

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Zemědělská fakulta

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra krajinného managementu

Vedoucí katedry: prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.

Bakalářská práce

**Studium teplotního a vlhkostního klimatu
ostřicového litorálního porostu v průběhu
vegetace**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jakub Brom, Ph.D.

Autor: Monika Randlová

České Budějovice

Duben 2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím doporučené literatury, která je uvedena v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Datum.....

Podpis.....

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu své bakalářské práce Ing. Jakubu Bromovi, Ph.D., za jeho odborné rady a čas s námi strávený v terénu tak při konzultacích a za poskytnutí odborné literatury.

Děkuji zaměstnancům ENKI v Třeboni, za jejich laskavou pomoc při zpracovávání výsledků naší práce v laboratoři.

A v neposlední řadě děkuji paní Doc. RNDr. Haně Čížkové, CSc. a třeboňské botanické knihovně za poskytnutí odborné literatury.

Abstrakt

Práce se zaměřuje na studium teplotně-vlhkostního klimatu ostřicového porostu ve vztahu k jeho produkčním parametrům a prostorové heterogenitě. V předkládané bakalářské práci se zaměřuji na vztah produkce nadzemní biomasy ostřice štíhlé (*Carex acuta* L.) s vlhkostním a teplotním klimatem. Ostřice štíhlá (*Carex acuta* L.) je dominantní rostlinou v zaplavované části Mokřých luk. Práce spočívá v destruktivním sledování nadzemní biomasy v průběhu vegetační sezóny. Nejvyšší produkce živé nadzemní biomasy byla analyzována v červenci $1820 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$, ale v porovnání s dalšími odběry byla téměř konstantní, v srpnu bylo analyzováno $1670 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ a v září byl zaznamenán nárůst živé nadzemní biomasy na $1789 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$. Sušina nadzemní biomasy klesala s koncem vegetační sezóny. V červenci hodnoty hmotnosti sušiny činily 801 g, v srpnu 676,6 g a v září byly zaznamenány nejnižší hodnoty 530 g. Hmotnost naměřená v září byla značně ovlivněna povodní, která přetrvávala z druhé poloviny srpna. S těmito hodnotami souvisí i snižující se hodnota LAI, která dosahovala hodnot v červenci $2,44 \text{ m}^2/\text{m}^2$, v srpnu $1,24 \text{ m}^2/\text{m}^2$ a v září $0,59 \text{ m}^2/\text{m}^2$. Práce hlavně spočívala v měření teplotních a vlhkostních hodnot. Teplota i vlhkost byla rozdílná v porostu a nad porostem. Teplota v porostu dosahovala nižších hodnot než nad porostem, s čímž souvisí naměřené vyšší hodnoty vlhkosti v porostu. Bakalářská práce byla zpracována v rámci výzkumného záměru Zemědělské fakulty MSM 600*7*665806 „Trvale udržitelné způsoby zemědělského hospodaření v podhorských a horských oblastech zaměřené na vytváření souladu mezi jejich produkčním a mimoprodukčním uplatněním“.

Klíčové slovo:

Třeboňsko

Mokřad

Teplota

Vlhkost

Bult

Abstract

Work is focused on studying thermal-hygic climate sedge overgrowth concerning to its produce parameters and cubic heterogeneity. In construed baccalaureate work is focused on relation of production above-ground biomass slim sedge (*Carex acuta* L.), with dampness and thermal climate. Slim sedge (*Carex acuta* L.) is dominant plant in flood part of damp grass fields. Work lies in destructive following overhead biomass along vegetative season. Highest performance live above-ground biomass was analysed in July $1820 \text{ g} \times \text{m}^{-2}$, but as compared to next takings to be almost constant, in August was analysed $1670 \text{ g} \times \text{m}^{-2}$ and in September by signed growth of live above-ground biomass on $1789 \text{ g} \times \text{m}^{-2}$. Dry matter overhead biomass decrease with toward the end of vegetative season. In July value of weight dry matter come to 801 g, in August 676,6g and in September were to be signed lowest value 530 g. Weight measured in September was considerably effected downstream that the persisted from second half of August. With those values relate and diminishing value of LAI that the reached values in July $2,44 \text{ m}^2/\text{m}^2$, in August $1,24 \text{ m}^2/\text{m}^2$ and in September $0,59 \text{ m}^2/\text{m}^2$. Work primary lies in measuring thermal and hygic values. Temperature and dampness differ in growth and above growth. Temperature in growth reached lower values than above growth with whereby bears measured higher values dampness in growth. Baccalaureate work was processed in terms of experimental intention agricultural faculty MSM 600*7*665806 „ permanent tenable management techniques of agricultural economy in foothills and mountain regions focused on making harmony between produce and non-produce use”.

Key words:

Třeboň region

Wetland

Temperature

Dampness

Bult

Obsah

1. Úvod.....	7
2. Literární přehled.....	8
2.1. Popis studované oblasti	8
2.1.1. Třeboňsko.....	8
2.1.2. Mokrý Louky u Třeboně	10
2.1.3. Fyzickogeografické údaje	10
2.1.4. Poměry hydrologické	11
2.2. Charakteristika mokřadů	11
2.2.1 Definice mokřadů.....	11
2.2.2. Struktura a funkce mokřadů.....	12
2.2.3. Úloha mokřadů v krajině (úloha vody v krajině).....	13
2.2.4. Kategorie mokřadů.....	13
2.3. Význam mokřadních společenstev	15
2.3.1. Vegetace vysokých ostřic.....	15
2.3.2. Struktura a druhové složení.....	15
2.3.3. Význam vodních a bažinných rostlin.....	16
2.3.4. Vlastnosti mokřadní vegetace	16
2.3.5. Morfologická charakteristika ostřic	17
2.3.6. <i>Carex acuta</i> L. -ostřice štíhlá.....	18
2.3.7. Životní a růstová forma.....	18
2.4. Globální ukazatele.....	19
2.4.1 Teplota.....	19
2.4.1 Vliv vegetace na teplotu.....	19
2.4.2. Teplotní klima porostu a okolí.....	19
2.4.3. Účinky teploty na životní procesy v rostlinách.....	20
2.4.4. Rozmezí teplot pro udržení života a funkční rozmezí teplot	20
2.4.5. Teplotní rozmezí pro produkci sušiny, růst a vývoj.....	21
2.4.6 Evapotranspirace porostu	22
2.5. Projevy globálních změn v biosférické rezervaci Třeboňsko	24
2.5.1. Teplota vzduchu	24
2.5.2. Relativní vlhkost vzduchu.....	25
2.6. Tvorba biomasy.....	26
2.6.1. Produkce biomasy travinnými porosty mokřadů	27
3. Metodika	28
3.1. Princip použité metody	28
3.1.1. Princip růstové analýzy	28
3.1.2. Odběr biomasy	28
3. 2. Postup vlastní práce.....	29
4. Výsledky	30
5. Diskuse	40
6. Závěr.....	44
7. Použitá literatura:	45

1. Úvod

V této práci se zaměřuji na produkci nadzemní biomasy ostřice štíhlé (*Carex acuta* L.) v závislosti na teplotně - vlhkostním klimatu v oblasti Mokřých luk v průběhu vegetačního období.

Mokré louky jsou mnoho let studovanou lokalitou a probíhá na nich řada výzkumů. První výzkumy byly započaty v roce 1976, které byly zaměřeny na studium fauny, flóry a také se zde studovaly meteorologické a fytoecologické charakteristiky. Tato bakalářská práce je součástí projektu MSM 6007665806.

Cílem mé bakalářské práce je:

- 1) Vypracování literární rešerše problematiky teplotního a vlhkostního režimu mokřadních porostů a jejich sezónní dynamiky.
- 2) Seznámení se se studovaným biotopem a praktické zvládnutí metodického postupu studia teplotně-vlhkostního klimatu ostřicového porostu ve vztahu k jeho produkčním parametrům a prostorové heterogenitě.
- 3) Zpracování získaných data a materiálů a adekvátní statistické vyhodnocení získaných údajů a dat.
- 4) Diskuse výsledků v širších souvislostech ekologické funkce vegetace a krajinných struktur a jejich sezónního vývoje.

2. Literární přehled

2.1. Popis studované oblasti

2.1.1. Třeboňsko

CHKO Třeboňsko je vyhlášeno jako jedna z mála chráněných krajinných oblastí v rovinaté krajině, která je po staletí kultivovaná člověkem. Na Třeboňsku se zachovaly mimořádně cenné přírodní hodnoty. Na mnoha místech lze hovořit o harmonické krajině, což znamená, že jsou lidské aktivity v rovnováze s přírodou. Proto je Třeboňsko vyhlášeno i jednou ze šesti českých biosférických rezervací programu Člověk a biosféra (MAB) UNESCO od roku 1977 (odkaz č. 1).

Na Třeboňsku se nacházejí rozsáhlá přechodová rašeliniště se zachovalými rostlinnými společenstvy (blatkové bory) a na ně vázanou faunou bezobratlých, která patří k nejcennějším biotopům Třeboňska. Původní meandrující toky řek (např. Lužnice) s pravidelně zaplavovanými nivami a zbytky lužních lesů i extrémně suché lokality vátých písků zůstaly zachovány. (odkaz č. 2)

Ramsarskou konvekcí jsou zde vyhlášeny dva mokřady mezinárodního významu a to Třeboňské rybníky o rozloze 10 165 ha a Třeboňská rašeliniště o rozloze 1 100 ha. V České republice je zařazeno do Ramsarské úmluvy 10 lokalit (Chytil a kol., 1999). Třeboňská pánev je z větší části zahrnuta do CHKO Třeboňsko, patří k nejlépe probádaným územím v ČR z hlediska ekologie. Za toto vděčí Třeboňská pánev hlavně velkému množství rybníků, rašelinišť a mokřadů. V hydrologickém systému Třeboňska mají rozhodující roli rybníky. Vytvářejí složitou prostorovou a biotopovou mozaiku, která je základním předpokladem pro ekosystémovou rozmanitost a druhovou biodiverzitu, a proto se zachovala velká část vodních a mokřadních biotopů. 16 % CHKO Třeboňska tvoří rybníky, rašeliniště a nivy (Pokorný a kol., 2000).

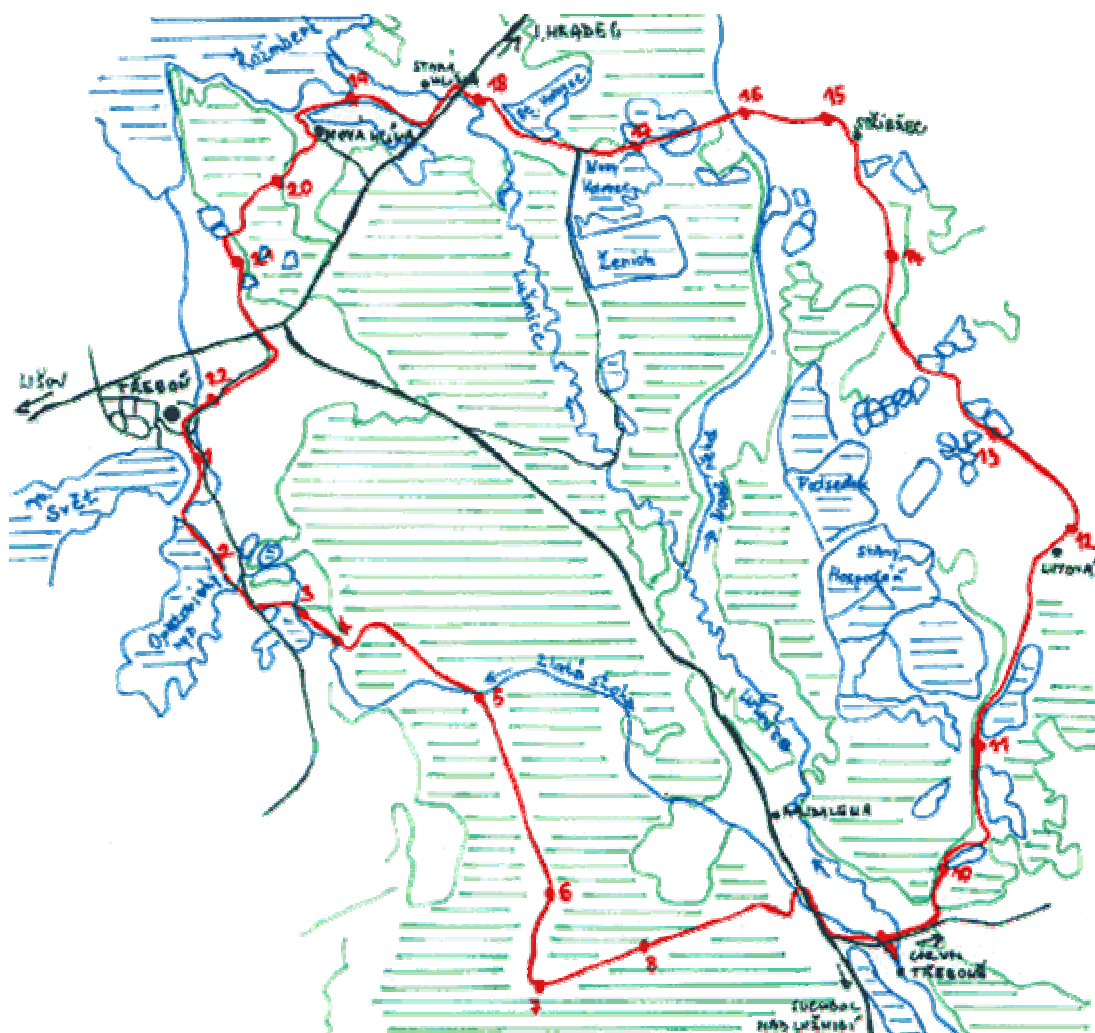
Polohu Třeboně určují souřadnice 49°05´severní šířky a 14°46´východní délky. Průměrná nadmořská výška této oblasti je 430 m.n.m. Podstatnou část zaujímá Třeboňská pánev

(Jeník, 1978).

Šumavou a Krušnými horami. Vznikly zde velmi rozsáhlé komplexy většinou slatinného a smíšeného typu, vrchovištní je zastoupen pouze nepatrně. Třeboň leží v přechodovém pásmu mezi „oceánským klimatem“ a „vlhkým kontinentálním klimatem“ (Critchfield, 1966). Tento druh klimatu je zdokumentovaný ve studiích Vesecký (1961) a Šebek (1978) a v analýzách v několika novinách, které jsou specializované na jih Čech nebo na Třeboňskou pánev (Nekovář 1966, 1967, 1969). Třeboň BR se nachází mezi 420 a 450 m.n.m., kde se nacházejí nízké kopce dosahující až 550 m. Dlouhodobá meteorologická měření byla uskutečněna blízko města Třeboň, ale také několik krátkodobých pozorování v sousedních lokalitách, která umožnila odhalit značné střídání podnebných parametrů ovlivněné nadmořskou výškou a blízkostí hor. Na Třeboňsku dominuje západní vítr (Z, JZ, SZ), tento vítr převládá vzhledem ke směru a rychlosti, ale JV vítr ze sousedního Dunajského údolí je také ekologicky důležitý (Šebek 1978). Nicméně častý klid během letních nocí a zvláště během zimních období ovlivňuje stav rostlinstva. Další dobře zdokumentovaná zvláštnost na meteorologických stanicích je délka mračnosti a slunečního svitu. Podle Nekováře (1961) je aktuální délka slunečního svitu v Třeboňské pánvi mezi 150 a 286 hodinami delší než v porovnání s „normálními“ zeměpisnými podmínkami ve středu Evropy.

