

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zemědělská fakulta

Studijní obor: Agroekologie

Studijní program: B4131 Zemědělství

Katedra: Katedra biologických disciplín

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.



Bakalářská práce

Dynamika druhového složení travinného mokřadu

Vedoucí práce: Doc. RNDr. Hana Čížková, CSc.

Autor: Veronika Bláhová

České Budějovice, duben 2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Veronika BLÁHOVÁ
Osobní číslo: Z09002
Studijní program: B4131 Zemědělství
Studijní obor: Agroekologie
Název tématu: Dynamika druhového složení travinného mokřadu
Zadávající katedra: Katedra biologických disciplín

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

1. Zhodnotit hlavní faktory ovlivňující změny druhové složení a jeho změny na modelovém mokřadu
2. Založit dlouhodobé sledování druhového složení vegetace modelového mokřadu

Postup:

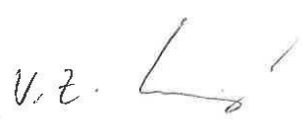
1. Zpracovat literární přehled poznatků o dynamice druhového složení travinných mokřadů ve vztahu k faktorům prostředí.
2. Založit monitoring vegetace na modelovém mokřadu (Mokřých Loukách u Třeboně) metodou trvalých ploch.
3. Porovnat vlastní výsledky s výsledky získanými na téže lokalitě v minulosti.
4. Diskutovat získané poznatky o dynamice druhového složení porostu v kontextu současných znalostí

Rozsah grafických prací: max. 10 stran- tabulky primárních dat, fotografická dokumentace
Rozsah pracovní zprávy: 25 stran textu
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná
Seznam odborné literatury:
LARCHER, W. (1988): Fyziologická ekologie rostlin. Academia, Praha.
PRACH K. (1993): Vegetational changes in a wet meadow complex, South Bohemia, Czech Republic. Folia Geobot. Phytotax. 28: 1 - 13.

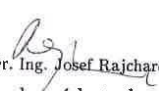
Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Hana Čížková, CSc.
Katedra biologických disciplin

Datum zadání bakalářské práce: 15. února 2011
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ④
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Milošlav Šoch, CSc.
děkan

L.S.


doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 22. února 2011

Prohlášení:

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem zpracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury, které cituji a uvádím v příloženém soupisu literatury.

Prohlašuji, že v souladu 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v její nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích.

V Českých Budějovicích dne

.....

Veronika Bláhová

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí své bakalářské práce paní Doc. RNDr. Haně Čížkové CSc. Za její odborné rady, čas strávený v terénu a při konzultacích. Za poskytnutí odborné literatury a hlavně za trpělivost a čas věnovaný její kontrole. Děkuji třeboňské botanické knihovně za poskytnutí odborné literatury.

Anotace

Práce se zabývá dynamikou druhového složení travinných mokřadů ve vztahu k faktorům prostředí. Konceptně navazuje na bakalářskou a diplomovou práci Hovorkové (2007, 2010). V rámci práce byl založen monitoring vegetace na modelovém mokřadu (Mokrých loukách u Třeboně) metodou trvalých ploch. Fytocenologické snímky byly sepsány ve dvou termínech, 24. 6 a 30. 9. 2011. Výsledky fytocenologických snímků v letním a podzimním termínu 2011 byly porovnány s výsledky předchozího výzkumu na lokalitě.

Annotation

This thesis is focused on the dynamics of species composition of a herbaceous wetland in relation to environmental factors. It represents a continuation of study carried out by Hovorková in her Bc. and MSc. Theses (Hovorková 2007, 2010). Within the frame of this thesis a long-term vegetation monitoring was established in a model wetland (Mokré louky near Třeboň) using the method of permanent plots. Phytosociological relevés were taken on 24 June 2011 and 30 September 2011. The results of phytosociological relevés from summer and autumn 2011 were compared with results of preceding research on the locality.

Obsah

1. ÚVOD.....	1
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	2
2.1. CHARAKTERISTIKA MOKŘADŮ	2
2.1.1. <i>Definice.....</i>	2
2.1.2. <i>Vlastnosti mokřadní půdy</i>	2
2.1.3. <i>Funkce mokřadů</i>	3
2.1.3.1. <i>Tvorba místního klimatu.....</i>	4
2.1.3.2. <i>Využití mokřadů k ochraně kvality vody</i>	4
2.1.4. <i>Ochrana mokřadů.....</i>	4
2.2. FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ DRUHOU SKLADBU ROSTLINNÝCH SPOLEČENSTEV	6
2.2.1. <i>Stanovištní faktory a jejich posuzování</i>	6
2.2.2. <i>Sluneční energie.....</i>	6
2.2.3. <i>Klimatické faktory.....</i>	7
2.2.4. <i>Nadmořská výška</i>	8
2.2.5. <i>Půdní druh</i>	8
2.2.6. <i>Obsah živin v půdě.....</i>	8
2.2.7. <i>Vodní režim.....</i>	8
2.2.8. <i>Vodní bilance rostliny.....</i>	9
2.2.9. <i>Ekofáze.....</i>	9
2.2.10. <i>Vliv člověka na populace rostlin.....</i>	10
2.3. CHARAKTERISTIKA STUDOVANÉHO ÚZEMÍ	11
2.3.1. <i>CHKO a BR Třeboňsko.....</i>	11
2.3.2. <i>Třeboňské rybníky.....</i>	12
2.3.3. <i>Mokré louky u Třeboně.....</i>	13
2.3.3.1. <i>Geografické vymezení</i>	13
2.3.3.2. <i>Geologické a pedologické údaje</i>	13
2.3.3.3. <i>Hydrologické údaje.....</i>	13
2.3.3.4. <i>Klimatické údaje</i>	14
2.3.3.5. <i>Vegetace.....</i>	14

2.4. CHARAKTERISTIKA ZASTOUPENÝCH ROSTLINNÝCH DRUHŮ	14
2.4.1. Rod ostřice (<i>Carex</i>).....	15
2.4.2. Ostřice štíhlá (<i>Carex acuta syn. gracilis</i>).....	15
2.4.3. Zblochan vodní (<i>Glyceria maxima</i>)	16
2.4.4. Puškovec obecný (<i>Acorus calamus</i>)	16
2.4.5. Třtina šedavá (<i>Calamagrostis canescens</i>).....	17
2.4.6. Chrastice rákosovitá (<i>Phalaris arundinacea</i>)	18
3. METODIKA.....	19
3.1. PRINCIP POUŽITÉ METODIKY	19
3.2. FYTOCENOLOGICKÉ SNÍMKY	19
4. VÝSLEDKY	22
4.1. FYTOCENOLOGICKÉ SNÍMKY	22
5. DISKUSE.....	28
5.1. VEGETACE VYSOKÝCH OSTŘIC	28
5.2. VLIV FAKTORŮ PROSTŘEDÍ.....	28
5.3. SROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ S VÝSLEDKY JINÝCH AUTORŮ	29
5.4. DLOUHODOBÝ VÝVOJ SPOLEČENSTEV	31
6. ZÁVĚR	32
7. LITERATURA.....	33
8. PŘÍLOHY	37

1. Úvod

Mokřady jsou významným biotopem pro velké množství druhů rostlin i živočichů. Jsou unikátní svou schopností zadržovat, filtrovat a čistit vodu v krajině a ovlivňovat mikroklimatický režim. Díky vysokému výparu v létě krajinu ochlazují, v podzimních měsících své okolí naopak oteplují. Mnoho mokřadních biotopů bylo v minulosti zničeno melioracemi a dalšími technickými zásahy. Snahy o zúrodnění mokřadů jsou doloženy již z období první republiky. Velkoplošnou devastaci mokřadů přinesl však až vývoj zemědělství po 2. světové válce, kdy docházelo k budování rozsáhlých melioračních systémů téměř po celém území naší republiky. Velký negativní dopad měl také úbytek mokřadních biotopů v krajině daný ničením tůní při regulaci říčních koryt, odvodňováním nebo zavážením dalších maloplošných mokřadů, či jejich znečišťováním odpadky. Chemizace zemědělství vedla k eutrofizaci mokřadů, k jejímž důsledkům patří zhoršování kvality vody spojené s rozvojem vodního květu a nepříznivé kyslíkové poměry při rozkladu organické hmoty. Lokality, které si dosud zachovaly přirozený nebo přírodě blízký charakter, zasluhují pro svoji jedinečnost naši pozornost a ochranu.

Na Mokřích loukách u Třeboně probíhá dlouholetý výzkum, který se zabývá studiem mokřadní vegetace ve vztahu k faktorům prostředí a lidské činnosti. Mikroklimatická data jsou na lokalitě sbírána již od roku 1976. Tato cenná data by bylo možné využít mimo jiné i k zhodnocení příčin meziročních rozdílů v druhovém složení vegetace na lokalitě. S řešením této problematiky započala Hovorková (2007, 2010) v rámci své bakalářské a magisterské diplomové práce.

Cílem mé bakalářské práce je:

- Zpracovat literární přehled poznatků o dynamice druhového složení travinných mokřadů ve vztahu k faktorům prostředí.
- Založit monitoring vegetace na modelovém mokřadu (Mokřích loukách u Třeboně) metodou trvalých ploch.
- Porovnat vlastní výsledky s výsledky získanými na téže lokalitě v minulosti.
- Diskutovat získané poznatky o dynamice druhového složení porostu v kontextu současných znalostí

2. Literární přehled

2.1. Charakteristika mokřadů

2.1.1. Definice

Zatím ještě nebyla vytvořena definice mokřadu, která by byla uspokojivá pro všechny, protože definice mokřadu je závislá na cílech a zájmech koncového uživatele. Různé definice mohou být formulovány geology, půdními vědci, hydrology, biology, ekology, sociology, ekonomy. Tato rozmanitost je přirozeným výsledkem rozdílných účelů tvorby definice (Mitsch, Goselink 2000).

Všechny definice mokřadu však obsahují typické rysy, z nichž za nejvýraznější lze považovat: 1) Přítomnost stojaté vody po určitý časový úsek během vegetační doby. 2) Mokřadní půdu, která má zvláštní vlastnosti a liší se od ostatních půd (např. nízkým obsahem kyslíku) a organismy (obzvláště vegetace) odolné vůči zamokřeným půdám (Pokorný 2004, Mitsch, Goselink 2000).

Ramsarská úmluva definuje mokřad jako „území bažin, slatin, rašelinišť i území pokrytá vodou, přirozeně i uměle vytvořená, trvalá či dočasná, s vodou stojatou či tekoucí, sladkou, brakickou či slanou, včetně území s mořskou vodou, jejíž hloubka při odlivu nepřesahuje šest metrů“ (Anonymus 1).

