

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta



Nadzemní produkce nesečeného mokřadního porostu

František Hovorka
Bakalářská práce

České Budějovice
Duben 2010

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Studijní program: B 4131

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Biologických disciplín

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

Bakalářská práce

**Téma: Nadzemní produkce nesečeného mokřadního
porostu**

Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Hana Čížková, CSc.

Autor: František Hovorka

České Budějovice

Duben 2010

Prohlášení:

Prohlašuji, že předloženou bakalářskou práci na téma: Nadzemní produkce nesečeného mokřadního porostu jsem vypracoval samostatně s pomocí odborné literatury, kterou jsem řádně citoval a přiložil do seznamu použité literatury. Zmíněná využitá data jsem svou prací sesbíral a vyhodnotil v průběhu mého vlastního měření.

Tímto dávám souhlas k využití mých dat ke studijním účelům a uložení v knihovně JU.

V Českých Budějovicích dne 7.4.2010

Podpis

.....

František Hovorka

Poděkování:

Touto formou bych si dovolil velice rád poděkovat paní doc. RNDr. Haně Čížkové, CSc. za odborné vedení mé bakalářské práce. Děkuji jí za čas věnovaný při konzultacích i pomoci při vlastních odběrech a poskytnutou literaturu.

Anotace

Bakalářská práce je součástí projektu MŽP SP/2d1/9307 (Czech Terra). Cílem tohoto projektu je zhodnocení bilance zásoby uhlíku v hlavních typech ekosystémů nacházejících se v České republice. Má práce je tematicky zaměřená na produkci nadzemní biomasy porostu s dominantní ostřicí štíhlou (*Carex acuta* L.). Destruktivními odběry byl stanoven sezónní přírůstek nadzemních částí *Carex acuta* L.

Nejvyšší hodnota *Carex acuta* L. (živá a odumřelá) byla dosažena dne 13.8., 364,63 g.m⁻². Maximální dosažená celková biomasa z m² (tj. živé a odumřelé biomasy *Carex acuta* L. a ostatních druhů) dosahovala dne 13.8., 506,76 g.m⁻². Nejvyšších hodnot v počtu odnoží dosahovala *Carex acuta* L. dne 8.6., 424 kusů/m².

Klíčová slova: Mokřad, Nadzemní biomasa, Ostřice štíhlá, Třeboňsko

Anotation

The bachelor thesis is part of the project of The Ministry of Environment no. SP/2d1/9307 (Czech Terra). The aim of this project is evaluation of the carbon budget in main ecosystem types in the Czech Republic. The thesis is focused on the production of aboveground biomass of a stand dominated by *Carex acuta*. The seasonal dynamics of the aboveground biomass was estimated by repeated destructive harvests.

The highest value of *Carex acuta* biomass (alive and dead) was $364,63 \text{ g.m}^{-2}$ on 13 August. The maximum total aboveground biomass in m^2 (alive and dead biomass of *Carex acuta* and other plant species) was $506,76 \text{ g.m}^{-2}$. The highest value of the number of *C. acuta* tillers was 424 pieces/m^2 .

Keywords: wetland, aboveground biomass, *Carex acuta* L., Třeboň region

1. Úvod	8
2. Literární rešerše.....	9
2.1 Charakteristika, význam a využití mokřadů.....	9
2.1.1 Charakteristika mokřadů	9
2.1.2 Význam a využití mokřadů.....	10
2.2 Charakteristika zájmového území.....	11
2.2.1 Třeboňsko	11
2.2.2 Mokré Louky u Třeboně	12
2.2.2.1 Obecná charakteristika, význam a využití	12
2.2.2.2 Poměry geologické a pedologické	14
2.2.2.3 Poměry klimatické.....	15
2.2.2.4 Poměry hydrologické	15
2.2.2.5 Poměry geobotanické	16
2.3 Vliv vnějších faktorů na primární produkci	18
2.3.1 Ekologie fotosyntézy	18
2.3.2 Záření.....	18
2.3.3 Tepelná bilance.....	19
2.3.4 Vodní bilance	20
2.3.5 Fyzikálně chemické vlastnosti půdy.....	20
2.3.6 Základní pojmy produkční ekologie	21
2.4 Ekologie společenstva.....	22
2.4.1 Vymezení společenstva	22
2.4.2 Struktura společenstva	23
2.4.2.1 Vertikální struktura	23
2.4.2.2 Horizontální struktura	24
2.5 Ekologická charakteristika druhu <i>Carex acuta</i> L.	25
3. Metodika	26
3.1 Principy použité metody	26
3.1.1 Růstová analýza	26
3.1.2 Metoda destruktivních odběrů biomasy	26
3.2 Postup vlastní práce.....	26
3.2.1 Schéma odběrů.....	26
3.2.2 Provedení odběrů a zpracování vzorků	27
4. Výsledky	29
4.1 Celková nadzemní biomasa	29
4.2 Průměrná sušina jedné odnože <i>Carex acuta</i> L	30
4.3 Počet odnoží	31
4.4 Délka odnoží	32
5. Diskuse.....	34
5.1 Zhodnocení přesnosti výsledků	34
5.2 Srovnání hodnot s jinými autory	34
5.3 Vliv ekofáze na růst rostlin.....	36
5.4 Vliv výšky vodní hladiny a teploty	36
5.4.1 Výška vodní hladiny	36
5.4.2 Průměrný srážkový úhm	37
5.4.3 Průměrné teploty.....	38
6. Závěr.....	40
7. Použitá literatura.....	41
8. Přílohy	43

1. Úvod

Již řadu let probíhá vědecký výzkum na lokalitě Mokré Louky v zátopové oblasti rybníka Rožmberka. Tyto výzkumy jsou zaměřeny na studium fauny, flory, meteorologických, fytoecologických i produkčních charakteristik. Pracovníci BÚ ČSAV a později ÚEK AV ČR (v současné době ÚSBE AV ČR) zkoumali také vazby mezi biotopem a organizmy v podmínkách dlouhodobého zamokření.

V současné době je řešen projekt Ministerstva životního prostředí č. SP/2d1/9307 (Czech Terra). V tomto projektu se sleduje uhlíková bilance v hlavních biotopech České Republiky. Mezi zájmové oblasti byly zařazeny i Mokré Louky u Třeboně. Předkládaná práce se zabývá zhodnocením nadzemní produkce biomasy u *Carex acuta* L., která na zájmové lokalitě tvoří dominantní porost.

Mezi hlavní cíle mé bakalářské práce patří:

1. Zpracování literárního přehledu poznatků získaných o produkci biomasy mokřadních travin.
2. Stanovení sezónní dynamiky živé a odumřelé nadzemní biomasy destruktivní metodou od dubna do listopadu 2009.
3. Porovnání vlastních výsledků s výsledky navazujícího výzkumu a s literárními údaji.

Z tematického i metodického hlediska navazuje má práce úzce na bakalářskou práci Kuncové (2007) a diplomovou práci Kuncové (2009).

2. Literární rešerše

2.1 Charakteristika, význam a využití mokřadů

2.1.1 Charakteristika mokřadů

Mokřad je trvale zamokřená plocha s vysokou hladinou spodní vody nebo bohatými vývěry pramenů. Podle Ramsarské úmluvy (396/1990 Sb., Čl. 2) se mokřady rozumí území s močály, slatinami, rašeliništi a vodami přirozenými nebo umělými, trvalými nebo dočasnými, stojatými i tekoucími, sladkými, brakickými nebo slanými, včetně území s mořskou vodou, jejíž hloubka při odlivu nepřesahuje 6 metrů (Kender, 2000).

Při vhodných klimatických a geomorfologických podmínkách měla voda možnost se v menší či větší míře akumulovat. K přirozeným možnostem akumulace vody patří zejména možnost hromadění vody v rybnících, řekách a mokřadech. Od středověku byla krajina v blízkosti obydli soustavně odvodňována a přetvářena k zemědělským účelům. Současné byly tvořeny rybníční soustavy, v nichž se akumulovala voda z okolních pozemků. Mokřad je v přírodě nepostradatelným útočištěm chráněných a kriticky ohrožených živočichů i rostlin. Nepříznivé zásahy do struktury a utváření mokřadů vedou k jejich degradaci na podmáčené louky a ztrácejí na hodnotě pro vyskytující se živočichy a rostliny v důsledku kolísání podzemní vody (Kender, 2000).

Základní rysy mokřadu:

- a) V území je voda přítomna k povrchu půdy nebo alespoň ke kořenové zóně.
- b) Půda mokřadů má zvláštní vlastnosti, které ji odlišují od ostatních půd (např. obsah živin, nízká hladina kyslíku).
- c) V mokřadech se vyskytují druhy rostlin adaptované k zaplavení, kdežto rostliny nesnášející zaplavení nejsou přítomny.

V našich podmínkách k mokřadům řadíme:

- a) rybníky a jejich litorály
- b) mokré louky a prameniště
- c) říční nivy včetně lužních lesů

- d) rašeliniště
- e) podmáčené smrčiny
- f) umělé mokřady – kořenové čistírny odpadních vod

Provázanost abiotických a biotických vztahů umožňuje mokřadům řadu nepostradatelných funkcí:

- a) Zadržování vody v krajině - retence a akumulace
- b) Ochrana před povodňovými srážkami a dopady zmírnění
- c) Stabilizace břehů a ochrana proti erozi
- d) Doplnění zásob podzemní vody a opětovné uvolňování
- e) Čištění vody
- f) Zachycování živin a sedimentů a jejich následné využití
- g) Stabilizace mikroklimatu - důležitá role při rozdělování toku energie
- h) Hodnoty estetické - součást kultury daného území

I přes svou nenahraditelnou funkci v přírodě se řadí mokřady mezi nejohroženější ekosystémy vůbec v důsledku odvodňování a kultivace půdy pro intenzivní zemědělské využití (Kender, 2000).

2.1.2 Význam a využití mokřadů

Snahou člověka hospodařícího ve vlhkých a zamokřených územích bylo oddělení vody a souše. Na odvodňovaných pozemcích se dosahovalo zlepšení hospodářských podmínek. Docházelo ke zvýšení výnosů obilovin a brambor na lokalitách. Velkoplošné meliorace a úpravy půdy však ovlivňují významným způsobem rybniční hospodářství a mají vliv i na rozšíření a funkci mokřadních ekosystémů v krajině. Z ekologického hlediska pobřežní zóny rostlinných a živočišných společenstev představují velice heterogenní a variabilní systémy s vysokou produktivitou. Mokřadní ekosystémy jsou využitelné pro udržení a zlepšení kvality vody, pro akumulaci půdního uhlíku, pro pěstování krmných nebo technických rostlin a k myslivosti. Pěstování vrb pro košíkářské účely je vhodným způsobem využití mokřadů jako doplňková hospodářská činnost. Z hlediska zachování ekologické rovnováhy a ochrany přírodních zdrojů je důležité zachování mokřadních

ekosystémů nejen na Třeboňsku (Příbil, 1978). Mokřady patří k nejproduktivnějším biotopům na světě. Na této primární produkci závisí existence obrovského počtu druhů živočichů i rostlin. Mokřady představují jednu z největších zásobáren rostlinného genofondu (Kender, 2000). Podmáčené travní a ostřicové porosty, které tvoří často podstatnou složku mokřadů, dosahují značné primární produkce. Cílem průmyslové výroby krmiv je však nejen dosažení stabilně vysokých výnosů, ale současně zachování požadované kvality. Za kvalitní objemné krmivo pro skot se považuje píce s obsahem 13-16 % dusíkatých látek (NL) v sušině a 20-27 % hrubé vlákniny. Z význačných druhů mokřadů našla dosud uplatnění pouze chřastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea* L.). Porosty *Phalaris arundinacea* L. se řadí mezi velmi výnosné porosty s produkcí sušiny od 5 do 10 t/ha. Pro zajištění kvality sena se doporučuje sklizeň před metáním. Mnohdy je problémem značná nepřístupnost pozemků pro zemědělskou mechanizaci z důvodu zamokření (Tetter, 1983).

Mokřadní ostřicové porosty se v minulosti využívaly jako stelivo nebo pro čalounické účely. Porosty se sklízely ručně, usušená hmota se ponechávala v senících na lokalitě a odvážela se až po zámrazu. Při využití pro krmivářské účely je obvykle potřebná alespoň částečná úprava vodního režimu (Balátová-Tuláčková, 1985).

2.2 Charakteristika zájmového území

2.2.1 Třeboňsko

Třeboňsko se tak stalo jedním z významných území v síti CHKO ČR a biosférických rezervací MaB UNESCO, území nadnárodního významu, kde jsou realizovány důležité mezinárodní závazky státu (Ramsarská konvence na ochranu mokřadů), i součástí soustavy zvláště chráněných území evropského významu NATURA 2000. Současně je oblastí s významným lázeňským a rekreačním potenciálem (Kužvart, 2000).

Polohu Třeboně určují souřadnice 49°05' severní šířky a 14°46' východní délky. Průměrná nadmořská výška této oblasti je 430 m.n.m. Podstatnou část zaujímá Třeboňská pánev (Jeník, 1978).

Spolupůsobení přírodních i socioekonomických vlivů mělo za následek vznik kulturní krajiny zvláštního typu, v níž se prolínají prvky přírodní, polopřírodní a

antropogenní (Jeník, 1983). Celostátní i mezinárodní význam Třeboňska byl oceněn zařazením do důležitých ochranných kategorií. V roce 1977 byla Třeboň vyhlášena městskou památkovou rezervací a v roce 1979 vznikla chráněná krajinná oblast „Třeboňsko“ (Jeník, Květ, 1983).

Významnou složkou Třeboňska jsou četné mokřady: mělké stojaté vody (vysýchavé louže, menší jezírka, odstavená ramena řek, rybníky), vodní toky (potoky, řeky, stoky), rákosiny, slatiniště, rašeliniště, vrbiny, olšiny a zaplavované lužní lesy a louky. V rovinném terénu mokřady tvoří často plynule navazující hydrosérii pokrývající značnou plochu mající krajinářský i hospodářský význam (Jeník, 1983).

Třeboňská pánev (podobně jako i pánev Českobudějovická) zaujímá z hlediska geologického utváření území jižních Čech zvláštní postavení. Oblast pánve vznikla v prostoru, v kterém byly krystalické horniny narušeny tektonickými poruchami a poklesem se modeloval sedimentační prostor celé Třeboňské pánve (Mrázek, 1978). Rozkládá se mezi Českomoravskou vrchovinou, Novohradskými horami a Šumavou. Oblast kolem Třeboně spadá do oceánického klimatu. Toto klima se neprojevuje extrémními teplotami kladnými ani zápornými (Šebek, 1978).