Mokré louky jsou využitelné pro zemědělství a některé nikoliv. Celoročně podmáčené louky, nazývané kyselými, dávaly tuhé špatné seno tvořené ostřicemi a sítinami. Měly své důležité a nezastupitelné místo. Většina takových luk zmizela v důsledku meliorací a přeměny na ornou půdu. V údolních nivách se vyskytují a vyskytovaly louky velmi úživné s bohatou a pestrou sklizní sena a píce - žírné a velmi kvalitní (odkaz č. 2).

V severní části mokřích luk je umístěna meteorologická stanice. Před rokem 1950 byl porost kosen naposledy a od té doby se na této lokalitě vyskytuje Ostřice štíhlá (*Carex acuta* L.), která vytváří trsy tzv. bulky s volnými prostory tzv. šlenky. Kolísání vodní hladiny způsobuje struktura porostu. Postupná eutrofizace lokality je pozorována od roku 1980 z kosené části mokřích luk., která jsou dosud hnojené kejdou. (odkaz č. 3).



(Odkaz č. 8)

Obr. č. 1 zachycuje lokalitu Mokrých luk u Třeboně

2.1.2. Mokrý Louky u Třeboně

2.1.3. Fyzickogeografické údaje

Na východní straně Třeboně směrem k rybníku Rožmberku se rozkládá plochá sníženina, označovaná jako „Mokrý Louky“. Zabírá plochu kolem 450 ha a je překryta vrstvou humolitů, které se v holocénu tvořily z přirozeně konzervovaných zbytků slatinišť, olšin a vrchovišť (Jeník, 1983).

Mokrý Louky prodělaly opakované vodohospodářské úpravy, zejména ve spojení s velkými hydrotechnickými díly Mikuláše Rutharda, Štěpánka Netolického a Jakuba Krčina. Starší i novější úpravy toků a odvodňovací systémy přetvořily i původní

hydrografickou sít severně od Rožmberka. Takzvaná „Prostřední stoka“ se drží nejbližší linie původního potoka v ose Mokřých Luk (Jeník 1983).

2.1.4. Poměry hydrologické

Na hydrologii Mokřých luk působily jednak sezónní záplavy při jarním tání sněhu nebo po letních deštích, také regulace hladiny rybníka při rybničním hospodaření. Poklesy hladiny podzemní vody jsou také důležité pro hydrologické poměry. V ostřicových a vrbových porostech klesá hladina i víc než 0,5m pod povrch půdy. Hospodářský stav vody v Rožumberku je 4,42 m hloubky nade dnem výpusti, což odpovídá 426,34 m.n.m, zatopená plocha je 500 ha a objem vody $6 \times 10^6 \text{ m}^3$. Voda se stáhne i z „Prostřední stoky“ a z přilehlých odvodňovacích kanálů v období vypouštění rybníka. Při dlouhotrvajícím poklesu hladiny vody v ložisku humolitu vyschnou povrchové vrstvy také vlivem evapotranspirace (Jeník, 1983).

2.2. Charakteristika mokřadů

2.2.1 Definice mokřadů

Ochrana mokřadů není jen záležitostí ochrany vzácných druhů, ale klíčovou otázkou z hlediska zachování zdravě fungující krajiny (Pokorný et al. 1998).

V Ramsarské úmluvě je mokřad definován 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 (Chytil a kol., 1999).

Tvrzení podle Kerner (2000): „Mokřady jsou trvale zamokřené plochy s vysokou vodní hladinou spodní vody či s bohatými vývěry. U nás k mokřadům řadíme většinou rybníky a jejich litorál, mokré louky a prameniště, rašeliniště, říční nivy včetně lužních lesů, smrčiny a umělé mokřady.“

Podle definice IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) z r. 1971 (Gopal et al. 1990) jsou mokřady definovány jako: “území

zaplavená vodou či zamokřená, přirozená či uměle vytvořená, dočasná či trvalá, s vodou stojatou či tekoucí, sladkou, brakickou či slanou. Zaplavená území, která jsou považována za mokřady, zahrnují rašeliniště, slatiniště s bylinnou i dřevinnou vegetací, ústí řek, zálivy, rybníky, tůňe, jezera, řeky a vodní nádrže. Pokud jde o mořské a pobřežní ekosystémy, jsou zahrnuta území s hloubkou vody do 15 m” .

Definice dle Ramsarské úmluvy (1971, čl.1) zní že, 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; nejnižší hloubka při odlivu nepřesahuje 6 metrů. K mokřadům lze dle Ramsarské konvence zařadit také člověkem vytvořené mokřady jako rybníky, nádrže, zavlažovanou zemědělskou půdu, šterkovny, závlahová pole a kanalizační čistírny, kanály. Mokřady obecně zahrnují biotopy, které jsou zaplaveny nebo alespoň nasyceny vodou dostatečně dlouho, aby se vyvinula vegetace adaptovaná na půdu saturovanou vodou (odkaz č. 4).

Mokřad popsal Mitsche a Gosselinga (2000), definice mokřadů obsahuje následující 3 složky :

- 1.Přítomnost vody
- 2.Jedinečné půdní podmínky odlišné od přilehlých, výše položených ploch
- 3.Mokřadní rostliny adaptované na vlhkost (tzv. hydrofyty), absence rostlin nesnášejících vlhkost (odkaz č. 5).

2.2.2. Struktura a funkce mokřadů

Pro strukturu a funkci mokřadů je důležitá hydrologie mokřadů, kterou ovlivňují biotické a abiotické faktory (odkaz č. 6).

A) abiotické faktory

- KLIMA – mokřady vykazují menší ztráty evapotranspirací, protože jsou ve vlhkém a chladném klimatu, ve chladném klimatu je také více srážek než v teplém.
- PŮDNÍ PODMÍNKY – dostupnost živin, anaerobní podmínky, aerobní podmínky , salinita

- GEOMORFOLOGIE – mokřady se vyskytují více v terénu s příkrými svahy než na rovině (Bláha 2003).

Mitch a Gosselink (2000) spojují klima, hydrologii a geomorfologii jako podmínky zásadně určující funkci a strukturu mokřadů do tzv. hydrogeomorfologie.

- B) biotické faktory – ovlivňují je faktory abiotické, přičemž biotické faktory zpětně ovlivňují svou přítomností abiotické faktory. Řadíme zde koloběh živin, dekompozici živin, transpiraci, produktivitu (odkaz č.5).

2.2.3. Úloha mokřadů v krajině (úloha vody v krajině)

Rostliny a vody v krajině podle Justa (2004) ovlivňují klima evapotranspirací, sekvestrací (vázání) oxidu uhličitého do biomasy a půdy, zadržování živin (kationty, dusík, fosfor i těžké kovy) , produkci ryb, rostlinné biomasy (rákos, dřevo) , biodiverzitu – druhovou rozmanitost, rekreaci.



Obr. č. 2 byl focen dne 30.9. 2010 na studované lokalitě Mokřých luk.

2.2.4. Kategorie mokřadů

Mokřadní lokality byly rozříděny do přesně definovaných kategorií. V České republice se o toto pokusil Hudec a kol (1984)

úroveň 1	úroveň 2	úroveň 3	typ mokřadu pro ČR
mořské a pobřežní	mořské	mořské mělčiny	
		mořská dna	
		korál.útesy	
		skalnatá pobřeží	
		píseč.a štěrk.pobřeží	
	estuarinní	zátoky,ústí řek	
		přílivové bažin.mělčiny	
		přílivové slané bažiny	
		mangrovové a příliv.lesy	
	laguny	pobřež.brakické laguny	
pobřež.sladkovod.laguny			
vnitrozemské	říční	delty řek	
		neperiodické řeky	2
		periodické řeky,toky	
		nivní mokřady, mrtvá ramena, tůně	3
	jezerní	trvalá sladk. jezera	9
		sezónní sladk. jezera	
		trvalé šaliny,brakická jezera	
		sezónní slaná jezera	
	bažinné a mokřadní	trvalé sladk.baž., rákosiny	7
		sezónní sladk.bažiny	
		brakické bažiny,slaniska	10
		sezónní slané bažiny	
		rašelinště a slatiště	8
		alpínské a tundrové mokřady	
		mokřady s kravinami	
		lužní lesy,olšiny, aj. mokřad.lesy	4
	oázy,prameniště	1	
	geotermální biotopy	geotermální mokřiny	
	kulturní krajina	rybníky,soustavy rybníků	13,14
		průmysl, nádrže, tanky	
		závlahová území	
		sezónně zaplavovaná území,mokrě louky	5
		slané pánve	
		rezervoáry,přehrady,jezy, hráze	15
		štěrkoviště, umělé nádrže,lomy .pískovny	16
		odpadní vody .průmyslové a odkal.nádrže	12
		kanály,strouhy,přikopy	11

2.3. Význam mokřadních společenstev

Podle funkcí mokřadů vychází jejich význam. Mokřady poskytují tři skupiny služeb, které se navzájem prolínají – ekologické (mokřady jsou stanoviště s vysokou biodiverzitou a biomasou, jsou stanovištěm spousty druhů organismů – ptáků, savců, plazů, obojživelníků, ryb i bezobratlých a také rostlin), kulturní (místo s estetickými kvalitami), ekonomické (zásobárna vody). Tyto služby narušují nejdůležitější ekologickou funkci. Mnoho vědců se snaží vyčíslit hodnotu mokřadů, což nejde pro variabilitu těchto ekosystémů a nelze provést množství neznámých procesů přesně (www.ramsars.org).

2.3.1. Vegetace vysokých ostřic

2.3.2. Struktura a druhové složení.

Jednovrstevné až dvouvrstevné porosty s převahou vysokých ostřic. Vegetace má buď mozaikový nebo homogenní charakter, což se určuje podle růstové formy dominantního druhu. Trsnaté ostřice, např. *Carex appropinquata*, *Carex elata* i *Carex paniculata*, vytvářejí mohutné, kompaktní, až 1 m vysoké trsy neboli buly. Na volných místech v tzv. šlencích, rostou obvykle bažinné byliny vyššího vzrůstu, např. *Iris pseudacorus*, *Lysimachia thyrsoiflora*, *Lythrum salicaria*, *Peucedanum palustre*, *Ranunculus lingua*, *Senecio paludosus* a *Stachys palustris*. Ve větších tůňkách mezi řídké roztroušenými trsy ostřic se často vyskytují i byliny poléhavého růstu, např. *Menyanthes trifoliata* a *Potentilla palustris*, nebo bublinatky (*Utricularia* spp.). Na bultech ostřic, zvláště pokud jejich starší části odumírají, se mohou uchytit byliny menšího vzrůstu, např. *Galium palustre* s. lat. a *Stellaria palustris*. Naopak porosty s převahou výběžkatých netrsnatých ostřic, např. *Carex acuta*, *C. acutiformis*, *C. riparia*, *C. rostrata* a *C. vesicaria*, jsou homogennější. Jejich struktura je dána výškou a zápojem dominantní ostřice. V hustě zapojených porostech ostřice pobřežní (*Carex riparia*) je nižší bylinné patro vyvinuto velmi slabě. Podobný charakter mají i porosty s chřasticí rákosovitou (*Phalaris arundinacea*) nebo třtinou šedavou (*Calamagrostis canescens*), rovněž řazené do této podjednotky. Porosty s převahou

ostřice dvouřadé (*Carex disticha*) nebo ostřic tvořících rozvolněné trsy, např. *Carex vulpina*. jsou druhově bohatší. Mechové patro bývá vyvinuto slabě nebo chybí (Chytrý a kol., 2001).

2.3.3. Význam vodních a bažinných rostlin

Základem veškerého života na souši i ve vodách jsou zelené rostliny. Jejich význam je dvojitý. Asimilací oxidu uhličitého vyrábějí ústrojné látky, které slouží přímo nebo nepřímo za potravu živočichům a jako vedlejší produkt uvolňují kyslík potřebný k dýchání. Vyrábějí tedy vše, čeho živočichové nezbytně potřebují k životu. Celá živočišná říše je závislá na zelených rostlinách a ty opět na vodě, půdě (rostlinných živinách) a slunci. Půda je zdrojem rostlinných živin (sloučenin desíti biogenních prvků, uhlíku, vodíku, kyslíku, dusíku, fosforu, draslíku, vápníku, hořčíku, síry a železa), které rostliny nezbytně potřebují ke svému životu a vývoji.

Zelené rostliny vytvářejí látky uhlíkaté a dusíkaté. Kořeny a listy, vodní rostliny celým povrchem přijímají slabé roztoky vhodných sloučenin desíti biogenních a jiných užitečných prvků. Z nich a z oxidu uhličitého, přijatého ze vzduchu nebo z vody tvoří rostliny ústrojné látky a staví svá těla. Přijatý oxid uhličitý rozkládají na uhlík, který se chemicky váže s vodíkem a kyslíkem na cukry a příbuzné sloučeniny, které jsou základem pro tvorbu všech ústrojných látek a materiálem syntetických i rozkladných pochodů. Při asimilaci uvolněný kyslík rostliny vydechují do vzduchu nebo do vody (ponořené vodní rostliny). Pro tuto důležitou činnost potřebují zelené rostliny potřebné živiny, příznivé podmínky, ale i práci velkého počtu mikroskopických rostlin nezelených – bakterií, plísní, které oživují půdu, bahno a stojaté a tekoucí vody a svou činností připravují živiny pro zelené rostliny (Štědrovský, 1948).

2.3.4. Vlastnosti mokřadní vegetace

Typická vegetace mokřadů, je vegetace, která je schopna si poradit s dlouhodobým zaplavením a poradit si z jeho následky. Rostliny v mokřadech se umějí vyrovnat s nedostatkem kyslíku v půdě. Rostliny se přizpůsobily jak metabolicky tak

anatomicky. Metabolická adaptace znamená, že rostlina dokáže přežít bez přístupu kyslíku díky využívání energie, kterou buňky získávají anaerobními fermentačními procesy. Rostlina může bez kyslíku přežít jen omezenou dobu. Pro trvalé přežití a intenzivní růst je důležitá anatomická adaptace. Díky anatomické adaptaci se tvoří rozsáhlé mezibuněčné prostory v pletivech podzemních i nadzemních orgánů. Vzdušná pletiva jsou propojena a slouží k vnitřnímu provětrávání, při kterém se kyslík z atmosféry dostává k buňkám podzemních orgánů, v jejichž okolí je kyslík vyčerpán (Čížková, Šantrůčková, 2006).

Od listů přes stonky a popř. oddenky do kořenů prochází vzduch aerenchymem. Do zatopené půdy přechází vzduch z kořenů. Při vytrhnutí ostřice i s kořenem je na povrchu nepatrný rezavý povlak oxidovaného železa, protože se okolí kořene oxiduje. Oxidovaná vrstva zabraňuje průniku snadno redukovatelných iontů do kořenového pletiva (Hejný, 2000).

Mokřadní rostliny z čeledi lipnicovitých (Poaceae), šáchorovitých (Cyperaceae) a sítinovitých (Juncaceae) mají nejvíce rozvinutý aerenchym. Obsah vzduchu v kořenech u těchto čeledí dosahuje 30 – 50 % objemu kořene (Čížková, 2006).