V podmínkách naší republiky řadíme k mokřadům:

1. rybníky a jejich litorály (břehová pásma)
2. mokré louky a prameniště
3. říční nivy včetně lužních lesů
4. rašeliniště
5. podmáčené smrčiny
6. umělé mokřady (kořenové čistírny odpadních vod) (Pokorný 2004).

2.1.2. Vlastnosti mokřadní půdy

Půda je systém osídlený kořeny rostlin a množstvím makroskopických i mikroskopických půdních organismů. V provzdušněné půdě převládají aerobní organismy, které získávají pro svůj život energii v procesech aerobní respirace. Při tom oxidují cukry na oxid uhličitý a spotřebovávají kyslík. Tím dochází k úplné mineralizaci

organické hmoty. Primárním důsledkem zaplavení půdy je omezená výměna plynů mezi půdou a atmosférou. Zatímco v provzdušených půdách je kyslík přítomen ve většině půdního profilu, v zaplavených půdách je tomu tak pouze v tenké vrstvě na povrchu půdy. V této vrstvě jsou kromě kyslíku také další prvky přítomny v oxidovaném stavu (NO_3^- , Fe^{3+} , SO_4^{2-} , Mn^{4+}) (Čížková, Šantrůčková 2006).

V hlubších vrstvách půdy se po zaplavení kyslík rychle vyčerpá. V důsledku toho, aerobní organismy snižují a postupně zastavují svou aktivitu. Jsou nahrazovány anaerobními mikroorganismy, které jako konečných akceptorů elektronů při respiraci místo kyslíku využívají oxidované formy dusíku, železa, síry a manganu v procesech tzv. anaerobní respirace. Přitom vzniká opět oxid uhličitý a oxidované formy prvků se redukují na NH_4^+ , Fe^{2+} , S^0 nebo S^{2-} a Mn^{2+} . Tyto procesy anaerobní respirace mohou probíhat pouze tehdy, pokud do podpovrchových vrstev půdy pronikají z aerobní povrchové vrstvy oxidované formy N, Fe, S a Mn, nebo pokud mokřad periodicky vysychá, půda se zavzdušní a redukované formy prvků se zoxidují (Čížková, Šantrůčková 2006).

Pokud ale spotřeba oxidovaných forem prvků převáží nad jejich přísunem, zpomalují se i procesy anaerobní respirace. Za těchto podmínek ve společenstvu půdních organismů začínají převládat fermentační mikroorganismy. Tyto organismy nezískávají energii v procesech respirace, ale ve fermentačních procesech, při kterých je do prostředí kromě oxidu uhličitého vylučováno mnoho organických meziproductů rozkladu, jako jsou organické kyseliny, alkoholy a ketony. Převaha fermentačních pochodů způsobuje, že v zaplavované půdě se zpomaluje mineralizace organické hmoty. Proto jsou také mokřadní půdy obvykle bohatší na organickou hmotu než půdy dobře provzdušené. Fermentace ale není konečnou fází anaerobního rozkladu organické hmoty. Při striktně anaerobních podmínkách se v půdě rozvíjí aktivita metanogenních mikroorganismů, které získávají metabolickou energii štěpením fermentačních produktů na metan a CO_2 (Čížková, Šantrůčková 2006).

2.1.3. Funkce mokřadů

V oblastech s častým výskytem mokřadních stanovišť některé typy této vegetace, (jako například společenstva třídy *Phragmito-Magno-Caricetea*) značně ovlivňují celkový ráz krajiny. Tato vegetace měla hlavně v minulosti velký význam pro

člověka jako zdroj materiálu na stavbu obydlí a výrobu předmětů denní potřeby i jako krmivo pro hospodářské zvířectvo. Mnoho druhů rákosin a ostřicových porostů sloužilo v lidovém léčitelství i jako potrava pro člověka (Šumberová a kol. 2011).

2.1.3.1. Tvorba místního klimatu

Mokřady usměrňují toky sluneční energie evapotranspirací a vyrovnávají tak teplotní rozdíly v čase a prostoru. Evapotranspirací se přeměňuje mnohonásobně více energie, než se jí využívá při fotosyntéze. Voda a rostliny jsou hlavními regulátory toku sluneční energie v krajině, mají tedy významnou úlohu při tvorbě místního klimatu. Odvodněním mokřadů se mění toky energie v krajině, zvyšují se teplotní potenciály, zrychluje a mění se proudění vzduchu. Mění se charakter dešťových srážek, jsou prudší a přesouvají se do chladných míst. Příčinou je to, že hlavní zemědělské plodiny – obilniny jsou stepními rostlinami, které nesnášejí zaplavení, vyžadují odvodnění půdy. Lidská civilizace tak zbavuje krajinu trvalé vegetace a vody. Za těchto okolností zůstávají mokřady spolu s lesy hlavními ekosystémy, které stabilizují místní klima (Pokorný 2004).

2.1.3.2. Využití mokřadů k ochraně kvality vody

Biogeochemické procesy a cykly probíhající v přírodních mokřadech je možné využít ke zlepšování kvality vody. Umělý mokřad je ekosystémem, kterým manipulujeme (ovlivňujeme jej) tak, aby z něho odtékala čistší voda zbavená zejména znečištění organického a částečně také živinového (dusík, fosfor). Čištění odpadních vod umělými mokřady je jednoduché a energeticky méně náročné, než čištění klasickými technologiemi. Mokřady přírodní i umělé plní v krajině další důležité funkce, jakou je např. nedocenená evapotranspirace (výpar vody z rostlin a půdy). Tento proces je velmi důležitý pro koloběh vody v krajině. Umělé mokřady jsou velmi vhodné pro čištění odpadních zejména z malých sídel (Vymazal, Dušek 2004).

2.1.4. Ochrana mokřadů

Legislativní ochrana mokřadů, je zajištěna národní legislativou České republiky a některými mezinárodními úmluvami, ke kterým ČR přistoupila. Praktická ochrana a péče o mokřadní biotopy je uskutečňována zejména prostřednictvím

krajinotvorných programů MŽP ČR a v chráněných územích také prostřednictvím plánů péče o tato území (Dvořáková 2004).

Ramsarská úmluva je první celosvětová mezinárodní úmluva na ochranu mokřadů a využívání přírodních zdrojů. Jedná se o jedinou úmluvu, chránící určitý typ biotopu. Úmluva ukládá členským zemím označit na svém území mokřady mezinárodního významu z hlediska ekologického, botanického, zoologického a hydrologického. Úmluva byla podepsána v rámci zasedání UNESCO v Ramsaru dne 2. 2. 1971 a platí od r. 1975. ČSFR podepsala Úmluvu v r. 1990 s platností od 2. 7. 1990 (Sbírka zákonů č. 396/1990). V roce 1993 byl oficiálně ustanoven Český ramsarský výbor, který je koordinačním a poradním orgánem MŽP ČR. Podle potřeby se schází k jednání 2x až 3x ročně (Dvořáková 2004).

Pro potřeby České republiky se mokřadem rozumí zejména: rašeliniště a slatiniště, rybníky, soustavy rybníků, lužní lesy, nivy řek, mrtvá ramena, tůňe, zaplavované nebo mokré louky, rákosiny, ostřicové louky, prameny, prameniště, toky a jejich úseky, jiné vodní a bažinné biotopy, údolní nádrže, zatopené lomy, šterkovny, pískovny, horská jezera a slaniska (Anonymus 1).

V současné době je do seznamu mokřadů mezinárodního významu zapsáno celkem 12 lokalit z České republiky. Tyto lokality lze rozdělit na tři rozdílné soubory vzhledem k převažujícímu charakteru mokřadu: rašeliniště, rybníční soustavy a mokřady vázané na nivní polohy podél říčních toků. V následujícím přehledu je uveden výčet mokřadních lokalit mezinárodního významu v České republice (Dvořáková 2004).

- CZ001 - Šumavská rašeliniště
- CZ002 - Třeboňské rybníky
- CZ003 - Novozámecký a Břehyňský rybník
- CZ004 - Lednické rybníky
- CZ005 - Mokřady dolního toku Dyje
- CZ006 - Třeboňská rašeliniště
- CZ007 - Krkonošská rašeliniště
- CZ008 - Litovelské Pomoraví
- CZ009 - Poodří
- CZ010 - Mokřady Liběchovky a Pšovky

CZ011 - Podzemní Punkva

CZ012 - Krušnohorská rašeliniště

V návrhu:

CZ013 - Pramenné vývěry a rašeliniště Slavkovského lesa

CZ014 - Horní Jizera (Anonymus 1)

2.2. Faktory ovlivňující druhovou skladbu rostlinných společenstev

2.2.1. Stanovištní faktory a jejich posuzování

Ekosystémy mokřadů jsou utvářeny pod vlivem maximálního zásobení půdy vodou i maximálně možné hustoty záření. Životní cyklus a adaptace rostlin jsou určovány těmito faktory. Tato stanoviště poskytují optimální podmínky pro fotosyntézu rostlin a vlivem výhodné struktury porostů mají největší čistotu primární produkci ze všech biomů. Ze všech biomů mají mokřady také největší celkový obsah uhlíku v ekosystému. Rovněž trvalá biomasa je poměrně velká a tvoří ji hlavně podzemní orgány rostlin. Hlavní zásobník uhlíku v ekosystémech je v detritu (Slavíková 1986).

Ekologické faktory, určující druhovou skladbu luk včetně vlhkých, lze rozdělit do dvou skupin. Na faktory, které lze lidskou činností pozměnit málo nebo vůbec ne, a na faktory ovlivňované člověkem. Do první skupiny patří klimatické poměry, např. množství atmosférických srážek a jejich rozdělení během roku, teplotní poměry, intenzita slunečního záření, délka vegetačního období, dále geologický podklad a některé vlastnosti půdy. Do druhé skupiny lze zařadit vodní režim, obsah humusu, fyzikální vlastnosti půdy a obsah přístupných živin (Rychnovská a kol. 1985).

2.2.2. Sluneční energie

Záření je pro rostlinu zdrojem energie a stimulatorem vývoje, ale může způsobit i poškození rostliny. Při fotoenergetických procesech slouží energie získaná absorpcí záření pro vyvolání metabolických reakcí nebo chemických přeměn způsobem, který přímo závisí na množství pohlcených kvant. Mohou být produkovány látky bohaté na energii (fotosyntéza), mohou být měněny molekulární struktury, mohou být urychlovány reakce (např. fotooxidace xantofylů) nebo může docházet k destrukci struktury molekuly (Larcher 1988).

