dvořáková M., 2003: *Stellaria* L. – pračinec. 123–134 s. In: Hejný S. & Slavík B. (eds), *Květena České republiky, díl 2.* 2., nezm. vyd. Praha: Academia, 542 s. ISBN 80-200-1090-4.

Farkač J., Král D. & Škorpík M. (eds), 2005: *Červený seznam ohrožených druhů České republiky: bezobratlí*. Vyd. 1 Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 758 s. ISBN 8086064964.

GoogleMaps: [online; vid. 2015-04-20]. Dostupné z: <https://maps.google.com/>

Grulich V., 2012: Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition: Červený seznam cévnatých rostlin České republiky: třetí vydání. *Preslia*. 84, 631–645 s. ISSN 0032-7786.

Hájová P. & Hájek M., 2007: *Cirsietum rivularis* Nowiński 1927. 244–247 s. In: Chytrý M. (ed.), *Vegetace České republiky: Vegetation of the Czech Republic 1., Travinná a keříčková vegetace = 1. Grassland and heathland vegetation*. Vyd. 1. Praha: Academia, 526 s. ISBN 978-80-200-1462-7

Halaš L., 2011: *Ostrov u Macochy revitalizace Lopače a protipovodňová opatření, Zadávací dokumentace stavby* (MS, depo. in Správa CHKO Moravský kras), Brno, 17 s.

Hennekens S. M. & Schaminée J. H. J., 2001: TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science*, 12 (4): 589–591 s. ISSN 1402-2001

Hrouda L., 1997: *Berula* Koch, 334–335 s. In: Hejný S. & Slavík B. (eds). *Květena České republiky, díl 1*. Vyd.2. Praha: Academia, 557 s. ISBN 8020006435.

Husák Š., 2000: *Utricularia* L. – bublinatka. 517–528 s. In: Slavík B. (ed.), *Květena České republiky, díl 6*. Praha: Academia, 770 s. ISBN 80-200-0306-1

Hustáková K. & Kovařík M., 2007: Rudická jezírka. Stav vegetace vodních makrofyt a břehových porostů. [nepubl.; depo. in Správa CHKO Moravský kras, Blansko; non vidi, cit. sec. Danihelka *et al.*, 2009].

- Hustáková K., 2008: Aktualizace mapovacího okrsku cz0463. Aktualizace vrstvy mapování biotopů ČR [nepubl.: depo. in AOPK ČR, Praha; non vidi, cit. sec. Danihelka *et al.*, 2009].
- Chytrý M. & Rafajová M., 2003: Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation plot-data. *Preslia*, roč. 75, č. 1–15 s. ISSN 0032-7786.
- Chytrý M., Pyšek P., Kaplan Z. & Danihelka J., 2012: Flora and vegetation of the Czech Republic: introduction to special issue dedicated to the centenary of the Czech Botanical Society. *Preslia*, roč. 84, č. 3, 393–396 s. ISSN 0032-7786.
- Kaplan Z., 2010: *Lemnaceae* S. F. Gray – okřehkovité. 283–293 s. In: Štěpánková J., Chrtek J. & Kaplan Z. (eds), *Květena České republiky, díl 8*. Praha: Academia, 706 s., ISBN 978-80-200-1824-3.
- Kočí M., Chytrý M. & Tichý L., 2003: Formalized reproduction of an expert-based phytosociological classification: A case study of subalpine tall-forb vegetation. *Journal of Vegetation Science*, roč. 14, č. 4, 601–610 s. ISSN 1402-2001.
- Krása P., 2009: *VERONICA SCUTELLATA* L. – rozrazil štítkovitý. [online; vid. 2015-04-05]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/veronica-scutellata/>
- Krásný J. Císlarová M., Čurda s., Datel J. V., Dvořák J., Grmela A., Hrkal Z., Kříž H., Marszałek H., Šantrůček J. & Šilar J., 2012: *Podzemní vody České republiky: regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod*. Vyd. 1. Praha: Česká geologická služba, 1143 s. ISBN 978-80-7075-797-0.
- Křída B., 2000: *Limosella* L. – blatěnka. 318–320 s. In: Slavík B. (ed.), *Květena České republiky, díl 6.*, Praha: Academia, 770 s. ISBN 80-200-0306-1
- Kubát K. (ed.), 2002: *Klíč ke květeně České republiky*. Vyd. 1. Praha: Academia, 927 s. ISBN 8020008365
- Kučera J., Váňa J. & Hradílek Z., 2012: Bryophyte flora of the Czech Republic: updated checklist and Red List and a brief analysis. *Preslia*, roč. 84., č. 3., 813–850 s. ISSN 0032-7786

