

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta



**ZHODNOCENÍ STAVU LITORÁLNÍ VEGETACE
NÁDRŽÍ PO TĚŽBĚ ŠTĚRKOPÍSKU VESELSKÉ
SOUSTAVY**

Bakalářská práce

Ondřej Novák

Vedoucí práce: RNDr. Hana Čížková, CSc.

České Budějovice
2007

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „ZHODNOCENÍ STAVU LITORÁLNÍ VEGETACE NÁDRŽÍ PO TĚŽBĚ ŠTĚRKOPÍSKU VESELSKÉ SOUSTAVY“ vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a s použitím uvedené literatury.

Ve Valu, 30. března 2007

....Ondřej Novák.....

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucí mé bakalářské práce RNDr. Haně Čížkové, CSc. za rady a připomínky udělované při zpracování této práce, Ing. Olze Křiváčkové-Suché, PhD. za pomoc při terénním sledování, Mgr. Miladě Novákové za pomoc při získávání dat v terénu, RNDr. Štěpánu Husákovi, CSc. a RNDr. Janu Mácovi, PhD. za pomoc při determinaci rostlinných druhů.

ANOTACE

Pískovny, které vznikaly především v okolí řeky Lužnice a v jejím blízkém okolí od 50. let na Třeboňsku, dnes tvoří významný prvek Třeboňské pánve. Tématem mé bakalářské práce je zhodnocení stavu litorální vegetace nádrží po těžbě štěrkopísku veselské soustavy. Terénní sledování bylo prováděno v období od začátku července do poloviny září roku 2006 na veselské soustavě pískoven, která se skládá z pěti oddělených štěrkopískových jezer. Na březích všech pískoven byly umístovány fytoecologické snímky, které zachycovaly litorální vegetaci a prostředí, v němž se tato vegetace nachází a míru ovlivnění vegetace člověkem. Celkem jsem umístil na této soustavě 74 fytoecologických snímků. Na těchto snímcích jsem evidoval 137 rostlinných druhů, z nichž bylo 115 bylin a 22 dřevin. Dále jsem na nich našel dva silně ohrožené druhy - bazanovec kytkokvětý (*Lysimachia thyrsoiflora*) a plavuňku zaplavovanou (*Lycopodiella inundata*). Na sledovaných pískovnách jsem zaznamenal 51 mokřadních druhů a 20 ruderálních druhů.

ANNOTATION

The sand-pits which were formed especially in the floodplain of the Lužnice River since the 1950s, currently constitute important landscape elements of the Třeboň Basin. My bachelor thesis is focused on the assessment of the littoral vegetation of sand-pits of Veselí system. Field investigations were carried out from beginning of July till mid-September 2006 on the Veselí system, which includes five sand-pit lakes. Seventy-four phytosociological relevés were placed along the shores of all lakes in order to document the littoral vegetation as well as main environmental parameters and the extent of anthropogenic influence. A total of 137 plant species, of which 115 herbs and 22 trees and shrubs, were recorded on these relevés. The records included two strongly endangered species: *Lysimachia thyrsoflora* and *Lycopodiella inundata*. The biotopes hosted 51 wetland species and 20 ruderal species.

Obsah

1. Úvod	6
2. Literární přehled	7
2. 1. Charakteristika Třeboňska	7
2. 2. Charakteristika vytěžených pískoven	8
2. 3. Faktory určující strukturu a druhové složení vegetace na březích vodních nádrží	13
3. Metodika	17
3. 1. Charakteristika celé soustavy pískoven	17
3. 2. Charakteristika jednotlivých pískoven	17
3. 3. Popis terénního sledování	19
3.4. Vyhodnocení dat	20
4. Výsledky	21
4.1. Souhrnné zhodnocení celé soustavy	21
4.2. Zhodnocení výsledků na jednotlivých pískovnách	22
5. Diskuse	30
5. 1. Metodická omezení	30
5. 2. Přírozené faktory ovlivňující stav vegetace	30
5. 3. Druhová bohatost	31
5. 4. Stálost druhů	32
5. 5. Ovlivnění litorální vegetace člověkem	32
5. 6. Zhodnocení současného stavu veselských pískoven	33
6. Závěr	34
7. Seznam použité literatury	35
8. Přílohy	38

1. Úvod

Ve své bakalářské práci se zabývám zhodnocením stavu litorální vegetace nádrží po těžbě štěrkopísku veselské soustavy. Tato soustava je tvořena pěti oddělenými štěrkopískovými jezery. Často je používán název Horusicko – Veselsko – Vlkovská soustava. K výběru tématu týkajícího se pískoven mě vedl dlouhodobější zájem o tento typ biotopu. Cílem mé práce je zhodnocení jak litorální vegetace samotné, tak jejího vztahu k hlavním charakteristikám prostředí a jeho ovlivnění lidskou činností.

V rámci tématu jsem si stanovil následující jednotlivé cíle:

1. Popis stávajících poznatků o litorální vegetaci pískoven CHKO a BR Třeboňsko.
2. Popis stavu litorální vegetace veselských pískoven pomocí fytoocenologických snímků se zvláštním přihlédnutím k chráněným, mokřadním a ruderalním druhům.
3. Semikvantitativní popis hlavních charakteristik prostředí litorálu na místech fytoocenologických snímků.
4. Zjištění zastoupení hlavních typů vlivu lidské činnosti.
5. Vyhodnocení stavu litorální vegetace vzhledem k zjištěným podmínkám prostředí a hlavním typům lidské činnosti.

Od počátku 60. let 20. století byl věnován dlouhodobý integrovaný ekologický výzkum různým typům mokřadů v České republice: rybníkům, rybničním litorálům (Dykyjová a Květ, 1978), mokřým a vlhkým loukám (Lukavská 1989, Rychnovská 1987), nivě Horní Lužnice (Prach et al. 1996) a rašeliništím. Ve srovnání s výše zmíněnými biotopy zůstaly poněkud stranou pozornosti pískovny, které byly předmětem jednotlivých dílčích studií převážně v 80. letech 20. století. Na začátku 21. století je patrný vyšší zájem o studium pískoven. Práce od Suché-Křiváčkové (2005), Křiváčkové-Suché (2006) a Polaufové (2006), které se zabývají tímto typem biotopu, mají různý vztah k litorální vegetaci. Je třeba se zamýšlet nad významem těchto relativně nových biotopů nejenom z hlediska rekreačního, ale i funkčního (možný budoucí vodárenský zdroj), krajinářského, ochrannářského a estetického.

2. Literární přehled

2. 1. Charakteristika Třeboňska

Třeboňsko se rozkládá v jihovýchodní části jižních Čech při hranicích s Rakouskem přibližně mezi 48°10'N a 48°51'N. Podstatná část oblasti leží na území okresu Jindřichův Hradec, okrajově zasahuje do okresů Tábor a České Budějovice (Jeník *et al.* 1996). Část CHKO Třeboňsko, přibližně 2/3 plochy, je tvořena mělkou pánví. Nadmořská výška se pohybuje od 410 m. n. m. do 470 m. n. m. (Hátle a Hlásek, 1995).