Většina sluneční energie dopadající na mokřady se spotřebovává na evapotranspiraci, tedy na výpar vody z půdy (evaporace) a na výdej vody rostlinami (transpirace), pouze zanedbatelná část (1%) se využívá fotosyntézou. V našich zeměpisných šířkách dopadne na jeden metr čtvereční až 25 MJ sluneční energie, tedy až 6 kWh za den. Maximální tok slunečního záření dosahuje až 1000 W/m^2 , tedy 1000 MW/km^2 . Osud této energie závisí na tom, zda je nebo není k dispozici voda. Pokud voda k dispozici není, přeměňuje se dopadající sluneční energie v teplo. Pokud jsou přítomny rostliny dostatečně zásobené vodou, váže se sluneční energie do vodní páry a uvolňuje se při kondenzaci na vodu. Tímto způsobem se vyrovnávají teplotní rozdíly v čase a prostoru, a tak se vyrovnávají i rozdíly v tlaku vzduchu (Pokorný 2004).

Průměrná evapotranspirace dosahuje několika milimetrů za den. Potenciální evapotranspirace vychází z množství dopadlé sluneční energie zmenšené o odraz a tok tepla do půdy a tok tepla zpět do atmosféry. Mokřadní vegetace dobře zásobená vodou, která je obklopena odvodněnou krajinou, je vystavena přísunu (advekci) tepla ve formě suchého teplého vzduchu, a může proto vydávat více než 10 litrů vody z metru čtverečního za den (Pokorný 2004).

Největší obrat vody bývá v porostech rostoucích na mokřadních stanovištích nebo na místech, kde mají rostliny snadný přístup k vodě. Tyto porosty vydávají mnohem více vody, než kolik jí přinášejí srážky, a někdy i více, než kolik se vypaří z volné vodní hladiny (Larcher 1988).

2.2.3. Klimatické faktory

Z klimatických faktorů ovlivňuje druhové složení vegetace hlavně množství srážek, jejich rozdělení během vegetačního období, dále teplota vzduchu, půdy a jejich extrémní hodnoty. Obsah vody v půdě závisí především na množství srážek. Atmosférické srážky (déšť, sníh, rosa) mají určující význam pro druhovou skladbu a vývoj travinných porostů tam, kde nemohou být kompenzovány jiným zdrojem vláhy. Půdní teplota ovlivňuje vodní režim půdy, rychlost příjmu živin z půdy, klíčení, rychlost růstu kořenů, aktivitu (Rychnovská a kol. 1985, Klika 1955).

2.2.4. Nadmořská výška

Nadmořská výška je v mnoha případech určující pro výskyt určitého typu společenstva. Se zvyšující se nadmořskou výškou klesá průměrná teplota vzduchu, teplotní rozdíly mezi dnem a nocí jsou výraznější, srážky a vlhkost vzduchu vyšší (Rychnovská a kol. 1985).

2.2.5. Půdní druh

Mechanická skladba, tedy zrnitost zeminy, může podstatně ovlivnit druhové složení porostů. Největší vliv má u půd jílovitých a písčitých. Jílovité půdy mají špatnou propustnost pro vodu, silnou bobtnavost a špatnou tepelnou vodivost. Odvodnění, ať již ve formě zamezení záplav nebo snížení hladiny podzemní vody, vede ke zhoršení vlastností stanoviště a degradaci porostu. Písčité půdy jsou příliš sypké a nesoudržné. Jejich pórovitost pro vzdušnost je nadměrně vysoká. Schopnost zadržet vodu je malá, část pevně vázané vody nepatrná a dochází k rychlému průsaku vody (Rychnovská a kol. 1985, Klika 1955).

2.2.6. Obsah živin v půdě

Přístupné živiny v daném prostředí mohou za spolupůsobení jiných faktorů silně působit na druhové složení porostu. Možnost příjmu jednotlivých živin rostlinami z půdy je závislá na půdní vlhkosti, aciditě a půdní teplotě. Též poměr určitých iontů navzájem a intenzita činnosti určitých skupin mikroorganismů (nitrifikačních, fosfátových) zde může mít význam (Rychnovská a kol. 1985).

2.2.7. Vodní režim

Vodní režim půdy určuje druhové složení. Zdrojem půdní vláhy je jednak voda atmosférická, jednak voda podzemní nebo záplavová, které mohou obohacovat stanoviště i o živiny. Do jaké míry mohou různé rostliny této vláhy využít, záleží na mnoha okolnostech, hlavně však na fyzikálních vlastnostech půdy daných půdním druhem a obsahem humusu, což souvisí s přístupností vody. Při posuzování vodního režimu nelze opominout ani souvislost půdní vlhkosti (popřípadě záplavových vod) s teplotním režimem půdy, který úzce souvisí nejen s možností přezimování lučních

druhů, ale i s možnostmi jejich vývoje porostu na začátku vegetačního období (Rychnovská a kol. 1985).

2.2.8. Vodní bilance rostliny

Vodní bilance rostliny je dána rozdílem mezi rychlostí příjmu vody a rychlostí její ztráty. Rovnovážnou vodní bilanci může rostlina udržet jen tehdy, když se rychlosti příjmu, vedení a výdeje vody vzájemně vhodně vyrovnávají. Jakmile přestane příjem vody vyrovnávat potřebu transpirace, stává se vodní bilance zápornou. Jestliže se v důsledku nedostatku vody zúží štěrbinu průduchů, sníží se rychlost transpirace. Pokračuje-li pak příjem vody stejně rychle jako dřív, stane se bilance nejprve na krátkou přechodnou dobu kladno a pak se dostaví nová rovnováha. Vodní bilance rostliny tak prakticky neustále osciluje mezi kladnými a zápornými odchylkami. Významnější odchylky od rovnováhy nastávají v průběhu dne, zvláště působením střídání dne a noci. Ve dne mají rostliny na přirozených stanovištích vodní bilanci téměř vždy zápornou; počáteční obsah vody v rostlině se obnovuje až večer nebo v průběhu noci (Larcher 1988).

Trávy a ostřice zahrnují jak hydrostabilní, tak hydrolabilní druhy. Průduchy hydrostabilních trav reagují velmi citlivě už na první známky záporné vodní bilance. Během dopoledne se proto postupně zavírají, takže okolo poledne můžeme často pozorovat neostré snížení rychlosti transpirace. Se stárnutím listů, ztrácejí průduchy svou pohyblivost a trávy přestávají postupně ovládat svou vodní bilanci. Tyto listy transpirují bez omezení i tehdy, když je půda suchá, dokud neuschnou (Larcher 1988).

2.2.9. Ekofáze

V mokřadu se lze setkat se střídáním ekofází – terestrické, limózní, litorální, a hydrické (hydroláze). Hydrofáze je ekofáze s vysokým stavem vody. Litorální fáze se vyznačuje mělkou vodní vrstvou dovolující rostlinám vytvořit vzdušné asimilující a reprodukční orgány. Limózní fáze postrádá vodní sloupec nad povrchem půdy, ta je však zcela nasycena vodou. V terestrické fázi má hlavní roli vodní režim půdy (Moravec a kol. 1994).

Ekofáze označuje okamžitý stav prostředí, určený výškou vodní hladiny vzhledem k povrchu substrátu. Pořadí ekofází během vegetační sezóny se označuje jako ekoperioda a soubor několika po sobě následujících ekoperiod tvoří ekocyklus.

Složení rostlinného společenstva je dáno druhovým přizpůsobením příslušné ekoperiodě nebo ekocyklu. Na lokalitě Mokré louky je sled ekofází spoluurčován obhospodařováním přilehlého rybníka Rožmberka (Hejný a Sytník 1993).

V závislosti na amplitudě kolísání hladiny vody podle charakteru působení na vodní makrofyta se rozlišují následující zákonitá střídání ekofází v- ekoperiodě: 1) Litorálně-terestrická zákonitost se zjevným poklesem hladiny vody k obnažení pobřežního pásu nebo dna nádrže a 2) terestricko-litorální zákonitost s postupným (nebo náhlým) zvýšením vody po předcházejícím snížení. Limitujícím faktorem z hlediska selektivního působení na vývoj druhů a řady společenstev vodních makrofyt je zákonitý sled ekoperiod v čase od litorálně-terestrické po terestricko-litorální, tzn. změny stanovišť ze zatopených vodou na nezatopené a naopak. Na stanovištích tomu odpovídá střídání růstu bylinných druhů od hydrofilních po hydromezofilní. Litorálně-terestrický sled ekoperiod je charakteristický pro suchou sezónu, terestricko-litorálně hydrofázní sled pro období dešťů (Hejný a kol. 1993).

2.2.10. Vliv člověka na populace rostlin

Člověk zasahuje do přírody rozmanitým způsobem. Kromě odlesňování ji přetváří také výstavbou měst a komunikací, melioracemi, odvodňováním, záborem půdy pro těžbu, výstavbou přehrad, násypy půdy a tvorbou výsypek, skládek, znečišťováním ovzduší pesticidy včetně herbicidů, umělými hnojivy, umělými výsevy a výsadbami introdukovaných rostlin, regulací vodních toků, stavbou vodních kanálů a rybníků, změnami v rybničním hospodaření i celkovými změnami v hospodaření na orné půdě (Slavíková 1986).

V důsledku snížení obsahu vody v krajině dochází ke zvyšování rozsahu kolísání teplot, k zaklesnutí hladiny podzemní vody, ke změnám v hydrologickém režimu a ke ztrátám organických látek a alkálií z půd. Mokřady v krajině působí jako stabilizační struktury a brání prohlubování těchto negativních procesů (Pechar 2000).

Degradace lučních porostů je převážně výsledkem dvou extrémních variant hospodaření: hospodaření příliš intenzivní a hospodaření žádné, zároveň při enormním vzrůstu hladiny živin v celé krajině. Výsledkem obvykle bývá převládnutí konkurenčně silného druhu a vznik monotónních, druhově chudých porostů. Častá je dominance chrastice rákosovité, kopřivy, zblochanu vodního, třtiny křovištní nebo širokolistých

šťovíků na místech, kde až do počátku 70 let existovala pěkná mozaika polopřirozených porostů se značnou druhovou pestrostí (Prach 2000).