V těsné blízkosti Třeboně se nacházejí půdy podzolované a podzolové s oblastmi rašeliništních půd, které se nacházejí převážně na jihu a severu této pánve. Podél řeky Lužnice se nachází půdy nivní. Na Třeboňsku převažují půdy jílovité až jíl. Na východní části se vyskytují půdy písčité a písčito-hlinité (Šebek, 1978).

2.2.2 Mokrý Louky u Třeboně

2.2.2.1 Obecná charakteristika, význam a využití

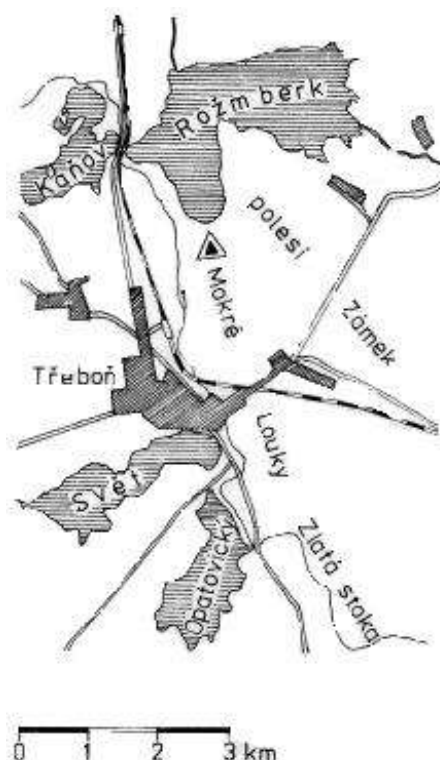
Na východním okraji Třeboně směrem k rybníku Rožmberku se prostírá plochá sníženina označovaná jako „Mokrý Louky“ zabírající plochu téměř 450 ha. Mokrý Louky jsou severním výběžkem rozsáhlého komplexu rašelinišť Zámeckého a Cepského polesí. Tato úvalovitá sníženina s málo propustným podložím mezi Třeboní a dnešním rybníkem Rožmberkem byla od pozdního glaciálu trvale střediskem mokřadů, napájených deštěm, povrchovými vodami a vystupujícími prameny. Nedostatečně odvodňované prostředí bylo domovem vodní a bažinné vegetace, jež hromadilo vrstvy slatiny (Jankovská, 1983).

Od počátků osídlení lokalita prodělala řadu vodohospodářských a hydrotechnických úprav, zejména ve spojení s Mikulášem Ruthartem, Štěpánkem Netolickým a Jakubem Krčínem. Odvodňovací systémy a úpravy toků měly za následek přetvoření krajiny. Vliv blízkého města a přilehlé zemědělství mělo za následek ovlivnění druhového složení rostlinného krytu. Byly vykáceny rašelinné bory, jedliny, olšiny a vrbiny. Na jejich místě vznikly vlhké louky, které se využívaly pro pastvu dobytka. Zemědělci však usilovali o zvýšení orniční vrstvy, a tak započalo zavážení ornice i odpadem ze zboženišť. Nejnižší položená část sníženiny byla zatopena vodou z rybníka Rožmberka, který v letech 1590-1610 dočasně dosahoval až k Třeboni (obr.č.1) (Jeník, 1983).

Převážná část území je i v současnosti dlouhodobě či krátkodobě zaplavena vodou. Tomu také odpovídá hospodaření na daném území. Kvůli zaplavení není území vhodné pro intenzivní rostlinnou nebo živočišnou výrobu. Současně však má nenahraditelnou funkci z pohledu genové banky, význam pro retenci vody, filtraci splachů, potenciální využitelnost pro netradiční rostlinnou produkci a vliv na stabilitu a diverzitu okolní krajiny. Z těchto důvodů byly mokřady ležící mezi městem Třeboní a rybníkem Rožmberk zvoleny za objekt ekologického výzkumu, jehož cílem je objasnit vazby mezi biotopem a organizmy v podmínkách dlouhodobého zamokření. Navazujícím úkolem je najít optimální využití této lokality (Jeník, 1983).

Odběry probíhaly v nejvlhčí části Mokřých Luk asi 500 m jižně od Rožmberka. Lokalita je trvale zamokřená či zaplavena. Nachází se zde nekosený porost s dominantní *Carex acuta* L., doprovodné druhy *Carex vesicaria*, *Calamagrostis canescens*, *Glyceria maxima* a *Phalaris arundinacea*. Území je z hlediska zemědělské produkce nevýznamné. Na studované ploše se nachází moderní meteorologická stanice ve vlastnictví Ústavu systémové biologie a ekologie AV ČR. Na stanici probíhá měření hlavních meteorologických charakteristik, obsahu CO₂ a vodní páry. V nedaleké blízkosti současné stanice jižním směrem se nachází stanice, která byla vystavěna v 70. letech 20. století Botanickým ústavem ČSAV a sloužila pro sběr meteorologických dat v letech 1976-2006 (Jeník, 1983).

Obr. č. 1.: Poloha Mokrých Luk východně od města Třeboň a umístění modelové lokality (trojúhelník), upraveno podle Jeníka (1983).



2.2.2.2 Poměry geologické a pedologické

Po obvodu jižního zálivu rybníka Rožmberka vystupují k povrchu kvartérní usazeniny různorodých litologických vlastností (Dornič et al., 1977). Těsně při břehu rybníka se nachází areál vátých písků. Vlastní oblast Mokrých Luk má v podloží humolitů převážně čtvrtohorní fluvialní písky, ale hlouběji jsou uloženy nepropustné jíly (Jankovská in Jeník, 1983).

Dle nalezišť pylů zachovalých v půdním horizontu lze soudit, že lokalita Mokré Louky byla v časovém sledu osídlena rostlinami z řady rákosin, ostřic, vrbin a olšin (Jankovská in Jeník, 1983).

2.2.2.3 Poměry klimatické

Životní prostředí na Třeboňsku je výrazně ovlivňováno podnebím, které se v mnoha podrobnostech odlišuje od klimatu sousedních pahorkatin s obdobnou nadmořskou výškou. Bezprostřední výzkumy potvrzují, že třeboňské podnebí má svá teplotní a vlhkostní zvláštnosti (Přibáň 1973).

Dále jsou k dispozici specializovaná měření přímo z lokality Mokré Louky. Klimadiagram naznačuje, že makroklima Třeboňska je suboceánicky laděné. Zimy jsou zde mírné a letní maxima nejsou příliš významná. Průměrná roční teplota se pohybuje na úrovni 7,4 °C (Jeník, 1983).

Maximum srážek spadne ve vegetační době, což je z hlediska hydrologického i ekologického významná okolnost. Rostliny mají vláhu uprostřed vegetační doby. Pro ekologii Mokřých Luk jsou důležité denní průměry teplot a relativní vzdušná vlhkost v kritických obdobích roku. V zimě se zvedá teplota od úsvitu do 14 hod. Ve stejném časovém rozmezí prudce klesá relativní vzdušná vlhkost z 95% na 35%. V létě je teplota nejvyšší ve 14 hod. a poté dochází k pozvolnému poklesu. Výpar vody se postupně zvyšuje od rána. Intenzita výparu k večeru opět klesá (Jeník, 1983).

Degradace biocenóz a narušování koloběhu vody vedou, ke stále se zhoršující klimatizační schopnosti krajiny. Důsledkem toho jsou mimořádné výkyvy teploty. Zvyšuje se také pravděpodobnost čtenějších záplav a extrémního sucha. Teplotní i hydrologické výkyvy vedou k častějšímu odumírání rostlinných a živočišných společenstev (Kender, 2000).

2.2.2.4 Poměry hydrologické

Kromě přirozeně se vyskytujících povodní, které probíhají téměř každoročně, byly Mokré Louky postiženy katastrofickými záplavami po založení rybníků Hradeček, Svět a Spolský. Stavba rybníku Hradeček byla započata v roce 1566 Mikulášem Ruthartem. Po jeho napuštění v roce 1571 následovaly opakované katastrofy s protržením hráze při povodních, které vedly ke zrušení rybníku (Jeník, 1983).

V roce 1590 byl napuštěn rybník Rožmberk. Jeho hladina byla zpočátku držena na kótě 427,6 m a rybník tvořil mohutnou zátoku až k okraji Třeboně. V té době byla

dnešní lokalita na Mokřých Loukách překryta mělkou vrstvou vody. Kolem roku 1620 byla hospodářská hladina Rožmberka snížena na úroveň 426 m. Na Mokřých Loukách tak nastal vývoj od ekosystému rybničního dna ke slatiništím, vrbinám a olšinám (Jeník, 1983).

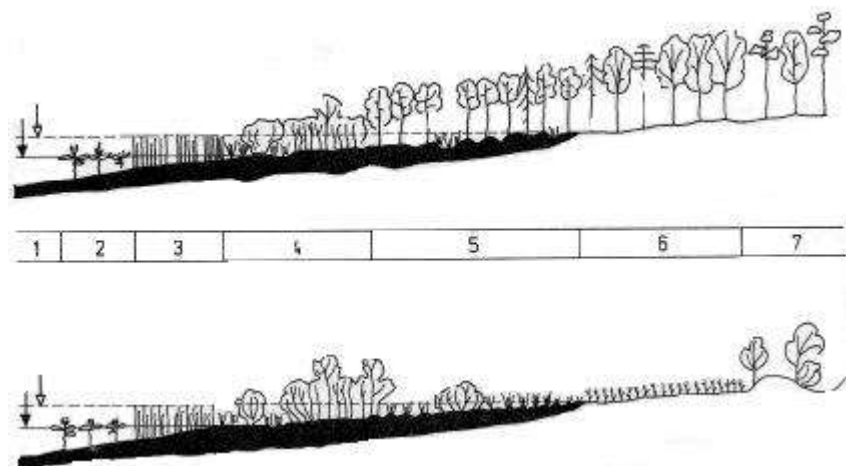
Následující čtyři století ovlivňují hydrologii na Mokřých Loukách sezónní záplavy při jarním tání sněhové pokrývky a letní záplavy za působení vydatných dešťů. Pro hydrologické poměry jsou důležité i poklesy spodní hladiny vod zejména v období konce jara a v časném létě při vypuštění rybníku Rožmberk (Jeník, 1983).

2.2.2.5 Poměry geobotanické

Mokré Louky jsou územím různorodým a bohatým i přes svůj rovinný reliéf a zdánlivou jednotvárnost. Základem různorodosti jsou rozdíly v minerálním podloží, hloubce a složení humolitové vrstvy. V nenarušených společenstvech je struktura porostu spolehlivým ukazatelem mozaiky, zonálnosti a stupňovitosti prostředí. Pro Mokré Louky je možné předpokládat tuto hierarchii (hydrosérii) ekosystémů (obr.č.2).

- a) Ekosystémy volné vody s fytoplanktonem a zooplanktonem
- b) Ekosystémy s plovoucími a vzplývavými rostlinami (*Potamogetonetea*, *Lemnetea*)
- c) Ekosystémy rákosin a vysokých ostřic (*Phragmitetea*)
- d) Ekosystémy slatinných vrbin (*Carici-Salicetea cinerea*)
- e) Ekosystémy slatinných olšin (*Alnetea glutinosae*)
- f) Ekosystémy kyselých smíšených lesů (*Quercetea robori-petraeae*)
- g) Ekosystémy jehličnatých lesů (*Vaccinio-Piceetea*)

Obr. č. 2.: Potenciální hydrosérie (nahore) a současná zonace ekosystémů (dole) na Mokřích Loukách; písmena odpovídají číslům v přehledu textu, upraveno podle Jeníka (1983).



K výrazným změnám na Mokřích Loukách docházelo i v člověkem nenarušené hydrosérii vlivem vnějších hydrologických nebo klimatických změn (eroze a sedimentace při povodních i měnící se koryta toku). Největší proměny se odehrávaly ve slatinných olšínách, které tvořily na místech s vyšší vrstvou slatiny na velké ploše závěrečný článek sukcese - edafický klimax (Jeník, 1983).

Dnešní pohled je vzdálenou rekonstrukcí hydrosérie, která se zde nacházela v minulosti. Ekosystémy volné vody, plovoucích a vzplývavých rostlin našly uplatnění v rybníku Rožmberku. Vybudovaná soustava odvodňovacích kanálů způsobila změnu vegetace všech článků hydrosérie. Rákosiny a porosty vysokých ostřic se stáhly na pobřežní zónu rybníka a okolí odvodňovacích kanálů a struh. Slatinné vrbiny tvoří ostrůvky v převážně travinných porostech, v nichž dominují ostřice *Carex acuta* a *Carex vesicaria* a trávy *Calamagrostis canescens*, *Molinia coerulea*, *Glyceria maxima* a *Phalaris arundinacea*. Prostor kolem prostřední stoky je porostlý nápadnou a dominující *Salix fragilis* (Jeník, 1983).

2.3 Vliv vnějších faktorů na primární produkci

2.3.1 Ekologie fotosyntézy

Fotosyntetická vazba oxidu uhličitého je základním procesem primární produkce v ekosystému. Fotosyntéza zelených rostlin znamená vstup energie a uhlíku do živé složky ekosystému. Z těchto produktů se postupně vytváří veškerá hmota organického původu. Tato hmota je po stránce energetické základem veškerých životních procesů v biosféře (Slavíková, 1983).

Fotosyntéza je složena ze dvou procesů. Z vazby zářivé sluneční energie včetně rozkladu vody a z transportu CO₂ z atmosféry. Transport do rostliny se děje pomocí difúze a hlavním regulačním systémem jsou průduchy. Velikost a funkčnost průduchů je výsledkem dlouhodobých adaptací rostlin na stanovištní podmínky (Slavíková, 1983).

Fotosyntetická produkce závisí na množství fotosynteticky aktivní radiace, vyžaduje vhodnou teplotu a dostatečné zásobení vodou a živinami z půdy.

2.3.2 Záření

Veškerý život na zemi spočívá na toku energie vyzařované sluncem do biosféry. Část sluneční energie je využita pro výpar vody a zbytek způsobuje vzrůst teploty vzduchu a zemského povrchu. Záření je tedy zdrojem energie, které ovlivňuje distribuci tepla, vody a organických látek (Larcher, 1988).