Podle klimatologické klasifikace patří Třeboňská pánev do oblasti mírně teplé a mírně vlhké s mírnou zimou typu pahorkatinového. Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 7 °C a průměrný roční úhrn srážek je 600 až 650 mm (Hátle a Hlásek, 1995).

Nejmladší třetihorní sedimenty jsou namodrale šedé písčité jíly a jílovité písky. Z kvartérních usazenin jsou nejvýznamnější a plošně nejrozsáhlejší šterkopískové naplaveniny podél vodních toků Lužnice a Nežárky. Dalšími významnými kvartérními usazeninami jsou rašeliny a rašelinné zeminy (Jeník *et al.* 1996).

Třeboňsko je největším souvislým areálem semihydromorfních a hydromorfních půd v Čechách. Třeboňsko bylo původně územím velkoplošně oligotrofním. Celá oblast byla dosycována živinami ze zemědělské a rybářské činnosti až v posledních desetiletích, kdy dochází k postupné eutrofizaci původně živinami chudých půd a vod (Jeník *et al.* 1996).

V minulosti močálovitá krajina byla kolonizována až od 12. století. Člověkem téměř nenarušená se do dnešních dob udržela především společenstva rašelinišť a některých suchých biotopů. Činností člověka, hlavně zakládáním rybníků, luk a pastvin vznikly nové biotopy. Díky tomu dnes Třeboňsko představuje unikátní mozaiku velmi různorodých biotopů koncentrovaných na poměrně malé ploše, jemuž odpovídá i obrovská diverzita rostlinných a živočišných druhů (Jeník *et al.* 1996).

Jako oblast mimořádného přírodovědného významu bylo Třeboňsko zařazeno v roce 1977 v rámci programu „Člověk a biosféra“ do sítě biosférických rezervací (BR) UNESCO. Chráněnou krajinnou oblastí (CHKO) o rozloze 700 km² bylo vyhlášeno 15. listopadu 1979 výnosem Ministerstva kultury ČSR (Jeník *et al.* 1996).

V roce 1981 bylo prohlášeno chráněnou oblastí přirozené akumulace vod povrchových i podzemních (CHOPAV Třeboňská pánev) a v plánech resortního i základního výzkumu ochrany životního prostředí se stalo modelovým územím optimalizace hospodářského využívání krajiny (Dykyjová, 2000). Vodní a mokřadní plochy na Třeboňsku jsou od roku 1990 chráněny jako mokřad mezinárodního významu podle „Ramsarské konvence“ pod názvem „Třeboňské rybníky“. Od roku 1993 je mezi tzv. Ramsarské lokality zahrnuta i část rašelinišť jako „Třeboňská rašeliniště“ (Jeník *et al.* 1996).

2. 2. Charakteristika vytěžených pískoven

2. 2. 1. Obecná charakteristika vytěžených pískoven

Antropogenními jezery můžeme nazývat všechny vodní plochy, které vznikly v důsledku činnosti člověka. Jedná se o vodní díla vybudovaná za účelem určitého využití či jezera vzniklá jako důsledek těžební činnosti. Jsou to jezera mnohdy neprávem opomíjená a vzhledem k vysoké kvalitě některých důlních a lomových vod by mohla být v budoucnu efektivně využita, např. k vodohospodářským nebo rekreačním účelům. Nezanedbatelný je rovněž i jejich ekologický význam, kdy až na výjimky pozitivně ovlivňují své okolí a mnohdy tvoří území významných přírodních hodnot (Janský *et al.* 2003).

Vzhledem k velké variabilitě antropogenních jezer je nutné jejich další rozdělení. První velkou skupinu tvoří rybníky, druhou údolní nádrže a třetí vodní plochy vzniklé v souvislosti s těžební činností člověka. Zájem vzbudila především jezera vzniklá po těžbě nerostných surovin (hlavně písek a štěrkopísek), protože jsou jedním z nejrozšířenějších druhů jezer v České republice. Tato jezera jsou téměř vždy lokalizována podél větších či menších vodních toků v oblastech kvartérních štěrkopískových náplavů. Často se jedná o vodní plochy velkých rozměrů.

Existence vody v jezerech souvisí především s vysoko položenou hladinou podzemní vody podél vodních toků, s níž je také hladina vody v jezerech v hydraulickém spojení. Poněvadž se jedná o vodu podzemní nebo vodu říčního původu filtrovanou skrze štěrkopískové náplavy, je její kvalita často velmi dobrá a propůjčuje těmto jezerům modrozelené zbarvení při průhlednosti až několik metrů. Živinami chudý písčité podklad a hloubka nádrží jsou dva hlavní faktory, jež určují charakter umělých jezer. Využití jezer je různorodé a závisí hlavně na velikosti,

hloubce a poloze jezera, přičemž důležitou roli hraje kvalita vody. Důležitý je rovněž význam bioekologický (Janský *et al.* 2003).

V současné době probíhá těžba štěrkopísku dvěma způsoby: nad hladinou spodní vody a pod hladinou spodní vody. Při způsobu těžby nad hladinou spodní vody jsou vytěžené plochy po následné rekultivaci navraceny původnímu účelu, tj. lesní nebo zemědělské výrobě. Vytěžením pískoven pod hladinu spodní vody vznikají zcela nové biotopy: poměrně hluboká jezera (i přes 20 m) s úzkými litorálními pásmy a s břehovými porosty (Hanák *et al.* 1985).

Malá, ale povrchová těžba písku až mělce pod hranici spodní vody, která probíhala v blízkosti téměř každé obce na řadě míst, z přírodovědného hlediska téměř vždy zvyšovala druhové bohatství fauny a flóry nebo jí umožňovala v krajině přežívat. Větší, rozsáhlá a rychle probíhající těžba zde vedla k ohrožení, někde až k vymizení některých druhů rostlin. Naopak na částech ploch narušených velkoplošnou těžbou probíhá sukcese, která zahrnuje často unikátní a zcela již neznámá nebo v krajině ohrožená společenstva rostlin s řadou druhů chráněných a ohrožených. Jedná se zpravidla o inerciální stadia s výskytem konkurenčně méně schopných druhů, často původních, které zde přežívají. Názory, jak začleňovat devastované plochy do krajiny, se v posledních letech začínají diametrálně lišit. Zatímco dříve bylo běžné zachování rovných břehových linií, nyní je upřednostňován volný průběh sukcese, nálet (Hlásek, 1995).

S ukončením těžby však nepřestávají být tyto ekosystémy ovlivňovány člověkem. Následné využívání pískoven rušivě působí na začínající sukcesi rostlinných a následně i živočišných společenstev. Člověk se sem vrací především za účelem rekreace, kdy dochází k sešlapu, někdy až úplnému vyhubení vegetace na některých místech. Stejný vliv má i sportovní rybářství. Rybáři si udržují svá "místa" vysekáváním vegetace a jejím sešlapem. Výskyt ruderalních druhů na biotopech pískoven je také jedním z důsledků lidské činnosti.