2.3. Charakteristika studovaného území

2.3.1. CHKO a BR Třeboňsko

Třeboňsko je jednou z mála CHKO vyhlášených v rovinné krajině po staletí kultivované člověkem. Přesto se zde zachovaly mimořádně cenné přírodní hodnoty. Na mnoha místech lze dosud hovořit o harmonické krajině, kde jsou lidské aktivity v určité rovnováze s přírodou. Na utváření krajiny Třeboňska se člověk podílel již od 12. století, a to zejména úpravami vodních poměrů původní močálovité krajiny, jejichž výsledkem je důmyslná síť umělých stok (například Zlatá stoka, Nová řeka) a množství rybníků, které vytvářejí z Třeboňska centrum českého rybníkářství (celkem 460 rybníků). Rozsáhlé rybníční soustavy s druhotně vytvořenými litorálními společenstvy se staly evropsky významným hnízdištěm i migrační zastávkou vodního ptactva. Oblast vyniká bohatostí mokřadní a vodní vegetace (Anonymus 2).

K nejcennějším biotopům Třeboňska patří rozsáhlá přechodová rašeliniště se zachovalými rostlinnými společenstvy (blatkové bory) a na ně vázanou faunou bezobratlých. Zachovány zůstaly z velké části i původní meandrující toky řek (např. Lužnice) s pravidelně zaplavovanými nivami a zbytky lužních lesů i extrémně suché lokality vátých písků. Jsou tu vyhlášeny dva mokřady mezinárodního významu chráněné Ramsarskou konvencí (Třeboňské rybníky, Třeboňská rašeliniště). Oblast je významná z hlediska ochrany řady ohrožených obratlovců, např. vydry říční a orla mořského. Vyvážená přírodní složka krajiny je na Třeboňsku vhodně doplňována poměrně řídkým osídlením a zachovalou unikátní architekturou historických měst (městská památková rezervace Třeboň) a vesnic. Přírodní i kulturní faktory tak vytvářejí z Třeboňska území mimořádné v evropském kontextu a dávají mu i vysoký rekreační potenciál. V oblasti je tradičně soustředěn výzkum ekologie mokřadů (Botanický ústav AV ČR), v poslední době bylo Třeboňsko zařazeno do mezinárodní sítě území dlouhodobého ekologického výzkumu (ILTER) (Anonymus 2).

V roce 1977 bylo Třeboňsko výnosem Organizace Spojených Národů UNESCO prohlášeno v rámci mezivládního programu Člověk a biosféra (MAB) za součást mezinárodní sítě biosférických rezervací. Biosférická rezervace

Třeboňsko by měla být mezinárodním standardem, podle něhož se v budoucnu budou monitorovat účinky lidského vlivu na životní prostředí. V roce 1979 bylo Třeboňsko vyhlášeno chráněnou krajinnou oblastí. V roce 1990, po přistoupení Československa k Ramsarské konvenci na ochranu mokřadů, byly jmenovány třeboňské rybníky mokřadem mezinárodního významu a v roce 1993 byla mokřadem mezinárodního významu jmenována i nejcennější třeboňská rašeliniště (Dykyjová 2000).

2.3.2. Třeboňské rybníky

Rybníky na Třeboňsku tvoří celkem 16 vodohospodářských soustav spádovaných převážně do povodí Lužnice a Nežárky. Rybníční systémy Třeboňska představují systém mělkých nádrží různé velikosti (1-420 ha) propojených stokami. Objem zatápěných prostorů nad bilančním profilem Lužnice pod Nežárkou je asi 390 mil. m³, který je možné zvýšit o retenční objem 50 mil. m³ vody. Přestože rybníky na Třeboňsku jsou vytvořeny uměle, značné stáří většiny z nich umožnilo vznik biotopům společenstev víceméně přirozeného charakteru.

Přibližně 70 % (5 289 ha) z celkové plochy rybníků v CHKO a BR Třeboňsko je zapsáno jako mokřad mezinárodního významu podle Ramsarské konvence (Úmluvy o ochraně mokřadů mezinárodního významu zejména jako stanoviště vodních ptáků) pod názvem Třeboňské rybníky. Do mokřadu mezinárodního významu je zahrnuto celkem 159 rybníků a biotopy na ně bezprostředně navazující. Celková rozloha mokřadu včetně přechodových zón je 10 165 ha. Tento mokřad je možno stručně charakterizovat jako systém mělkých nádrží různé velikosti, propojených stokami, vybudovaných v ploché pánvi odvodňované řekou Lužnicí. Původní společenstva- lesy- byla redukována na asi jednu polovinu původní rozlohy. Mnohé rybníky mají členité břehy s bohatě vyvinutými litorálními porosty (Bureš a kol. 1996).

Litorální porosty vázané na mělčí okrajové části rybníků jsou tvořeny především společenstvy s dominantními druhy *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia* a *Glyceria maxima*. Ty přecházejí do společenstev vysokých ostřic (*Carex*) nebo bažinných olšin a vrbín. Rostlinná společenstva na přechodu vodní hladiny do okolní kulturní krajiny či lesa jsou velice pestrá a rozdílná od přímého kontaktu vodní hladiny s polem. Loukou či lesem až po několik set metrů široké hydrosérie rákosina-ostřice-rašeliniště-vrbiny-mokré louky. Lesy v okolí rybníků jsou převážně

druhotné bory a smrčiny. Na mnoha rybnících jsou vytvořeny umělé ostrůvky – mělké písčiny jsou vyvinuty ojediněle (Hudec a kol 1995).

Rybník Rožmberk je největší český rybník o rozloze 648 ha. Rybník měl původně rozlohu 1060 ha, zaplavoval louky až na okraji Třeboně. Přilehlé vodní a mokřadní biotopy (litorální porosty, rákosiny, mokré louky, vrbiny) na východním pobřeží rybníka hostí mimořádně diverzifikovaná rostlinná společenstva s převahou mokřých květnatých luk různé úživnosti a charakteru. Západní polovina rybníka je silně ovlivněna vypouštěním odpadních vod z ČOV Gigant (Anonymus 3, Hudec a kol. 1995).

2.3.3. Mokré louky u Třeboně

2.3.3.1. Geografické vymezení

Na východním okraji Třeboně směrem k rybníku Rožmberku se rozprostírá plochá sníženina, označovaná jako "Mokré louky" Zaujímají plochu kolem 450 ha a jsou severním výběžkem rozsáhlého komplexu rašelinišť Zámeckého a Cepského polesí (Jeník 1983).

2.3.3.2. Geologické a pedologické údaje

V obvodu jižního zálivu Rožmberka vystupují k povrchu kvartérní usazeniny různorodých litologických vlastností. Přímo při břehu rybníka je větší areál vátých písků. V úzkém pruhu podél Zlaté stoky jsou položeny soliflukční hlíny. Oblast Mokřých luk má v podloží humolitů převážně čtvrtohorní fluvialní písky, ale hlouběji jsou uloženy nepropustné jíly. Pánev odvodňuje řeka Lužnice a částečně Nežárka, veškerý hydrologický režim rybníků je vázán na umělý systém stok, čerpající většinou vodu z těchto řek a částečně z přítoků odvodňující lesní komplexy.(Jeník 1983, Bureš a kol. 1996).

2.3.3.3. Hydrologické údaje

Od založení Rožmberka po čtyři století působily na hydrologii Mokřých luk jednak sezonní záplavy při jarním sněhu nebo po letních deštích, jednak regulace hladiny rybníka při rybničním hospodářství. Vedle přirozených každoročních povodní byly Mokré louky postiženy katastrofickými záplavami po založení rybníků Hrádeček,

Svět a Spolský. Pro hydrologické poměry jsou důležité i významné poklesy hladiny podzemní vody na konci jara, v časném létě a při vypuštění rybníka. V ostřicových a vrbových porostech v té době klesá hladina i více než 0,5 m pod povrch půdy. Při dlouhotrvajícím poklesu hladiny vody v ložisku humolitu vyschnou povrchové vrstvy také vlivem evapotranspirace (Jeník 1983).

2.3.3.4. Klimatické údaje

Zimy jsou mírné a letní maxima nevýrazná. Průměrná roční teplota dosahuje 7,5 °C, roční srážky činí v průměru 600-650 mm, letních dnů bývá 40-50, mrazových dnů 110-120, ledových dnů 30-40. Maximum srážek spadne ve vegetační době, což je hydrologicky i ekologicky významná okolnost: rostliny v mezických biotopech na obvodu Mokrých luk tak mají dispozici vláhu právě uprostřed vegetační doby, avšak rostliny v mokřadních biotopech jsou postihovány opakujícími se záplavami. Pro ekologii Mokrých luk jsou důležité denní průběhy teploty a relativní vzdušné vlhkosti v kritických obdobích roku (Jeník 1983, Bureš a kol. 1996).

2.3.3.5. Vegetace

Původní stav Mokrých luk se silně odlišoval od jeho dnešní podoby. Úvalovitá sníženina s málo propustným podložím byla od pozdního glaciálu trvale střediskem mokřadů, napájených deštěm, povrchovými vodami a výstupními prameny. Nedostatečně odvodňované prostředí bylo domovem vodní a bažinné vegetace, která hromadila vrstvy slatiny, výjimečně až 9 m mocné. Podle pylu a makroskopických zbytků lze soudit, že se na Mokrých loukách na ploše i v časovém sledu střídaly ekosystémy rákosin, ostřicových slatinišť, vrbin a olšin (Jeník 1983).

2.4. Charakteristika zastoupených rostlinných druhů

Mokřadní traviny zahrnují mokřadní druhy lipnicovitých (*Poaceae*) a dalších taxonomických skupin z třídy jednoděložných (*Monocotyledonae*), které se travám morfologicky podobají. Jsou to vytrvalé oddenkaté byliny, jejichž nadzemní fotosynteticky aktivní části jsou po většinu vegetačního období vynořeny nad vodní hladinu, zatímco podzemní části (oddenky a kořeny) jsou dobře přizpůsobeny

a anaerobním podmínkám obvyklým v zamokřených a zaplavených půdách. Kromě lipnicovitých zahrnují mokřadní traviny zástupce čeledí *Juncaceae*, *Cyperaceae*, *Sparganiaceae*, *Typhaceae* a *Araceae* (Čížková-Končalová 1993).

2.4.1. Rod ostřice (*Carex*)

Rod ostřice (*Carex*) je považován za nejrozsáhlejší rod cévnatých rostlin. Současný známý počet druhů činí cca 2000. Tím tvoří téměř polovinu druhů čeledi šáchorovitých (*Cyperaceae*). Rod bývá tradičně považován za obtížný pro determinaci vlivem rozsáhlé variability jednotlivých taxonů, popř. příbuzenských skupin, podobnosti taxonů a relativně častou hybridizací (Řepka 2007).