Sluneční energie se řadí mezi proměnné složky ekosystémů ovlivňující více či méně vlastnosti prostředí a na něm rostoucí druhy rostlin nebo žijící živočichy. Ovlivnění je ve dvou směrech, pozitivní nebo negativní. Dopadající záření je závislé na úhlu dopadu slunečních paprsků, především na zeměpisné šířce a ročním období. Oblasti vlhkých tropů či pobřeží moří mají sníženou hustotu záření z důvodu většího výparu vodní páry. Naopak oblasti pouští snižují sluneční hustotu záření v důsledku zvýšení obsahu prachových částic v prostředí. Hustota záření je množství energie záření v jednotkách energie na plochu za časový úsek (Slavíková, 1983).

Slunečního záření dopadající na povrch můžeme rozdělit podle spektrálního složení takto: UV (ultrafialové) záření, které je z větší míry pohlceno již v ionosféře

tvořící ochranný filtr biosféry před jeho negativními účinky. Zbývající podíl tohoto záření je postupně atmosférou pohlcován, a proto je na horách UV záření intenzivnější než v nížinách. Největší míra ozáření je v oblasti viditelného záření světla. Toto záření je lidským okem nejcitlivěji vnímáno. Jeho rozsah vlnových délek je v rozmezí od 390 až 750 nm. Tento rozsah se překrývá s rozsahem fotosynteticky aktivního záření (FAR), jehož rozmezí je mezi 400 až 700 nm. Rozsah vlnových délek FAR je dán absorpčními spektry fotosyntetických pigmentů, především chlorofylů a karotenoidů. Aktivní záření typu FAR je přímo využívanou složkou energie pro primární produkci, která začíná fotochemickými ději při fotosyntéze (Slavíková, 1983).

2.3.3 Tepelná bilance

V porostech probíhá výměna energie hlavně v úzkém pásmu blízko horního povrchu porostu. V této aktivní vrstvě jsou teplotní rozdíly mezi rostlinnými částmi nejmarkantnější a časová proměnlivost teplot největší. V této oblasti se listy a větve nejvíce ohřívají a po západu slunce nejrychleji ochlazují. Hranice pro přežití tvoří nejnížší a nejvyšší teploty, za kterých rostlina může přežít. Musíme rozlišovat aktivní a letální hranici. Po překročení aktivní hranice způsobíme pouze vratné zpomalující pochody, přičemž při letálním překročení dochází k trvalému poškození rostliny a následnému zániku (Larcher, 1988). Taková situace nastává například v letních měsících, kdy teploty mezi dnem a nocí výrazně kolísají (Slavíková, 1983).

Závislost životních funkcí rostlin na teplotě je různá a specifická pro každý druh. Zároveň je charakteristickou ekologickou vlastností rostlin, umožňující život rostlin v nejrůznějších teplotních podmínkách. Záření pohlcené rostlinou nebo rostlinným porostem se s výjimkou 1 až 5 % využitých fotochemickými procesy fotosyntézy a mimo nepatrného množství absorbovaného při morfogenetických procesech mění v teplo. Toto teplo ohřívá tělo rostliny a zvyšuje jeho teplotu. Tato tepelná zátěž je při přímém oslunění značná. Transpirace je jednou z žádoucích funkcí, díky níž se dokáže rostlina zbavovat přebytečné energie ve formě výparu, a tak se rostlina chrání proti případnému hrozícímu přehřátí. Rostliny patří mezi organizmy poikilotermické, tj. nemající vnitřní regulaci teploty. Teplota nadzemních orgánů rostlin je blízká

teplotě okolního vzduchu. Většinou však u rostlin bývá teplota při oslunění vyšší, než je teplota vzduchu, a to o 2 až 8 °C (Slavíková, 1983).

2.3.4 Vodní bilance

Voda je důležitým faktorem, který jako nezávisle proměnná složka vstupuje do ekosystému a účastní se všech hlavních pochodů spojených s koloběhem hmoty v ekosystému. Vstupuje do potravních řetězců a veškerého metabolismu rostlin. Voda je univerzální rozpouštědlo. Jsou na ní závislé prakticky všechny metabolické pochody.

Vodní bilance stanoviště je soubor vlhkostních poměrů na stanovišti. Zdrojem vody pro ekosystém i pro rostliny jsou především atmosférické srážky, které v našich klimatických podmínkách dopadají ve formě kapalné nebo tuhé. Množství dešťových srážek, které dopadá na určité místo, je určeno zeměpisnou polohou (tj. zeměpisnou délkou a šířkou), a nadmořskou výškou. V České republice je úhrn ročních srážek od 440 mm do 1700 mm. V průměru se pohybuje okolo 500-600 mm. Pro růst a vývoj vegetace je rozhodující nejen celková roční suma srážek, ale i jejich rozložení během roku. Rozšíření rostlinných druhů je limitováno nejen nízkým množstvím ročních srážek, ale i dlouhým obdobím sucha v průběhu roku (Slavíková, 1983).

Spotřeba vody rostlinnými porosty je přibližně úměrná množství zelené hmoty. Rychlost transpirace jednotlivých listů klesá se zvyšující se hustotou porostu, protože mikroklima uvnitř porostu omezuje výpar. Rostliny mohou absorbovat vodu celým povrchem, ale nejvíce jí získávají z půdy. Vyšší rostliny získávají vodu z půdy pomocí kořenů, tedy orgánů specializovaných pro absorpci. Nižší rostliny nemají bohužel kořeny a jsou odkázány na příjem vody méně specializovanými částmi stélky, případně celým povrchem těla (Larcher, 1988).

2.3.5 Fyzikálně chemické vlastnosti půdy

Ekosystémy jsou základní strukturní a funkční jednotky biosféry, které se skládají z abiotických prostředí – stanoviště, producentů – zelených rostlin, konzumentů – živočichů a rozkladačů – mikroorganizmů. Vytvářejí složité potravní řetězce a pyramidy, které jsou poháněny sluneční energií a řízeny chodem

klimatických režimů. Energie a množství živin omezují počet živých organismů z výše uvedených skupin, které se mohou v ekosystému uživit. Organismy musí proto vyvinout různé specifické strategie, aby získaly potřebnou energii a živiny (Úlehlová, 1989).

Vlastnosti půd jsou určovány především texturou půdy, tj. zrnitostí půdy. Ta je tvořena různým poměrem kvantitativního zastoupení půdních zrn různých velikostí. Textura půdy rozhoduje o osudu srážkové vody, která se vsákne do půdy. Pro rostliny je příznivé, udržuje-li se v půdě větší množství vody. Tato rezerva v půdě umožňuje překonávat období bez srážek. Půdy, ve kterých převládá složka jílových zrn s obsahem velkých koloidních a organických sloučenin, zadržují více vody následkem adsorpce půdy. Půdy písčité zadržují vodu méně, protože mají velký obsah nekapilárních pórů. V těchto půdách převažuje voda gravitační. Postupným vzlínáním podzemní vody kapilárami je půda obohacována o množství vody (Slavíková, 1983).

Rozhodující podíl minerálních látek nezbytných pro růst rostlina přijímá z půdy. Během vegetace se významně mění. Tato vnější koncentrace živin ovlivňuje rychlost jejich příjmu i vnitřní obsah v rostlině. Vlastní příjem živin (aktivní příjem) je přenos iontů nebo molekul z vnějšího prostředí přes cytoplasmatickou membránu do nitra buňky (Slavíková, 1983).

Dekompozice odumřelých organických zbytků je výsledkem abiotických a biotických pochodů. Živiny vázané v tělech organismů se po jejich odumření dostávají zpět do půdy rozkladem (dekompozicí). Z abiotických faktorů se dekompozice účastní voda, kyslík a kyseliny. Biotickou složkou dekompozičních pochodů jsou různé skupiny rozkladačů (Slavíková, 1983).

2.3.6 Základní pojmy produkční ekologie

Studium fotosyntetické produkce rostlin a jejich společenstev za různých podmínek je předmětem produkční ekologie.

Produkci se rozumí syntetická práce asimilující rostliny nebo porostu vyjádřená množstvím vytvořené celkové sušiny nebo její definované části.

Biomasa je výsledkem produkce určité rostliny nebo porostu. Je to velikost organické hmoty této rostliny (porostu) v daném časovém okamžiku.

Produktivita je přírůstek produkce za určité období. Stanoví se u rostlinných porostů a společenstev a vztahuje se na jednotku plochy porostu.

Hrubá produkce (bruttoprodukce) je dána celkovou produkcí sušiny, včetně té, která byla za stejnou dobu prodýchána nebo jinak vydána a té, která byla ztracena odumřením a opadem částí rostlinných orgánů.

Čistá produkce (nettoprodukce) je tvořena množstvím produkce sušiny, která zůstává z hrubé produkce po odečtení podílu, které byly rostlinnou ztraceny prodýcháním a jiným výdejem i opadem odumřelých částí.

Primární produkce je rovna hrubé produkci, zmenšené o podíl, který se ve stejné době prodýchal. Tedy hrubá produkce mínus přímé ztráty sušiny dýcháním (Slavíková, 1982).

2.4 Ekologie společenstva

2.4.1 Vymezení společenstva

V přírodě většinou nerostou rostliny izolovaně. Populace rostlin je tvořena souborem jedinců, kteří rostou společně na určitém stanovišti a jsou téhož genetického původu. Na jednom stanovišti se obvykle nachází více populací různých rostlinných taxonů. Tyto populace jedinců na sebe navzájem působí ve funkčních a prostorových vztazích a ve vztazích k abiotickému prostředí. Tento vztah se nechá popsat jako rostlinné společenstvo, tedy fytocenóza. Je-li populace společenstva tvořena pouze jedním druhem, mluvíme o monocenóze (rostliny rostoucí v čistém porostu).

Jednotlivá společenstva od sebe můžeme rozlišovat podle kvalitativního a kvantitativního druhového složení. Nejlépe se rozlišují podle převládající ekologické dominanty na daném stanovišti a formy rostlin tvořící společenstvo. V přírodě, kde společenstva rostlin nejsou narušena člověkem, jsou hůře znatelné hranice mezi nimi. Společenstva přecházejí do sebe plynule, kontinuálně a nevytváří ostré hranice.

Druhý případ při vytváření ostrých hranic mezi společenstvy nastává, když nedochází k plynulému přechodu jednoho společenstva do druhého. Rozdíl mezi druhovým složením určuje hranici. Ostré hranice jsou většinou důsledkem hospodaření člověka na dané lokalitě v přírodě. V místech při styku společenstev vznikají různě široké pruhy, tvořené společenstvy s přechodnými vlastnostmi a

složením. Přejídné stanoviště mezi dvěma konkrétními společenstvy nazýváme ekoton neboli lemová společenstva. Vegetace neboli rostlinstvo představuje společenstva všech rostlinných druhů rostoucích na dané lokalitě v určitém typu prostředí. Výskyt určitého druhu rostliny nebo její populace na daném stanovišti je výsledkem vzájemných vztahů dvou vlivů, a to vlastností stanoviště a ekologických nároků rostliny, které jsou pro každý rostlinný druh specifické a geneticky zakotvené a tvoří ekologickou konstituci rostliny (Slavíková, 1982).

2.4.2 Struktura společenstva

Každý jedinec zaujímá v rostlinném společenstvu po určité dobu vyhrazený prostor. Na toto umístění má vliv jednak prostředí abiotické i biotické, trofické potřeby rostliny i její strategie a adaptace na místní podmínky prostředí na dané lokalitě (Slavíková, 1983).

Dlouhodobé adaptace na prostředí zaručují strukturu rostlinného společenstva na dané lokalitě, která vznikala dlouholetou evolucí. Mezi adaptace především patří utváření nadzemních i podzemních částí rostlin a jejich funkční možnosti v daném typu prostředí. Takovéto morfologicko-funkční typy nazýváme životní formy. Životní formou je např. opadavý listnatý strom, který má typickou stavbu a specifický funkční projev na dané roční období, které mu dovoluje nepříznivé podmínky přežít bez olistění koruny stromu (Slavíková, 1983).

Charakteristikou celého společenstva je prostorová struktura, která určuje základní procesy celého ekosystému. Mezi tyto procesy patří tok energie, koloběh vody, živin a tvorba půdních horizontů. Prostorovou strukturu rozdělujeme na dvě roviny, vertikální a horizontální (Slavíková, 1983).

2.4.2.1 Vertikální struktura

Vertikální struktura představuje prostorové uspořádání rostlinných populací ve svislé rovině. V této rovině se sleduje uspořádání nadzemních a podzemních částí rostlin (stratifikace) z hlediska jejich morfologie. Můžeme sledovat i vertikální stratifikaci základních funkčních procesů a látkových přeměn, metabolitů, distribuci chemických prvků a energie. Při analýze se vymezuje výška nad zemí z důvodu

hlavní soustředěnosti biomasy asimilačních orgánů rostlin. Na tomto základě rozdělujeme porost do jednotlivých pater společenstva.

- a) Stromové patro tvořené rostlinami o výšce nad 3 metry.
- b) Keřové patro (křovinné) tvořeno rostlinami, jejichž výška je od 1 do 3 metrů.
- c) Bylinné patro tvořeno rostlinami s výškou do 1 metru.
- d) Přízemní patro (mechové a lišejníkové) tvořeno rostlinami pokrývající půdu.

Označování jednotlivých pater probíhá podle odborné literatury písmenem E s indexem. Přízemní patro označujeme E_0 , dále patro bylinné E_1 , keřové patro E_2 a poslední patro stromové E_3 . Půdní prostor je možno rozdělit do několika pater dle kořenových systémů rostlin.

- a) Svrchní kořenové patro vymezeno od povrchu do 20 cm pod povrch (humusové patro půdy)
- b) Střední kořenové patro od 20 cm do 100 cm hloubky půdy
- c) Spodní kořenové patro s hloubkou nad 100 cm

Rostliny nejrůznějších druhů a životních forem mohou zasahovat do jednotlivých pater. Pro příslušnost určitého patra je důležitá jejich výška nad zemí. Mezi důležité strukturní znaky řadíme absolutní výšku fytoceózy. Nadzemní výška fytoceózy závisí na floristickém složení, dominantní životní formě společenstva a na stanovištních vlastnostech (Slavíková, 1983).