2.3.5. Morfologická charakteristika ostřic

Za nejrozsáhlejší rod cévnatých rostlin je považován rod ostřice (*Carex*), počet známých druhů činí 2 000. Tím tvoří téměř polovinu druhů čeledi šáchorovitých (Cyperaceae). Rod bývá tradičně považován za obtížný vlivem rozsáhlé variability jednotlivých taxonů, popř. příbuzenských skupin, podobnosti taxonů a relativně častou hybridizací.

Carex L. – Byliny vytrvalé. Jednotlivé lodyhy, většinou olistěné, na průřezu nejčastěji trojhranné. Báze listu je většinou pochvatá, s jazýčkem spojeným jak s pochvou, tak s čepelí. Klasovité až latnaté květenství složeno z jednoho nebo více klásků. Květy jednopohlavné, v květních kláscích, všechny podepřeny plevou; okvěť chybí. Samčí květy s 2-3 prašníky, samičí květy uzavřeny v mošničce (perigynium), z které vyčnívají blizny (a také vzácně věténko). Blizny 2-3. Nažka bikonvexní nebo trojhranná (Egorov, 1999).

2.3.6. *Carex acuta* L. -ostřice štíhlá

Popis ostřice štíhlé podle Řepky (2007): Dolní pochvy jsou světle kaštanově hnědé, matné i lesklé, s vyvinutými čepelemi.

Lodyhy přímé, za květu ve vrcholové části přímé, později v trsech, 30-120 (-150) cm dlouhé, v dolní 1/3 olistěné, v dolní části na průřezu tupě trojboké.

Listy v době zralých plodů stejně dlouhé nebo delší než lodyhy, šedozeleň až tmavě zelené, za sucha podvinuté; dolní lodyžní listy krátké s výraznou trojbokou špicí, výrazně sivě zbarvené, horní s drsnou středně dlouhou trojbokou špicí, zelené nebo šedozeleň, 20-105 cm dl a 3,3-7,5(-9,0) mm široké. Všechny nebo část listů ve své dolní polovině s příčnými spojnicemi (anastomózami).

Listový jazýček bělavý nebo hnědavý, s hnědým lemlem, blanitý, krátce trojúhelníkovitý nebo dlouze kuželovitý, 2-10 mm dlouhý.

Květenství za květu nicí, 10-27(-30) cm dlouhé., dolní klásky často stopkaté a výrazně nicí.

Listen dolního klásku delší, vzácněji stejně dlouhý jako květenství.

Vrcholové klásky 2-3 samčí; postranní 2-4(-6) samičí (někdy na vrcholu s několika kvítky samčími), (18-)30-84(-105) mm dl. a (4,5-)5,5-7,0 mm široké., válcovité, dolní stopkaté nebo přisedlé, horní přisedlé.

Plevy samičích klásků kopinaté, na vrcholu s tupou nebo ostrou špicí, černé nebo černopurpurové, matné, se středním světlým pruhem.

Mošničky v obrysu oválné až obvejčité, oboustranně vypouklé nebo na hřbetní straně silněji vypouklé, na bázi zúžené, oboustranně nevýrazně žilkované, bělavě zelené, později světle hnědé.

2.3.7. Životní a růstová forma

Ostřice štíhlá je vytrvalá rostlina vytvářející tzv. bulvy s přímo vyrůstajícími výhony intravaginálními i extravaginálními. Patří mezi ostřice horizontálně oddénkaté (kdy vedle odnoží vytváří i vodorovné podzemní oddenky, které se během vegetační sezóny nevětví). Je to geofyt či hemikryptofyt (Soukupová, 1986).

Rostlinné orgány lze rozdělit podle převládajícího směru růstu na (Soukupová, 1986). :

- a) kořenový systém s geotropním růstem (směrem dolů)
- b) podzemní výhony (oddenky) s diageotropním růstem (horizontálně)
- c) vegetativní a generativní odnože s apogeotropním růstem (směrem vzhůru)

2.4. Globální ukazatele

2.4.1 Teplota

Teplota pro rostliny je rozhodující činitel, který ovládá jejich životní funkci. Následkem toho se teplotní režim odráží od základních neživých podmínek, to jest sluneční záření a proudy vzduchu. Uvnitř rostliny je trvalý průběh teploty řízený teplotními vlastnostmi půdy a vlhkostí. Následkem toho nám teplotní režim umožní (za pomoci dalších faktorů jako vlhkost vzduchu a rychlost větru) zhodnotit tepelné toky mezi atmosférou rostlinou a půdou (Přibáň 1992).

2.4.1 Vliv vegetace na teplotu

Rostliny dokážou stabilizovat cirkadiánní (týkající se změn fyziologických funkcí organismů s přibližně denní periodou) průběh teploty.

Rostliny mají schopnost vypařovat vodu, tím vznikne zvýšení vlhkosti vzduchu, transpirace.

U rostlin dojde ke změně fyzikálních vlastností povrchu a to ke změně odrazivosti, větší tepelná kapacita, změna tvaru povrchu, zadržování vody v půdě atd. (Brom, 2010)

2.4.2. Teplotní klima porostu a okolí

Teplota rostlin má tendenci se přibližovat teplotě okolí, jsou to poikilotermní organismy. Toto teplotní vyrovnání není úplně přesné. Jejich teplota se od teploty vzduchu může lišit, protože nadzemní části rostlin si vyměňují energii se svým okolím. Proto musí být tepelná výměna rostlin vždy dána do souvislosti s energetickou bilancí stanoviště (Mrkvička, 1998)

Výměna energie probíhá v úzkém pásmu blízko horního povrchu porostu. V této aktivní vrstvě (účinný povrch porostu) jsou teplotní rozdíly mezi různými rostlinnými částmi nejpatrnější a časová proměnlivost teplot je největší. (Mrkvička, 1998)

Morison a Morecroft (2006), uvádějí že se často předpokládá, že rostlinná tkáň má odpovídající teplotu s teplotou vzduchu obklopující rostlinu. Nicméně v reálném světě rostliny ovlivňuje jejich mikroprostředí a jejich teplota se může o pár stupňů lišit od okolního vzduchu. Jakákoliv rostlina vystavená slunečnímu záření je nevyhnutelně ohřívána a jakákoliv rostlina vypařující vodu je nevyhnutelně ochlazována a vznikne rovnováha mezi rostlinou a teplotou během dne. Vzduch závisí na rychlosti, v které je teplo měněné mezi ovzduším okolí a rostliny, teplo závisí na rychlosti větru, vlhkosti a aerodynamice povrchu rostliny. Rostliny, které nemají dost vody, musejí zavřít své průduchy a tak se neochlazují transpirací a slunečním zářením se ohřívají jejich listy. Rostliny mohou mít dobré nebo špatné atmosférické podmínky.

2.4.3. Účinky teploty na životní procesy v rostlinách

2.4.4. Rozmezí teplot pro udržení života a funkční rozmezí teplot

Základním předpokladem života je dostatečná nikoliv nadměrná teplota. V určitém teplotním rozmezí probíhá každý životní pochod a má svou optimální pracovní teplotu, pod níž a nad níž jeho účinnost klesá. Proto lze pro každý rostlinný druh a každé stadium individuálního vývoje rostlin určit charakteristické „kardinální teploty“. Ty nejsou, přísně vzato, konstantní, ale kolísají okolo geneticky fixované normy; v jejich rozmezí se mohou rostliny jednotlivých druhů vyvinout v různé ekotypy podle metabolismu anebo odolnosti. Optimální, minimální a maximální teploty pro rostliny se mohou posunout při adaptaci rostlin k podmínkám prostředí. Suchozemským cévnatým rostlinám se obvykle daří v širokém rozmezí teplot a nazývají se proto eurytermní. U těchto rostlin v aktivním stadiu se teploty pro udržení života pohybují od - 5 °C do zhruba + 55 °C, tedy v rozmezí 60 °C (Larcher, 1988).

Teploty ovlivňují porost nepřetržitě v období vegetace a v zimních měsících. Poškození méně odolných rostlin vymrzáním způsobují nepříznivé teplotní podmínky v mimovegetačním období. Správnou frekvencí využívání porostů (sečení, pastevní cykly) a usměrněnou využitelností se podpořuje mrazuvzdornost rostlin a to je velmi důležité. Travní porosty jsou obecně méně náročné na teploty než jiné zemědělské plodiny (Mrkvička, 1998).

2.4.5. Teplotní rozmezí pro produkci sušiny, růst a vývoj

Účinný metabolismus a syntéza nových pletiv je základním předpokladem pro růst a vývoj rostlin. A tyto procesy jsou proto rozhodujícím faktorem určujícím konkurenční schopnost druhu. Teplotní rozmezí pro fotosyntetický příjem uhlíku je u většiny rostlin v aktivním stadiu jen asi o 5 °C užší, než jsou hranice teplot tak nízkých, že poškozují listy, a tak vysokých, že je usmrcují. Rozmezí optimálních teplot pro fotosyntézu a produkci sušiny nebývá ale zpravidla širší než 10 - 15 °C a má zřejmý vztah k teplotnímu podnebí oblasti, kde daný druh roste. Totéž platí i pro růst rostlin (Larcher, 1988).

Teploty ovládají rostlinný vývoj, ale ne nutně kritické ontogenetické fáze změny jako dosažení rašení pupenů, kvetení nebo stárnutí listů, což může být určeno fotoperiodicky. Obvykle je to rychlost, v které rostliny a jejich orgány projdou skrz vývojovou fázi, která závisí na teplotě. Například vyšší teploty způsobí kratší dobu pro vývoj pšenice (Wheeler et al., 1996).

Teplota je důležitý signál pro podmínky jarovizace nebo pro ochlazování. První se odkazuje na dosažení květního pupenu, druhý se odkazuje na hlavní růstovou aktivitu. Většina rostlin z vyšších zeměpisných šířek požaduje jistý stupeň chladného počasí (suma hodin nebo dnů pod jistou mezní teplotou), předtím než rostliny začnou růst na jaře (Cannell & Smith, 1986).

Vývojové procesy a načasování fenologických stupňů rostlin jsou silně závislé na teplotě. Rychlost vývoje závisí na teplotě ve stálém prostředí, rychlost vývoje je lineárně vázaná na teplotě (Přibáň 1992).

Léto se vyznačuje množstvím tropických dní, byly naměřeny teploty vyšší jak 30°C. V zimním období byly naměřeny nejvyšší teploty kolem 10°C (Vesecký 1961).

2.4.6 Evapotranspirace porostu

Evapotranspirace je souhrnný výpar z rostlin (transpirace) a z ostatních povrchů (evaporace).

Význam spočívá v aktivní schopnosti rostlin aktivně ovlivňovat množství odpařené vody a tím ovlivňovat své okolí. Transpirace probíhá prostřednictvím průduchů, kterých je na listech rostlin 100 až několik set na mm čtvereční. Každý průduch je zvlášť regulován, z tohoto pohledu funguje vegetace jako velmi účinné klimatizační zařízení, reagující na jakoukoli změnu okolního prostředí. Evapotranspirací se může z 1 metru čtverečního odpařit 3 – 6 litrů vody za den, z míst bez vegetace je to přibližně pouze 1 litr (Brom, 2010)

Evapotranspirace, krátký a dlouhý koloběh vody v přírodě. Rozptýlení sluneční energie a koloběh vody v přírodě se označuje jako evapotranspirace. Dokončení koloběhu vody v přírodě vyžaduje oblast krajiny relativně chladnou, kde se tvoří rosa a kde se tvoří dešťové srážky. Takové odvody tepla nebo relativně chladné místo, jsou místa zdrojem vysoké evapotranspirace, rozsáhlými oblastmi vegetačního pokryvu jako lesy a mokřiny. Voda koluje na krátké vzdálenosti, v často malých množstvích a může být považována jak za zavřený nebo jednoduše krátký koloběh vody v přírodě. Na rozdíl kde krajina neposkytne žádné takové odvody tepla dostačující tepelné jímavosti, velké extrémny v teplotě se mohou vyskytovat a jakákoliv odpařená voda musí nakonec zkondenzovat a odchází pryč, nad moře, pobřeží nebo vzdálené horské pásmo. Cyklus může být nazvaný dlouhý nebo otevřený koloběh vody v přírodě (Ripl et al. 1994, Ripl 1995).

Na velkých plochách je množství evapotranspirace omezena energií přicházející slunečním zářením a nemůže být vyšší než odpovídající latentní teplo z rovnice energetické bilance. (Penman 1948; Calder 1990)

Evapotranspirace měřená v průměrných letních dnech za několik sezón, z vlhké louky v pásu mírné střední Evropy se pohybovala mezi 2 a 5 mm (Příbáň a Ondok 1985).

Ve vyprahlém prostředí jsou míry odpařování vysoké asi 10 mm za den nebo 1 mm za hodinu (což je ekvivalentní energii požadavku 680 m.W^{-2}). V mírném podnebí v zimě odpařování klesá na méně než 0,3 mm za den (Hamlyn, 1992)

Rostlinné porosty spotřebovávají vodu, která je přibližně úměrná množství zelené hmoty, i když rychlost transpirace jednotlivých listů klesá se zvyšující se hustotou porostu, protože mikroklima uvnitř porostu omezuje výpar (hlavně působením méně intenzivního záření, menší rychlosti větru a vysoké vzdušné vlhkosti (Larcher, 1988).

Na vypočítání potenciálního vypařování na území ČR, Matějka (1972) označil Třeboňský region za podléhající suchu.

Březina et al. (1963) byli první, kdo upozornili na teplotní anomálie v oblasti mokřin, zjistili, že blízko rašelinišť jsou po celý rok vyšší teploty ve srovnání s porovnatelným územím.

Nekolář (1967) používal pozitivní a záporné denní teploty, u kterých se prokázalo značně teplé klima v oblasti velkého Třeboňského rybníka. Březina (1963) spekuloval o funkci vody jako zásoby tepla. Od roku 1965 počínaje IBP ekologickým programem a MAB/Unesco projektu, byly zaznamenávány sezónní a denní měření na březích Třeboňských rybníků a i v sousedních mokřinách. Jen zlomek dat a předběžné oceňování z těchto pozorování byly zveřejněny (Příbáň 1983; Příbáň, Šmíd 1978; Šmíd, Příbáň 1978, Příbáň et Ondok 1985; Ondok, Příbáň 1986; Příbáň, Ondok et Jeník 1986; Čermák et al. 1984).

2.5. Projevy globálních změn v biosférické rezervaci Třeboňsko

Podle Mileny Kovářové (2003) teplota vzduchu na Mokřích Loukách v období 1977-2003 stoukala. V tomto období relativní vlhkost vzduchu klesala. Dlouhodobé srážkové úhrny jsou značně stabilní, vykazují rostoucí tendenci v hodnotách velkých srážek a současně klesá srážková proměnlivost.