Vegetace vysokých ostřic je vázána na různé typy mokřadů, především pobřežní mělčiny rybníků, říční ramena a tůň v pokročilém stádiu sukcese, podmáčené terénní sníženiny na loukách, zaplavované říční a potoční nivy apod. Výška vodního sloupce zpravidla výrazně kolísá během vegetačního období a přes léto většina ostřicových porostů zcela vysychá. Dlouhodobější nedostatek vody má však za následek ochuzení porostů o citlivé vlhkomilné druhy a naopak pronikání ruderalních druhů. Substrátem jsou těžké jílovité oglejené půdy, na povrchu často se silnou vrstvou organického sedimentu v různé fázi rozkladu, se střední až vysokou zásobou živin. Půdní reakce je mírně bazická až kyselá (Šumberová a kol. 2001).

2.4.2. Ostřice štíhlá (*Carex acuta* syn. *gracilis*)

Tato vysoká, drsná ostřice z čeledi šáchorovitých (*Cyperaceae*) vytváří dlouhé, silné podzemní výběžky, z nichž vyrůstají 30-120 cm vysoké lodyhy a vystoupavé svazky listů, které mají při bázi trojúhelníkový průřez. Žlábkovité čepele s vyniklým kýlem bývají 3-10 mm široké, silně draslavé a tvrdé, zakončené dlouhou, tenkou, trojhrannou špičkou. Přízemní červenohnědé pochvy se netřepí. Konce jejich listů dosahují až k vrcholu květenství, které se skládá z 2-4 horních samčích klásků a 2-5 samičích. Horní klásky jsou přisedlé, dolní stopkaté, po odkvětu nící, až 10 cm dlouhé. Měchýřky jsou poněkud kratší, ale širší než tmavé, zelené vlnaté plevy. Blizny má pouze dvě (Regal a kol. 1970).

Ze semen se vyvíjí v prvním roce pomalu, ale po nashromáždění rezervních látek v oddencích roste již velmi rychle. Přestože roste na biologicky málo činných a studených půdách, zjara brzy obrůstá a kvete již koncem dubna a začátkem května.

Má vysokou konkurenční schopnost a proto snadno v porostech převládne. Patří mezi hydrofilní druhy, a proto roste na březích s půdním zamokřením a v pobřežních mělčinách koryt řek, do hloubky 0-30 cm, na bažinatých loukách, v nížinných ostřico-bylinných mokřadech, v olšínách a lužních lesích. Snáší dobře kyselé, ale i slabě alkalické půdy (Hejný a kol. 1993, Regal a kol. 1970).

2.4.3. Zblochan vodní (*Glyceria maxima*)

Zblochan vodní patří do skupiny našich nejmohutnějších vytrvalých trav z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). V porostech se šíří dlouhými podzemními oddenky, z nichž vyrůstají vesměs vysoké stébelnaté výhonky. Žlutozeleně až sytě zelené čepele jsou silné, až 2cm široké, na povrchu rovné, se středovou dvojřížkou. Na příčném průřezu čepelí jsou vzduchové kanálky dobře patrné pouhým okem. Mladé pochvy jsou srostlé, hladké, nebo jen mírně drsně. Jazyček vzhledem k robustnímu vzrůstu bývá nízký, šikmo uťatý. Plodná stébla dorůstají výšky i přes 2m a nesou velmi bohatou, hustou, všestranně rozkladitou latu 3-5květých, zploštělých klásků, které bývají 4- 10mm dlouhé (Regal a kol. 1970).

Jako vytrvalý druh se vyvíjí ze semen pomalu. Plné životnosti dosahuje až po několika letech. Maximální rychlosti růstu dosahuje v březnu – květnu. Patří mezi pozdní trávy, neboť vykvétá až v červenci a v srpnu. Nejmasovější odumírání nadzemní biomasy probíhá v srpnu. Má mimořádnou konkurenční schopnost, takže na příznivých stanovištích v porostu převládne. Omezuje se na půdy s dobrým sorpčním komplexem a s přebytkem vody. Nejčastěji roste v pobřežní vegetaci vodních toků nebo rybníků. Velmi dobře snáší i záplavy, které přinášejí živiny, v místech s vrstvou vody do 200cm (optimální 20-30cm). V podmínkách výrazného zatopení se vytvářejí kvetoucí formy s plovoucími dlouhými listy. Neroste však na silně kyselých půdách se stálou hladinou podzemní vody v malé hloubce. Nejvíce se rozšiřuje na těžších půdách i na rašelinách. Špatně snáší zastínění (Hejný a kol. 1993, Regal a kol. 1970).

2.4.4. Puškvorec obecný (*Acorus calamus*)

Puškvorec obecný je statná, vytrvalá, bažinná a pobřežní lysá aromatická léčivá rostlina z čeledi áronovitých (*Araceae*). Trvale se udržuje na stanovišti pouze vodorovným, článkovaným, větveným, dužnatým, dvouřadě listnatým, silně aromatickým oddenkem, silným až 3 cm. Z vrcholku oddenku vyrůstají dlouze

mečovité listy, které jsou až přes 100 cm dlouhé, až 2cm široké a zašpičatělé. Stvoly nesou obvykle jednotlivou, šikmo, odstátou květní palici, jež je až 8 cm dlouhá, nejdříve zelená, později žlutozelená až nahnědlá. Květní palice je složená z drobných, oboupohlavních, jednoobalných, žlutozelených květů, jejichž okvětí je tvořeno ze šesti šupinovitých lístků (Hron, Zejbrlík 1979).

Kvete v červnu a červenci. Plody jsou podlouhlé, suché červené bobule, v našich podmínkách se však nevytvářejí, rostliny se rozmnožují jen vegetativně. Roste v mokřadech na hlinito-píščitých a hlinito-rašelinných sedimentech, nejčastěji na bahnitých březích, stojatých nebo mírně tekoucích vod, tj. na březích řek, okrajích rybníků a tůní (Hejný a kol. 1993, Hron, Zejbrlík 1979).

2.4.5. Třtina šedavá (*Calamagrostis canescens*)

Třtina šedavá je mohutná, 60-120 cm vysoká, vytrvalá tráva z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Má velmi tenký podzemní plazivý oddenek. Vytváří řídké porosty. Stéblo je přímé, tuhé, v kolénkách většinou větvené. Čepele listů jsou lysé, úzké, dlouze zašpičatělé, často převislé. Jazyčky jsou 3 mm dlouhé, na špičce zašpičatělé. Laty jsou až 20cm dlouhé. Větve květenství jsou krátké, v době květu rozprostřené. Klásky jsou krátké. Plevy jsou až 6 mm dlouhé, dvakrát delší než pluchy, obalující klásky. Pluchy jsou dvouzubé, osina vyrůstající v zářezu mezi zoubky poměrně krátká, a proto jen nepatrně vyniklá. Doba květu je v červenci až srpnu (Regal a kol. 1970)

Calamagrostis canescens se vyskytuje na minerálních i rašelinných půdách ve společenstvech rákosin a vysokých ostřic kolem rybníků, na vlhkých lukách a rašeliništích. Pokrývá stanoviště, kde při vyšších stavech vody dosahuje hladina k povrchu půdy nebo krátkodobě i 10-20 cm nad něj. Zaplavení obvykle trvá krátce. V litorálech rybníků se proto obvykle vyskytuje až za zónou rákosin asociace *Phragmitetum australis* a vysokých ostřic *Caricetum elatae* a *Caricetum gracillis*. Na často zaplavovaných místech se vytvářejí přechodné porosty k těmto třem asociacím (Šumberová a kol. 2011). Na Mokrých loukách u Třeboně koexistuje s ostřicí štíhlou. V porostu osidluje relativně sušší místa na vrcholech bultů vytvořených ostřicí štíhlou. Expanduje v sušších letech, kdežto ostřice štíhlá ve vlhkých letech (Soukupová 1986).

2.4.6. Chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*)

Chrastice rákosovitá je vytrvalá, mohutná tráva s dlouhým plazivým oddenkem z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Stébla jsou velmi statná, přímá nebo nejvýše na bázi zahnutá, hladká, až 50-200 cm vysoká, s 4-6 kolénky. Čepele listů jsou lysé, zelené, až 18 mm široké a 10 až 35cm dlouhé, ploché, pevné, v přední části poměrně drsné. Jazyčky jsou 2-16 mm dlouhé, tupé, později rozdřípené. Listové pochvy jsou hladké, na hřbetní straně oblé. Laty jsou v obrysu kopinaté, vzpřímené, poměrně husté v době květu poněkud prořídle 6 mm dlouhé. Plevy a pluchy jsou bez osin. Rozmnožuje se vegetativně (výběžky, oddenky) a semeny. Převládá vegetativní rozmnožování. S tím souvisí schopnost druhu zaujímat velké plochy. Díky rychlému vývoji podzemních i nadzemních výhonků na jaře potlačuje vývoj mnohých bylinných druhů pobřežního pásu (např. *Glyceria maxima*, *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*). Doba květu je červen až srpen (Hejný a kol. 1993, Grau 1998).

Phalaris arundinacea je vázána na komplexy rákosin a porostů vysokých ostřic v nivách dolních toků řek nebo v okolí a na březích stojatých vod. Vyskytuje se v mírných terénních sníženinách, v zazemněných mrtvých ramenech, podél kanálů s pomalu tekoucí vodou, na březích zatopených pískoven. Stanoviště jsou po delší dobu zaplavená nebo prosycená vodou po půdní povrch (tzv. limózní ekofáze). Záplavy na biotopech s dominantní chrasticí nastupují a ustupují zvolna a porosty nejsou nikdy ovlivněny přímými mechanickými účinky vodního proudu (Šumberová a kol. 2011).

3. Metodika

3.1. Princip použité metodiky

Fytcenologie neboli nauka o vegetaci patří do skupiny biologických věd. Předmětem fytcenologie je vegetace, v níž rostlinná společenstva představují stejnorodější a stabilnější úseky. Konkrétní rostlinná společenstva tvoří pro fytcenologii hlavní opěrné body, a proto bývá vegetace chápána jako soubor rostlinných společenstev určitého území nebo celé Země. Od vegetace je nutno odlišovat flóru určitého území, která představuje inventář druhů bez ohledu na jejich seskupení do společenstev (Moravec a kol. 1994).