2.4.2.2 Horizontální struktura

Distribuce rostlinných populací ve vodorovném směru při půdním podkladu. Sledujeme jejich frekvenci výskytu, hustotu a plochu, kterou zaujímají. Horizontální struktura společenstva je výrazem druhové bohatosti. Je vytvářena především plošnou velikostí těchto populací, tedy pokryvností a tvarem těchto ploch. Na tomto se podílí rozmístění jedinců v populaci a ploše. Vliv na výsledek tohoto uspořádání mají vnitrodruhové interakce mezi jedinci a populacemi i samotné faktory působící

v danou chvíli na rostliny. Rozdíly mezi horizontální a vertikální strukturou jsou pouze relativní (Slavíková, 1983).

Nejnámější způsobem hodnocení populace na území je síť čtverců analyzujících plošnou míru disperze a metoda vymezení transektů (Zelená, 1987).

2.5 Ekologická charakteristika druhu *Carex acuta* L.

Carex acuta je dominantním druhem společenstev vysokých ostřic *Caricion gracilit* (Moravec et al, 1995). O typu mokřadního travinného porostu rozhoduje především vodní režim.

Porosty vysokých ostřic vznikly na plochách se stojící vodou nad povrchem a nepatrně klesající po celou dobu prudkého růstu a květu dominující ostřice, tzn. v květnu a značnou část června (Blažková, 1987).

Z hlediska životní formy se porost *Carex acuta* L. řadí mezi hemikryptofyty, tedy přízemní rostliny, u kterých se obnovovací pupeny nacházejí v těsné blízkosti povrchu půdy. Zde jsou kryty vrstvou živých a odumřelých listů, listových pochev a šupin (Slavíková, 1983).

Carex acuta je přizpůsobena k dlouhodobému zamokření až k mírnému zaplavení stanoviště. Má dobře vyvinutou soustavu vzdušných prostor v listech, oddencích i kořenech, které slouží vnitřnímu provětrávání. Vzdušné prostory v kořenech tvoří až 30 % objemu pletiv (Čížková, 2006). Lze předpokládat, že ostřice štíhlá snáší i určité období bez kyslíku, které by typické suchozemské rostliny nebyly schopny přežít. Toleruje totiž krátkodobé povodně, při nichž jsou zaplaveny celé rostliny včetně špiček listů, a vnitřní provětrávání je tak přerušeno. Porosty jsou oslabeny pouze při extrémních letních povodních, jaká např. nastala v r. 2002. Oslabení porostů při této povodni pravděpodobně umožnilo následné rozšíření chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*) (Filipová, 2006).

3. Metodika

3.1 Princip použité metody

3.1.1 Růstová analýza

Růstová analýza je soubor metod, které umožňují sledovat vytváření a hromadění biomasy rostliny nebo její populace v průběhu času ve vztahu k vnějším a vnitřním faktorům. Je jedním z vhodných indikátorů aktuální rovnováhy uvnitř společenstva a mezi společenstvem a stanovištěm. Charakteristiky růstové analýzy jsou založeny na dvou primárních hodnotách: hmotnosti sušiny a velikosti listové plochy.

Nejjednodušší charakteristikou růstové analýzy je rychlost tvorby sušiny CGR, vyjadřující přírůstek sušiny biomasy za určitý časový interval. Rychlost tvorby sušiny se často užívá pro srovnávání produkční schopnosti rostlin nebo celých rostlinných společenstev rostoucích na různých typech stanovišť (Slavíková, 1983).

3.1.2 Metoda destruktivních odběrů biomasy

Rychlost tvorby sušiny lze stanovit destruktivními odběry biomasy rostlin ve vhodných časových intervalech. Biomasu stanovujeme buď přímo váhově, nebo nepřímo stanovením obsahu vody, obsahu dusíkatých látek apod. Nejjednodušší a nejběžnější je metoda přímého váhového stanovení.

Vybavení pro destruktivní metodu odběru je nenáročné. Je zapotřebí rám pro vymezení dané plošky, skládací metr, sáčky, nůžky, elektrická sušárna, laboratorní váhy a v neposlední řadě protokol pro zápis získaných dat z prováděného výzkumu (Jakrllová, 1987).

3.2 Postup vlastní práce

3.2.1 Schéma odběrů

Nejprve jsem rozlosoval pořadí ploch a stanovil kalendářní data odběrů (E, A, F, B, I, C, H, G, D). Celkem bylo naplánováno osm měření v rozmezí tří až

čtyřnedělních intervalů (16.4., 14.5., 8.6., 21.7., 13.8., 14.9., 25.11.). Odběr dne 3.7. se neuskutečnil z důvodu záplavy (obr. č. 3).

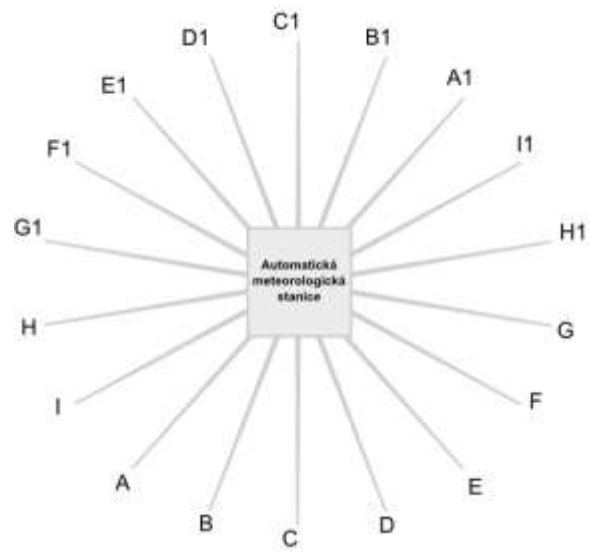
3.2.2 Provedení odběrů a zpracování vzorků

Na nekosené lokalitě části Mokřých Luk u Třeboně jsem v rozmezí od konce dubna do konce listopadu provedl odběry *Carex acuta* L. a ostatních druhů destruktivní metodou. Transekt pro odběr jsem vymezil od plotu meteorologické kolíkem, mezi nimiž jsem napnul provaz o délce 12 metrů. Na konci transektu jsem vytyčil odběrovou vidlicí čtyři dílčí plošky a za pomoci zahradnických nůžek jsem odebral veškerou hmotu, která na dané plošce kořenila. Vše jsem uložil do připravených igelitových sáčků označených datem odběru a číslem vzorku. Zvláště jsem ukládal živé části rostlin, odumřelé části veškerých rostlin a opad. Usnadnilo se tak následné rozebírání vzorků v laboratoři.

Odebrané vzorky jsem převezl do laboratoře a dále jsem je třídil na předem určené kategorie. Spočítal jsem živé, kvetoucí a nekvetoucí odnože *Carex acuta* L. dále odnože odumřelé a celkový počet odnoží. Dále jsem změřil délku nejdelší odnože. Vzorky jsem třídil na živou biomasu ostřice štíhlé „ostřice živá“, odumřelou biomasu ostřice štíhlé „ostřice odumřelá“, živou biomasu ostatních druhů rostlin „ostatní živá“, odumřelou biomasu ostatních druhů rostlin „ostatní odumřelá“ a opad. Od srpnového odběru byla kategorie „ostřice živá“ rozdělena do kategorií „ostřice živá z jarní kohorty“ (jarní odnože), „ostřice živá z podzimní kohorty“ (podzimní odnože). Roztříděné vzorky jsem vložil do papírových označených sáčků a umístil do sušárny, kde byly následně sušeny při teplotě 85°C do konstantní hmotnosti. Po dosušení jsem vzorky zvážil a zapsal do připravené tabulky. Latinské názvy rostlinných druhů jsem sjednotil podle nomenklatury Kubáta (2002).

Odběry jsem uskutečnil na transektech v okolí současné meteorologické stanice ÚSEB AV ČR. Transekty byly vytyčeny v osmi směrech (S, SV, V, JV, J, JZ, Z, SZ). Na každém transektu byla ve vzdálenosti 12 m od stanice vytyčena plocha o velikosti 1x1 m. Z této plochy se odebíraly čtyři vzorky z dílčích plošek o rozměrech 0,5x0,5 m.

Obr. č. 3.: Schéma odběrů na lokalitě.



4. Výsledky

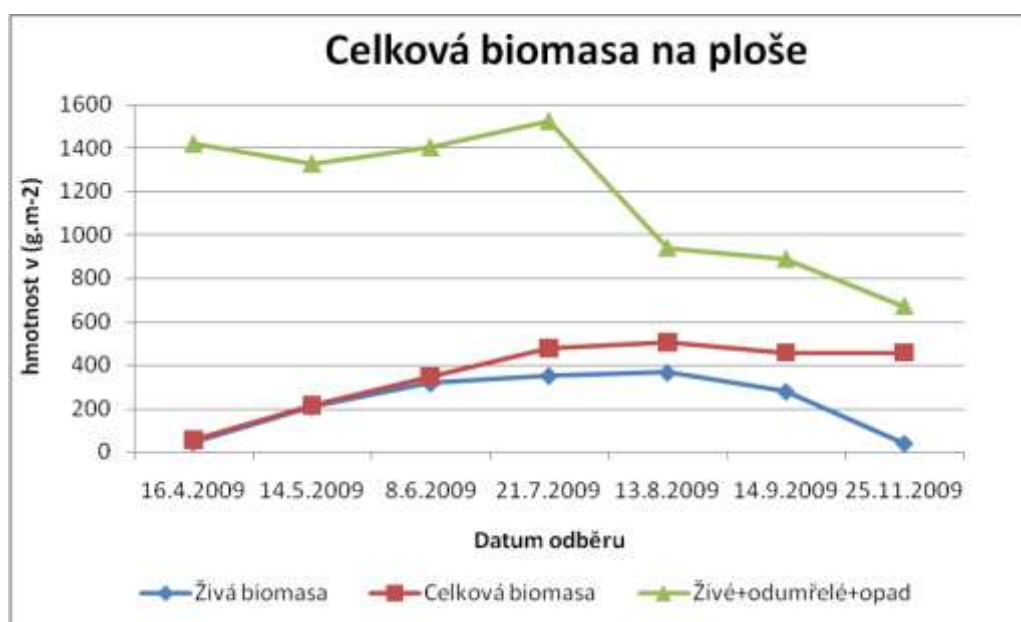
4.1 Celková nadzemní biomasa

Sezónní chod celkové nadzemní biomasy (tj. živé; odumřelé biomasy všech rostlinných druhů je znázorněn na grafu č. 1). V první datum odběru 16.4. tvořila živá biomasa 43,03 g.m⁻². V tento datum byly přítomny pouze jarní odnože, podzimní se prozatím nevyskytovaly. Hodnoty biomasy začaly v následujících odběrech strmě stoupat. Své maximální hodnoty dosáhly při odběru 21.7. o hmotnosti biomasy 352,35 g.m⁻². S jarní kohortou se v té době začala vyskytovat i podzimní kohorta. Ke konci vegetačního období 25.11. dosáhla minimálních hodnot ve výši 39,16 g.m⁻².

Celková biomasa na počátku měření dne 16.4. tvořila 91,9 g.m⁻². Poté začala stoupat a svého maxima dosáhla dne 13.8. s hodnotou sušiny 506,76 g.m⁻². S mírným kolísáním se podobné hodnoty držely po zbytek vegetačního období. V tomto období bylo již znatelné částečné odumírání *Carex acuta* L.

Podstatnou část biomasy tvořil opad. Při první odběru dne 16.4. byla hodnota celkové biomasy s opadem 1419,53 g.m⁻². Poté narostla až k hodnotě sušiny 1523,75 g.m⁻² do odběru dne 21.7. Poté nastal pokles z důvodu rozkladu opadu na lokalitě.

Graf č. 1.: Celková biomasa na ploše v (g.m⁻²) na Mokřých Loukách.



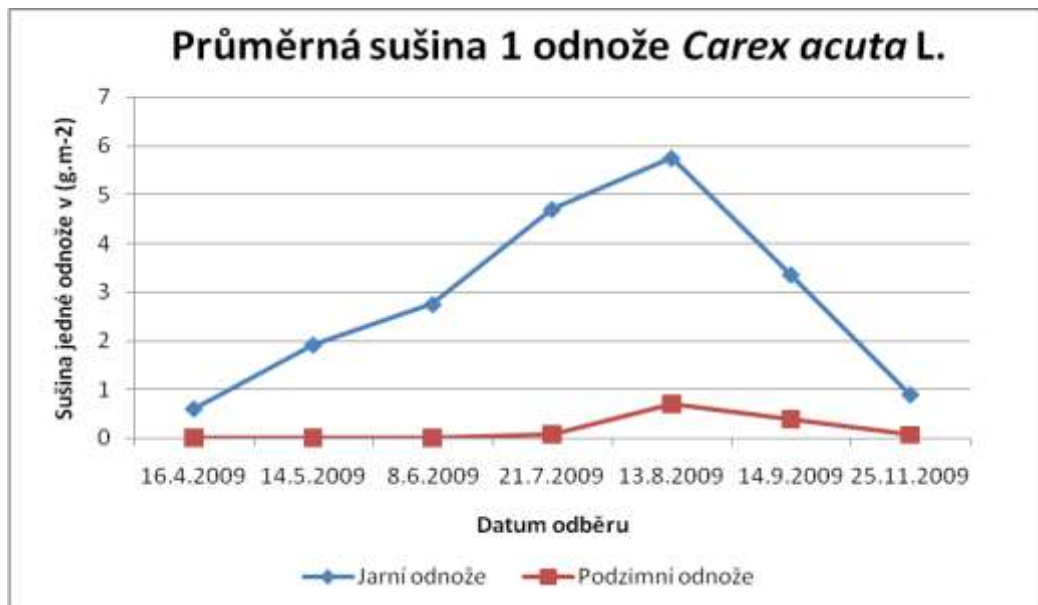
pozn: Živá biomasa: počet živých odnoží z jarní a podzimní kohorty.

Celková biomasa: počet živých odnoží z jarní a podzimní kohorty, počet odumřelých odnoží z jarní a podzimní kohorty, ostatní živé a odumřelé.
Živé+odumřelé+opad: živé odnože z jarní a podzimní kohorty, odumřelé odnože z jarní a podzimní kohorty, opad.