2.5.1. Teplota vzduchu

Podle výzkumu Mileny Kovářové (2003) byly zjištěny tyto údaje: Průměrná roční teplota vzduchu na Mokřích Loukách ve 2m nad povrchem v období 1977-2003 byla 7,4°C. Nejvyšší nárůst průměrné teploty vzduchu byl pozorován v květnu o 3,8°C a v srpnu o 3,5°C. Tyto hodnoty byly odhadnuty z okrajových období 1977-1980 a 2001-2003, jsou však nadhodnocené. Pro odhad růstu teploty je vhodnější porovnávat teploty v osmé a deváté dekádě, kde skutečný nárůst činí v červnu 1,2°C a v srpnu 1,3°C. Absolutní teplotní maximum ve sledovaném období 1977-2003 zaznamenané na Mokřích Loukách 27. 7. 1983 dosáhlo hodnoty 37,2°C. Nejčastější výskyt teplot nad 30°C byl však pozorován v roce 2003, kdy teplota překročila 30°C 33krát. Celkový počet tropických dnů, to znamená dnů s maximálními teplotami nad 30°C včetně, se pohybuje od 0 v letech 1977, 1978, 1979 a 1996 do třicetitřít dnů v roce 2003. Maximální teploty mezi obdobími rostou pro období 1977-1980 a 2001-2003 v srpnu o 5,2°C a květnu o 4,7°C, za rok o 2°C. Průměrná roční minimální teplota vzduchu byla ve stejném období 1,5°C. Měsíční hodnoty průměrné minimální teploty vzduchu počítané z denních a měsíčních dat . Absolutní teplotní minimum zaznamenané na Mokřích Loukách 7.1.1985 dosáhlo hodnoty -30,9°C. Arktické dny s maximální teplotou pod -10°C včetně se vyskytly od prosince do února roce 1985 - 8krát, 1996 - 6krát, 1987 - 3krát a jednou v letech 1979, 1980, 1982, 1986 a 1993.

Minimální teploty mezi obdobími stoupají méně než průměrné a maximální, v některých měsících klesají. Celkový vzestup minimálních teplot mezi obdobími 1977- 1980 a 2001-2003 i mezi osmou a devátou dekádou činí zhruba 0,5°C.

2.5.2. Relativní vlhkost vzduchu

Jak ukazuje Kovářová (2003), Mokrý Louky se vyznačují poměrně vysokými hodnotami relativní vzdušné vlhkosti, současně však lze pozorovat pokles vlhkosti v jarních a letních měsících přes dekády. Měsíční průměrná relativní vlhkost vzduchu poklesla mezi osmou a devátou dekadou v srpnu z 82,2% na 78,1%, významnost 0,01, v červnu z 80,3% na 78,1%, významnost 0,1. Z dlouhodobého hlediska lze nejnižší průměrnou relativní vlhkost vzduchu na Mokřích Loukách pozorovat v květnu, případně v dubnu, nejvyšší v prosinci, případně v lednu či v listopadu. Mezi nejnižší hodnotou pro květen a nejvyšší pro prosinec je rozdíl 13,2%. Měsícem s nejvyšší proměnlivostí vlhkosti je duben, nejnižší proměnlivost vlhkosti bývá v prosinci. Z charakteru relativní vzdušné vlhkosti je zřejmé, že maximální průměrná denní relativní vlhkost 99% se může vyskytnout kdykoliv během roku při déletrvajících srážkách nebo mlze. Nízké hodnoty průměrné denní vlhkosti se mohou vyskytnout téměř v kterémkoliv měsíci, v zimních měsících jsou tyto výskyty spíše ojedinělé. Nejnižší průměrná denní vlhkost se na Mokřích Loukách pohybuje nad 45% (Kovářová, 2003).

Z hodnot sledovaných charakteristik v poslední dekádě minulého století a v počínajících letech první dekády třetího tisíciletí plynou možné důsledky změny klimatu, jež mohou vyústit v degradaci mokřadů a v omezení jejich regulačního a stabilizačního vlivu na krajinu a ekosystém (Kovářová, 2003).

(odkaz č.7)

Podle tvrzení Jeníka (2004) se atmosférické srážky pohybují mezi 600-700 mm, průměrná roční teplota vzduchu kolem 7,8 °C.

Roční průměrné teploty vzduchu byly naměřeny kolem 7°C (7,8°C blízko města Třeboň) a v okrajových kopcích průměr kolísá mezi 6 a 7 °C. Značný absolutní maximální denní výkon a minimální vzduch teploty byly zaznamenány v Třeboni, 37,2 a -30,9 °C. Používání každoročního teplotního rozsahu a indexu podle Gorczyňsky, Nekovář (1969) relativně nízké každoroční dešťové srážky jsou v rozporu s velikostí Třeboňských mokřin, které jsou napájeny potokem, který proudí ze vzdálených hor. Roční úhrnné srážky činí 600 - 650 mm ve středu rezervace a asi

700mm na okraji rezervace. Zde jsou jen asi 30 - 40 dní sněhové srážky ve středu a 40 - 50 dní v okrajích kopců. Mezi 120 -140 dny pokračují ještě přerušující sněhové srážky a ty byly zaznamenány průměrné (odkaz č.7).

2.6. Tvorba biomasy

Množství biomasy vytvořené rostlinou nebo porostem za určitou dobu je nazýváno primární produkcí (Slavíková, 1983). Primární produkce se dělí na čistou a hrubou. Hrubá primární produkce je celková produkce sušiny i s odumřelými částmi rostlin. Čistá primární produkce je odvozena z hrubé produkce po odečtení podílu odumřelých částí (Nečas, Květ, 1966).

Na faktorech vnějšího prostředí závisí dynamika tvorby nadzemní biomasy. Na produkci biomasy ostřice štíhlé mají vliv hlavní vnější faktory a to míra zamokření a zaplavení (Květ a kol. 2002).

V období, kdy půda byla více zamokřená v důsledku vyšší hladiny spodní vody, byla zjištěna vyprodukovaná biomasa ostřice štíhlé až 480 g.m^{-2} . O polovinu méně byla vyprodukována sušina v suchých letech a to okolo $150 - 250 \text{ g.m}^{-2}$, v porostu převažovala tráva *Calamagrostis canescens*. Jestliže je ostřice štíhlá delší dobu zaplavená i s nadzemními částmi, tak porost ustupuje (Květ a kol. 2002).

Podle Kuncové (2009) docházelo ke každoročnímu zvyšování nadzemní biomasy ostřice štíhlé v letech 2005 – 2008. Tento fakt dává do souvislosti s regenerací porostu po delších záplavách v roce 2002 a poté v roce 2006.

Mechanické poškození (sešlap), který u rostlin vyvolává stres, je dalším vnějším faktorem, který ovlivňuje produkci biomasy. Vliv sešlapu na porost ostřice štíhlé lze pozorovat v lokalitě Mokřých luk podél lávek, kde došlo k ustoupení ostřicového porostu vlivem občasného sešlapu (Kuncová, 2007).

Podle Soukupové (1986) na přelomu června a července ostřice štíhlá dosahuje maximální hodnoty sušiny na Mokřých loukách, potom postupně sušina připadající

na 1m² klesá, což souvisí s postupným odumíráním generativních odnoží, ale vegetativní odnože stále rostou.

Kuncová (Kuncová, 2009) uvádí maximální vyprodukovanou sušinu v polovině června, tedy výsledky nejsou shodné s výsledky Soukupové. Ta zaznamenala maximální produkci biomasy o něco později.

Kuncová (Kuncová, 2007) naopak zjistila maximální hodnotu vyprodukované sušiny ostřice štíhlé oproti Soukupové až v polovině července, vyprodukovaná biomasa byla 244 g.m⁻². Pozdější termín dosažení maximální hodnoty sušiny ostřice byl způsoben hydrologickým režimem v daném roce (2006), kdy Mokré louky byly postiženy povodněmi.

2.6.1. Produkce biomasy travinnými porosty mokřadů

Porosty mokřadů jsou závislé na dostatku vody a na vhodném množství živin. Tyto faktory ovlivňují také jejich primární produkci. Vysoká produkce mnohých ekosystémů je přirozená, při ovlivňování např. odvodnění nebo nevhodným hnojením se produktivita snižuje (Prach, 2003).

Prostředí mokřadů se liší také v závislosti na stáří ekosystému. Primární produkce mokřadního ekosystému mají tendenci velmi vysoké srovnatelnosti v suchozemském prostředí. K intenzivnímu hromadění organické hmoty dochází v mladých ekosystémech. Se vzrůstajícím stářím se vyvíjí komplex potravních řetězců, jejichž působením se část uložené organické hmoty opět spotřebovává. Organická hmota v půdách mokřadů však může být uložena dlouhodobě a mnohonásobně převyšovat roční produkci. Například slané nebo sladkovodní mokřady mají roční produkci méně než 2 kg.m⁻², zatímco organický materiál pod povrchem půdy dosahuje až 45 kg.m⁻². To je hodnota srovnatelná s nadzemní biomasou mnoha lužních nebo suchozemských lesů (Mitsch, Gosselink, 1993).

3. Metodika

3.1. Princip použité metody

3.1.1. Princip růstové analýzy

Pomocí růstové analýzy můžeme sledovat vytváření biomasy rostliny nebo její populace vegetace ve vztahu k vnějším a vnitřním faktorům. Je jedním z vhodných indikátorů aktuální rovnováhy uvnitř společenstva a mezi společenstvem a stanovištěm (Slavíková 1983).

Při růstové analýze jsou měřenými hodnotami obvykle hmotnost sušiny celých rostlin nebo jejich částí (nadzemní část, podzemní část, stonky, listy, kořeny) nebo rozměry fotosyntetického aparátu těchto rostlin (plocha listů, plocha celého zeleného povrchu rostlin, obsah chlorofylu apod.). Tyto primární hodnoty se zjišťují během růstu rostlin ve vhodných časových intervalech. Většina růstových charakteristik je vzájemně závislá, protože jsou založeny jen na dvou základních hodnotách – na hmotnosti sušiny a velikosti listové plochy (Slavíková 1986.)

Podle Westlake (1998) množství vyrobených snímků, jednotková váha a celková váha vyprodukovaná za rok jsou 3 kritéria růstu. Osvětlí nám různé aspekty rostlinného chování.

Za maximální biomasou některých rostlin stojí pravděpodobně upevněná rovnováha mezi fotosyntézou a dýcháním (Westlake, 1980). Jestliže vliv na úrodu mají nadzemní výhony, jsou dostačující k tomu, aby pohlcovaly většinu dopadajícího záření, fotosyntéza se nemůže zastavit, listy se dále zvětšují. Beze srážek je nárůst nového pletiva možný pokud zaniklo starší pletivo. Toto se často stává u opadávání starších listů nebo úplným úmrtím jednotlivých výhonků (Westlake 1998).

3.1.2. Odběr biomasy

Odběr biomasy byl prováděn ve vhodných časových intervalech, čímž byla zjištěna tvorba biomasy. Destruktivní odběry jsme prováděli od srpna do září, kdy už končilo

vegetativní období. Tato analýza spočívá v jednorázové sklizni rostlinných vzorků, které se vysušují do konstantní hmotnosti při teplotě 85 °C, a pak se váží vyprodukovaná sušina. Biomasy byla stanovována váhově, což je jedna z nejjednodušších metod. Dále se může biomasa zjišťovat nepřímým stanovením obsahu vody a obsahu dusíkatých látek apod.

Pro destruktivní odběry byl zapotřebí rám pro vymezení plochy (1m²), metr, sáčky, nůžky, elektrickou sušárnu, laboratorní váhy, a protokoly pro zapsání dat (Jarklová, 1987). Výsledky byly zpracovány v Třeboňské laboratoři ENKI.

3. 2. Postup vlastní práce

Práce spočívala v odběrech Ostřice štíhlé (*Carex acuta* L.) na čtyřech plochách v oblasti Mokřých luk . Ostřice štíhlá (*Carex acuta* L.) se nacházela na studované lokalitě s příměsí chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea* L.), třtiny šedavé (*Calamagrostis canescens* L.), ostřice měchýřkaté (*Carex vesicaria* L.), kopřivy dvoudomé (*Urtica dioica* L.), rdesna pepříka (*Persicaria hydropiper* L.), kyprejem vrbicí (*Lythrum salicaria* L.), vrbiny obecné (*Lysimachia vulgaris* L.), vrbiny penízkové (*Lysimachia nummularia* L.) a vrbovky úzkolisté (*Epilobium angustifolium* L.).

Každé místo bylo vyměřeno na 0,25 m² a odebralo se z něj veškeré společenstvo. Vzorky byly uschovány do odběrných pytlů a následně je zpracovali v laboratoři, kde byla měřena listová plocha. Měřila se šířka každého listu po každých 10 cm délky a listy byly rozdělovány do papírových pytlíků po těchto délkách a poté umístěny do sušárny. Vážili jsme celý obsah biomasy hned po odebrání vzorku a po 3 dnech kdy se biomasa důkladně vysušila. Vážila se zvlášť ostřice štíhlá a zvlášť jiný druh rostlin, který se nacházel v porostu spolu s ostřicí. Suché listy se také vážily. Další část práce spočívala v měření sezónní teploty a relativní vlhkosti vzduchu v ostřicovém porostu. Na námi vybrané plochy v dané lokalitě byly umístěny 2 tyče o délce 2 m, na které byly umístěny vlhkostní a teplotní datalogery. Teplotní čidla byla umístěna pod povrch půdy, na povrch půdy, dále do výšky 30, 60, 90 cm nad půdním povrchem. S tímto označením :

T9 - 4 - v zemi (-10 cm)

- 3 - 30 cm nad zemí

- 2 - 60 cm nad zemí
- 1 - 90 cm (povrch porostu)

V1 - na povrch 0 cm

V3 - 90 cm (nad povrch porostu)

T34 - 3 - v zemi (-10 cm)

- 2 - 30 cm nad zemí

- 4 - 60 cm nad zemí

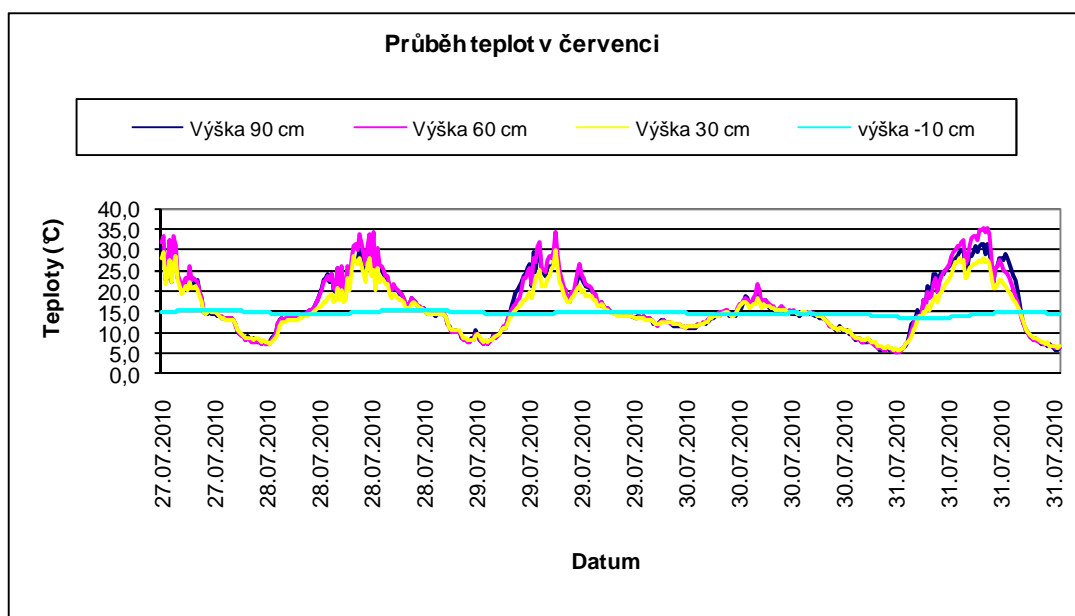
- 1 - 90 nad povrchem porostu

V5 - na povrchu 0 cm

V7 - 90 cm nad povrchem porostu

4. Výsledky

Pro znázornění průběhů teplot vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu byly použity níže uvedené grafy. Hodnoty jsou použity z vlastních měření.