Analýza rostlinných společenstev je první fází studia vegetace. Jejím účelem je stanovit znaky vyplývající ze struktury druhového složení společenstva a zachytit je ve stručném popisu pro další zpracování, které může sledovat různé cíle. Analýza a popis určitého společenstva v přírodě se označuje jako fytcenologické či vegetační snímkování a výsledný zápis jako fytcenologický nebo vegetační snímek. Určení rostlinných společenstev se provádí ve vymezených studijních plochách (Moravec a kol. 1994).

Při odhadu pokryvnosti se většinou používá stupnice pokryvnosti, kde jednotlivé stupně vyjadřují třídy o určitém rozpětí pokryvu. Nejužívanější je šesti až sedmičlenná stupnice Braun-Blanquetova. Tato metoda umožňuje porovnání porostů ve větších územních celcích, ale poskytuje i dobré informace o stanovišti (Moravec a kol. 1994, Rychnovská a kol. 1985).

3.2. Fytcenologické snímky

Ve dnech 24. 6. 2011 a 30. 9. 2011 jsem zaznamenala fytcenologické snímky na transektu vedeném nekosenou částí Mokřých luk u Třeboně (Obr. 1). Transekt byl veden po gradientu vlhkosti směrem k rybníku Rožmberku.

Obrázek 1: Letecký snímek Mokrých luk u Třeboně. Převzato z:

<http://www.mapy.cz/#q=t%C5%99ebo%C5%88&x=14.773162&y=49.025504&z=17&l=15>.

Červeně orámovaný obdélník znázorňuje transekt s trvalými plochami.



Na transektu byly v pravidelných intervalech vyměřeny plochy o rozměrech 5x5m. Plochy byly od sebe vzdáleny 5m. Při prvním odběru bylo vytyčeno sedm trvalých ploch. Druhý odběr byl rozšířen o další čtyři zkoumané plochy

Při zápisu fytoocenologických snímků nejprve byla zaznamenána celková pokryvnost vegetace. Poté se hodnotilo zastoupení rostlinných druhů stanovením jejich početnosti a dominance upravenou stupnicí Braun-Blanqueta (Moravec a kol. 1994):

r...vzácný druh (1-3 rostliny) s malou pokryvností

+...více jedinců s malou pokryvností (pod 1%) nebo jeden exemplář většího vzrůstu

1...mnoho jedinců s malou pokryvností (1-5%)

U druhů s větším zastoupením byla vyjádřena jejich pokryvnost v procentech z celkové plochy.

Při výpočtu průměrné pokrývnosti druhů byla druhu, jehož zastoupení na snímku bylo označeno symbolem r, přiřazena pokrývnost 0,01%. Symbolu + byla přiřazena pokrývnost 0,1% (Van der Maarel 1979).

Botanická nomenklatura je použita dle Kubáta et al. (2002).

Stanovení stálosti druhů

Stálost druhů (v procentech) byla vypočítána podle vzorce:

$$C_i = (a_i / n) * 100$$

Kde C_i = stálost druhu i v %, a_i = počet snímků s výskytem druhu i, a n = celkový počet snímků v souboru (Moravec a kol. 1994).

4. Výsledky

4.1. Fytcenologické snímky

Při pozorování dne 24. 6. 2011 byla dominantním druhem ostřice štíhlá (*Carex acuta*). Dalšími druhy s větší pokryvností byly třtina šedavá (*Calamagrostis canescens*), svízel bahenní (*Galium palustre*), rdesno peprník (*Persicaria hydropiper*), ostřice měchýřkatá (*Carex vesicaria*) a vrbina obecná (*Lysimachia vulgaris*). Zblochan vodní (*Glyceria maxima*) dominoval na plochách 7 a 10, které se nacházely v nejvlhčí části transektu (Tabulka 1).

Také při pozorování dne 30. 9. 2011 byla v porostu nejhojněji zastoupena ostřice štíhlá (*Carex acuta*). Mezi další druhy s vyšší pokryvností patřila třtina šedavá (*Calamagrostis canescens*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), kostival lékařský (*Symphytum officinale*) a svízel bahenní (*Galium palustre*), který pokrýval holou půdu bez stařiny na ploše č. 4. Na nově vytyčených plochách, které měly nejvlhčí půdu dominoval zblochan vodní (*Glyceria maxima*) (Tabulka 2).

Z průměrných hodnot pokryvností dominant uvedených v tabulce 3 je patrné, že pokryvnost zblochanu vodního (*Glyceria maxima*) a třtiny šedivé (*Calamagrostis canescens*) byla v podzimním termínu pozorování (dne 30. 9. 2011) větší než v letním (24. 6. 2011). Výrazný vzrůst pokryvnosti od června do září zaznamenala také kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*). Ostřice štíhlá (*Carex acuta*) měla naopak nižší pokryvnost při červnovém pozorování.

Tabulka 4 popisuje stálost všech druhů, které se vyskytovaly na studované lokalitě. V červnu největší stálosti dosáhla ostřice štíhlá (*Carex acuta*). Dalšími druhy s velkou stálostí byly třtina šedavá (*Calamagrostis canescens*), kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*) a šišák vroubkovaný (*Scutellaria galericulata*). V září dosáhla největší stálosti třtina šedavá (*Calamagrostis canescens*) a ostřice štíhlá (*Carex acuta*).

Z grafu č. 1 je patrná výška vodní hladiny studovaných ploch. Nejnižší hladina byla naměřena na ploše číslo 1. V páté ploše došlo k náhlému zvýšení vodní hladiny. Plocha číslo 11 byla nejmokřejší částí transektu. Průměrná výška vodní hladiny zde činila 15 cm.

Tabulka č. 1: Fytcenologické snímky na ploše

Datum odběru: 24. 6. 2011

Plocha snímku: 25 m²

Počet rostlinných druhů: 19

Tučně jsou vyznačeny druhy s pokryvností větší než 20%.

	P1	P2	P3	P4	P5	P7	P10
<i>Celková pokryvnost</i>	54%	74%	79%	79%	85%	55%	75%
<i>Acorus calamus</i>							3%
<i>Barbarea vulgaris</i>		+	1%	+	r	+	
<i>Bryophyta</i>		r			r	r	
<i>Calamagrostis canescens</i>		5%	+	1%	2%	10%	10%
<i>Carex acuta</i>	51%	62%	74%	75%	83%	15%	20%
<i>Carex vesicaria</i>		2%				+	1%
<i>Equisetum sp.</i>		r					
<i>Galeopsis sp. juv.</i>					r	r	
<i>Galium palustre</i>		3%	2%	1%		+	
<i>Glyceria maxima</i>						30%	40%
<i>Chenopodium polyspermum</i>	r						
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+	+	1%	+			1%
<i>Lythrum salicaria</i>		+	r	+	r	+	+
<i>Myosotis palustris agg.</i>		r	+				
<i>Persicaria hydropiper</i>		2%	1%	2%	r		
<i>Rumex obtusifolius</i>					r	r	
<i>Scutellaria galericulata</i>	1%	+	+	+	r	r	
<i>Symphytum officinale</i>	1%		+				
<i>Urtica dioica</i>	1%		+	r			

Tabulka č. 2: Fytocenologické snímky na ploše

Datum odběru: 30. 9. 2011

Plocha snímku: 25 m²

Počet rostlinných druhů: 16

Tučně jsou vyznačeny druhy s pokryvností větší než 20%.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6 •	P7	P8 •	P9 •	P10	P11•
<i>Celková pokryvnost</i>	75%	75%	70%	20%	69%	85%	90%	85%	30%	80%	70%
<i>Acorus calamus</i>									5%	1%	
<i>Barbarea vulgaris</i>		1%	4%		+	+	r				
<i>Calamagrostis canescens</i>	25%	15%	+	5%	3%	5%	30%	5%	4%	10%	8%
<i>Carex acuta</i>	37%	52%	59%	72%	66%	30%	10%	25%	2%	19%	25%
<i>Epilobium sp.juv.</i>				r							
<i>Galium palustre</i>	r	2%	3%	1%	+	+					
<i>Glyceria maxima</i>						50%	50%	55%	64%	50%	37%
<i>Chenopodium polyspermum</i>	+										
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1%	r	+							+	
<i>Lythrum salicaria</i>		+		r			r	r	r	r	
<i>Myosotis palustris agg.</i>			+	r		+					r
<i>Persicaria hydropiper</i>	+	1%	+	1%	r						r
<i>Ranunculus flammula</i>					r						
<i>Scutellaria galericulata</i>	2%	r									r
<i>Symphytum officinale</i>	5%	1%	1%	1%							
<i>Urtica dioica</i>	5%	3%	3%		+		r				

Tabulka č. 3: Průměrná pokryvnost dominantních druhů na monitorovaných plochách v procentech. Tučně jsou vyznačeny druhy s pokryvností větší než 9%.

Druh	Datum	
	24.6.2011	30.9.2011
<i>Acorus calamus</i>	0,43	0,55
<i>Barbarea vulgaris</i>	0,19	0,47
<i>Bryophyta</i>	0,004	0
<i>Calamagrostis canescens</i>	4	10
<i>Carex acuta</i>	54	36
<i>Carex vesicaria</i>	0,44	0
<i>Epilobium sp.</i>	0	0,001
<i>Equisetum</i>	0,001	0
<i>Galeopsis</i>	0,003	0
<i>Galium palustre</i>	0,87	0,56
<i>Glyceria maxima</i>	10	28
<i>Chenopodium polyspermum</i>	0,001	0,009
<i>Lysimachia vulgaris</i>	0,33	0,11
<i>Lythrum salicaria</i>	0,06	0
<i>Myosotis palustris</i>	0,02	0,02
<i>Persicaria hydropiper</i>	0,72	0,20
<i>Ranunculus flammula</i>	0	0,001
<i>Rumex obtusifolius</i>	0,003	0
<i>Scutellaria galericulata</i>	0,19	0,18
<i>Symphytum officinale</i>	0,16	0,72
<i>Urtica dioica</i>	0,16	1,01

Tabulka č. 4: Stálost druhů na monitorovaných plochách.

Druhy se stálostí větší než 50% jsou vyznačeny tučně.