Střety mezi těžbou nerostných surovin a zájmy ochrany přírody a krajiny patřily v posledních zhruba dvaceti letech mezi nejvážnější problémy CHKO Třeboňsko (Hátle a Hlásek, 1995). Velkoplošnou těžbou štěrkopísku se nenávratně smazaly četné přírodní detaily unikátní třeboňské krajiny. Po těžbě zůstávají velké plochy jezer s přílehlými, desítkami hektarů velkými územími ovlivněnými těžební společností. Využití jezer je značně problematické, většinou se s nimi počítá pro vodárenské účely (Hlásek, 1995). Jezera vzniklá po těžbě štěrkopísku jsou zdrojem

kvalitní a čisté vody, která je využívána buď pro vodárenské účely nebo pro průmysl, závlahy v zemědělství, k vodním sportům a rekreaci. Kvalita vody v jezerech se však vlivem nejrůznějších faktorů často rychle zhoršuje (Hátle a Hlásek, 1995; Janský *et al.* 2003; Hlásek, 1995).

Na území CHKO je soustředěno přibližně 6% zásob štěrkopísku v České republice. Tyto zásoby jsou převážně vázány na staré říční terasy podél Lužnice a Nežárky, tj. na lokality mající zároveň výjimečný význam ekologický, krajinářský a vodohospodářský (Hátle a Hlásek, 1995). Velkoplošná těžba štěrkopísku poskytuje příležitost ke zvýšení diverzity krajiny a její biologické hodnoty. Při rekultivacích je proto nutno chránit spontánně vzniklá, ekologicky cenná stanoviště a řízeně vytvářet další. Zejména v případě mokřadů a mělkých vodních nádrží je nutno chránit tato stanoviště jako náhradní biotopy, ve kterých mohou nalézt útočiště ty druhy ohrožených rostlin a živočichů, které jsou postupně vytlačovány z okolní krajiny v důsledku její plošné eutrofizace. Přednost by měla zároveň být dáována terénním úpravám, které působí co nejpřirozeněji a nevnášejí do krajiny ryze technické prvky a geometrické linie (Hátle a Hlásek, 1995). Ve vzájemné dohodě příslušných orgánů státní správy je žádoucí stanovit pro každou ukončovanou těžebnu určité priority dalšího využití a těm přizpůsobit rekultivaci. V zásadě přicházejí v úvahu tyto typy využití: vodárenské, lesnické nebo zemědělské, genofondové plochy, resp. biocentra – prioritou ochrany přírody a rekreační. Před ukončením těžby a při aktualizaci plánu rekultivace je nutno provést inventarizaci všech přírodovědecky cenných míst v rámci těžebny a při rekultivaci tato místa zachovat v největší možné míře. Při úpravě svahů na březích jezer je nutno vytvořit na přechodu ze souše do vody velmi pozvolný sklon pobřeží s ponecháním lavice mírného sklonu až do vzdálenosti 5 – 10 m od břehu. Hloubka vody na této plošině by měla umožnit alespoň v pásmu 5 m od břehu vývoj litorální vegetace (Hátle a Hlásek, 1995).

2. 2. 2. Břehové porosty a jejich funkce

Funkce břehových porostů v zemědělské krajině je - protierozní, klimatická, biocenotická, estetická, produkční, ekologická a rekreační. Protierozní funkce břehových porostů se uplatňuje v ochraně svahů a také v ochraně břehové zóny, přičemž se uplatňují především kořenové systémy dřevin. Tyto systémy vytvářejí biologickou „armaturu“ břehů, a zvyšují tak jejich soudržnost, zdrsňují povrch břehů, tím snižují rychlost vodního proudu a jeho kinetickou energii (Tlapák, 1992).

Klimatická funkce břehových porostů spočívá především ve snižování teploty vzduchu v teplých obdobích roku, čímž se snižuje výpar, půdní teplota a proudění vzduchu a zvyšuje se relativní vlhkost vzduchu. Tyto účinky se prospěšně uplatňují především ve výparu z vodní hladiny, a tím i v celkovém hospodaření s vodou v krajině. Pobřežní rákosiny mají výrazný vliv na tepelnou bilanci a teplotu. Např. na jaře je v rákosinách poměrně vyšší teplota ovzduší i vody než na volné hladině a suché zemi. To podporuje časný rozvoj trav a životní aktivitu vodních a pobřežních živočichů. Naopak během léta, při plném rozvoji listoví rákosu a orobinců, je teplota na tomto biotopu poměrně nižší. To vše činí z rákosin teplotně vyrovnanější biotop, který je příznivý pro rozvoj citlivých druhů rostlin, hmyzu a ptactva (Příbáň, 1978).

Estetická a rekreační funkce spolu úzce souvisí a jsou dány mikroklimatickými, hygienickými a estetickými vlivy zeleně právě v zemědělské krajině. Na pískovných lze rozdělit porosty na vzniklé umělým vysazením (před těžbou nebo po těžbě v rámci rekultivací) a skupinu přirozených náletů, které osídlují plochy až s postupující sukcesí. Břehové porosty doprovázející vodní nádrže jsou ekologicky a funkčně spjaty s vodní nádrží (Tlapák, 1992). Vytvářením vegetačního krytu se udržuje vysoká kvalita povrchové i spodní vody (Pokorný, 1996). Filtrační funkce u lesních porostů umožňuje zásak škodlivých látek z okolních, výše položených porostů, dříve než se dostanou do blízkosti nádrže. Tato funkce je velmi důležitá tam, kde v okolí nádrže jsou zemědělsky obhospodařované plochy, ze kterých by mohly být splachovány chemické sloučeniny ze statkových i umělých hnojiv (Šeda, 1964).

2. 2. 3. Význam pískoven jako náhradních biotopů pro ohrožené druhy

Opuštěné a zatopené lomy šterkopísků umožňují navodit regresní stádia v krajině pro typy vegetace, které by jinak ztratily možnost existence. Jsou to převážně druhy, které by v krajině s intenzivním zemědělstvím, vysoce eutrofními rybníky nebo se zapojenou vegetací neměly možnost reprodukce a zanikly by. Díky opuštěným pískovným byla zjištěna další lokalita masnice vodní (*Tillaea aquatica*), stozrníku lnovitého (*Radiola linoides*), sítiny hlavaté (*Juncus capitatus*), sítiny rybníční (*J. tenageia*) a dalších (Husák, 2000).

Litorálním společenstvům vytěžených pískoven obvykle dominují druhy tvrdé litorální flóry, které se běžně vyskytují také na rybnících (Suchá-Křiváčková, 2005). Na rozdíl od rybníků, kde je ve většině případů vytvořen souvislý široký pás litorální vegetace, není typická litorální zonace na pískovných zcela vyvinuta. Důvodem je

krátká existence biotopů písčoven a dále značně strmé dno téměř na všech studovaných lokalitách, což ovlivňuje především šíři litorálního pásu (max. 8 m). Rozšíření litorálního pásu na březích je většinou limitováno lesem, ať už se jedná o nálet, rekultivovanou plochu nebo původní dřeviny. Dalším limitujícím prvkem je nedostatek vody, který souvisí jak se strmostí břehů nádrží, tak s malou retencí vody v půdním profilu (Křiváčková-Suchá a Rajchard, 2006). Na studovaných písčovnách jsou vhodné stanovištní podmínky pro růst některých chráněných druhů mokřadních rostlin. Současně je však jejich výskyt ohrožován intenzivní lidskou činností probíhající na těchto lokalitách. Zajímavostí je, že druhy významné dle projektu NATURA 2000 se na vytěžených písčovnách vyskytují relativně často (Suchá-Křiváčková, 2005).