4.2 Průměrná sušina jedné odnože *Carex acuta* L.

Sezónní chod průměrné sušiny jedné odnože ukazuje graf č. 2. Na počátku měření dne 16.4. dosahovala průměrná sušina jedné odnože *Carex acuta* (živé odnože jarní kohorty) hodnoty $0,61 \text{ g.m}^{-2}$. *Carex acuta* začala po zimním období obnovovat růst a v následujících provedených měřeních začala zvyšovat svou hmotnost. Svého maxima dosáhla *Carex acuta* (jarní odnože) dne 13.8. hodnot $5,75 \text{ g.m}^{-2}$. V tento datum dosáhla maximálních naměřených hodnot i biomasa jedné podzimní odnože $0,71 \text{ g.m}^{-2}$. Nejnižších hodnot biomasy odnože dosáhla *Carex acuta* na konci vegetačního období dne 25.11., kdy hmotnost biomasy jarní odnože tvořila $0,9 \text{ g.m}^{-2}$ a hmotnost podzimní odnože $0,07 \text{ g.m}^{-2}$.

Graf č. 2.: Změny průměrné hmotnosti jedné odnože ostřice štíhlé v průběhu roku.



4.3 Počet odnoží

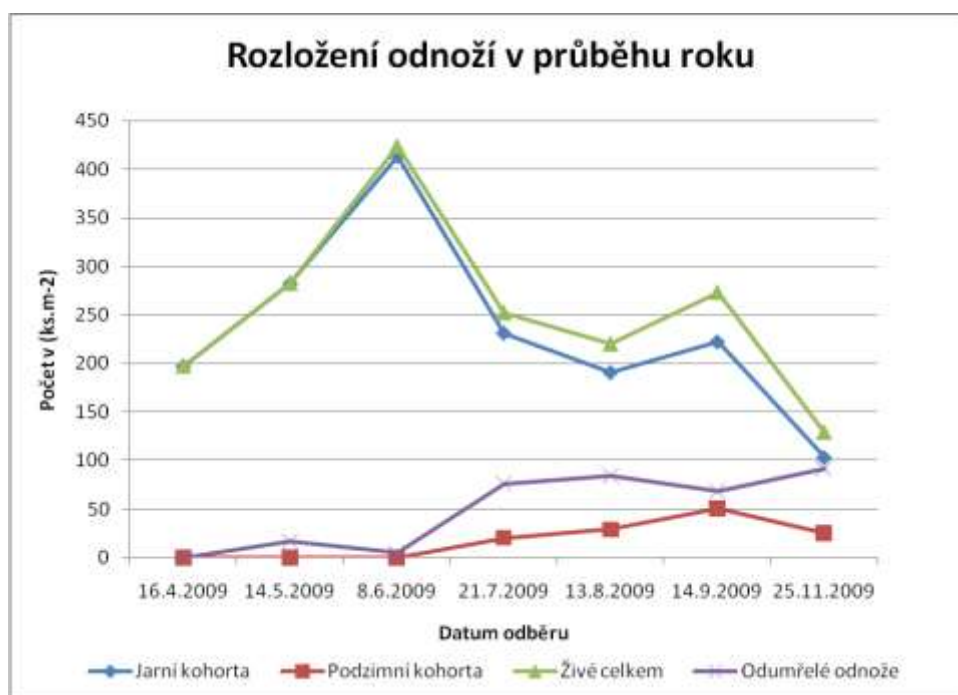
Graf č. 3 zobrazuje měnící se počet odnoží u *Carex acuta* L. v průběhu vegetačního období. Na počátku prováděných měření 16.4. byla zjištěna hodnota počtu jarních odnoží u *Carex acuta* L. v průměru 198 ks.m⁻². Maximální počet odnoží vyskytujících se na lokalitě byl dosažen dne 8.6., 414 ks.m⁻². Extrémní podmínky, které na porost *Carex acuta* L. působily v důsledku zvýšené hladiny vody v průběhu července, mohly ovlivnit následné snížení počtu odnoží. V závěru vegetační sezóny dne 25.11. bylo dosaženo nejnižšího průměrného počtu odnoží z jarní kohorty na dané lokalitě ve výši 104 ks.m⁻².

Odnože z podzimní kohorty se začaly objevovat při měření dne 21.7. v počtu 21 ks.m⁻². Od tohoto data postupně roste jejich počet až na hodnotu maxima 51 ks.m⁻², dne 14.9.

V grafu je dále znázorněn počet všech živých odnoží (jarní a podzimní kohorta) *Carex acuta*. Kategorie živé odnože dosáhla maximální hodnoty při odběru 8.6., 424 ks.m⁻². Poté docházelo k pozvolnému poklesu počtu odnoží. Při posledním uskutečněném odběru dne 25.11., dosahoval počet odnoží minimální hodnoty 129 ks.m⁻².

Poslední křivka znázorňuje měnící se počty odumřelých odnoží na lokalitě v průběhu vegetačního období. Na počátku měření dne 16.4. se nenacházely ve vzorcích žádné odumřelé odnože. V následujícím měření 14.5. bylo již obsaženo 17 ks.m⁻². Nejvyšší průměrná hodnota počtu u odumřelých odnoží byla zjištěna 25.11., 92 ks.m⁻².

Graf č. 3.: Změny počtu odnoží v průběhu roku na Mokřých Loukách.

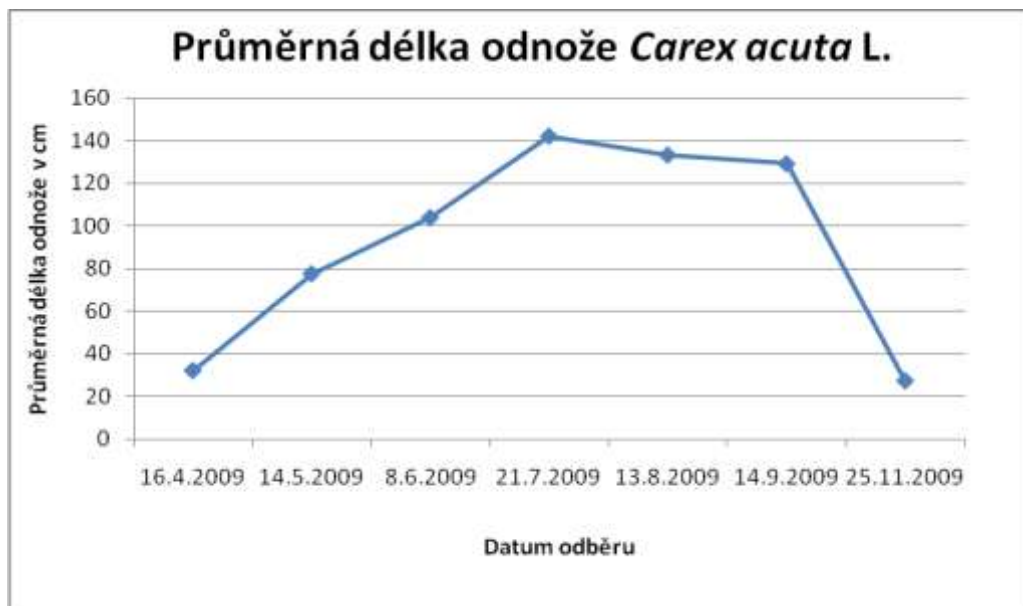


pozn: Jarní kohorta: počet živých odnoží z jarní kohorty (kvetoucí + nekvetoucí). Podzimní kohorta: počet odnoží z podzimní kohorty. Živé celkem: počet živých odnoží z jarní kohorty a podzimní kohorty. Odumřelé: počet odumřelých odnoží z jarní kohorty

4.4 Délka odnoží

Mění se délka nejdelší odnože *Carex acuta* v průběhu vegetačního období je zobrazena v grafu č. 4. Při prvním odběru 16.4., byla zjištěna hodnota 32,13 cm. Následoval vzrůst délky odnoží. Svého maxima dosáhli při odběru dne 21.7., délky 142,25 cm. Poté došlo k mírnému poklesu. Malá délka odnoží v listopadovém odběru je způsobena odumřením delších listů. Zůstaly zachovány jen nejmladší listy o malé délce (graf č. 4).

Graf č.4.: Změny průměrné délky nejmladší odnože *Carex acuta* L. v průběhu roku na Mokrých Loukách.



5. Diskuse

5.1 Zhodnocení přesnosti výsledků

Při použití metody destruktivního odběru mohou vznikat nejasnosti ohledně výšky odstříhování nadzemních částí odnoží ostřice. Je potřebné si na začátku stanovit způsob odběru a poté jej dodržovat při všech měřeních.

Při odběrech jsem proto dbal, abych všechny rostliny ostřice odstříhl i s bází odnože. Důležité bylo také stanovení povrchu půdy, tedy to, co budeme považovat za povrch půdy v zamokřených oblastech, kde vrstva opadu přechází postupně ve vrstvu půdního materiálu. Za opad jsem proto považoval ty odumřelé části rostlin, které již nebyly spojeny s živými rostlinami, ale současně nebyly výrazně promísены s půdním materiálem. Z odebraného opadu jsem případnou příměs půdního materiálu v laboratoři šetrně opral na sítu pod tekoucí vodou. V odběrech jsem vycházel z potřeby odebrat co nejpřesněji celou nadzemní biomasu z vytyčené plochy. Tento princip již aplikovala ve své bakalářské a diplomové práci Kuncová (2007, 2009).

Podle Jakrlové (1987) při produkčních studiích travinných ekosystémů byla tolerována chyba 10 %. Při studiích, které prováděla Jakrlová (1987) si stanovila 10 opakování. Má měření čítala osm opakování z časových důvodů. Naměřené hodnoty mých výsledků mají přibližně stejnou vypovídající hodnotu. Mezi další zdroje chyb by se mohlo řadit rozebírání vzorků a správné určení druhů rostlin. Při rozebírání vzorků jsem se řídil postupem třídění vzorků, který ve své práci použila Kuncová (2009). Při neznalosti botanického druhu jsem k určení použil botanického klíče. Dalším zdrojem možných chyb by mohla být doba a teplota sušení vzorků do konstantní hmotnosti. Teplota byla stanovena na 85°C. Při tomto sušení nedochází ještě k rozpadu organických substancí a bylo by možné tento materiál dále využívat (Jakrlová, 1987).

5.2 Srovnání hodnot s jinými autory

Na zájmovém území Mokré Louky zkoumala již řada odborníků růst a produkci nejen ostřice, ale i dalších rostlin zde rostoucích. Květ (1977) pořídil data o nadzemní biomase a její skladbě v neobhospodařované části Mokřých Luk u dřívější meteorologické stanice. Naměřené hodnoty celkové biomasy na ploše

dosahovaly rozmezí 300 – 380 g.m⁻². V této hodnotě byly ostřice zastoupeny až 140 g.m⁻². V mých měřeních byla dosažena nejvyšší hodnota celkové biomasy porostu dne 13.8., 506,76 g.m⁻² z níž 364,63 g.m⁻² tvořila ostřice. Tyto hodnoty se mohou lišit od hodnot zjištěných Květem (1977) z důvodu posunutí odběrových míst k současné meteorologické stanici. Také zde hraje jistou roli časový rozdíl mezi měřeními.

Květ et al. (2002), kteří na neobhospodařované ploše ostřicového porostu prováděli výzkum v letech 1976 až 1986, zjistili, že ostřice v porostu dominuje při vyšší hladině vody na stanovišti. V letech 1976-1980 byla vysoká hladina rybníka Rožmberka. Od roku 1980 se hladina rybníka snížila. Tento zásah se projevil i na množství biomasy a podílu rostlinných druhů v biomase. V roce 1980 uvádí Květ et al. (2002) hodnotu *Carex acuta* L. 480 g.m⁻². Mezi další vyskytující se druhy na území patřila třtina šedavá (*Calamagrostis canescens*). *Calamagrostis canescens* preferuje sušší podmínky, tudíž se v letech 1976-1980 vyskytovala v menší míře. Výskyt *Calamagrostis canescens* ve větším množství byl zaznamenán v období od roku 1981-1986. Tyto odběry byly provedeny v okolí dřívější meteorologické stanice a mohou se tedy od mých naměřených výsledků i z tohoto důvodu lišit. Současná automatická meteorologická stanice ÚSBE AV ČR se nachází v zamořenější části zájmové oblasti.

Hovorková (2007) měla za úkol porovnávat kosené a nekosené porosty v oblasti obou meteorologických stanic. Její „plocha zaplavená“ je totožná s místem, kde jsem odebíral vzorky i já. V porostu zaplaveném bylo dosaženo celkové biomasy 481,5 g.m⁻², z níž *Carex acuta* L. dosahovala hodnot 413,6 g.m⁻². Hovorková (2007) prováděla tuto část výzkumu společně s Kuncovou (2007). V mých měřeních byla dosažena nejvyšší hodnota celkové biomasy porostu dne 13.8., 506,76 g.m⁻² z níž 364,63g.m⁻² tvořila ostřice.

Kuncová (2007) zjistila, že při odběru 15.5.2006 činil průměrný počet odnoží z jarní kohorty nejvyšších hodnot, 372 ks. Dále se hodnoty mírně snižovaly.

Dle mých měření na studované lokalitě nejvyšších průměrných hodnot počtu odnoží z jarní kohorty *Carex acuta* L. bylo dosaženo dne 8.6. Její průměrná hodnota činila 424 ks.m⁻².

Kuncová (2009) zjistila, že největší hodnota biomasy ostřice štíhlé byla dosažena při odběru dne 13.6.2008. Dosáhla hodnoty 618 g.m⁻². Nejvyšší údaj o celkové biomase (živá a odumřelá biomasa) se vztahuje k datu 2.10.2008 s hodnotou 989

$\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$. Biomasa včetně opadu rostla až do 24.5.2008, kdy dosáhla $1408,64 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$. Hustota odnoží z jarní kohorty od počátku sezóny rostla na hodnotu 513 kusů odnoží na 1m^2 dne 2.5.2008. Největší zjištěná délka odnože (157 cm) byla změřena dne 13.6.2008. Průměrná sušina jedné odnože z jarní kohorty rostla až do 13.6.2008, kdy byla hodnota maximální (1,31 g). Průměrná sušina odnože z podzimní kohorty rostla od 6.8.2008, kdy dosáhla 0,06 g, až na 0,12 g dne 30.10.2008.