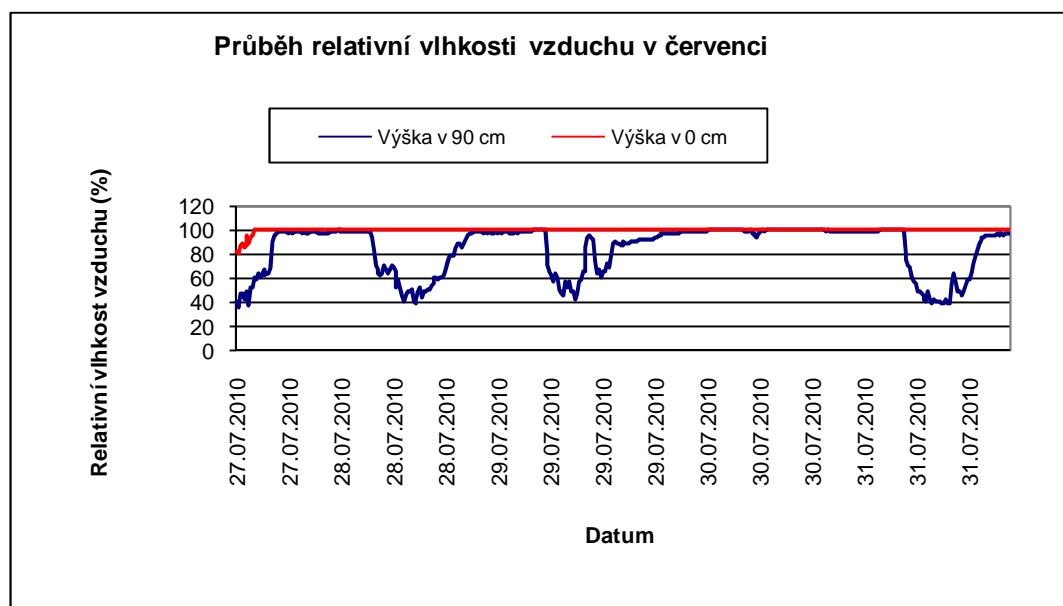


Graf č. 1. znázorňuje průběh teplot v červenci. Na grafu je zaznamenám konec července, neboť bylo zahájeno 27.7. 2010. Ve výšce 60 cm byly naměřeny nejvyšší hodnoty ze dne 31.7. 2010 a to 35, 2 °C a nejnižší teploty v této výšce bylo dosaženo

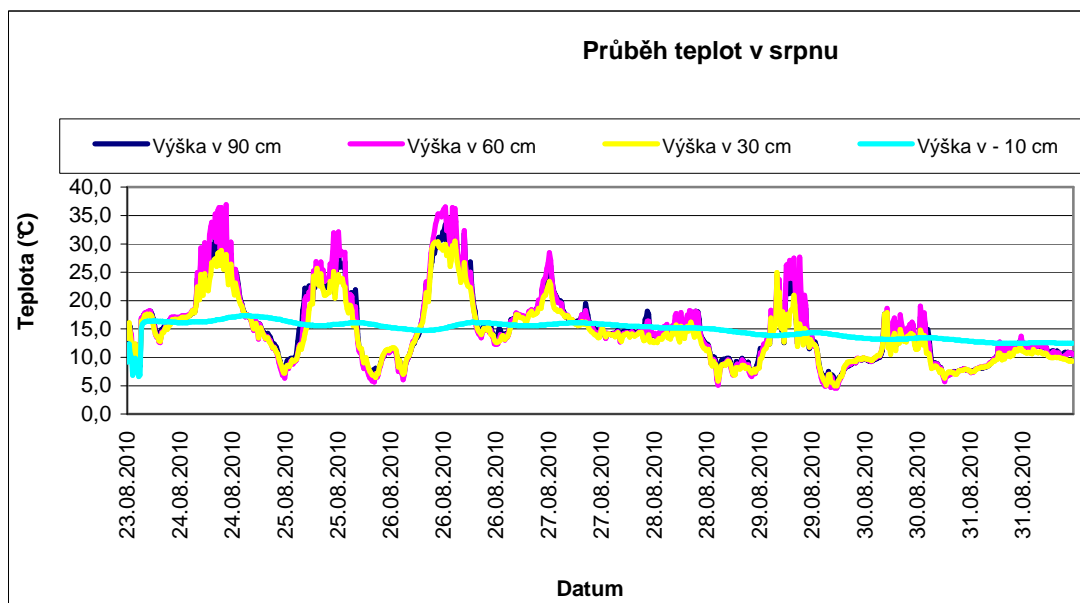
v tom samém dni 5,1 °C. Výšky 90 cm, 60 cm a 30 cm v porostu se téměř kopírovaly a značně kolísaly. teploty v – 10 cm pod povrchem půdy byly konstantní a dosahovaly 10°C. v tomto měsíci teploty dosahovali hodnot od 5 do 35°C. Ve dnech 29. – 31. 2010 jsme zaznamenali dlouhodobé ochlazení.

Nejvíce dnů dosahovalo rozmezí teplot mezi 10 – 25°C, tyto teploty jsou optimální pro růst živé nadzemní biomasy.

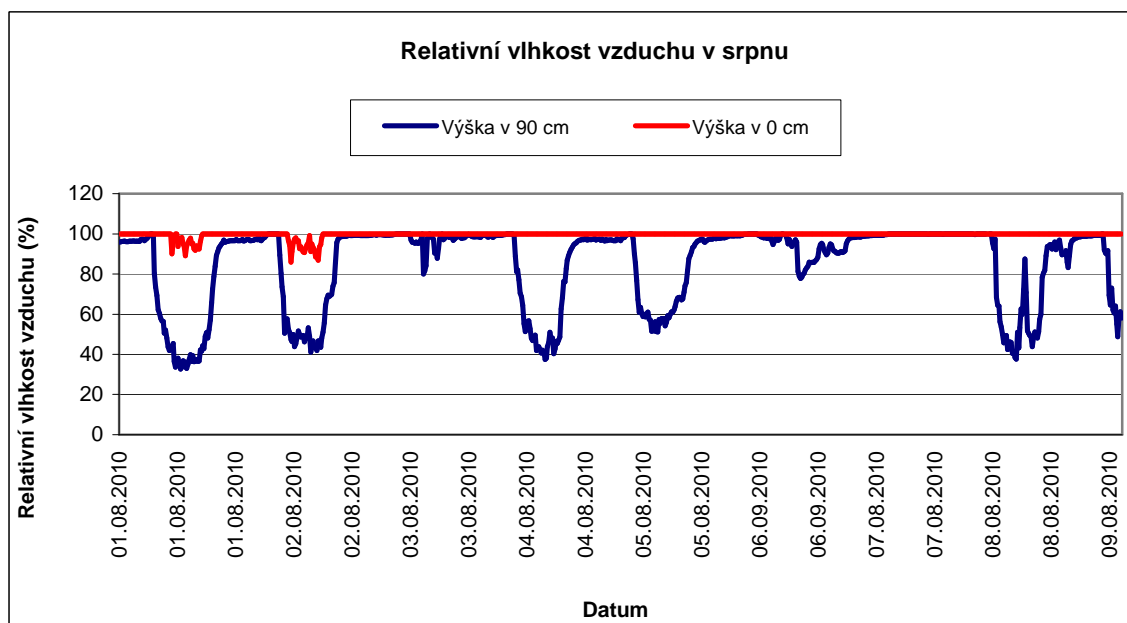
Rozmezí optimálních teplot pro fotosyntézu a produkci sušiny je 10 - 15 °C (Larcher, 1988), které v tomto měsíci také nechyběli.



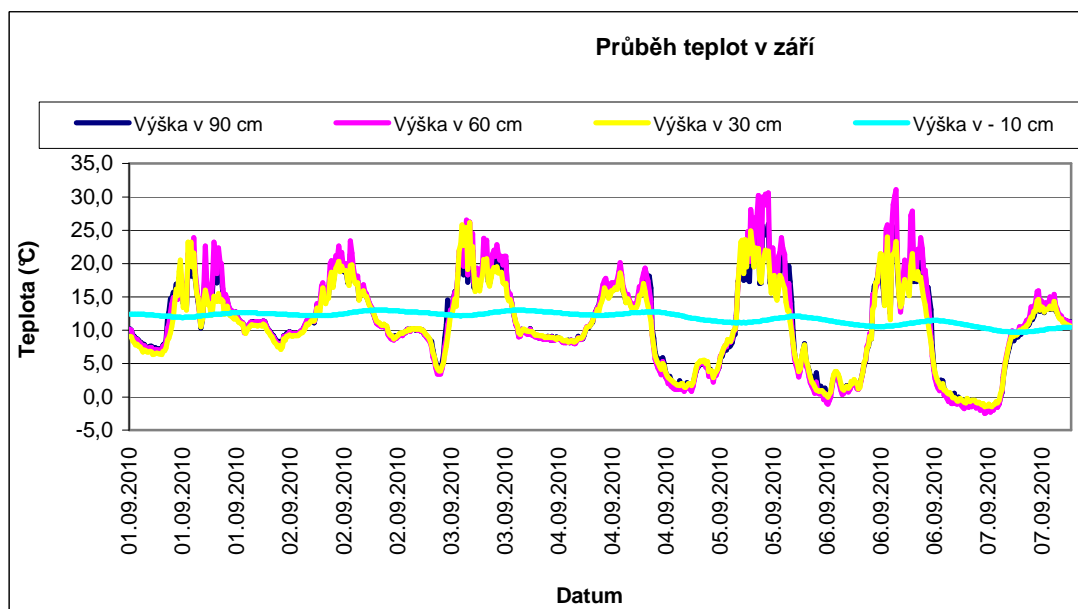
Graf. č. 2. znázorňuje průběh vlhkosti v červenci. Na měření relativní vlhkosti vzduchu v porostu byly zvoleny výšky 0 cm a 90 cm. Relativní vlhkost vzduchu ve výšce 90 cm značně kolísala a ve výšce 0 cm byly hodnoty téměř vždy 100%, toto způsobovalo neustálé zamokření. Na grafu je znázorněno ve kterých dnech porost transpiroval a kdy měl zavřené průduchy. Ve dnech 29. – 31.7. 2010 jsme zaznamenali ve výšce 90 cm téměř 100% vlhkost, která vzhledem k naměřeným nízkým teplotám (viz.graf č.1) ukazuje na srážky.



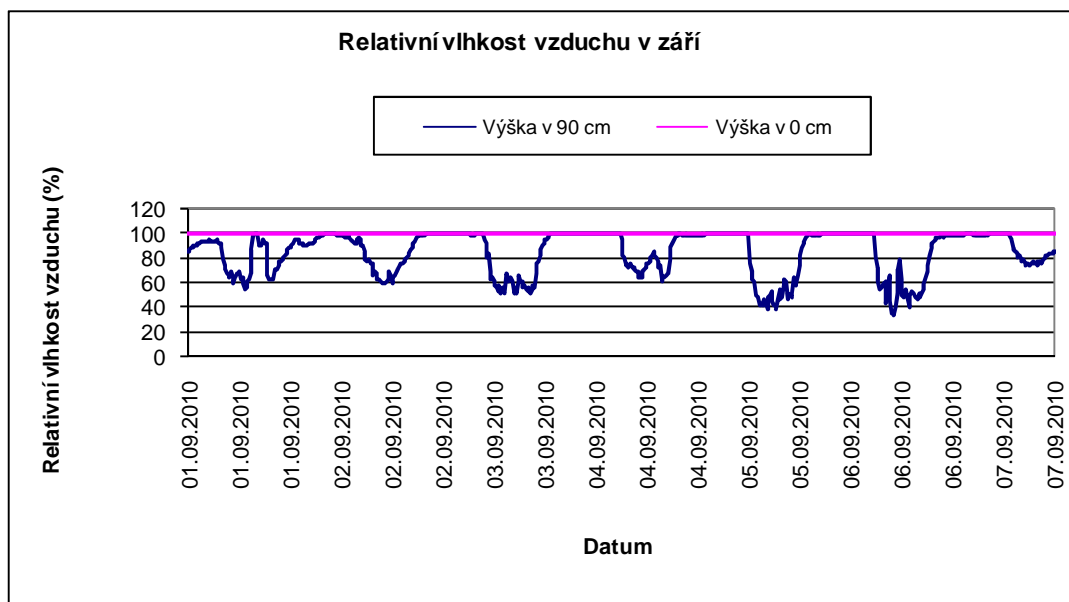
Graf. č. 3. znázorňuje průběh teplot v srpnu. Hodnoty teplot jsou zaznamenány až od 23.8. 2010 z důvodu záplavy ve studované lokalitě Mokřých luk a hodnoty nebyly zaznamenány na přístrojích. Výšky 90cm, 60cm a 30 cm byly opět shodné jako u grafu č.1. Nejvyšších teplot bylo dosaženo 24.8. 2010 a to 35,9 °C ve výšce 60 cm a nejnižších 29.8. 2010 4,8 °C ve výšce 30 cm. Hodnoty opět značně kolísali až na hodnoty měřené pod povrchem půdy, které byly konstantní.



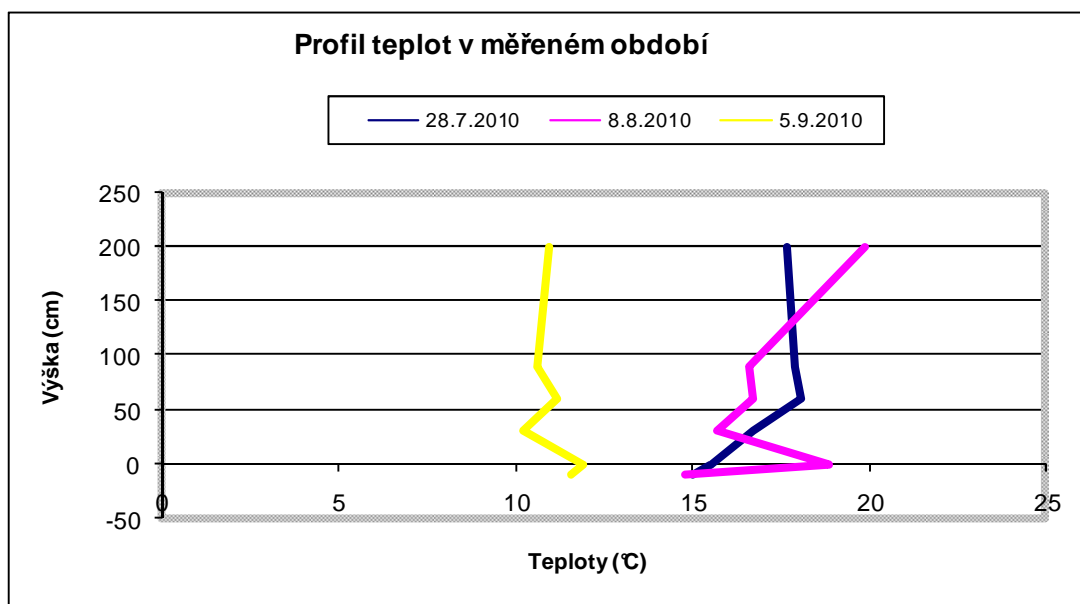
Graf. č. 4. znázorňuje relativní vlhkost vzduchu v srpnu. V 0 cm byla opět naměřena 100% vlhkost a v 90 cm byly značné výkyvy, které byly způsobeny transpirací porostu nebo dešťovými srážkami. Relativní vlhkost vzduchu byla zaznamenána od 38, 2 – 100%. Hodnoty jsou zaznamenány do 9.8. 2010 z důvodu poruchy přístroje.