Kučera T., 2007: *Pastinaco sativae-Arrhenatheretum elatioris* Passarge 1964. 170–172 s. In: Chytrý M. (ed.), *Vegetace České republiky: Vegetation of the Czech Republic 1., Travinná a keříčková vegetace = 1. Grassland and heathland vegetation*. Vyd. 1. Praha: Academia, 526 s. ISBN 978-80-200-1462-7.

Lulstyk P. & Guth J., 2011: *Metodika aktualizace vrstvy mapování biotopů*, AOPK ČR, [online; vid. 2015-04-19]. Dostupné z: <http://users.prf.jcu.cz/kucert00/HABIT/metodika.pdf>

Lulstyk P., 2005: NPR Býčí skála. Botanický inventarizační průzkum. [Inventarizační průzkum; MS, depo. in: Správa CHKO Moravský kras, Blansko; non vidí, cit. sec. Danhelka *et al.*, 2009].

Mudrák O., Mládek J., Blažek P., Lepš J., Doležal J., Nekvapilová E. & Těšitel J., 2014: Establishment of hemiparasitic *Rhinanthus* spp. in grassland restoration: lessons learned from sowing experiments. *Applied Vegetation Science*, 17: 274–287 s.

Musil R., 1993: *Moravský kras: Labyrint poznání*. Adamov: J. Bližňák, 336 s., mp. příl.

Musil Z. & Šebková K., 2010: *Zásady údržby a péče o travní porosty v CHKO Moravský kras*. (MS, depo. in Správa CHKO Moravský kras), Blansko, 1–8 s.

Petříček V. (ed.), Blažková D., Dostálek J., Husák Š., Husáková J., Kopecký K., Kropáč Z., Kubínová J., Rybníček K., Řehořek V., Sádlo J. & Štursa J., 1999: *Péče o chráněná území*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 451 s. ISBN 8086064425.

Prach K., 2008: Vegetation Changes in a Wet Meadow Complex during the Past Half-Century. *Folia Geobot*, 43:119–130 s.

Prančl J., 2012: *LEMNA TRISULCA L. – okřehek trojbrázdý*. [online; vid. 2015-04-19]. Dostupné z: <http://botany.cz/cs/lemna-trisulca/>

Quitte E., 1971: *Klimatické oblasti Československa*. Brno.

Reichholf J. 1998: *Pevninské vody a mokřady: ekologie evropských sladkých vod, luhů a bažin*. Vyd. 1. Praha: Ikar, 223 s. Průvodce přírodou (Ikar). ISBN 8072021850.

Rybka V., 1996: *Mokřady střední Moravy*. Olomouc: Sagittaria, 65 s., [8] s. barevných obrazových příloh.

Šmiták J., 2005: Inventarizační průzkum NPR Habrůvecká bučina. [Inventarizační průzkum; MS, depo. in Správa CHKO Moravský kras, Blansko; non vidi, cit. sec. Danihelka *et al.*, 2009].

Štefka L., Balák I., Franc D., Kocourková J., Kovařík M., Petruš J. & Plánka L., 2007: *Chráněná území CHKO Moravský kras*. In: Mackovčín P., Jatiová M., Deme J., Slavík P., *et al.*: *Chráněná území ČR – Brněnsko svazek IX*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 932 s. ISBN 978-80-86064-66-6

Šumberová K., 2011A: *Caricetum gracilis* Savič 1926. 561–565 s. In: Chytrý M. (ed.), *Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace: Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation*. Praha: Academica, ISBN 978-80-200-1918-9.