Různé druhy rostlin kladou různé nároky na své životní prostředí. Některé chráněné druhy písčoven (*Drosera rotundifolia*, *Lycopodiella inundata* a *Illecebrum verticillatum*) byly zdokumentovány na lokalitách, kde probíhá relativně rané stádium sukcese. S postupující sukcesí a nástupem konkurenceschopnějších druhů se mění charakter stanoviště a tyto chráněné druhy postupem času mizí. Vegetace dřevin dosahuje na starších písčovnách výšky vegetace zralého lesa (Suchá-Křiváčková, 2005).

Na písčovnách se vyskytují druhy rostlin: a) uvedené do záchranných kultivací, z nichž jsou posilovány populace v přírodě (*Illecebrum verticillatum*), b) C1 – kriticky ohrožené, vyskytující se pouze na jednom až několika místech (*Illecebrum verticillatum*), c) C2 – silně ohrožené, trvale ustupující (*Lycopodiella inundata*), d) C3 – ohrožené, pomaleji, i když zřetelně ustupující (*Drosera rotundifolia*, *Lysimachia thyrsoiflora*), e) C4 – vzácnější, vyžadující sledování (*Sagittaria sagittifolia*, *Schoenoplectus lacustris*, *Utricularia australis*) (Husák a Hlásek, 2000).

Významné rostlinné druhy na Třeboňsku

Z pobřežních porostů rybníčních i jezerních jsou nejvýznamnější rákosiny. Na Třeboňsku dorůstají výšky až 4 m a tvoří pásové lemy kolem mělkých pobřeží. Nejrozšířenějšími druhy jsou *Phragmites australis*, *Typha latifolia* a *Typha angustifolia*. Lemy rákosin podél vod mají své významné ekologické funkce, především jsou hnízdišti vodního ptactva a živočichů. Za pobřežím rákosinových lemů směrem k volné vodní hladině se vyvinula charakteristická vegetace mělkých jezer. Jsou to především lekníny (*Nymphaea candida*), stulíky (*Nuphar luteum*),

různé druhy rdestů (*Potamogeton spp.*), bublinatky (*Utricularia spp.*), lakušníky (*Batrachium spp.*) a rdesno obojživelné (*Polygonum amphibium*) (Dykyjová, 2000).

Rostlinná společenstva a jejich ohrožení

Některá rostlinná společenstva, která se na pískovných nacházejí, jsou na jiných místech naší krajiny ohrožena. Na Třeboňsku plošně i druhovým zastoupením výrazně ubylo „tvrdé“ vegetace, reprezentované rákosinami (*Phragmitetaceae*) a vysokými ostřicemi (*Magnocaricetaceae*). Počaly se však šířit některé typy „měkké“ vegetace vodních rostlin, která rychle využívá nadbytek minerálních i organických živin, např. společenstva s dominantním zblochanem vodním (*Glyceria maxima*) (Hejný *et al.*, 1996).

Repatriace

V letech 1990 - 1995 byly v Třeboňské pánvi (na polopřirozená stanoviště ve vytěžených pískovných) repatriovány tyto druhy rostlin:

Gratiola officinalis, *Luronium natans*, *Nuphar pumila*, *Nymphoides peltata*, *Pilularia globulifera*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, *Typha minima*.

Do záchranných kultivací, z nichž jsou posilovány populace v přírodě, byly uvedeny: *Coleanthus subtilis*, *Illecebrum verticillatum*, *Isolepis setacea*, *Juncus capitatus*, *Juncus tenageia*, *Lindernia procubens*, *Littorella uniflora*, *Oreosedum villosum*, *Pycreus flavescens*, *Radiola linoides*, *Ranunculus lingua*, *Scripus radicans*, *Sparganium minimum*, *Spergularia echinosperma*, *Tillaea aquatica* (Husák a Hlásek, 2000).

2. 3. Faktory určující strukturu a druhové složení vegetace na březích vodních nádrží

2. 3. 1. Obecné faktory určující strukturu a druhové složení vegetace

Faktorů ovlivňujících vegetaci je mnoho. Obecně je lze rozdělit na přírodní vlivy a antropogenní vlivy. Příklady přirozených faktorů uvádí Hejný a Pecharová (2000), jsou to např. výška hladiny spodní vody, půdní substrát, živiny, světlo. Tyto přirozené faktory se kombinují a prolínají s podmínkami navozenými hospodářskou

aktivitou člověka. Je proto velmi obtížné specifikovat a odlišit vliv jednotlivých faktorů. Výsledný stav na každé lokalitě je třeba chápat jako integrální výsledek působení řady vlivů. Travnaté porosty na březích vodních nádrží mezi vodní hladinou a lesním pásem jsou dnes složeny ze zbytků původních lučních porostů, nebo jsou tvořeny společenstvy, v nichž převládají velmi vitální plevelné druhy. V lesních oblastech se vytvářejí na lesních půdách po odlesnění nad kótu maximálního vzdušného vzdušného paseková společenstva, v nichž převládají *Calamagrostis epigejos*, druhy rodu *Rubus*, *Juncus effusus*, *Erigeron canadensis*, *Senecio viscosus* nebo jiné druhy podle místních ekologických podmínek (Šeda, 1964).

Při monitorování a hodnocení změn květeny je třeba vzít v úvahu především lidské aktivity, od nichž se záporné i kladné změny v seznamu druhů vyšších rostlin odvíjejí (Husák, 2000). Je však obtížné rozpoznat umělé, navozené a přirozené ekologické činitele a ještě obtížnější využít jejich poznání pro řízené směřování narušených přírodních celků k takovému stavu, který by byl únosný pro lidskou společnost. Málokdy je vztah mezi vegetací a nějakým faktorem prostředí zcela triviální. Vegetace totiž v sobě integruje nejen antropogenní vlivy, ale hlavně rozmanité vlivy prostředí (Prach, 1994).

2. 3. 2. Půdní substrát na pískovnách - štěrkopísky

Terasy naplavených štěrkopísků podél Lužnice pocházejí ze starších čtvrtohor, kdy byl v chladných obdobích odnášen materiál z rozlehlých nezalesněných ploch do údolí větších toků. Podél Lužnice i Nežárky jsou nejmohutnější a nejstarší naplaveniny hrubších i jemnějších písků v několikastupňových terasách (Dykyjová, 2000). Částice písku mohou být tvořeny jednak křemenem a dále úlomky silikátových hornin a žilců (Ledvina *et al.*, 2000). Štěrkopísky teras Lužnice jsou tvořeny převážně křemenem drobnějšího zrna (Chábera, 1982).

2. 3. 3. Eutrofizace jako nepřímý vliv člověka

Jedním z důsledků eutrofizace je i změna floristického složení makrofyt a struktury rostlinných společenstev, často i destrukce dosavadní litorální vegetace, její postupná degradace nebo utváření nových typů a invaze terestrických ruderalních fytoocenóz (Hejný a Pecharová, 2000).