Graf. č. 5. znázorňuje průběh teplot v září, kdy už téměř končí vegetační období. V polovině září studovanou lokalitu opět zasáhli povodně a z tohoto důvodu nejsou hodnoty opět z celého měsíce. Hodnoty teplot ve výškách měřených nad povrchem se opět téměř shodovali a kolísali. Hodnota v - 10 cm byla téměř konstantní dosahovala 10 – 15 °C. Nejvyšší hodnota byla zaznamenána 6.9. 2010 31,2 °C ve výšce 60 cm a nejnižší 7.9. 2010 - 3,8 °C ve výšce 60 cm.

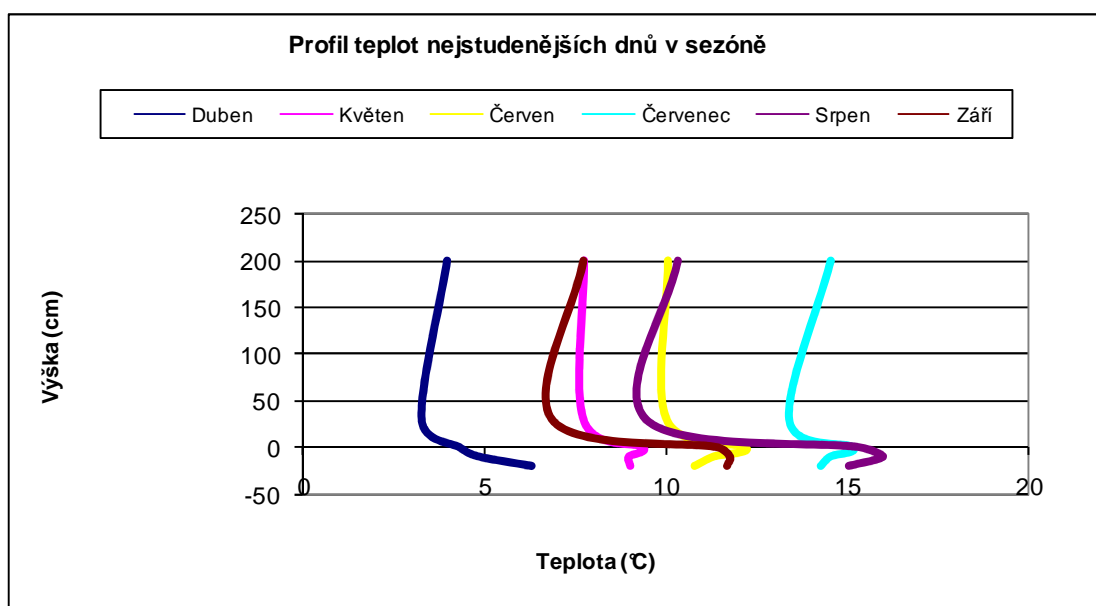


Graf. č. 6. znázorňuje relativní vlhkost vzduchu v září. Tento měsíc byl vydatně doprovázen srážkami a poté následovala povodeň. Na povrchu půdy byla z těchto důvodů vlhkost 100% a ve výšce 90 cm byly zaznamenány výkyvy od 40% - 100%. Nejnižší relativní vlhkost vzduchu byla zaznamenána 6.9. 2010 38,3 %. Od 7.9. 2010 přístroje nezaznamenali žádné hodnoty z důvodu povodně.

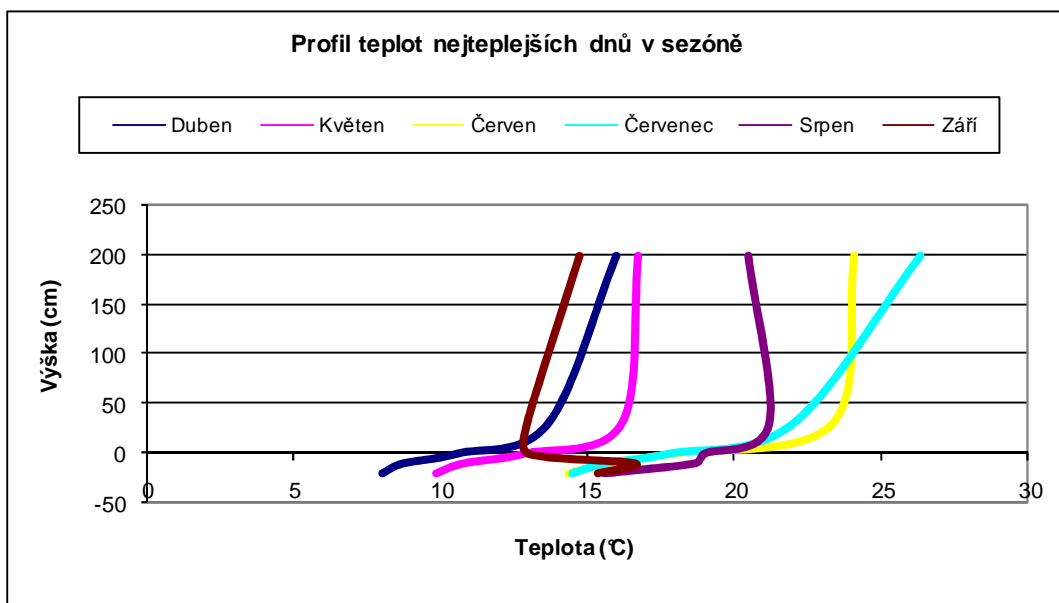


Graf č. 7. znázorňuje profil teplot v námi měřeném období. Zde byly vybrány nejteplejší dny v měsících kdy jsme prováděli měření. 28.7. 2010 byla zaznamenána nejvyšší teploty v 60 cm a to 18,2 °C a pak se lehce snižovala s rostoucí výškou porostu v 0 cm dosahovala pouze 15,1 °C. 8.8. 2010 teplota značně kolísala od

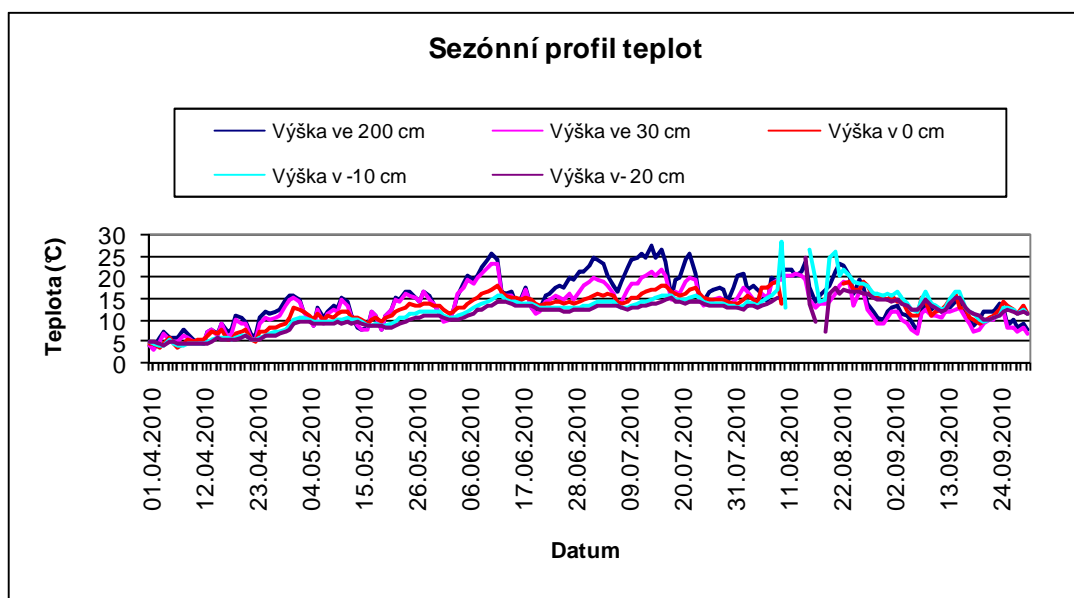
14,8°C na povrchu půdy až ke 20, 2 °C ve 200 cm. V srpnu byl porost nejchladnější mezi 0 – 90 cm, zde je vidět transpirace. Dne 5.9. 2010 byl oproti ostatním dnů nejchladnější teploty dosahovali v jednotlivých vrstvách porostu od 10 do 13°C. Největší výkyvy teplot byli od 0 do 90 cm. Teploty se měnili podle intenzity transpirace. Hodnoty ve 200 cm byly použity z meteorologické stanice.



Graf. č. 8 znázorňuje profil teplot ve vztahu na výšce porostu. Byly vybrány nejstudenější dny v měsíci ve vegetačním období. Graf znázorňuje, že teplota vzduchu v porostu (0 – 50 cm) je teplejší než vzduch nad porostem. To znázorňuje že se porost neochlazoval. Nejlépe byl tento jev zaznamenán v srpnu. Hodnoty byly použity v meteorologické stanice na Mokřích loukách.

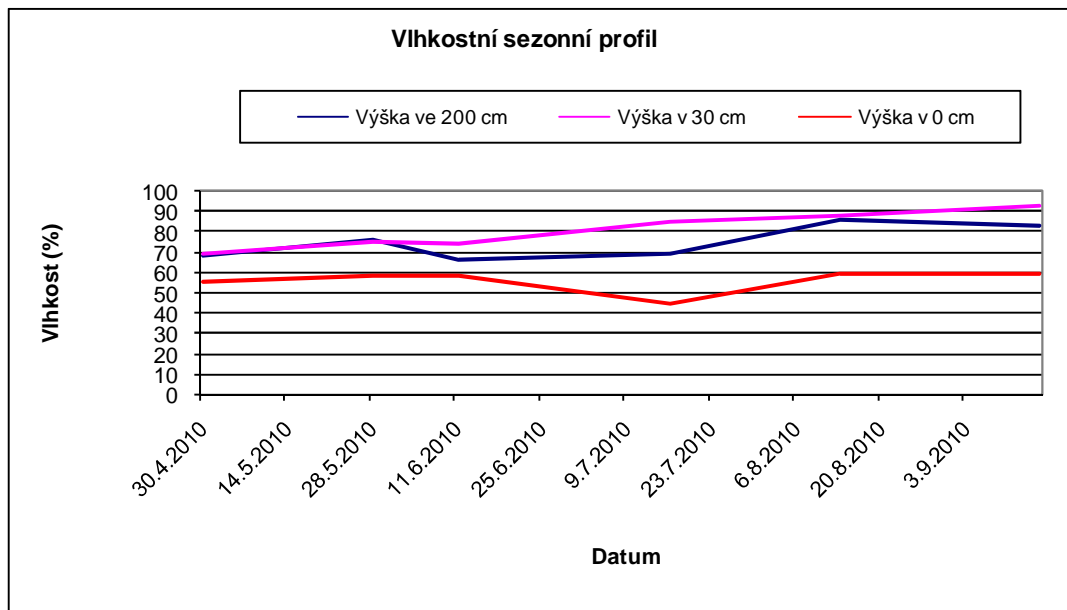


Graf č. 9 znázorňuje profil teplot ve vztahu na výšce porostu. Byly vybrány nejteplejší dny v měsíci ve vegetačním období. Ve výšce porostu (0 -50 cm) byly zaznamenány teploty chladnější než nad povrchem porostu. Do porostu popadá sluneční energie tak se porost ochlazoval transpirací. V září tento jev nefunguje, neboť značná část porostu je odumřelá, proto zde nefunguje vliv transpirace.

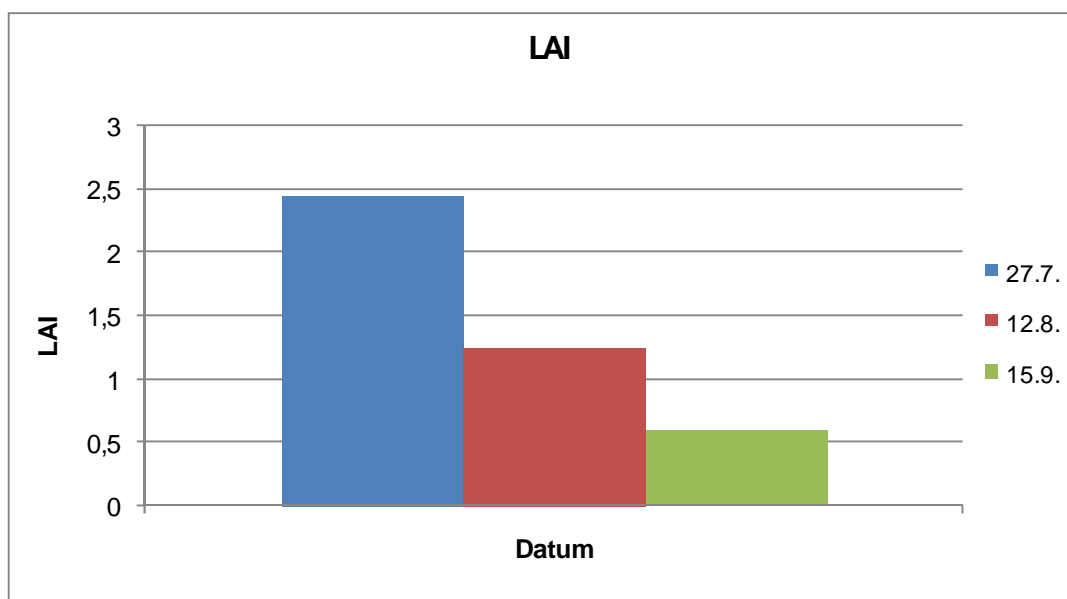


Graf č. 10 znázorňuje, nejvyšší transpiraci porostu od května po srpen. Vyšší teplota byla zaznamenána ve výšce 200 cm než ve výšce porostu. V září jsou teploty v jednotlivých vrstvách téměř shodné, protože z důvodu částečného odumření

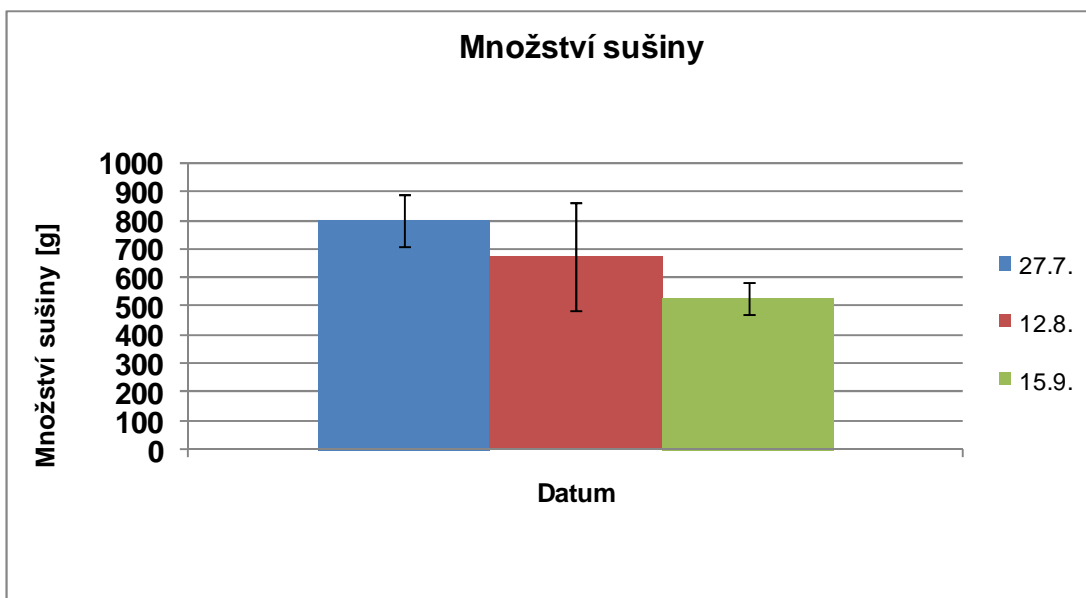
porostu zde přestala fungovat transpirace. Hodnoty byly použity z meteorologické stanice.