5.3 Vliv ekofáze na růst rostlin

Soukupová (1983) uvádí jako hlavní součinitele růstu rostlin příslušného mokřadního ekosystému vlhkost a působení výšky hladiny vody. Pojem ekofáze lze vymezit jako okamžitý stav prostředí určený výškou vodní hladiny vzhledem k povrchu substrátu. Pořadí ekofází během po sobě následujících ekoperiod tvoří ekocyklus. Soukupová (1986) provedla kultivační pokusy s cílem přesněji určit optimální ekofázi pro *Carex gracilit* L. a *Calamagrostis canescens* L. Zjistila, že ekologická amplituda obou sledovaných druhů překrývá tři ekofáze: litorální (s mělkou vrstvou vody), limosní (bez vodního sloupce, s povrchem nasyceným vodou) a terestrickou (bez dominantního uplatnění vody). *Carex acuta* L. ovšem nejlépe snáší litorální ekofázi. Bez problémů přežívá limosní ekofázi, krátkodobě i terestrickou. To odpovídá i oblasti výskytu a její produkci v růstových částech Mokřých Luk.

5.4 Vliv výšky vodní hladiny a teploty

5.4.1 Výška vodní hladiny

Výška vodní hladiny měla vliv na růst a vývoj dominantní *Carex acuta* L. Z grafu č. 5 jsou znatelné dva výraznější výkyvy. První je způsoben jarním táním sněhové pokrývky s následnou povodní, druhý sezónní letní povodní (Dušek, ústní sdělení). Během letní povodně se zpomalil růst a vývoj *Carex acuta* L.

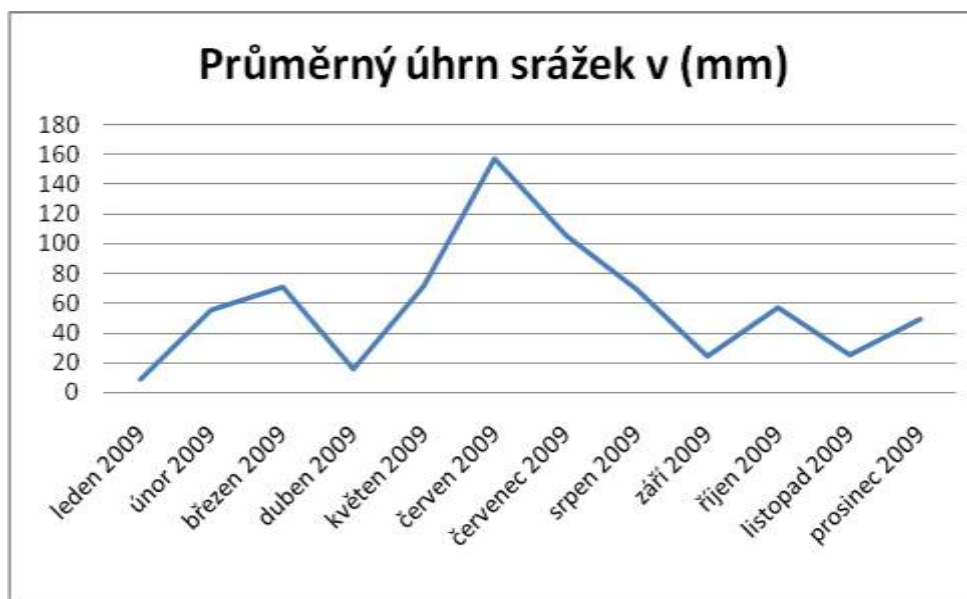
Graf č. 5.: Výška vodní hladiny v (cm) na lokalitě Mokré Louky, ÚSEB AV ČR.



5.4.2 Průměrný srážkový úhrn

Graf č. 6 zobrazuje průměrný úhrn srážek v (mm) na území studované lokality Mokré Louky. Na grafu je znatelné průměrné rozložení srážek v průběhu roku. Dlouhodobý roční srážkový úhrn na lokalitě Mokré Louky za období 1977-2009 se pohyboval na úrovni 614 mm. Rok 2009 byl srážkově nadprůměrný. Srážkový průměrný úhrn za rok 2009 byl 711,2 mm (Dušek, ústní sdělení).

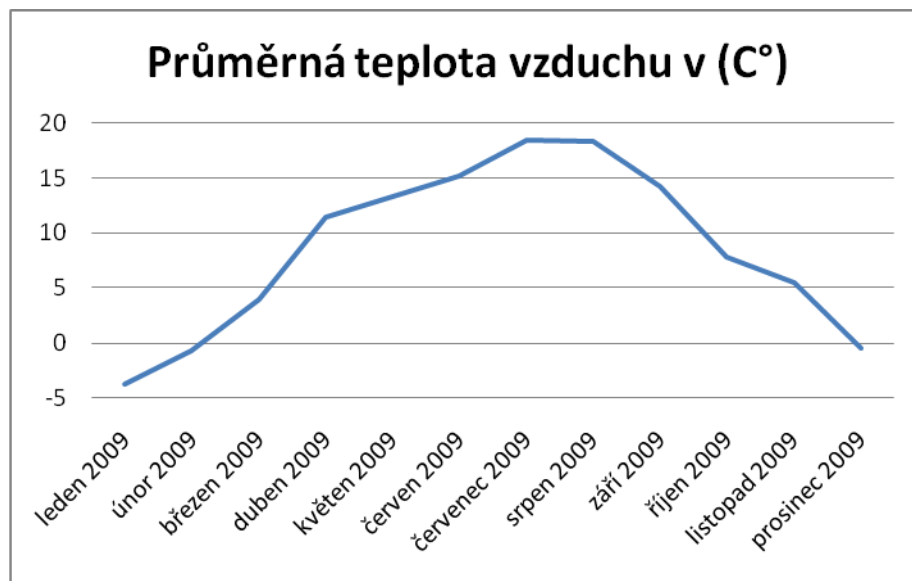
Graf č. 6.: Průměrný úhrn srážek (mm) na lokalitě Mokré Louky, ÚSEB AV ČR.



5.4.3 Průměrné teploty

Rostliny na změny teplot reagují rychlostí tvorby biomasy. Průměrná teplota v lednu 2009 byla $-3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. V dalších měsících rostla úměrně roční době a svého maxima dosáhla v měsíci červenci $18,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, poté opět pozvolna klesala (graf č. 7). V období svého vegetačního vrcholu měla *Carex acuta* L. příhodné podmínky pro tvorbu značného množství biomasy v důsledku příznivých teplot i vhodné výšky hladiny. Průměrné roční teploty naměřené na zájmové lokality za rok 2009 byly $8,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tyto teploty jsou pro dané území v teplotních mezích naměřených i v minulých letech. Tento rok nebyl nikterak teplotně mimořádný (Dušek, ústní sdělení).

Graf č. 7.: Průměrné teploty (°C) na lokalitě Mokré Louky, ÚSEB AV ČR.



6. Závěr

Předkládaná bakalářská práce je součástí projektu MŽP SP/2d1/9307 (Czech Terra), jehož cílem je zhodnocení uhlíkové bilance v hlavních typech ekosystémů v České Republice. Studovaná lokalita Mokré Louky u Třeboně byla zahrnuta do tohoto projektu jako modelový mokřadní ekosystém. Má práce je zaměřena na produkci nadzemní biomasy porostu s dominantní *Carex acuta* L.

Maximální hodnota celkové biomasy (tj. živé a odumřelé biomasy *Carex acuta* L. a ostatních druhů) byla dosažena dne 13.8. a činila 506,76 g.m⁻².

Maximální biomasa *Carex acuta* L. byla dosažena dne 13.8. v hodnotě 364,63 g.m⁻². Nejvyšší hodnoty počtu odnoží dosáhla *Carex acuta* L. dne 8.6., 424 kusů/m².

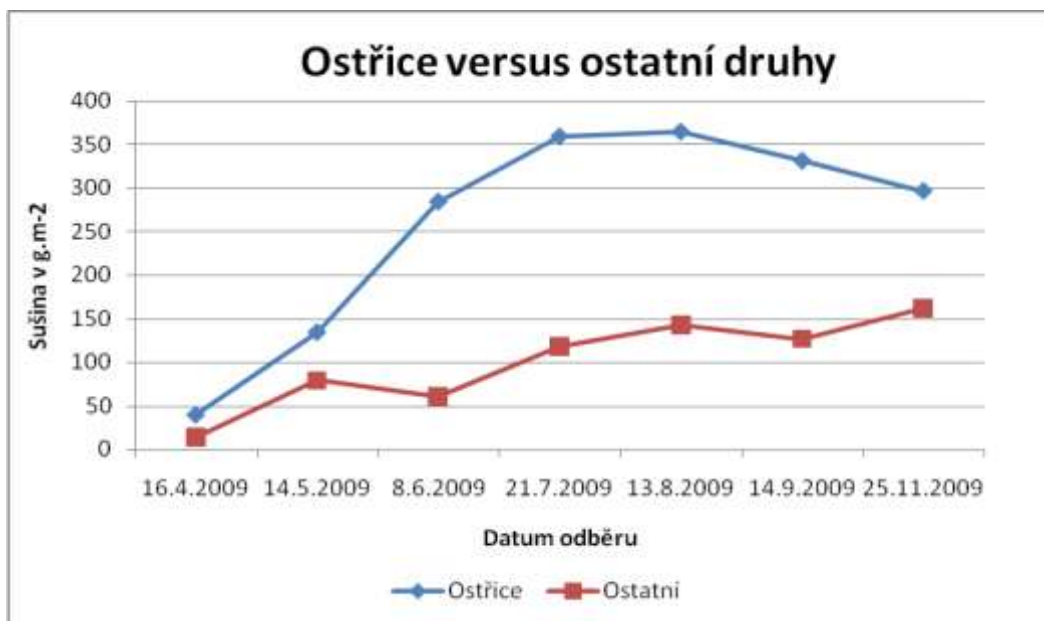
7. Použitá literatura

- Balátová-Tuláčková E. (1985): Silně podmáčené typy travinných porostů. In: Rychnovská M., Balátová-Tuláčková E., Úlehlová B., Pelikán J. Ekologie lučních porostů. Academia, Praha, s. 19-26.
- Blažková D. (1978): Luční ekosystémy Třeboňska. In: Jeník J., Příbyl S. (ed.): Ekologie a ekonomika Třeboňska, Botanický ústav ČSAV, Třeboň, s. 167-172.
- Čížková H. (2006): Faktory ovlivňující dynamiku porostů rákosu obecného (*Phragmites australis* [CAV.] Trin. ex Steudel) v kulturní krajině. (Habilitační práce, fakulta Zemědělská, JU, České Budějovice).
- Filipová M. (2006): Úloha vegetačního pokryvu v koloběhu uhlíku vybraného mokřadního ekosystému. (Diplomová práce, Ústav biologie rostlin, fakulta Agronomická, Mendlova Zemědělská a Lesnická Univerzita v Brně).
- Hovorková K. (2007): Vliv kosení na druhové složení a nadzemní biomasa porostu eutrofní zaplavované louky. (Bakalářská práce, katedra biologických disciplín, fakulta Zemědělská, JU, České Budějovice).
- Jakrlová J. (1987): Destruktivní stanovení nadzemní biomasy. In: Rychnovská M., a kol.: Metody travinných ekosystémů. Academia, Praha, s. 56-64.
- Jankovská V. (1990): Třeboňská rašeliniště. In: Jeník J., Janda J., Příbyl S. (ed.): Ekologie a ekonomika Třeboňska po deseti letech. Botanický ústav ČSAV, Třeboň, s. 141-143.
- Jeník J. (1978): Třeboňsko jako ekologický systém. In: Jeník J., Příbyl S., (ed.): Ekologie a ekonomika Třeboňska. Botanický ústav ČSAV, Třeboň, s. 21-28.
- Jeník J. (1983): Mokrý Louky u Třeboně: modelová lokalita biosférického fondu. In: Jeník J., Květ J. (ed.): Studie zaplavovaných ekosystémů u Třeboně. Studie ČSAV 4/83, Academia, Praha, s. 9-18.
- Kender J. (ed.) (2000): Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny. MŽP a Enigma, s.r.o., Praha, s. 58-72.
- Kubát K. (ed.) (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha.
- Kuncová Š. (2007): Struktura a nadzemní produkce porostu vybraného monodominantního porostu eutrofní zaplavované louky. (Bakalářská práce, katedra biologických disciplín, fakulta Zemědělská, JU, České Budějovice).

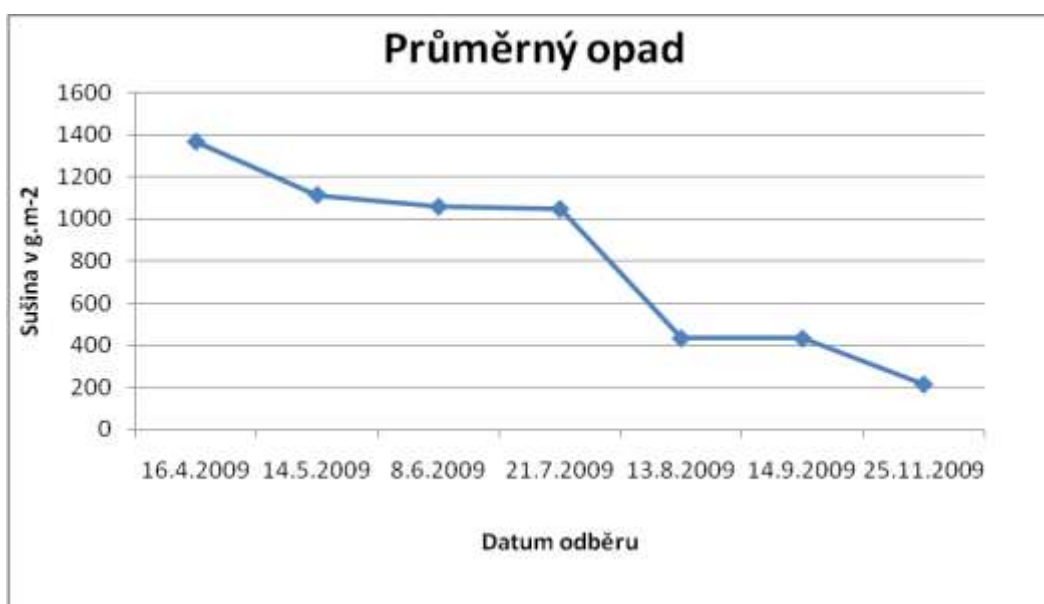
- Kuncová Š. (2009): Nadzemní produkce porostu zaplavované louky s dominantní ostřicí štíhlou (*Carex acuta* L.). (Diplomová práce, katedra biologických disciplín, fakulta Zemědělská, JU, České Budějovice).
- Kužvart M. (2000): Oficiální čestné zahájení. In: Třeboň 2000, Ekologie a ekonomika Třeboňska po dvaceti letech. ENKI, o.p.s., Třeboň, s. 11.
- Květ J., Jeník J., Lukavská J. (2002): Biomass and net primary production in graminoid vegetation. In: Květ J., Jeník J., Soukupová L. (ed.): Freshwater Wetlands and their Sustainable Future. A Case Study of the Třeboň Basin Biosphere Reserve. CRC Press, Boca Raton, s. 293-304.
- Larcher W. (1988): Fyziologická ekologie rostlin. Academia, Praha.
- Moravec J. (1995): Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Severočeskou přírodou, příloha 1995.
- Mrázek A. (1978): Geologická stavba Třeboňska. In: Jeník J., Příbyl S. (ed.): Ekologie a ekonomika Třeboňska. Botanický ústav ČSAV, Třeboň, s. 89-91.
- Přibáň K. (1973): Ekologické aspekty Třeboňského klimatu. In: Jeník J., Příbyl S. (ed.): Ekologie a ekonomika Třeboňska. Botanický ústav ČSAV, Třeboň, s. 71-74.
- Příbil S. (1978): Využití mokřadů na Třeboňsku. In: Jeník J., Příbyl S. (ed.): Ekologie a ekonomika Třeboňska. Botanický ústav ČSAV, Třeboň, s. 339-344.
- Slavíková J. (1983): Ekologie rostlin. Karlova univerzita, Praha.
- Šebek O. (1978): Klima Třeboňska. In: Jeník J., Příbyl S. (ed.): Ekologie a ekonomika Třeboňska. Botanický ústav ČSAV, Třeboň, s. 65-70.
- Soukupová L. (1986): Studie životní strategie u mokřadních travin. (Kandidátská disertační práce, Třeboň).
- Tetter M. (1983): Využitelnost některých bylinných druhů mokřadů ke krmivářským účelům. In: Jeník J., Květ J. (ed.): Studie zaplavovaných ekosystémů u Třeboně. Studie ČSAV č. 4/83, Academia, Praha, s. 132-137.
- Úlehlová B. (1989): Koloběh dusíku v travních ekosystémech, Studie ČSAV č. 20/89, Academia, Praha, s. 9-11.
- Zelená V. (1987): Horizontální struktura porostu. In: Rychnovská M., a kol., Metody studia travinných ekosystémů. Academia, Praha, s. 23-33.