Šumberová K., 2011B: *Caricetum vesicariae* Chouard 1924. 565–568 s. In: Chytrý M. (ed.), *Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace: Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation*. Praha: Academica, ISBN 978-80-200-1918-9.

Šumberová K., 2011C: *Caricetum vulpinae* Nowiński 1927. 574–577s. In: Chytrý M. (ed.), *Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace: Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation*. Praha: Academica, ISBN 978-80-200-1918-9.

Šumberová K., 2011G: *Eleocharition acicularis* Pietsch ex Dierßen 1975. 281–282 s. In: Chytrý M. (ed.), *Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace: Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation*. Praha: Academica, ISBN 978-80-200-1918-9.

Šumberová K., 2011D: *Isoëto-Nano-Juncetea* Br.-Bl. et Tüxen ex Br.-Bl. *et al.* 1952. 309–312 s. In: Chytrý M. (ed.), *Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace: Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation*. Praha: Academica, ISBN 978-80-200-1918-9.

Šumberová K., 2011E: *Phragmites australis* Koch 1926. 391–394 s. In: Chytrý M. (ed.), *Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace: Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation*. Praha: Academica, ISBN 978-80-200-1918-9.

Šumberová K., 2011F: VD *Littorelletea uniflorae* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff *et al.* 1946. 268–269 s. In: Chytrý M. (ed.), *Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace: Vegetation of the Czech Republic 3. Aquatic and wetland vegetation*. Praha: Academica, ISBN 978-80-200-1918-9.

Tichý L., 2002: JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* 13: 451–453 s. ISSN 1402-2001

Tichý L., 2005: Newsimilarity indices for the assignment of relevés to vegetation units of an existing phytosociological classification. *Plant Ecology*, Netherlands: Springer, roč. 179, č. 1, 67–72 s. ISSN 1385-0237.

Unar J., 1999: Vegetační a floristické poměry PR Mokřina pod Típečkem. [nepubl.; depo. in Správa CHKO Moravský kras, Blansko; non vidi, cit. sec. Danihelka *et al.*, 2009].

Vaněčková L. *et al.*, 1997: *Rostliny Moravského krasu a okolí: s použitím materiálů floristického kurzu v Blansku 1980*. Blansko: Nadace Moravský kras, 230s. ISBN: 8023810227. [non vidi, cit. sec. Danihelka *et al.*, 2009].

Westhoff V. & Van der Maarel E., 1978: The Braun-Blanquet approach. In: Whittaker, R. H. (ed.): *Classification of plant communities*. W. Junk, *The Hague*, 289–399 s.

Zázvorka J., 2010: *Cephalanthera* L. C. M. Richard. 464–471 s. In.: Štěpánková J., Chrtěk J. & Kaplan Z. (eds), *Květena České republiky, díl 8.*, Praha: Academia, 706 s., ISBN 978-80-200-1824-3.

11 SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Přehled doby sečení na území mokřadu

Tab. 2: Charakteristika stupňů pokryvností rozšířené Braun-Blanquetovy stupnice

Tab. 3: Seznam druhů a jejich pokryvností v segmentu A

Tab. 4: Fytocenologické snímky na ploše A

Tab. 5: Seznam druhů a jejich pokryvností v segmentu B

Tab. 6: Fytocenologické snímky na ploše B

Tab. 7: Seznam druhů a jejich pokryvností v segmentu C

Tab. 8: Fytocenologické snímky na ploše C

Tab. 9: Seznam druhů a jejich pokryvností v segmentu D

Tab. 10: Fytocenologické snímky na ploše D

Tab. 11: Seznam druhů a jejich pokryvností v segmentu E

Tab. 12: Fytocenologické snímky na ploše E

Tab. 13: Seznam druhů a jejich pokryvností v segmentu F

Tab. 14: Fytocenologické snímky na ploše F

Tab. 15: Zápis fytocenologických snímků na trvalé ploše tůně č. 1

Tab. 16: Zápis fytocenologických snímků na trvalé ploše tůně č. 2

Tab. 17: Zápis fytocenologických snímků na trvalé ploše tůně č. 3

12 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Poloha Ostrova u Macochy na mapě Moravského krasu a ve východní části okresu Blansko. Letecká fotografie s vyznačením studovaného území mokřadu a tůň.