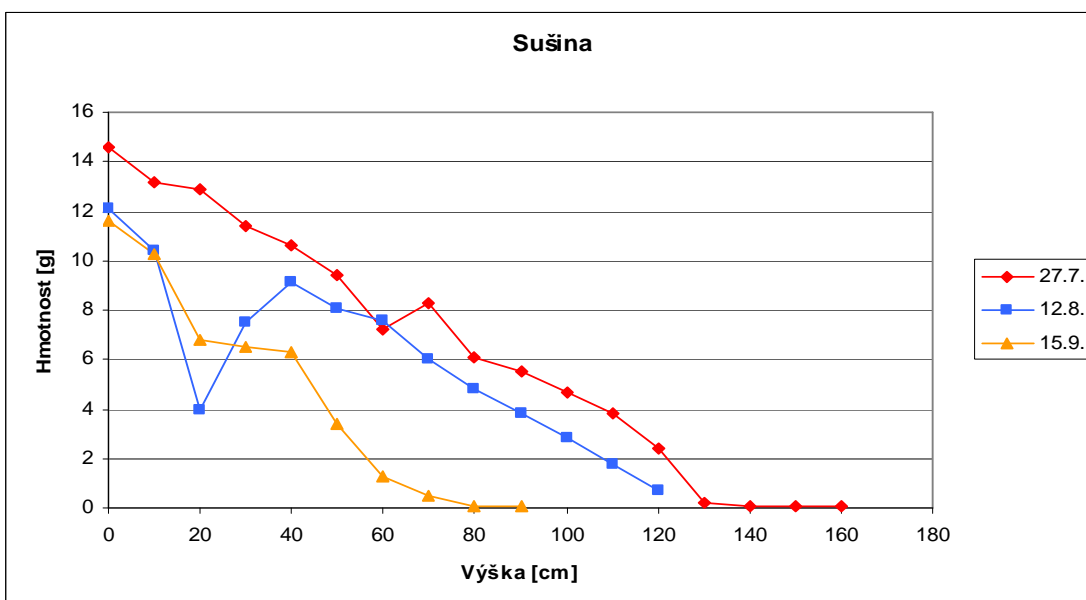
Graf č. 11 ve výšce 30 cm je vyšší vlhkost než ve 200 cm, protože porost transpiruje, jak již bylo zmíněno u grafu č. 10. V dubnu a září byly naměřeny téměř shodné hodnoty ve 30 a 200 cm. V 0 cm byly opět nejnižší hodnoty. Hodnoty byly použity z meteorologické stanice.



Graf č. 12. znázorňuje velikost listové plochy. V červenci jsme zjistili že LAI dosahuje hodnoty 2,444 m²/m², v srpnu 1,2436 m²/m² a v září 0,5996 m²/m². Hodnoty listové plochy klesaly lineárně s koncem vegetační sezóny.

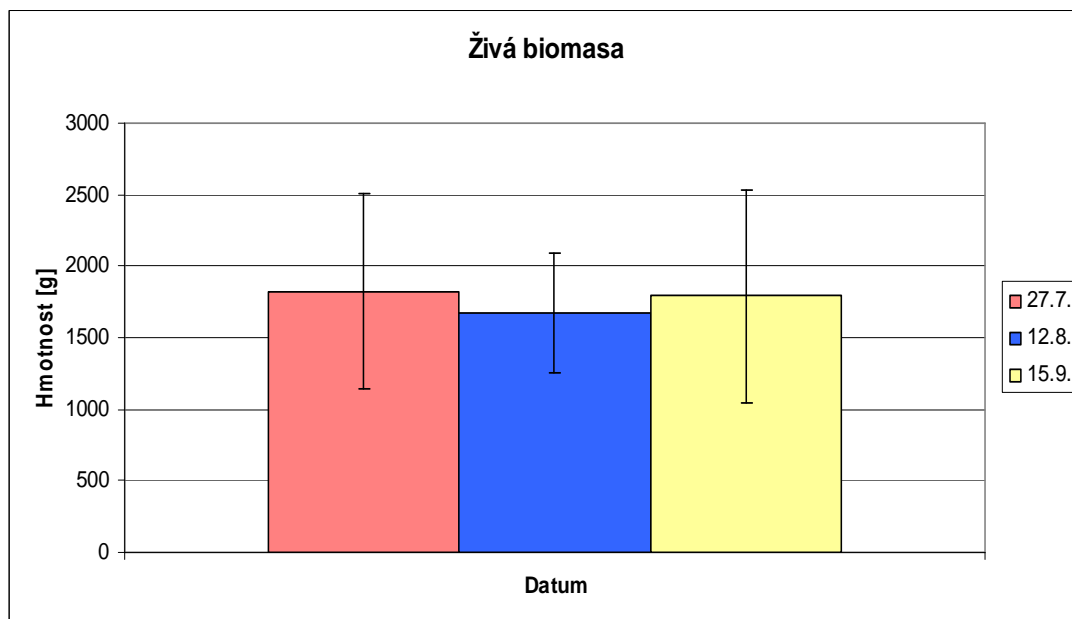


Graf č. 13. znázorňuje množství sušiny nejvíce jsme navázili v červenci což činilo 801 g, v srpnu 676,6 g a nejméně jsme navázili v září pouze 530 g. Hmotnost sušiny klesala s koncem vegetačního období.



Graf č. 14. znázorňuje hmotnost sušiny v závislosti na vrstvách porostu a na sezónní dynamice. V červenci byly zaznamenány nejvyšší hmotnosti, což vysvětlují i

naměřené nejvyšší hodnoty živé nadzemní biomasy. Největší hmotnost měly vrstvy od 0 do 10 cm a to přes 14,5 g kde bývá porost nejhustší a pak se hmotnosti snižují s přibývajícím výškou porostu. Ostřice dosahovala výšky až 160 cm. V srpnu a září vrstva porostu od 0 do 10 cm dosahovala hmotnosti 11- 12 g. Nejmenší hmotnosti byly zaznamenány v září kdy odnože značně odumíraly.



Graf č. 15. Hmotnost živé nadzemní biomasy v námi měřené vegetační sezóně. Graf znázorňuje konstantní hmotnost biomasy. V červenci dosahovala živá nadzemní biomasa 1820 g. m², srpnu 1670 g. m² a v září byl zaznamenán mírný nárůst 1789 g. m², což bylo způsobeno sekundárním vývojem porostu po povodni.

5. Diskuse

Z důvodu nehomogenního porostu byly zvoleny odběry zohledňující horizontální strukturu (uspořádání ve vodorovné poloze), ovlivňuje ji hustota populace a rozmístění jedinců na ploše (Slavíková, 1983)

Podle Kuncové (2007) je charakteristickým znakem horizontální struktury studovaného porostu přítomnost bultů a šlenků, jejichž velikost je třeba vzít v úvahu při volbě velikosti odběrové plochy a nebo při volbě počtu těchto plošek.

V práci Kuncové (2007), se pracovalo s odběrnými plochami 1m^2 , na nichž se vyskytovaly dva až čtyři bulvy. V mé práci byly odebírány plochy $0,25\text{m}^2$.

Není zaznamenána 1. polovina vegetační sezóny, ale pro 2. polovinu byly výsledky následující: Naměřené hodnoty nadzemní živé biomasy byly téměř konstantní.

Největší hodnoty vyprodukované nadzemní živé biomasy byly naměřeny v červenci $1820\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$, nejméně bylo vyprodukováno v srpnu $1670\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ a v září se hodnoty mírně navýšily na $1789\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$. Tento mírný nárůst je způsoben povodní, která přetrvávala v druhé polovině srpna a září. Při povodních se porost přestal vyvíjet a po odeznění povodně došlo k sekundárnímu vývoji porostu a nárůstu nadzemní biomasy.

Naměřené hodnoty dosahovaly vyšších hodnot než hodnoty Kuncové, která naměřila celkovou nadzemní biomasu všech druhů bez opadu $994,64\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$. Maximální sezónní biomasu ostřice štíhlé (*Carex acuta* L.) naměřila $602,4\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ (tj. živá biomasa ostřice a živá biomasa ostatních druhů), maximální údaj o produktivitě ostřice štíhlé zaznamenala v květnu (Kuncová, 2009).

Podobné výsledky jako Kuncová (2009) analyzoval Novák (1977), který studoval ostřicové porosty ve výtopové oblasti rybníku Rožmberk, na Mokřých Loukách v okolí meteorologické stanice BÚ ČSAV. Největší celková nadzemní biomasa byla zjištěna na začátku července, dosahovala $644\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$.

Oproti těmto poznatkům Květ (1983) zjistil celkovou nadzemní biomasu v rozmezí $300 - 380\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$. Také prováděl měření ve výtopové oblasti rybníku Rožmberk v okolí meteorologické stanice BÚ ČSAV.

Květ et al. (2002) prováděli výzkum na nekosené ploše ostřicového společenstva

od roku 1976-1986. V letech 1976-1980 byla na studovaném území vysoká hladina rybníku Rožmberk. Druhy rodu *Carex* jsou závislé na vlhkosti stanoviště, proto v roce

1980 byla nejvyšší nadzemní biomasa u rodu *Carex* (480 g.m^{-2}).

Soukupová (1990) studovala produkci biomasy pro druhy ostřic (*C. acuta syn. gracilis* a *C. vesicaria*). Maximální nadzemní biomasa v terénních měřeních dosahovala 440 g.m^{-2} .

Zaznamenané hodnoty u sušiny byly postupně klesající. V červenci bylo naměřeno 801 g.m^{-2} , v srpnu $676,6 \text{ g.m}^{-2}$ a v září 530 g.m^{-2} , sušina takto klesla neboť už při měření byla značná část listů odumřelá a další ovlivňujícím faktorem byli povodně na studované lokalitě

Mé výsledky se neshodují s výsledky Kuncové (2007), která také zaznamenala maximální hodnotu sušiny v polovině července. Oproti tomu Kuncová (2009) zjistila největší nárůst biomasy v polovině června a Soukupová (1986) nejvíce na přelomu června a července.

Výsledky Kuncové (2007) jsou v souladu s našimi zjištěními, zaznamenala maximální hodnotu sušiny v polovině července. Vrchol vegetačního období je červen až červenec a s tím souvisí maximální nárůst nadzemní biomasy, v této době je i optimální teplota mezi $10 - 25^\circ\text{C}$, tato teplota je optimální. Ale hodnoty, které byly mnou naměřeny v roce 2010, byly vyšší.

Další mé poznatky byly velikost listové plochy, která spolu s hodnotou sušiny klesala ke konci vegetačního období, v červenci jsem naměřila $2,44 \text{ m}^2/\text{m}$, v srpnu $1,24 \text{ m}^2/\text{m}$ a v září $0,59 \text{ m}^2/\text{m}$.

V práci jsem se zabývala měřením teplot. V červenci ve výšce 60 cm byly naměřeny nejvyšší hodnoty ze dne 31.7. 2010 a to $35,2^\circ\text{C}$ a nejnižší teploty v této výšce bylo dosaženo v tom samém dni $5,1^\circ\text{C}$. Výšky 90 cm, 60 cm a 30 cm v porostu se téměř kopírovaly a značně kolísaly. Teploty v -10 cm pod povrchem půdy byly konstantní a dosahovaly 10°C . V tomto měsíci teploty dosahovaly hodnot od 5 do 35°C . Ve dnech 29. – 31. 2010 jsme zaznamenali dlouhodobé ochlazení.

V srpnu bylo dosaženo nejvyšších teplot 24.8. 2010 a to $35,9^\circ\text{C}$ ve výšce 60 cm a nejnižších 29.8. 2010 $4,8^\circ\text{C}$ ve výšce 30 cm. Hodnoty ve výškách porostu 30, 60 a 90 cm se téměř shodovaly. Hodnoty v 10cm pod povrchem půdy byly téměř konstantní.

V září hodnoty teplot ve výškách měřených nad povrchem se opět téměř shodovaly a kolísaly. Hodnota v – 10 cm byla téměř konstantní, dosahovala 10 – 15 °C. Nejvyšší hodnota byla zaznamenána 6.9. 2010 31,2 °C ve výšce 60 cm a nejnižší 7.9. 2010 - 3,8 °C ve výšce 60 cm.

Na měření relativní vlhkosti vzduchu v porostu byly zvoleny výšky 0 cm a 90 cm. Relativní vlhkost vzduchu v červenci ve výšce 90 cm značně kolísala a ve výšce 0 cm byly hodnoty téměř vždy 100%, toto způsobovalo neustálé zamokření. Ve dnech 29. – 31.7. 2010 jsme zaznamenali ve výšce 90 cm téměř 100% vlhkost, která vzhledem k naměřeným nízkým teplotám (viz.graf č.1) poukazovala na dešťové srážky.

V srpnu v 0 cm byla opět naměřena 100% vlhkost a v 90 cm byly značné výkyvy, které byly způsobeny transpirací porostu nebo dešťovými srážkami. Relativní vlhkost vzduchu byla zaznamenána od 38,2 – 100%. Hodnoty jsou zaznamenány do 9.8. 2010 z důvodu poruchy přístroje.

Měsíc září byl vydatně doprovázen srážkami a poté následovala povodeň. Na povrchu půdy byla z těchto důvodů vlhkost 100% a ve výšce 90 cm byly zaznamenány výkyvy od 40% - 100%. Nejnižší relativní vlhkost vzduchu byla zaznamenána 6.9. 2010 38,3 %. Od 7.9. 2010 přístroje nezaznamenaly žádné hodnoty z důvodu povodně.

Oproti tomuto Kovářová (2003) zaznamenala nejvyšší teplotu 27. 7. 1983 37,2°C a průměrnou teplotu ve 2 m roku 1977 – 2003 byla 7,4°C a průměrná minimální roku 2001 – 2003 byla – 1,5°C.

Podle tvrzení Jeníka (2004), se atmosférické srážky pohybují mezi 600-700 mm, průměrná roční teplota vzduchu kolem 7,8 °C.

Kovářová (2003) v srpnu a červnu naměřila průměrnou relativní vlhkost vzduchu 78,1% v roce 2003, nejnižší vlhkost v květnu a nejvyšší v prosinci, rozdíl byla přes 13%. Maximální relativní vlhkost vzduchu naměřila 99% a minimální 45% a tyto výsledky odpovídají i mému měření. Z poskytnutých dat z meteorologické stanice jsem zjistila že průměrná teplota od dubna až října dosáhla 14,9°C ve 2 m a maximum 23,31°C 12. 6. 2010 a minimum 4,04 1.4 2010 a v 30 cm 13,3°C a maximum 27,35°C 14.7 a minimum 3,74 2.4. 2010. Průměrná relativní vlhkost vzduchu ve 2m byla 76,98 % průměrné minimum 63% 12. 7. 2010 a průměrné maximum 96,26 % 7.8. 2010, ve 30 cm 83,8 % maximum 94,74 % 31.8. 2010 a

minimum 60,1 % 29.4. 2010, v 0 cm 57,56 % a minimum 44% 17.7. 2010 a maximum 60,9% 7.4. 2010.