8. Přílohy

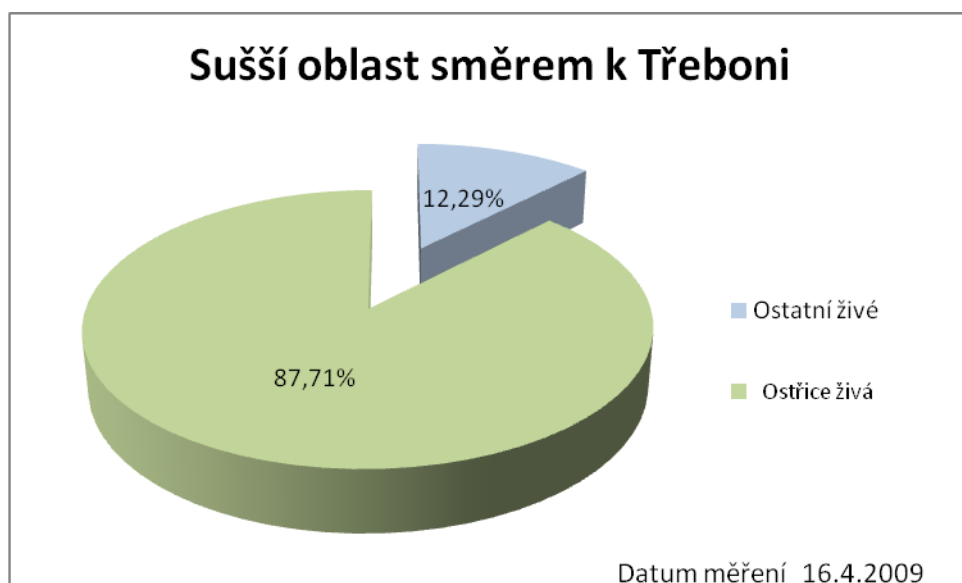
Příloha č. 1.: *Carex acuta* L – živá (jarní i podzimní kohorta) versus ostatní živé na Mokrých Loukách v průběhu celoročního měření v průměrných číslech z každého měření.



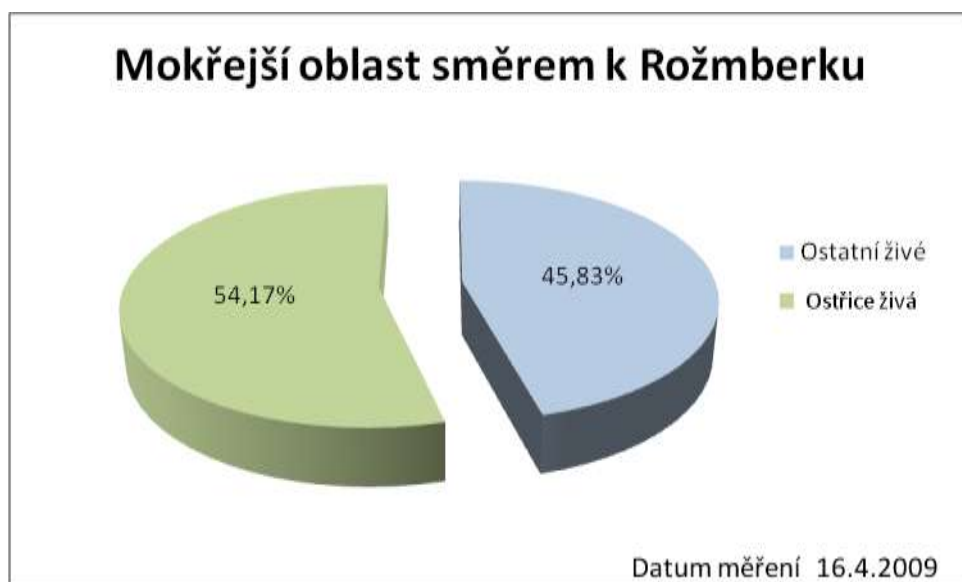
Příloha č. 2.: Průměrný opad dosažený z každého měření v průběhu celého roku.



Příloha č. 3.: Výsečový graf porovnávající procentuální rozložení ostřice a ostatních živých rostlin na sušší části zájmové oblasti.



Příloha č. 4.: Výsečový graf porovnávající procentuální rozložení ostřice a ostatních živých rostlin na mokřejší části zájmové oblasti.



Příloha č. 5.: Seznam doprovodných druhů vyskytujících se na lokalitě Mokré Louky.

Doprovodné druhy		
Latinský název	Český název	Zkratka
<i>Acorus calamus</i>	Puškvorec obecný	Acocal
<i>Barbarea vulgaris</i>	Barborka obecná	Barvul
<i>Calamagrostis canescens</i>	Třtina šedavá	Calcan
<i>Cirsium palustre</i>	Pcháč bahenní	Cirpal
<i>Equisetum palustre</i>	Přeslyčka bahenní	Equipal
<i>Galeopsis speciosa</i>	Konopice ztepilá	Galspe
<i>Galium palustre</i>	Svízel bahenní	Galpal
<i>Glyceria maxima</i>	Zblochan vodní	Glymax
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Vrbina obecná	Lysvul
<i>Lythrum salicaria</i>	Kyprej vrbice	Lytsal
<i>Persicaria hydropiper</i>	Rdesno pepřík	Perhyd
<i>Phalaris arundinacea</i>	Chrastice rákosovitá	Phaaru
<i>Scutellaria galericulata</i>	Šišák vroubkovaný	Scugal
<i>Urtica dioica</i>	Kopřiva dvoudomá	Urt dio

Příloha č. 6.: Tabulka naměřených hodnot na ploše Mokré Louky u Třeboně ze dne 16.4.2009.

Datum: 16.4.2009	Vzorek č. E								Průměr	Směrodatná odchylka
Sušiny 1 vzorku	1	2	3	4	5	6	7	8		
Ostřice živá - jarní kohorta (g)	4,67	23,88	2,72	8,14	4,15	3,6	0,24	14,29	7,71	7,79
Ostřice živá - podzimní kohorta (g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Ostřice odumřelá: listy (g)	1,11	5,05	1,28	1,98	0,43	1,66	0	6,42	2,24	2,28
Ostřice odumřelá: odnože (g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Ostatní živé (g)	0,65	4,6	0	0,27	1,69	6,93	3,86	6,37	3,05	2,77
Ostatní odumřelé (g)	0	0	0	0	0	0,39	0	1,77	0,27	0,62
Opad (g)	292,59	324,63	217,8	323,3	319,45	392,79	532,92	329,43	341,61	91,19
	Phaaru	Phaaru		Galpal, Phaaru	Glymax	Glymax, Phaaru	Glymax, Phaaru	Glymax, Galpal, Phaaru		
Ostatní druhy										
Počty odnoží 1 vzorku										
Počet všech živých odnoží jarní kohorty	50	143	23	55	13	24	5	82	49,38	45,50
Počet kvetoucích odnoží	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Počet odumřelých odnoží	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Počet živých odnoží podzimní kohorty	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Délka nejdelší odnože (cm)	32	34	31	34	39	31	19	37	32,13	6,01
Průměrná sušina 1 odnože										
Průměrná sušina 1 odnože 1. kohorty (g)	0,09	0,17	0,12	0,15	0,32	0,15	0,05	0,17	0,15	0,08
Průměrná sušina 1 odnože 2. kohorty (g)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Výška vodní hladiny: -16,6 cm										

Příloha č. 7.: Tabulka naměřených hodnot na ploše Mokré Louky u Třeboně ze dne 14.5.2009.

Datum: 14.5.2009	Vzorek č. A								Průměr	Směrodatná odchylka
Sušiny 1 vzorku	1	2	3	4	5	6	7	8		
Ostřice živá - jarní kohorta (g)	53,54	18,44	39,89	11,61	6,99	12,99	69,3	46,91	32,46	23,07
Ostřice živá - podzimní kohorta (g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Ostřice odumřelá: listy (g)	3,58	0,62	0	0,12	0	0,33	2,3	1,92	1,11	1,33
Ostřice odumřelá: odnože (g)	0	0	0	0	0	0	0	0,7	0,09	0,25
Ostatní živé (g)	16,53	34,35	31,35	20,85	12,4	19,1	11,37	8,96	19,36	9,25
Ostatní odumřelé (g)	0	0	0	0,34	1,09	0,6	0	0,48	0,31	0,40
Opad (g)	313,31	140,26	258,34	95,92	264,06	260,68	533,64	362,07	278,54	134,52
Ostatní druhy	Calcan, Galpal, Cirpal, Lysvul	Galpal, Cirpal, Calcan, Galspe	Scugal, Galpal, Calcan, Lysvul	Galpal, Cirpal, Calcan, Galspe, Perhyd, Urtdio	Urtdio, Glymax, Acocal, Perhyd, Galpal	Scugal, Glymax	Glymax, Galpal, Calcan	Glymax, Galpal, Lytsal, Perhyd, Lysvul		
Počty odnoží 1 vzorku										
Počet všech živých odnoží jarní kohorty	101	48	59	39	16	57	99	79	62,25	29,41
Počet kvetoucích odnoží	13	8	22	0	1	0	7	16	8,38	8,12
Počet odumřelých odnoží	11	0	6	0	0	0	0	0	2,13	4,16
Počet živých odnoží podzimní kohorty	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Délka nejdelší odnože (cm)	83	81	84	66	68	57	95	87	77,63	12,67
Průměrná sušina 1 odnože										
Průměrná sušina 1 odnože 1. kohorty (g)	0,53	0,38	0,68	0,30	0,44	0,23	0,70	0,59	0,48	0,17
Průměrná sušina 1 odnože 2. kohorty (g)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Výška vodní hladiny: -9,3 cm										

Příloha č. 8.: Tabulka naměřených hodnot na ploše Mokré Louky u Třeboně ze dne 8.6.2009.

Datum: 8.6.2009	Vzorek č. F								Průměr	Směrodatná odchylka
Sušiny 1 vzorku	1	2	3	4	5	6	7	8		
Ostřice živá - jarní kohorta (g)	59,38	25,61	56,32	33,15	92,05	98,32	87,30	61,12	64,16	26,78
Ostřice živá - podzimní kohorta (g)	0	0	0	0	0	0	0	0		
Ostřice odumřelá: listy (g)	0	1,82	2,08	0,57	7,76	18,09	0	15,73	5,76	7,35
Ostřice odumřelá: odnože (g)	0	0	2,85	2,89	0	0,31	0	3,5	1,19	1,58
Ostatní živé (g)	19,19	20,3	28,69	25,42	0,54	9,21	16,28	0	14,95	10,76
Ostatní odumřelé (g)	0,42	0,09	0	0	0,01	0	0	0	0,07	0,15
Opad (g)	204,48	239,67	120,27	190,54	528,95	294,61	164,42	373,5	264,56	132,68
Ostatní druhy	Perhyd, Galpal, Glymax, Calcan, Barvul,	Perhyd, Barvul, Calcas, Glymax, Galpal	Perhyd, Glymax, Barvul, Galpal, Calcan	Calcan, Glymax, Galpal, Perhyd, Barvul	Perhyd	Urtdio, Calcan, Galpal, Perhyd	Barvul, Perhyd, Galpal, Calcan	Equipal, Perhyd, Galpal		
Počty odnoží 1 vzorku										
Počet všech živých odnoží jarní kohorty	150	101	96	89	92	95	85	73	97,63	22,79
Počet kvetoucích odnoží	4	1	0	1	12	9	9	10	5,75	4,77
Počet odumřelých odnoží	0	1	0	4	0	0	0	5	1,25	2,05
Počet živých odnoží podzimní kohorty	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Délka nejdelší odnože (cm)	104	96	109	105	99	112	82	125	104,00	12,56
Průměrná sušina 1 odnože										
Průměrná sušina 1 odnože 1. kohorty (g)	0,40	0,25	0,59	0,37	1,00	1,03	1,03	0,84	0,69	0,32
Průměrná sušina 1 odnože 2. kohorty (g)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Výška vodní hladiny: -10,2 cm

Příloha č. 9.: Tabulka naměřených hodnot na ploše Mokré Louky u Třeboně ze dne 21.7.2009.