Druh	Stálost v %: 24.6.2011	Stálost v % 30.9.2011
<i>Acorus calamus</i>	14	18
<i>Barbarea vulgaris</i>	71	45
<i>Bryophyta</i>	43	0
<i>Calamagrostis canescens</i>	86	100
<i>Carex acuta</i>	100	100
<i>Carex vesicaria</i>	43	0
<i>Epilobium sp.</i>	0	9
<i>Equisetum</i>	14	0
<i>Galeopsis</i>	29	0
<i>Galium palustre</i>	57	55
<i>Glyceria maxima</i>	29	55
<i>Chenopodium polyspermum</i>	14	9
<i>Lysimachia vulgaris</i>	71	36
<i>Lythrum salicaria</i>	86	55
<i>Myosotis palustris</i>	29	36
<i>Persicaria hydropiper</i>	57	55
<i>Ranunculus flammula</i>	0	9
<i>Rumex obtusifolius</i>	29	0
<i>Scutellaria galericulata</i>	86	27
<i>Symphytum officinale</i>	29	36
<i>Urtica dioica</i>	43	45

Graf č. 1 – Výška vodní hladiny na transektu.



5. Diskuse

5.1. Vegetace vysokých ostřic

Vegetace na studovaném území patří mezi silně podmáčené typy travinných porostů. Je typická pro biotopy se stále nebo periodicky podmáčeným půdním profilem, přičemž podzemní voda, nebo záplavová voda se udržuje po značnou část vegetačního období při, nebo nad půdním povrchem. Tyto typy se nejlépe uplatňují ve snížených částech reliéfu, v prameništích polohách, na rašeliništích a v pobřežních zónách rybníků a vodních toků (Rychnovská 1985).

Ve studované části Mokřých luk se vyskytovaly druhy (mokřadních společenstev) třídy vegetace rákosin a vysokých ostřic (*Phragmito-Magno-Caricetea*). Na plochách se nevyskytovaly typické druhy (asociace) *Caricetum gracilis* (tabulka 1 a 2). *Carex acuta*, *Carex vesicaria*, *Calamagrostis canescens* a *Ranunculus flammula* a diagnostické druhy této aliance *Galium palustre* a *Scutellaria galericulata*. (Šumberová a kol 2001). Dále se vyskytoval typický druh asociace *Glycerietum maximae* zblochan vodní (*Glyceria maxima*). Diagnostické druhy této asociace (*Lemna minor* a *Spirodela polyrhiza*) v dobře snímkování na lokalitě nebyly pozorovány (Šumberová a kol. 2011).

5.2. Vliv faktorů prostředí

Každá jednotlivá rostlina je vázána k okolnímu živému i neživému prostředí souborem funkčních vztahů. Na vegetaci i jednotlivou rostlinu působí celá řada fyzikálních, chemických, biologických a historických vlivů, tzv. ekologických faktorů. Jde například o vliv režimu světla, tepla, vlhkosti, chemismu půdy, ale také vliv sousedních rostlin, přítomných živočichů, zásahů člověka apod. Rostliny se jim částečně přizpůsobují, částečně může vegetace prostředí pozměnit. Pro určování rostlin a zápis fytoocenologických snímků s monitorováním terénu je nejdůležitější doba květu v červnu až srpnu (Anonymus 4).

Podstatný vliv na formování mokřadních ekosystémů má vodní režim (kapitola 2.2.9). Pravidelné i nepravidelné kolísání vody má velký vliv na charakter stanovišť, což se promítá ve složení vegetace. Kolísání vodní hladiny nezávisí jen na přírodních

faktorech, ale také na vypouštění rybníka Rožmberka. V období zvýšené hladiny vody probíhá zaplavení půdy a omezování růstu semenáčků. V období poklesu vody dochází k obnažení velkých ploch a možnost růstu semenáčků se obnovuje (Soukupová 1983).

Průběh hydrologické ekoperiody je vázán na chod klimatických prvků, jako jsou např. srážky, teploty a evapotranspirace. Každoročně se v ekoperiodě střídají záplavy jarní (při tání sněhu) a letní (po lijácích), mezi nimiž zaklesá hladina na přelomu jara a léta. Další záplavy přicházejí koncem léta a při podzimním vypouštění rybníka. Sled a intenzita těchto rytmických změn je proměnlivá prostorově a časově (Soukupová 1983).

Soukupová (1983) při svém výzkumu na Mokřích loukách zjistila, že ostřice štíhlá (*Carex acuta*) toleruje 3 ekofáze: litorální (s mělkou vrstvou vody), limózní (bez vodního sloupce vody s povrchem nasyceným vodou) a terestrickou (bez dominantního uplatnění vody). Ostřice štíhlá (*Carex acuta*) snáší dobře kolísání vodní hladiny, vyhovuje jí limózní a krátkodobě i terestrická ekofáze (srovnej kap. 2.2.9.).

5.3. Srovnání výsledků s výsledky jiných autorů

Řada odborníků zkoumala lokalitu Mokré louky již v minulosti. Procentuální zastoupení ostřice štíhlé (*Carex acuta*) v září klesalo vlivem ukončení jejího vegetačního období. Současně tak mohlo docházet k rozvoji méně dominantních druhů. Největší stálosti i pokryvnosti na všech plochách dosáhla ostřice štíhlá (*Carex acuta*), stejného výsledku dosáhla Hovorková (2010). Hovorková (2007) zjistila, že stálosti nad 50% dosáhly druhy ostřice štíhlá (*Carex acuta*), svízel bahenní (*Galium balustre*), rdesno peprník (*Persicaria hydropiper*), vrbina obecná (*Lysimachia vulgaris*), třina šedavá (*Calamagrostis canescens*), šišák vroubkovaný (*Scutellaria galericulata*), barborka obecná (*Barbarea vulgaris*). V mých měřeních se kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) nevyskytovala. Navíc jsem našla dva nové druhy kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*) a zblochan vodní (*Glyceria maxima*).

Calamagrostis canescens, která preferuje sušší podmínky, se v letech 1976-1980 vyskytovala v menší míře (Hovorka 2010). Soukupová (1986) zjistila, že zastoupení *Calamagrostis canescens* se od roku 1983 v porostu rychle zvyšuje. Nárůst zastoupení třtiny šedavé (*Calamagrostis canescens*) byl vysvětlen vlivem

suššího počasí, při němž má třtina šedavá lepší podmínky pro svůj vývoj (Soukupová 1986).

Mezi vyskytující se ruderalní druhy patří merlík mnohosemenný (*Chenopodium polyspermum*), šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) (Tab. 1,2). Výskyt těchto druhů na Mokřích loukách popsal Prach (2000). Také Filipová (2006) při svém sledování Mokřích luk v letech 2004 a 2005 potvrdila nálezy Pracha. Zjistila, že invaze ruderalních druhů stále pokračuje. Podle Pracha (2000) vlivem nadměrného hnojení, hlavně extrémním kejdiváním ustoupily typické druhy a místo nich se rozšířily druhy rumištní a plevelné. Většina ruderalních druhů je indikátorem dusíku nebo se typicky vyskytují na půdách velmi dobře zásobených dusíkem (Hovorková 2007). K nejběžnějším ruderalním druhům Mokřích luk u Třeboně patří šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*) a kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), kterým vyhovují vlhčí stanoviště.

Filipová (2006) měla za úkol porovnat rozdíly v druhovém složení vybraných porostů. Její zaplavená plocha se podobá místu, kde jsem prováděla výzkum i já. V zaplaveném porostu jsem našla 8 nových druhů. Mezi druhy s větší pokryvností, které se u Filipové (2006) nevyskytovaly, patří *Calamagrostis canescens*, *Acorus calamus*, *Persicaria hydropiper* a *Symphytum officinale*.

Kromě postupující eutrofizace měla na druhové složení vliv pravděpodobně povodeň v roce 2002, kdy byla celá lokalita na několik týdnů zaplavena vodou. Přesto že je vegetace tvořena druhy, které snášejí zamokření půdy, po povodni některé části porostu odumřely (Filipová 2006). Druhy, které se od r. 2005 znovu vrátily na lokalitu ve větším zastoupení, jsou zblochan vodní (*Glyceria maxima*) a třtina šedavá (*Calamagrostis canescens*). Záplavy s sebou přinášejí minerální látky, energeticky bohatý detrit a jiné druhy semen. Povodeň způsobila v roce 2002 rozšíření chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*) do sušších částí luk.

Srovnání výsledků fytoocenologických snímků Hovorkové 2006-2007 s mými se liší dvěma druhy *Chenopodium polyspermum* a *Myosotis palustris*. Tyto druhy Hovorková v letech 2006-2007 nepozorovala. Od roku 2007 se dále zvětšilo zastoupení *Calamagrostis canescens* a *Glyceria maxima*.

5.4. Dlouhodobý vývoj společenstev

V třeboňské krajině byly až do tzv. socialistického hospodaření ve vzájemném souladu přírodní a antropogenní faktory. Výslednicí jejich působení byla pestrá a druhově bohatá vegetace. Přiměřeným zemědělským a rybničním hospodařením (méně již lesnickým) byla krajina udržována v harmonickém stavu. Během několika dekád socialistického hospodaření však došlo k velkoplošné destrukci krajinných prvků, vegetační mozaiky i jednotlivých společenstev a populací jednotlivých druhů. Tento proces se, bohužel, po převratu r. 1989 nezastavil, jak bude ukázáno dále, snad jen zpomalil. Lze říci, že největší změny na Třeboňsku prodělaly a stále prodělávají luční porosty a rybniční společenstva (Prach 2000).

I má práce potvrzuje, že degradace na Mokrých loukách stále pokračuje a hlavním negativním faktorem je činnost člověka. Šíření ruderalních a nitrofilních druhů indikuje minerální obohacování půdy, a to zejména dusíkem a fosforem. V současné době se již omezuje kejdivání běžné v minulosti. Avšak ekosystém má pravděpodobně ještě zásoby těchto látek vázané na pomalu rozložitelnou organickou hmotu. Dlouhodobé sledování vývoje těchto řídicích faktorů, které mají vliv na degradaci Mokrých luk a rozlišení od krátkodobých výkyvů zůstává cílem výzkumu i nadále.

6. Závěr

V bakalářské práci jsem se zaměřila na změny druhového složení travinných mokřadů ve vztahu k faktorům prostředí v průběhu času. Vytyčila jsem 11 trvalých ploch pro dlouhodobý monitoring meziročních změn a zaznamenala na nich fytoocenologické snímky. Výsledky potvrdily, že dominantou na studované části Mokřých luk je ostřice štíhlá (*Carex acuta*). Dalšími druhy s větší pokryvností byly třtina šedavá (*Calamagrostis canescens*), svízel bahenní (*Galium palustre*) a rdesno pepřík (*Persicaria hydropiper*). Porovnáním s literárními údaji jsem zjistila, že do vegetace Mokřých luk nadále pronikají ruderalní druhy rostlin (merlík mnohosemenný (*Chenopodium polyspermum*), šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*). Ve společenstvu se opět zvýšilo zastoupení druhů třtiny šedivé (*Calamagrostis canescens*) a zblochanu vodního (*Glyceria maxima*), které byly potlačeny při velkých povodních 2002 a 2006.