Hlavním zdrojem eutrofizace v třeboňské krajině donedávna bylo nesmyslně vysoké hnojení polí, praktikované za minulého režimu. Přílišné hnojení polí se

podepsalo vedle mnoha jiných závažných dopadů mj. na téměř totálním vymizení dnes již v celé střední Evropě vzácné plevelové vegetace chudých písčitých půd, jež měla na Třeboňsku těžiště výskytu v celé ČR (Prach, 2000).

Lidské zásahy působící přímo ve vztahu k vodní vegetaci způsobují změnu vodních a mokřadních typů makrofyt. Různé faktory podporují a urychlují eutrofizaci a podílejí se na změnách v periferii nádrží, kde vznikají postupně se zvětšující jádra synantropních cenóz, převážně z ruderalních a plevelných druhů (Hejný a Pecharová, 2000).

2. 3. 4. Přímý vliv člověka

Rekreační rybářství

Štěrkopísková jezera představují významný přínos pro rybářství. Lze je účelně využívat nejen k rozšíření podmínek pro sportovní rybolov, ale možné je i začlenění do systému hospodářského chovu ryb (Hartvich, 1983). Štěrkopísková jezera lze z hlediska fyzikálních a chemických vlastností vody označit za vhodná k životu a chovu ryb, z pohledu potravní základny však za méně úživná (Hartvich a Krupauer, 1985).

Provozování sportovního rybolovu zajišťuje rybářský svaz obsádkami násadových ryb, jejichž vysazování a odchyťování odpovídá extenzivní úrovni. Nejčastějším využitím je však rekreačně-rybářské. Jde o využití přirozené produkce a respektování ekologických poměrů u těchto druhotně vzniklých vodojemů, jejichž další vývoj po ukončení těžby odpovídá průběhu stárnutí přirozených jezer. Pro prvotní zarybnění hlubších pískoven je dobré využít druhy ryb se značnou užitnou hodnotou, velmi vyhledávané a atraktivní pro sportovní rybolov (Hartvich, 1983).

Rekreace – koupání

Štěrkopísková a písková jezera jsou ideální místa pro letní rekreaci spojenou s koupáním, protože jejich vodní hladina působí uspokojivě svojí velikostí, zdánlivou nepohyblivostí, respektive pomalými harmonickými pohyby (vlnění hladiny) a zároveň poskytují více možností rekreačního využití. Zpočátku jsou hluboké, čisté a jejich voda je zdravotně nezávadná. Postupem času zarůstají a stávají se mělkými. Jejich nesprávné obhospodařování, neorganizovaná rekreace, antropogenní činnost

v okolí urychlují eutrofizaci a zhoršování kvality vody. Je třeba sledovat biodiverzitu fytoplanktonu v závislosti na změnách kvality vody (Horecká, 1994).

Vlivy rekreace na vegetaci

Přelidněné břehy rekreačních oblastí mají za následek zejména mechanické narušování pobřežní vegetace. Rekreace spolu s malou průhledností vody může zapříčinit zánik populací některých druhů (Husák a Hejný, 1990). Rekreace působí i škody na vegetaci. Cesty od návštěvníků fragmentují vegetaci na malé úseky. Výsledkem je nejen menší úkrytová kapacita pro živočichy, ale i menší odolnost vegetace vůči vnějším vlivům. Někde vede intenzivní disturbance až k lokálnímu vymizení vegetace (Polaufová, 2006).

Pobřežní rostliny jsou zvláště citlivé na pošlapání, protože na rozdíl od trávníku tu nežijí žádní větší živočichové, kteří by si vyšlapávali cestičky. Pokud je břeh zbaven rákosí nebo je-li rákos příliš řídký, mohou na něj dorážet vlny a působit škody. Vodní režim dodatečně zatěžuje i odplavování živin z pobřežní zóny (Reichholf, 1998). Rada (1996) zmiňuje ve své práci přímo vliv rekreace na terestrickou vegetaci. Při popisu pískovny Vlčkov uvádí, že v letním období je vegetace více či méně narušována rekreanty, což napomáhá k udržení plochy před zarůstáním k-stratěgy (konkurenční rostliny, které rostou na stanovištích jen s menším narušením). Dále zjistil, že díky antropogennímu rozrušování v letním období se na těchto plochách objevuje psammofilní rostlina *Teesdalia nudicaulis*.

Sešlapávání je jeden z významných faktorů přímého ovlivnění biotopu pískoven člověkem. Intenzivní sešlapávání působí zhutnění půdy a porušuje vegetační kryt, což může vyústit až v obnažení půdy. Podél cest se vytvořila specifická společenstva snášející sešlapávání (Moravec, 1994).

3. Metodika

3. 1. Charakteristika celé soustavy pískoven

Horusicko – Veselsko -Vlkovská soustava

Tato soustava pěti oddělených štěrkopískových jezer se rozprostírá mezi městem Veselí nad Lužnicí a obcemi Horusice a Vlkov. Z hlediska CHKO Třeboňsko leží při jejím severním okraji. Všechny tyto pískovny se nacházejí ze 70 % v agrární krajině a z 30 % v krajině lesní. Převažujícím půdním substrátem je písek. Dalšími zastoupenými půdními druhy jsou písčitohlinitý a hlinitopísčité. Výsledkem splachu z okolních polí a přítokem vody z blízkých rybníků je stoupající eutrofizace těchto nádrží, projevující se v létě rozvojem řas a sinic. I na březích pískoven Horusice I, Veselí I a Veselí byly zjištěny rostliny, které odpovídají nejvyšším hodnotám dusíku. Jde tedy o eutrofnější charakter vody i břehů (Ellenberg, 1988). Základní charakteristiky nádrží jsou uvedeny v tab. č. 3. 1.

Dne 21. 3. 2000 byla otevřena naučná stezka „Veselské pískovny“, která byla vybudována Správou CHKO Třeboňsko ve spolupráci s MěÚ Veselí nad Lužnicí. Stezka vede kolem pískovny Vlkov a Veselí I, je dlouhá 7 km. Je na ní umístěno 14 informačních panelů, které seznamují návštěvníky s přírodovědnými a kulturními zajímavostmi pískoven a zdejší krajiny (panel naučné stezky). Rybaření je povoleno na všech pěti nádržích. Zákaz lovu ryb je jen z ostrovů a jejich přibřežních mělčin.

3. 2. Charakteristika jednotlivých pískoven

Pískovna Vlkov

Pískovna se nachází na pravobřeží řeky Lužnice. Jižně od ní lze spatřit přírodní rezervaci Písečný přesyp u Vlkova, který přispívá k návštěvnosti této pískovny. Rekreace je zde pouze tolerována. Tato pískovna jako jediná ze všech pěti sledovaných pískoven je vybavena zařízeními pro zpříjemnění rekreace. Na severu jezera je hlavní parkoviště s občerstvením a posezením. Na pravém břehu se rozprostírá velká pláž o rozloze přibližně 2800 m². Patří městu Veselí nad Lužnicí, které zajišťuje její provozování. Na tuto pláž navazuje hlavní dvoustopá cesta a za ní je v lese další parkoviště s druhým menším občerstvením a jednoduchým posezením. Přibližně v polovině pravého břehu pískovny se nachází soukromý pozemek patřící

windsurfigovému klubu. Asi 250 m před severním koncem levého břehu je jedna rekreační chata (Klimeš, 2005 in Polaufová, 2006).