Datum: 21.7.2009	Vzorek č. I								Průměr	Směrodatná odchylka
Sušiny 1 vzorku	1	2	3	4	5	6	7	8		
Ostřice živá - jarní kohorta (g)	36,15	132,2	41,8	67,3	44,8	39	73,3	50,8	60,67	31,84
Ostřice živá - podzimní kohorta (g)	0,05	0	0,1	0,1	0,1	0	0,9	0,5	0,22	0,32
Ostřice odumřelá: listy (g)	6,8	26,4	10,1	24,9	8,2	15,3	17,1	12,7	15,19	7,32
Ostřice odumřelá: odnože (g)	17,1	10,3	6,4	18	1,2	9,9	30,1	16,8	13,73	8,82
Ostatní živé (g)	0,8	17,7	3,2	3,6	15,5	38,7	116,4	21,7	27,20	38,13
Ostatní odumřelé (g)	0,2	1,1	0,1	0,1	0,4	3,2	11,2	1,3	2,20	3,78
Opad (g)	235,1	227,3	296,2	373,3	122,5	266,1	374,5	198,9	261,74	85,86
Ostatní druhy	Perhyd, Galpal	Perhyd, Lysvul, Galpal	Perhyd	Perhyd, Lysvul, Galpal	Glymax, Perhyd, Calcan, Galpal	Phaar, Glymax, Perhyd	Galpal, Perhyd, Calcan	Glymax, Galpal, Calcan		
Počty odnoží 1 vzorku										
Počet všech živých odnoží jarní kohorty	47	104	58	54	26	28	51	60	53,50	24,11
Počet kvetoucích odnoží	2	6	0	5	4	7	11	0	4,38	3,74
Počet odumřelých odnoží	22	16	21	31	3	18	20	21	19,00	7,82
Počet živých odnoží podzimní kohorty	2	0	3	4	4	0	14	14	5,13	5,69
Délka nejdelší odnože (cm)	126	135	142	143	147	139	137	169	142,25	12,50
Průměrná sušina 1 odnože										
Průměrná sušina 1 odnože 1. kohorty (g)	0,77	1,27	0,72	1,25	1,72	1,39	1,44	0,85	1,18	0,36
Průměrná sušina 1 odnože 2. kohorty (g)	0,03	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	0,08	0,00	0,02	0,03
Výška vodní hladiny: -0,34 cm										

Příloha č. 10.: Tabulka naměřených hodnot na ploše Mokré Louky u Třeboně ze dne 13.8.2009.

Datum: 13.8.2009	Vzorek č.C								Průměr	Směrodatná odchylka
Sušiny 1 vzorku	1	2	3	4	5	6	7	8		
Ostřice živá - jarní kohorta (g)	113,23	56,08	45,18	77,64	74,75	26,33	35,66	48,88	59,72	27,89
Ostřice živá - podzimní kohorta (g)	0,55	0	0	1,64	0,79	10,12	0,16	0,19	1,68	3,45
Ostřice odumřelá: listy (g)	14,92	20,45	31,66	45,74	13,31	4,24	25,34	3,85	19,94	14,18
Ostřice odumřelá: odnože (g)	53,02	12,75	0	0	11,77	0,19	0,81	0	9,82	18,29
Ostatní živé (g)	0	36,28	1,66	0,65	28,16	0	170,28	4,68	30,21	58,34
Ostatní odumřelé (g)	0	5,39	0	0	5,24	6,43	25,5	0	5,32	8,63
Opad (g)	223,8	160,6	139,21	234,34	85,7	3,15	7,49	11,97	108,28	95,56
Ostatní druhy	Perhyd	Galpal, Perhyd, Scugal, Calcan	Perhyd, Galpal	Glymax, Scugal	Galpal, Glymax, Perhyd	Galpal, Glymax, Perhyd, Calcan, Scugal, Barvul	Calcan, Glymax, Perhyd	Calcan, Glymax, Galpal, Perhyd		
Počty odnoží 1 vzorku										
Počet všech živých odnoží jarní kohorty	66	44	52	49	58	39	60	14	47,75	16,20
Počet odumřelých odnoží	30	15	24	55	34	2	3	5	21,00	18,49
Počet kvetoucích odnoží	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Počet živých odnoží podzimní kohorty	5	4	5	12	13	13	3	3	7,25	4,56
Délka nejdelší odnože (cm)	149	150	145	147	136	97	126	117	133,38	18,88
Průměrná sušina 1 odnože										
Průměrná sušina 1 odnože 1. kohorty (g)	1,72	1,27	0,87	1,58	1,29	0,68	0,59	3,49	1,44	0,92
Průměrná sušina 1 odnože 2. kohorty (g)	0,02	0,00	0,00	0,03	0,02	5,06	0,05	0,04	0,65	1,78
Výška vodní hladiny: -0,69 cm										

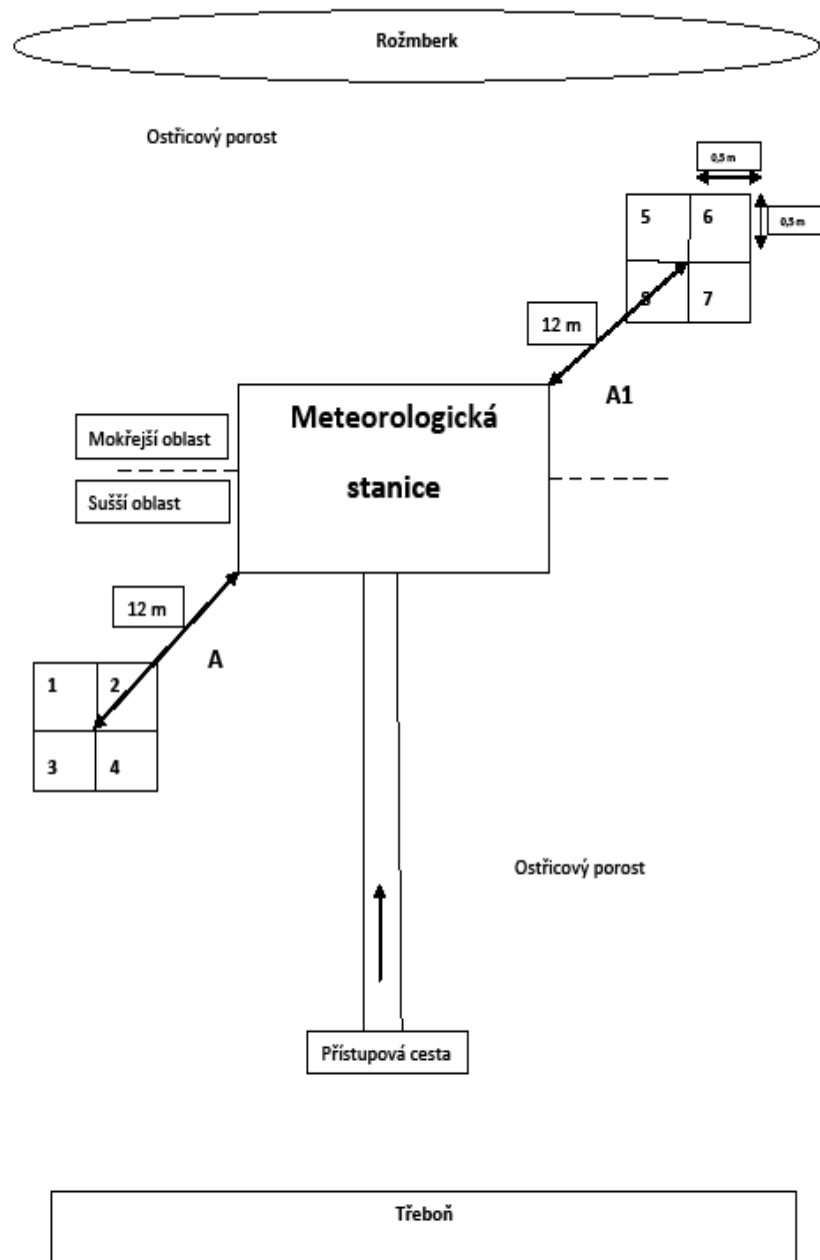
Příloha č. 11.: Tabulka naměřených hodnot na ploše Mokré Louky u Třeboně ze dne 14.9.2009.

Datum: 14.9.2009	Vzorek č. H								Průměr	Směrodatná odchylka
Sušiny 1 vzorku	1	2	3	4	5	6	7	8		
Ostřice živá - jarní kohorta (g)	65,6	43,79	52,31	24,49	35,56	28,52	33,72	40,27	40,53	13,37
Ostřice živá - podzimní kohorta (g)	1,81	1,06	0,39	0	1,85	0,5	3,4	1,21	1,28	1,08
Ostřice odumřelá: listy (g)	58,76	42,43	46,59	13,06	14,97	13,85	40,12	22,44	31,53	17,61
Ostřice odumřelá: odnože (g)	14,95	11,53	6,48	9,43	13,11	0,3	10,09	9,85	9,47	4,49
Ostatní živé (g)	6,07	16,21	14,4	9,89	34,93	28,93	25,34	88,27	28,01	26,24
Ostatní odumřelé (g)	0,74	0	0,36	0,61	6,42	1,93	5,26	13,74	3,63	4,73
Opad (g)	132,16	68,33	76,11	41,76	75,76	16,73	209,91	242,13	107,86	80,45
Ostatní druhy	Lysvul, Scugal, Perhyd	Perhyd, Galpal, Scugal	Perhyd, Galpal	Perhyd, Lysvul	Calcan, Glymax, Galpal, Perhyd	Perhyd, Glymax, Calcan, Galpal	Galpal, Glymax, Scugal, Perhyd, Calcan	Galpal, Perhyd, Calcan		
Počty odnoží 1 vzorku										
Počet všech živých odnoží jarní kohorty	150	52	50	25	37	28	51	52	55,63	39,70
Počet odumřelých odnoží	20	12	6	32	21	2	23	21	17,13	9,80
Počet kvetoucích odnoží	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Počet živých odnoží podzimní kohorty	16	6	5	0	25	10	26	13	12,63	9,35
Délka nejdelší odnože (cm)	150	124	143	125	131	142	108	111	129,25	15,19
Průměrná sušina 1 odnože										
Průměrná sušina 1 odnože 1. kohorty (g)	0,44	0,84	1,05	0,98	0,96	1,02	0,66	0,77	0,84	0,21
Průměrná sušina 1 odnože 2. kohorty (g)	0,09	0,09	0,07	0,00	0,09	0,25	0,15	0,06	0,10	0,07
Výška vodní hladiny: -11,55 cm										

Příloha č. 12.: Tabulka naměřených hodnot na ploše Mokré Louky u Třeboně ze dne 25.11.2009.

Datum: 25.11.2009	Vzorek č. G								Průměr	Směrodatná odchylka
Sušiny 1 vzorku	1	2	3	4	5	6	7	8		
Ostřice živá - jarní kohorta (g)	14,94	5,82	2,91	2,62	2,19	2,57	5,89	13,64	6,32	5,14
Ostřice živá - podzimní kohorta (g)	0,94	0,31	0,38	0	0,17	0,24	0	1,96	0,50	0,66
Ostřice odumřelá: listy (g)	27,71	16,11	9,14	11,63	39,66	43,07	189,01	100,88	54,65	61,74
Ostřice odumřelá: odnože (g)	14,24	6,32	4,51	4,12	4,44	7,34	5,9	54,63	12,69	17,26
Ostatní živé (g)	0,99	4,54	3,19	5,19	4,16	4,33	0,65	0,69	2,97	1,90
Ostatní odumřelé (g)	9,9	14,3	211,03	44,93	3,64	12,15	1,64	1,99	37,45	71,52
Opad (g)	32,46	18,18	14,68	14,49	111,38	138,82	4,51	93,21	53,47	52,54
Ostatní druhy	Glymax, Galpal, Calcan	Glymax, Galpal	Glymax, Calcan	Glymax, Calcan, Galpal	Glymax, Galpal	Glymax, Galpal	Glymax	Glymax, Galpal		
Počty odnoží 1 vzorku										
Počet všech živých odnoží jarní kohorty	49	32	10	16	19	16	23	42	25,88	13,81
Počet odumřelých odnoží	32	20	16	16	19	19	17	44	22,88	9,98
Počet kvetoucích odnoží	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Počet živých odnoží podzimní kohorty	11	3	6	0	2	3	0	26	6,38	8,70
Délka nejdelší odnože (cm)	86	64	86	73	75	83	102	65	79,25	12,62
Průměrná sušina 1 odnože										
Průměrná sušina 1 odnože 1. kohorty (g)	0,30	0,18	0,29	0,16	0,12	0,16	0,26	0,32	0,22	0,08
Průměrná sušina 1 odnože 2. kohorty (g)	0,03	0,02	0,02	0,00	0,01	0,01	0,00	0,04	0,02	0,02
Výška vodní hladiny: -2,52 cm										

Obr. č. 4.: Schéma zájmového území Mokré Louky u Třeboně.



Obr. č. 5.: Pohled na meteorologickou stanici na území Mokřých Luk, foto ze dne 25.11.2009.



Obr. č. 6.: Pohled na meteorologickou stanici na území Mokřých Luk, foto ze dne 14.9.2009.



Obr. č. 7.: Pohled na meteorologickou stanici z dále a přilehlé okolí, foto ze dne 14.9.2009.



Obr. č. 8.: Ostrícový bult, foto ze dne 14.9.2009



Obr. č. 9.: Odběrné místo s ostříhaným ostřicovým bultem, foto ze dne 14.9.2009.



Obr. č. 10.: Odběrné místo s ostříhaným ostřicovým bultem, foto ze dne 14.9.2009



Obr. č. 11.: Pohled na ostřicový porost, foto ze dne 14.9.2009



Obr. č. 12.: Pohled na současnou meteorologickou stanici a ostřicový porost, foto ze dne 25.11.2009.



Obr. č. 13.: Pohled na usychající ostřicový porost, foto ze dne 14.9.2009



Obr. č. 14.: Porost třtiny šedavé, foto ze dne 14.9.2009



Obr. č. 15.: Místy se vyskytující rdesno pepník, foto ze dne 14.9.2009.



Obr. č. 16.: Pohled na dřívější meteorologickou stanici, foto S. Stellner, ze dne 30.6.2009 při povodni.



Obr. č. 17.: Pohled na současnou meteorologickou stanici, foto S. Stellner, ze dne 30.6.2009 při povodni.