Optimální teplota ostřic pro tvorbu živé biomasy je mezi 10 – 25°C a pro tvorbu sušiny mezi 10 – 15 °C (Larcher 1988). Těchto optimálních teplot v námi měřeném období byla většina, proto jsme naměřili velkou produkci nadzemní biomasy. Relativní vlhkost vzduchu byla též optimální, neboť se pohybovala mezi 40 – 99%.

Vlhkost vzduchu v porostu byla nejvyšší v porovnání s výškou nad porostem, protože se porost ochlazoval transpirací a tím zabránil nadměrnému přehřívání se při vyšších teplotách, které byly naměřeny v srpnu i přes 35°C. Teplota dosahovala nejvyšších hodnot ve 200 cm oproti teplotám dosahovaným v porostu (30 cm), bylo to způsobeno transpirací ostřicového porostu, který ovlivňoval teplotu. Teploty naměřené ve 200 cm a 30 cm značně kolísaly a důvodu dopadajícího slunečního záření na povrch ostřicového porostu. Teploty pod povrchem půdy byly téměř konstantní a nižší oproti teplotám naměřeným nad povrchem porostu , protože byl dopad slunečního záření omezený.

6. Závěr

Bakalářská práce byla zpracována v rámci výzkumného záměru Zemědělské fakulty MSM 600*7*665806 „Trvale udržitelné způsoby zemědělského hospodaření v podhorských a horských oblastech zaměřené na vytváření souladu mezi jejich produkčním a mimoprodukčním uplatněním“. Teplotně – vlhkostní hodnoty byly porovnávány s Kuncovou, Kolářovou, Soukupovou a Květem. Množství živé biomasy, sušiny a LAI bylo optimální s ohledem na naměřené teploty a relativní vlhkosti vzduchu, některé hodnoty nám chyběly z důvodu povodně na studované lokalitě a selháním přístrojů.

Nejvíce nadzemní suché i živé biomasy jsme naměřili v červenci, což souvisí s odumíráním generativních odnoží v následujících měsících, kdy jsme prováděli další měření. V červenci bylo naváženo 801 g, v srpnu 676,6 g a nejméně bylo naváženo v září pouze 530 g. Hmotnost sušiny klesala s koncem vegetačního období

Hmotnost živá nadzemní biomasa v červenci dosahovala 1820 g. m², srpnu 1670 g. m² a v září byl zaznamenán mírný nárůst 1789 g. m², což bylo způsobeno sekundárním vývojem porostu po povodni.

V červenci jsme zjistili, že LAI dosahuje hodnoty 2,444 m²/m², v srpnu 1,2436 m²/m² a v září 0,5996 m²/m². Hodnoty listové plochy klesaly lineárně s koncem vegetační sezóny.

Dále s produkcí biomasy souvisí červencové příznivé teploty, které dosahovaly místy i ke 35°C a optimální vlhkost také sehrála významnou roli v produkci biomasy. V srpnu již byly nadměrné teploty, které přispívali k usychání ostřice štíhlé (*Carex acuta* L.) a také zde byla povodeň.

7. Použitá literatura:

Bláha Ladislav, Romana Bocková, František Hlinička, Helena Hniličková, Vojtěch Holubec, Jana Mollerová, Jindra Štolcová, Jiřina Štolcová, Jiřina Zieglerová, Rostliny a stres, Praha 2003, str. 9 - 18

Březina, P., Hadač, E., Ježek, V.m Kubička, J. 1963. Poznámky o vegetaci třeboňských blat. (Notes of the vegetation of Třeboň mires). Sborník Pedagogického Indy. v Plzni, Zeměpis a přírodopis, 4 : 207 – 274. (in Czech)

Cannes, M.G.R and Smith, R.I (1986) Climatic warming, spring budburst and frost damage in trees. J. Appl. Ecol., 23, 177 – 191.

Calder, J R (1990) Evaporation in the Uplands, John Wiley & Sons, Chichester, 16–39

Critchfield, H.J.,1966. General climatology, 2 nd d. Egelwood Clifts, Prentice – Hall, Inc., Nex Persey, pp. 420.

Čermák, J., Jeník, J., Kučera, J., Žídek, V., 1984. Xylem water flow in a crack willow tree (*Salix fragilis*) in relation to dournal changes of environment. Oecologia, Berlin, 64 : 145 – 151

Čížková H. (2006): Faktory ovlivňující dynamiku porostů rákosu obecného (*Phragmites australis* [CAV.] Trin. ex Steudel) v kulturní krajině. (Habilitační práce, fakulta Zemědělská, Jihočeská univerzita, České Budějovice).

Čížková H., Šantrůčková, H. (2006): Procesy spojené s eutrofizací mokřadů. Živa 5/2006, s. 201-204 Walter Lancker, 1988, Fyziologická ekologie rostlin, Hejný S. a kol. (2000): Rostliny vod a pobřeží. East West Publishing, Praha.

Chytil J., Hakrová P., Hudec K., Husák Š., Jandová J., Pellantová J., (ed.) (1999):

Mokřady České Republiky- přehled vodních a mokřadních lokalit ČR. Český ramsarský výbor, Mikulov, s. 31 - 44.

Chytrý Milan, Tomáš Kučera, Martin Kočí, 2001, Katalog biotopů České republiky
Gopal et al. 1990, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) z r. 1971

Jeník J. (2000): Třeboňsko: entita přírodní i kulturní. In: Pokorný J., Šulcová J., Hátle M., Hlásek J.,(eds.): Třeboňsko 2000. Ekologie a ekonomika po dvaceti letech. ENKI, o.p.s., Správa CHKO Třeboňsko a MaB, s.18.

Jeník J.(1983): Mokrý louky u Třeboně: modelová lokalita biosférického fondu. In : Jeník J., Květ J.: Studie zaplavovaných ekosystémů u Třeboně. Academia, Praha, str 9- 17, Studie ČSAV

Jeník Jan, Jan Květ, Praha 1983, Studie zaplavovaných ekosystémů u Třeboně James I.L. Morison a Michael D. Morecroft , Plant Growth and Climate Change, (str. 62 – 61)

Egorov, 1999, Klasifikace vnitrorodových taxonů podle Egorovy

Kender, Jan (ed.): Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny, Ministerstvo životního prostředí ČR a vydavatelství ENIGMA, s.r.o., Praha 2000, 220 stran

Kuncová Š. (2007): Nadzemní produkce zaplavované louky s dominantní ostřicí štíhlou (*Carex acuta*). (Bakalářská práce, katedra biologických disciplín, fakulta zemědělská, Jihočeská univerzita, České Budějovice).

Kuncová Š. (2009): Nadzemní produkce zaplavované louky s dominantní ostřicí štíhlou (*Carex acuta*). (Diplomová práce, katedra biologických disciplín, fakulta zemědělská, Jihočeská univerzita, České Budějovice).

Květ J., Lukavská J., Tetter M., (2002): Biomass and net primary production in graminoid vegetation. In: Květ J., Jeník J., Soukupová L., (Eds): Freshwater

Wetlands and Their Sustainable Future. A Case Study of the Třeboň Basin Biosphere Reserve, Czech Republic. CRC Press, Boca Raton, s. 293-304.

Květ J. (1983): Nadzemní biomasa travinné vegetace Mokřých luk. In: Jením J., Květ J., (eds.): Studie zaplavovaných ekosystémů u Třeboně: studie ČSAV 4/83, Academia, Praha, str. 118 - 122

Larcher ,W. (1988) . fyziologická ekologie rostlin. Academia, Praha

Jakrlová J. (1987): Destruktivní stanovení nadzemní biomasy. In: Rychnovská M., a kol.: Metody travinných ekosystémů. Academia, Praha, s. 56-64.

Just Tomáš, (2004), Malé vodní nádrže a mokřady z pohledu ochrany přírody a krajiny

Matějka, V.,(1972), Potenciální evapotranspirace na území ČSSR (Potential evapotranspiration on the territory of Czechoslovakia). Meteorol. Zpr., Praha, 25 : 97 – 101. (in Czech)

Mitech W. J., Gosseling J.G. (1993): Wetlands. 2 nd edition. Van Nostrand Reinhold, New York

Mrkvička, Jiří, (1998), Pastvinářství, Praha, vydavatel: Česká zemědělská univerzita, počet stran: 96

Nečas j. Květ J. (1966), Hodnocení produktivity rostlin a porostů metodami růstové amylýzy. In : Šesták Z., Čatský J. (eds.): Metody studia fotosynthetické produkce rostlin. Academia, Praha, str. 105 – 109.

Nekovář F., (1966, 1967). Některé zvláštnosti jihočeského klimatu (Some peculiarities of South Bohemia climate). Rozpravy pedagog. fakulty v Č. Budějovicích, Řada přírodních věd, I. část, č. 2, pp. 1 – 55, II. část, č. 5, pp. 1 – 43. (in Czech)

Nekovář F., (1969). Teplotní a srážková charakteristika jihočeských pánví (Temperature and precipitation characteristics of the South Bohemia basin). *Studia Geographica*, Brno, 1 : 91 – 98 (in Czech)

Novák Z. (1977): Produktivita ostřicových společenstev na Mokřých loukách u Třeboně v závislosti na mikroklimatu. (Diplomová práce, fakulta Pedagogická, Jihočeská univerzita, České Budějovice)

Hudec Karel, Štěpán Husák, Jiří Janda, Jitka Pellantová editoři, (1995), *Mokřady České Republiky*, Český ramsarský výbor, Třeboň

Hamlyn G. Jones (1992), *Plants and microclimate*, 2 nd ed., Cambridge University Press,
120 - 121

Penman, H L (1948), Natural evaporation from open water, bare soil and grass' *Proc. Roy. Soc. Ser. A*, 193 , 120–145

Pokorný J. Šulcová J., Bágler M., Hlásej J., (2000). *Třeboňsko 2000 – Ekologie a ekonomika po dvaceti letech*, Třeboň

Prach K., (2003): Údolní niva v kulturní krajině: In Prach K., Pikhart D., Francírková T.(eds.): *Ekologické funkce a hospodaření v říčních nivách*. Botanický ústav AV ,CR Třeboň, str. 7 - 15

Příbáň, K. and Ondok, J.P., (1978). Microclimate and evapotranspiration in two wet grassland communities. *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 13 : 113 - 128.

Příbáň K. and Ondok, J.P.,(1985). Heat balance components and evapotranspiration from a sedge-grass marsh. *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 20 : 41 - 56.

Příbáň, K. and Ondok, J.P., (1986). Evapotranspiration of a willow carr in summer. *Aquatic Botany*, 25 : 203 - 216.

Příbáň, K., (1983). Mezoklimatická měření Mokřých luk v roce 1978 (Mezoklimatic measurements in the Wet Meadows in 1978). In: J.Jeník, J. Květ (Eds.): *Ecological*

study, of inundated ecosystems near Třeboň. Academia, Stud.1983 4: pp. 25 - 32, Praha, (in Czech)

Příbáň, K., Ondok, J.P. and Jenik, J., (1986). Patterns of temperature and humidity in wetland biotopes. Aquatic Botany, 25 : 191 - 202.

Příbáň, K., Šmíd, P., (1978). Climatic conditions. Fundamental climatological characteristics. In: D.Dykyjová and J.Květ (Eds.): Pond littoral ecosystems, pp. 99 - 104, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.

Ripl, W (1995) 'Management of water cycle and energy flow for ecosystem control – the Energy-Transport-Reaction (ETR) model' *Ecological Modelling* 78, 61–76.

Ripl, W, Pokorný, J, Eiseltovej, M & Ridgill, S (1994) 'A holistic approach to the structure and function of wetlands, and their degradation' In: Eiseltovej, M. (ed.): *Restoration of Lake Ecosystems – a holistic approach*, IWRB Publ. 32, Slimbridge, 154–168.

Slavíková Jiřina (1983), Ekologie rostlin, Karlova univerzita, Praha, skripta

Slavíková Jiřina (1986) , Ekologie rostlin, Praha, str. 138 - 139

Soukupová L. (1986), Strategie mokřadních travin. (Kandidátská disertační práce, Třeboň).

Řepka, Radomír, (2007) ,Hořepník Prostějov, Mokřadní ostřice České Republiky

Šebek, O., (1978). Klima Třeboňska (Climate of the Třeboň region). In: J. Jeník, S. Příbil (EDs.): Ekologie a ekonomika Třeboňska (Ekology and Economics of Třeboň Region). Bot. Indy. ČSAV, Třeboň, pp. 65 – 70. (in Czech)

Vesecký, A., (Ed.), (1961). Podnebí Československé a socialistické republiky. Tabulky. (Weathwr of Czechoslovak Socialisti republic. Tables.) . Hydrometeorological Institute, Praha, pp. 1 – 116

Westlake, D. F., Květ, J., Szczepański, A., (1998), The Production Ecology of Wetlands, United Kingdom : Cambridge University Press, 93 – 94

Westlake, D. F.,(1980), Primary production. In The Functioning of Freshwater Ecosystems, ed. E.D. LcCren a R. H. Lowe-McConnell, International Biological Programme No. 22, pp. 141 – 246. Cambridge: Cambridge University Press.

Wheller, T. R., Hong, T.D., Ellis, R.H., Batts, G.R., Morison, J.I.L. and Halley, P. (1996) The duration and rate of grain growth, and harvest index, of wheat (*Triticum aestivum* L.) in response to temperature and CO₂. *J. Exp. Bot.*,47, 623 – 630.

Zdeněk Dohnal a kol.,(1965) , Československá rašeliniště a slatiniště, Československá akademie věd, Praha, 332 str.

Odkaz č.1 : <http://www.trebonsko.ochranaprirody.cz/>, dne 28. 2. 2010, Třeboňsko

Odkaz č. 2 : (<http://www.plantanaturalis.com/67/> dne, 28. 2. 2010, Třeboňsko

Odkaz č.3 :

http://www.lter.cz/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=17&Itemid=23&lang=cs, dne 28. 2. 2010, Třeboňsko

Odkaz č. 4 : ekologie.upol.cz/ku/voek/prezentace/mokrady.pdf, 25.3.2 010, Definice mokřadů

Odkaz č. 5 : <http://hgf10.vsb.cz/546/Ekologicke%20aspekty/mokrady/definice.htm>, dne 28. 2. 2010, Definice mokřadů, Struktura a funkce mokřadů

Odkaz č. 6 : <http://hgf10.vsb.cz/546/Ekologicke%20aspekty/mokrady/funkce.htm>, 25.3.2 010, Struktura a funkce mokřadů

Odkaz č. 7 : <http://www.statspol.cz/robust/robust2004/kovarova.pdf>, 25.3.2 010

Odkaz č. 8 :

http://www.sdruzeni.ruze.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=500029&id=31073&p1=2122, 25.3.2 010, obr. č. 1 Třeboňsko

www.ramsar.org, dne 25.3.2 010

Mitsche a Gosselinga (2000): dne 30.3. 2010

<http://answers.yahoo.com/question/index?qid=20090122135450AAfsoTe>, Definice mokřadů

Ramsarská úmluva, 1971, čl.1:

www.ekovychovalk.cz/filemanager/files/file.php?file=4933, dne 25.3.2 010,
Definice mokřadů