Pískovna Horusice I

Tato pískovna se nachází na levobřeží řeky Lužnice nejbližší obci Vlkov. Rekreace je zde tolerována. Horusice I je napájena z rybníků Švarcenberk a Malý Horusický. Toto napojení způsobilo, že nádrž Horusice I nejvíce ze všech nádrží podléhá eutrofizaci. Výsledkem eutrofizace je masivní rozvoj sinic a řas, zelené zbarvení vody, malá průhlednost, a tím i omezení rekreačních aktivit na rybaření. Poblíž jižního konce pískovny se nachází kemp Měruše. Na západní straně pískovny se táhne od severu 260 m dlouhý a v průměru 6 m široký násyp. Tento násyp začala budovat v roce 2001 těžební společnost Hanson v rámci rekultivací. Je vystavěn ze směsi sutě, kamenů a odpadního stavebního materiálu. Jeho účelem je vytvoření nového koryta výpustní stoky z rybníka Švarcenberk (Klimeš, 2005 in Polaufová, 2006).

Pískovna Horusice

Pískovna Horusice leží na levobřeží řeky Lužnice. Na severním konci lemuje pískovnu chatová kolonie nazývaná Slepíček. Rekreace je zde tolerována. Pískovna Horusice není vyjma dvou míst rekultivována. Velká část je ponechána přirozené sukcesi (Klimeš, 2005 in Polaufová, 2006).

Pískovna Veselí I

Pískovna se nalézá na pravobřeží řeky Lužnice. Rekreace je zde tolerována. Na rozdíl od ostatních pískoven soustavy se zde vyskytuje poměrně často jílovitý půdní druh. Porost břízy bělokore je odumřelý. Důvodem odumření byl stres, který zapříčinila dlouhodobě vysoká hladina vody při povodni 2002 a následně extrémní sucho v r. 2003 (Klimeš, 2005 in Polaufová, 2006).

Pískovna Veselí

Pískovna leží na pravobřeží řeky Lužnice. Rekreace je zde tolerována. K jižnímu konci pravé strany je část pískovny zneprístupněna prudce svažitém břehem, který je oplocen. Všechny porosty břízy bělokore jsou odumřelé ze stejných příčin jako u pískovny Veselí I (Klimeš, 2005 in Polaufová, 2006).

Tab. 3. 1: Přehled parametrů pískoven Horusicko – Veselsko – Vlkovské soustavy

Nádrž	Výměra (ha)	Obvod (km)	Průměrná hloubka (m)	Těžba v letech	Rekreace	
					Koupání a jiné aktivity	Sportovní rybolov
Horusice	23	3,8	6,5	1972 – 1983	tolerované	revír ČRS
Horusice I	15	2	2,5	1977 – 1986	tolerované	revír ČRS
Vlkov	46	4,8	2,8	1963 – 1986	tolerované	revír ČRS
Veselí	10	1,6	3,5	1963 – 1986	tolerované	revír ČRS
Veselí I	24	2,7	3,5	1981 – 1986	tolerované	revír ČRS

Zpracováno podle Suché (2005) a Polaufové (2006)

3. 3. Popis terénního sledování

Mapování výše zmíněných nádrží jsem prováděl v období od začátku července do poloviny září 2006. Na jednotlivých pískovnách jsem zaznamenával fytoecologické snímky ve vzdálenosti po 200 metrech. Velikost každého snímku odpovídala šířce (hloubce) litorálního pásu v délce 5 m pobřeží. Při studiu vertikální struktury porostu byla rozlišována tato patra:

1. E1a - spodní bylinné, výškové rozpětí (m): (0-0,5)
2. E1b - svrchní bylinné, (0,5-1)
3. E2 – keřové, (1-4)
4. E3 – stromové, (nad 4)

Výškové rozpětí pater bylo voleno tak, aby rozlišovalo dominanty porostů. Rozpětí keřového patra zachycovalo dominanty rákosin (zejména rákos obecný a chrstici rákosovitou) a svrchní bylinné patro vysoké ostřice (zejména ostřici štíhlou). V jednotlivých patrech byly zaznamenány druhy rostlin a jejich zastoupení pomocí upravené Braun-Blanquetovy stupnice abundance a dominance (Klika, 1955). Symbolem r byl označen výskyt jednoho exempláře se zanedbatelnou pokryvností, symbolem + více exemplářů nebo jeden exemplář s pokryvností menší než 1%. Zastoupení druhů s větší pokryvností bylo charakterizováno odhadem pokryvnosti v %. Dále jsem zachytil následující charakteristiky: celkovou výšku porostu, celkovou pokryvnost, mocnost organického horizontu, expozici, stupeň zastínění plochy, hloubku vody, reliéf břehu (schodovitý, strmě svažité: nad 45°, mírně svažité: 20 až 45°, ploché: pod 20°), druh a míru ovlivnění plochy lidskou činností.

Fotodokumentaci jsem zhotovoval fotoaparátem Olympus FE 100. Fotografie tvoří přílohu k mé práci. Nomenklaturu jsem použil dle Kubáta et. al. (2002).

3.4. Vyhodnocení dat

Určení druhů mokřadních, ruderálních a chráněných

Za mokřadní druh jsem dle Ellenberga (1991) a jeho vztahu k vlhkosti (výskyt ve vztahu k půdní vlhkosti nebo vodní hladině) počítal druhy od stupně 7 (na vlhkých půdách, které nevysychají) a ostatní s vyšším číslem.

Ruderální druh je dle Kubáta et al. (2002) takový, který se vyskytuje na stanovištích vytvořených nebo silně ovlivněných lidskou činností, avšak ponechaný spontánnímu vývoji. Zařazení druhů mezi ruderální se u různých autorů liší. Ve své práci používám zařazení dle Kubáta et al. (2002) a Münkera (1998).

Chráněné druhy jsem určil dle Kubáta et al. (2002). Za chráněné jsem počítal kriticky ohrožené a silně ohrožené druhy.

Stanovení stálosti druhů

Stálost druhů (v %) jsem vypočítal podle vzorce:

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

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

4. Výsledky

4.1. Souhrnné zhodnocení celé soustavy

V následující části předkládám shrnutí výsledků týkajících se mé práce. Šířka litorálního pásu se pohybovala od 0 do 10 metrů. Maximální hloubka vody, do které zasahovala litorální vegetace, dosahovala 70 cm. Litorální pás byl na mnoha místech narušen lidskou činností, především rekreací, rybařením, cestami, sešlapem a navážkou. Těžba na žádné z pískoven neprobíhá.