Obr. 2: Černá skládka 17. 7. 2008

Obr. 3: Mapa projektu revitalizace mokřadu u Císařské jeskyně

Obr. 4: Schéma sečených ploch ve vegetační sezóně 2013

Obr. 5: Schéma kosených ploch ve vegetační sezóně 2014

Obr. 6: Okrotice dlouholistá (*Cephalanthera longifolia*; 23. 5. 2013)

Obr. 7: Blatěnka vodní (*Limosella aquatica*; 23. 7. 2013)

Obr. 8: Přirozená tůň v severní části mokřadu s okřehky (*Lemna minor*, *Lemna trisulca*) a bublinatkou jižní (*Utricularia australis*; 23. 7. 2013)

Obr. 9: Mapa s výskytem ohrožených druhů v mokřadu u Císařské jeskyně

Obr. 10: Mapa jednotlivých vegetačních segmentů

Obr. 11: Srovnání plochy A před (8. 8. 2014) a po seči (10. 10. 2014)

Obr. 12: Plocha B na začátku vegetační sezony 2013 (23. 5. 2013)

Obr. 13: Mokřadní vegetace s ostřicí štíhlou (23. 5. 2013)

Obr. 14: Plocha D; sečená část (10. 10. 2014)

Obr. 15: Vegetace vysokých ostřic (23. 5. 2013)

Obr. 16: Pohled na ovsíkovou louku (10. 10. 2014)

Obr. 17: Grafické znázornění kolísání vodní hladiny na trvalých plochách

Obr. 18: Nesečený úsek plochy D s chrasticí rákosovitou (*Phalaris arundinacea*; 10. 10. 2014)

13 PŘÍLOHY



Obr. I: Trvalá plocha na tůni č. 1 (23. 7. 2013, foto: Musil)



Obr. II: Trvalá plocha na tůni č. 1 (13. 6. 2014, foto: autorka)



Obr. III: Pohled na tůň č. 1 (8. 8. 2014, foto: autorka)



Obr. IV: Pohled na tůň č. 1 (10. 10. 2014, foto: autorka)



Obr. V: Pohled na tůň č. 2 (12. 9. 2013, foto: autorka)



Obr. VI: Trvalá plocha na tůni č. 2 (13. 6. 2014, foto: autorka)



Obr. VII: Trvalá plocha na tůni č. 2 (8. 8. 2014, foto: autorka)



Obr. VIII: Trvalá plocha na tůni č. 3 (12. 9. 2013, foto: autorka)



Obr. IX: Trvalá plocha na tůni č. 3 (13. 6. 2014, foto: autorka)



Obr. X: Trvalá plocha na tůni č. 3 (10. 10. 2014, foto: autorka)

14 SEZNAM PŘÍLOH

Obr. I: Trvalá plocha na tůni č. 1 (23. 7. 2013)

Obr. II: Trvalá plocha na tůni č. 1 (13. 6. 2014)

Obr. III: Pohled na tůň č. 1 (8. 8. 2014)

Obr. IV: Pohled na tůň č. 1 (10. 10. 2014)

Obr. V: Pohled na tůň č. 2 (12. 9. 2013)

Obr. VI: Trvalá plocha na tůni č. 2 (13. 6. 2014)

Obr. VII: Trvalá plocha na tůni č. 2 (8. 8. 2014)

Obr. VIII: Trvalá plocha na tůni č. 3 (12. 9. 2013)

Obr. IX: Trvalá plocha na tůni č. 3 (13. 6. 2014)

Obr. X: Trvalá plocha na tůni č. 3 (10. 10. 2014)