7. Literatura

Anonymus 1: [on- line]. Dostupné na internetu:

http://www.mzp.cz/cz/ramsarska_umluva_o_mokradech . Staženo dne 13. 3. 2012.

Anonymus 2: [on- line]. Dostupné na internetu:

http://www.trebonsko.ochranaprirody.cz/wps/portal/cs/trebonsko/o-sprave-chko!/ut/p/c5/hc_LboMwEAXQL6psQ3gtDQYDefBIEOBNRRJquRi7LVWV8PULu6pRIJnl0dXMBQwsq7ofwbtvoVUnQQOY_ZptCs-KrBWkXoVhsvZCu9wTICVo8favH0xr8crEfhUYkKIn6RQwLvVxuVOT03AhGnMSknKafSjjo5FmCRVhutc43MbyZVTONfcHeCrMlmsyqoOwvpo5L6QjYUIVqkW_2rxTOK0Do20UOrOra1A2X1A-iWj6PLsVCXJZ2vzN2WozAvWt78MP4c757_f9bg4fDIZgF-uxBx9jM_dD6f4Ce5YR-w!!/dl3/d3/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/

Anonymus 3: [on- line]. Dostupné na internetu: <http://www.trebonsko.cz/rybnik-rozmberk>. Staženo dne 20. 3. 2012.

Anonymus 4: [on- line]. Dostupné na internetu:

hgf10.vsb.cz/546/enviro/material/sylaby/les.doc. Staženo dne 5. 3. 2012.

Bureš, J., Hátle, M., Janda, J. (1996): Chráněná krajinná oblast a biosférická rezervace Třeboňsko. In IUCN: Význam rybníků pro krajinu Střední Evropy. Trvale udržitelné využití rybníků v CHKO a BO Třeboňsko. České koordinační středisko IUCN – Světového svazu ochrany přírody Praha a IUCN. Gland, Švýcarsko a Cambridge Velká Británie, str. 23-38.

Čížková, H. (2006): Faktory ovlivňující dynamiku porostů rákosu obecného v kulturní krajině. [Habilitationní práce], České Budějovice, Fakulta zemědělská, Jihočeská univerzita.

Čížková-Končalová, H. (1993): Hranice přizpůsobení mokřadních travin k životu v zaplavené půdě. [Kandidátská disertační práce]. Třeboň, Botanický ústav AV ČR, Úsek ekologie rostlin.

Čížková, H., Šantrůčková, H. (2006): Procesy spojené s eutrofizací mokřadů. Živa 5/2006, str. 201-204.

Dvořáková, K. (2004): Ochrana mokřadů. In: Květ, J., Richard, J. (Ed.), Ekologie mokřadů. Skripta BF, PF a ZF. Dostupné na internetu:

http://www.eamos.cz/amos/kek/externi/kek_407/13/13.htm. Staženo dne 20.10.2011.

- Dykyjová, D. (2000): Třeboňsko, Příroda a člověk v krajině pětিলisté růže. Cardo pro ENKI, obecně prospěšnou společnost, Třeboň.
- Filipová, M. (2006): Úloha vegetačního pokryvu v koloběhu uhlíku vybraného mokřadního ekosystému, [Diplomová práce], Brno, agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita.
- Grau, J. (1998): Trávy: lipnicovité, šáchorovité, sítinovité a rostliny podobné travám Evropy, Mosaik Verlag, München
- Hejný, S., Hroudová, Z., Husák, Š., Dubina, D. V., Otáhelová, H., Stojko, S. M., Tasenkevič, L. A., Šeljag-Sosonko, J. R., Řeřábková, O. (1993): Charakteristika makrofitů peregulovaných teritorií Ukrajiny i Čecho-Slovákii. In: Hejný, S., Sytník, K. M. (Ed.): Makrofity – indikátory izmenenij prirodnoj srody. Naukova dumka, Kijev str. 72-397.
- Hovorka, F. (2010): Nadzemní produkce nesečeného mokřadního porostu. [Bakalářská práce] České Budějovice, katedra biologických disciplín, zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita.
- Hovorková, K. (2007): Vliv kosení a druhové složení a nadzemní biomasa porostu eutrofní zaplavované louky. [Bakalářská práce] České Budějovice, katedra biologických disciplín, zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita.
- Hovorková, K. (2010): Vliv meziročních rozdílů vybraných meteorologických parametrů na druhové složení porostů Mokřých luk u Třeboně. [Diplomová práce] České Budějovice, katedra biologických disciplín, zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita.
- Hron, Z., Zejbrlík, O. (1979): Rostliny luk, pastvin, vod a bažin. SPN, Praha.
- Hudec, K., Husák, Š., Janda, J., Pellantová, J. (1995): Mokřady České republiky – přehled vodních a mokřadních biotopů České republiky, Český ramsarský výbor, Třeboň.
- Jeník, J. (1983): Mokré louky u Třeboně: modelová lokalita biosférického fondu: In: Jeník, J., Květ, J. (Ed.), Studie zaplavovaných ekosystémů u Třeboně, ČSAV, Praha str. 9-18.
- Klika, J. (1955): Nauka o rostlinných společenstev (Fytocenologie), ČSAV, Praha.
- Kubát K. (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.

- Larcher, W. (1988): Fyziologická ekologie rostlin, Academia, Praha.
- Mitsch, W. J., Gosselink, J. G. (2000): Wetlands. Wiley and Sons, Ohio. str. 25, 34.
- Moravec, J. a kol. (1994): Fytocenologie. Academia, Praha.
- Pechar, L. (2000): Intenzifikace hospodaření a ekologická stabilita rybníků- klíčových vodních biotopů Třeboňské pánve. In: Třeboňsko 2000, Ekologie a ekonomika Třeboňska po dvaceti letech ENKI, o.p.s., Třeboň, str. 109-117.
- Pokorný, J. (2004): Úloha mokřadů v regulaci hydrologické bilance a biogeochemických cyklů v krajině. In: Květ, J., Richard, J. (Ed.), Ekologie mokřadů. Skripta BF, PF a ZF. Dostupné na internetu: http://www.eamos.cz/amos/kek/externi/kek_407/02/02.htm. Staženo dne 20.10.2011.
- Prach, K. (1993): Vegetation Changes in the Wet Meadow Komplex, South Bohemia, Czech Republic. Folia Geobot. Phytotax. 28 str. 1-13.
- Prach, K. (2000): Co vypovídají geobotanické studie o změnách a současném stavu třeboňské krajiny. In: Třeboňsko 2000, Ekologie a ekonomika Třeboňska po dvaceti letech ENKI, o.p.s., Třeboň, str. 119-124.
- Přibáň, K. (1978): Mezoklimatická měření Mokřých Luk v roce 1978. In: Jeník, J., Květ, J. (Ed.), Studie zaplavovaných ekosystémů u Třeboně, ČSAV, Praha str. 25- 32.
- Regal, V., Šindelářová, J. (1970): Atlas nejdůležitějších trav, SZN, Praha.
- Rychnovská, M. a kol. (1985): Ekologie lučních porostů, Academia, Praha.
- Řepka, R. (2007): Mokřadní ostřice České republiky Český svaz ochránců přírody. ZO Hořepník, Prostějov.
- Slavíková, J. (1986): Ekologie rostlin, SPN, Praha
- Soukupová, L. (1983): Vliv ekofáze na růst ostřic *Carex gracilis* a *C. canescens* L. In: Jeník, J., Květ, J. (Ed.), Studie zaplavovaných ekosystémů u Třeboně, ČSAV, Praha str. 39.
- Soukupová, L. (1986): Studie životní strategie u mokřadních travin. [Kandidátská disertační práce]. Botanický ústav ČSAV, Třeboň.
- Šumberová, K., Hájková, P., Chytrý, M. (2011): Vegetace rákosin a vysokých ostřic (*Prhagmito-Magno-Caricetea*). In: Chytrý, M. (2011): Vegetace České republiky. 3, Vodní a mokřadní vegetace. Academia, Praha str. 385-579

- Šumberová, K., Chytrý, M., Sádlo, J. (2001): Mokřady a pobřežní vegetace – Vegetace vysokých ostřic. In: Chytrý, M., Kučera, T., Kočí M. (Ed.): Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ve spolupráci s katedrou botaniky Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně a Botanickým ústavem Akademie věd České republiky. Praha, str. 35-36,26-37.
- Van der Maarel, E. (1979): Transformation of cover abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio* 39: str. 97-114.
- Vymazal, J., Dušek, J. (2004): využití mokřadů k ochraně kvality vody. In: Květ, J., Richard, J., Ekologie mokřadů. Skripta BF, PF a ZF. Dostupné na internetu: http://www.eamos.cz/amos/kek/externi/kek_407/12/12.htm Staženo dne 20. 10. 2011.

8. Přílohy

Tabulka č. 5- Výška vodní hladiny jednotlivých ploch měřená 3. 11. 2011.

Čísla 1 až 11 udávají čísla ploch. Písmena a, b, c, d označují vytyčené rohy ploch.

Výška vodní hladiny jednotlivých ploch byla zprůměrována a zanesena do grafu číslo1.

Plocha č.	a	b	c	d	průměr
1	<-10	2	1	<-6	<-4
2	3	6	5	5	5
3	8	4	8	13	8
4	3	7	9	10	7
5	12	8	10	16	12
6	13	8	7	9	9
7	5	5	2	6	5
8	8	3	15	5	8
9	5	5	7	10	7
10	13	11	9	14	12
11	20	10	15	13	15

Obrázek 2: Meteorologická stanice. Centra výzkumu globální změny 30. 9. 2011



Obrázek 3: Studovaná lokalita na Mokřích loukách u Třeboně 30. 9. 2011



Obrázek 4: Porost ostřice štíhlé (*Carex acuta*) na Mokřých loukách u Třeboně 30. 9. 2011



Obrázek 5: Ostřice štíhlá (*Carex acuta*) na Mokřých loukách u Třeboně 30. 9. 2011



Obrázek 6: Porost ostřice štíhlé (*Carex acuta*) a zblochanu vodního (*Glyceria maxima*) na Mokrých loukách u Třeboně 30. 9. 2011



Obrázek 7: Zblochan vodní (*Glyceria aquatica*) 30. 9. 2011