Druhová bohatost

Na 5 sledovaných pískovnách Horusicko - Veselsko - Vlkovské soustavy jsem umístil 74 fytocenologických snímků (viz tab. 8. 11 - 8. 15 v přílohách). Nalezl jsem na nich celkem 137 druhů – 115 bylin a 22 dřevin. Nádrž Vlkov byla se 74 nalezenými druhy druhově nejpestřejší, nádrž Veselí s 41 druhy nejméně pestrá (tab. č. 4. 1). Z celkového počtu druhů bylo 51 mokřadních, 20 ruderalních a 2 chráněné. Mezi bylinné druhy, které se hojně vyskytovaly na všech pískovnách, patřily: *Bidens tripartita*, druhy rodů *Carex*, *Juncus*, a *Rubra*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea* a *Tanacetum vulgare*. Z dřevin se nejčastěji vyskytovaly: *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Populus tremula* a druhy rodu *Salix*. Z mokřadních druhů byly nejčastěji zastoupeny: *Bidens tripartita*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris* a *Phalaris arundinacea*. Na pískovnách jsem našel tyto chráněné (vzácné) druhy: plavuňku zaplavovanou (*Lycopodiella inundata*) a bazanovec kytkokvětý (*Lysimachia thyrsoflora*). Z ruderalních druhů jsem nejčastěji evidoval: *Persicaria lapathifolia* a *Tanacetum vulgare*.

Tab. 4. 1: Počet druhů

	Vlkov	Horusice 1	Horusice	Veselí I	Veselí
Počet mokřadních druhů	27	19	25	22	11
Počet ruderálních druhů	9	10	9	6	5
Počet chráněných (vzácných) druhů	2	0	0	0	0
Počet druhů celkem	74	57	58	46	41

4.2. Zhodnocení výsledků na jednotlivých pískovnách

Pískovna Vlkov

Tato pískovna má největší rozlohu z pěti mnou sledovaných pískoven, její obvod je 4,8 km. Umístil jsem na ní 24 snímků. Šíře litorálního pásu se pohybovala od 0 do 10 metrů, hloubka vody do 50 cm. Reliéf břehu byl převážně plochý a mírně svažité, u snímku č. 23 nemohl být stanoven pro hustý porost. Vliv člověka se nejvíce projevil rekreací a rybařením. Výška organického horizontu se pohybovala do 8 cm. U snímku č. 22 nemohla být stanovena kvůli podmáčenému stanovišti (tab. 8. 1).

Celková výška porostu činila maximálně 12 metrů (tab. 8. 6). Z bylin vyskytujících se nejčastěji na této pískovně byly zastoupeny tyto druhy: *Bidens tripartita*, *Carex sp.*, *Deschampsia cespitosa*, *Juncus sp.*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea*, *Poa trivialis* a *Tanacetum vulgare*. Z dřevin: *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Quercus petraea*, *Quercus petraea juv.* a *Salix fragilis* (tab. 8. 11).

Pískovna Horusice I

Obvod této pískovny je 2 km, z 12 snímků připadá 9 na obvod a 3 na násyp umístěný v této pískovně. Šíře litorálu se pohybovala od 1 do 6 metrů, hloubka vody do 40 cm. Reliéf břehu byl na mnoha místech schodovitý a strmě svažité. Vliv člověka byl představován navážkou a sešlapem. Výška org. horizontu dosahovala

maximálně 20 cm. Snímky č. 8 a 9 nebyly stanoveny pro hustý porost (tab. 8. 2). Snímek č. 1 byl na začátku srpna zavezen navážkou.

Celková výška porostu se pohybovala od 0,2 m (násyp) do 14 m (břeh) (tab. 8. 7). Mezi nejčastější druhy na této písčinně patřily: *Agrostis stolonifera*, *Bidens tripartita*, *Elytrigia repens*, *Equisetum arvense*, *Galium palustre*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea*, *Rubus sp.* a *Tanacetum vulgare*. Z dřevin: *Betula pendula* a *Salix elaeagnos* (tab. 8. 12).

Pískovna Horusice

Tato písčinná má obvod dlouhý 3,8 km, umístil jsem na ní 18 snímků. Šíře lit. pásu se pohybovala od 1 do 4,5 m; hloubka vody do 30 cm. Reliéf břehu byl převážně mírně svažité. Ovlivnění člověkem převážně rekreací a cestami. Výška org. horizontu dosahovala do 7 cm. Snímek č. 13 nebyl stanoven pro hustý porost (tab. 8. 3).

Celková výška porostu se pohybovala od 0,5 m do 10 m (tab. 8. 8). Mezi nejvíce zastoupené druhy této písčinné patřily: *Agrostis stolonifera*, *Bidens tripartita*, *Carex acuta*, *Carex brizoides*, *Juncus sp.*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea* a *Rubus sp.* Z dřevin: *Alnus glutinosa*, *Populus tremula* a *Salix fragilis* (tab. 8. 13).

Pískovna Veselí I

Obvod písčinné je 2,7 km, umístil jsem na ní 12 snímků. Šíře lit. pásu byla v rozmezí od 2 do 8 m, hloubka vody do 70 cm. Reliéf břehu byl většinou mírně svažité. Vegetaci zde člověk nejvíce ovlivňoval rybařením, cestami a sešlapem. Výška org. horizontu se pohybovala do 8 cm. Snímek č. 11 nebyl stanoven kvůli hustému porostu (tab. 8. 4).

Celková výška porostu dosahovala od 1,5 do 12 m (tab. 8. 9). Mezi nejčastější druhy patřily: *Bidens tripartita*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Phalaris arundinacea* a *Tanacetum vulgare*, z dřevin: *Salix caprea* a *Salix cinerea* (tab. 8. 14).

Pískovna Veselí

Tato pískovna je nejmenší, její obvod je 1,6 km. 8 snímků na této pískovně má šíři litorálu od 2 do 5 m. Hloubka vody se pohybuje do 55 cm. Žádný z typů reliéfu nepřevažoval. Vliv člověka se nejvíce projevil rybařením. Výška org. horizontu se pohybovala od 0,5 do 7 cm (tab. 8. 5).

Maximální výška porostu byla 12 m. Druhy, které se často vyskytovaly: *Agrostis canina*, *Bidens tripartita*, *Juncus sp.*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea*, *Phleum pratense*, *Plantago major*, *Tanacetum vulgare* a *Trifolium pratense*. Z dřevin: *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Quercus petraea juv.* a *Salix caprea* (tab. 8. 15).

Stálost druhů

Tab. 4. 2: Stálost druhů na jednotlivých písčivých veselské soustavy stanovená na podkladě fytoocenologických snímků provedených v létě 2006 (viz tab. 8. 11 - 8. 15 v přílohách). Vlastnosti druhů: M – mokřadní druh, x označuje, že druh je k vlhkosti (zamokření) indiferentní, R – ruderalní druh, CH – chráněný (vzácný) druh.

Druh	Vlastnosti druhu	Vlkov	Horusice 1	Horusice	Veselí I	Veselí
Byliny						
<i>Acinos arvensis</i>		0	0	5,6	8,3	0
<i>Aegopodium podagraria</i>	R	4,2	8,3	0	0	0
<i>Agrostis canina</i>	M	8,3	0	0	8,3	37,5
<i>Agrostis capillaris</i>	x	4,2	0	11,1	0	0
<i>Agrostis stolonifera</i>	x	8,3	33,3	33,3	0	12,5
<i>Achillea millefolium</i>		4,2	0	0	0	0
<i>Apiaceae veg.</i>		0	0	0	8,3	0
<i>Arctium tomentosum</i>	R	0	0	0	0	25
<i>Arenaria serpyllifolia</i>		0	8,3	0	0	0
<i>Armoracia rusticana</i>		0	8,3	0	0	0
<i>Arrhenatherum elatius</i>		0	16,7	0	0	12,5
<i>Artemisia vulgaris</i>	R	4,2	16,7	0	8,3	0
<i>Atriplex patula</i>	R	0	8,3	0	0	0
<i>Barbarea vulgaris</i>	R	0	8,3	0	0	0
<i>Bidens cernua</i>	M	0	0	5,6	0	0
<i>Bidens frondosa</i>	M, R	0	0	11,1	0	0
<i>Bidens tripartita</i>	M	66,7	58,3	66,7	83,3	87,5
<i>Calamagrostis epigejos</i>	x	0	16,7	0	0	0
<i>Calluna vulgaris</i>	x	4,2	0	0	0	0
<i>Calystegia sepium</i>		8,3	0	0	0	0
<i>Campanula glomerata</i>		0	0	0	8,3	0
<i>Campanula rotundifolia</i>	x	8,3	0	0	0	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i>		0	8,3	0	0	0
<i>Carduus nutans</i>		4,2	0	0	0	0
<i>Carex acuta</i>	M	0	16,7	38,9	0	25
<i>Carex brizoides</i>		0	8,3	33,3	0	12,5
<i>Carex hirta</i>	R	0	25	22,2	0	0
<i>Carex muricata</i>		0	0	5,6	0	0
<i>Carex sp.</i>		33,3	8,3	0	25	0

Tab. 4. 2 (pokračování)

Druh	Vlastnosti druhu	Vlkov	Horusice 1	Horusice	Veselí I	Veselí
<i>Carex vesicaria</i>	<i>M</i>	0	8,3	0	0	0
<i>Carum carvi</i>		0	8,3	0	0	0
<i>Centaurea jacea</i>	<i>x</i>	0	0	0	0	12,5
<i>Chenopodium album</i>	<i>R</i>	0	0	5,6	0	0
<i>Cirsium arvense</i>	<i>x</i>	20,8	16,7	5,6	16,7	12,5
<i>Cirsium palustre</i>	<i>M</i>	0	0	0	8,3	0
<i>Crataegus monogyna</i>		0	0	0	0	12,5
<i>Cyperaceae</i> veg.		4,2	0	0	0	0
<i>Cytisus scoparius</i>		0	0	0	0	12,5
<i>Daucus carota</i>		0	0	0	0	12,5
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>M</i>	33,3	0	0	8,3	0
<i>Echinochloa crus-galli</i>		0	8,3	11,1	8,3	12,5
<i>Echinocystis lobata</i>	<i>M</i>	0	0	5,6	0	0
<i>Elytrigia repens</i>	<i>x</i>	8,3	41,7	5,6	0	0
<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>R</i>	0	0	0	0	12,5
<i>Equisetum arvense</i>	<i>R</i>	4,2	0	5,6	0	0
<i>Eriophorum angustifolium</i>	<i>M</i>	4,2	0	0	0	0
<i>Frangula alnus</i>	<i>M</i>	4,2	0	0	0	0
<i>Galeopsis ladanum</i>		4,2	0	0	0	0
<i>Galeopsis tetrahit</i>		0	0	0	16,7	0
<i>Galium aparine</i>	<i>x</i>	0	8,3	0	0	0
<i>Galium palustre</i>	<i>M</i>	0	33,3	0	0	0
<i>Geum urbanum</i>		0	0	5,6	0	0
<i>Glechoma hederacea</i>		0	0	5,6	0	0
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	<i>M</i>	0	8,3	5,6	0	0
<i>Hypericum perforatum</i>		20,8	0	5,6	8,3	12,5
<i>Impatiens parviflora</i>	<i>R</i>	8,3	0	5,6	0	0
<i>Iris pseudacorus</i>	<i>M</i>	0	4,2	0	0	0
<i>Juncus articulatus</i>	<i>M</i>	0	4,2	0	0	0
<i>Juncus</i> sp.		37,5	4,2	38,9	16,7	37,5
<i>Lactuca saligna</i>	<i>R</i>	0	4,2	0	0	0
<i>Lathyrus pratensis</i>		0	4,2	5,6	0	0
<i>Leontodon autumnalis</i>		12,5	0	0	0	0
<i>Lolium perenne</i>		4,2	0	11,1	0	0

Tab. 4. 2 (pokračování)

Druh	Vlastnosti druhu	Vlkov	Horusice 1	Horusice	Veselí I	Veselí
<i>Lycopodiella inundata</i>	<i>M, CH</i>	4,2	0	0	0	0
<i>Lycopus europaeus</i>	<i>M</i>	58,3	0	50	58,3	50
<i>Lysimachia nummularia</i>		0	0	0	8,3	0
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	<i>M, CH</i>	4,2	0	0	0	0
<i>Lysimachia vulgaris</i>	<i>M</i>	45,8	50	38,9	41,7	62,5
<i>Lythrum salicaria</i>	<i>M</i>	20,8	0	22,2	41,7	0
<i>Mentha verticillata</i>	<i>M</i>	0	0	5,6	0	0
<i>Myosotis palustris</i>	<i>M</i>	4,2	0	0	0	0
<i>Persicaria amphibia</i>	<i>M</i>	4,2	0	0	16,7	0
<i>Persicaria hydropiper</i>	<i>M</i>	4,2	25	11,1	16,7	12,5
<i>Persicaria lapathifolia</i>	<i>M, R</i>	8,3	8,3	22,2	16,7	0
<i>Persicaria maculosa</i>		0	8,3	0	0	0
<i>Persicaria mitis</i>	<i>M</i>	0	0	5,6	0	0
<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>M</i>	83,3	50	77,8	75	87,5
<i>Phleum pratense</i>		0	0	0	8,3	50
<i>Phragmites australis</i>	<i>M</i>	4,2	8,3	22,2	16,7	0
<i>Pimpinella major</i>		4,2	0	0	0	0
<i>Plantago major</i>		12,5	8,3	16,7	8,3	37,5
<i>Poa annua</i>		4,2	16,7	0	0	0
<i>Poa palustris</i>	<i>M</i>	4,2	0	0	8,3	0
<i>Poa pratensis</i>		4,2	0	5,6	0	25
<i>Poa trivialis</i>	<i>M</i>	33,3	0	0	0	0
<i>Poaceae veg.</i>		0	0	5,6	0	0
<i>Polygonum aviculare</i>		16,7	16,7	5,6	0	12,5
<i>Potentilla anserina</i>	<i>R</i>	8,3	8,3	0	0	0
<i>Potentilla erecta</i>	<i>x</i>	0	0	0	8,3	0
<i>Ranunculus bulbosus</i>		0	16,7	0	0	0
<i>Ranunculus flammula</i>	<i>M</i>	0	0	5,6	0	0
<i>Ranunculus repens</i>	<i>M, R</i>	0	0	0	8,3	0
<i>Rorippa palustris</i>	<i>M</i>	0	0	5,6	0	0
<i>Rorippa sylvestris</i>	<i>M</i>	0	8,3	0	0	0
<i>Rubus idaeus</i>	<i>x</i>	4,2	0	5,6	0	0
<i>Rubus sp.</i>		29,2	33,3	38,9	25	25
<i>Rumex acetosella</i>		8,3	0	0	0	0
<i>Rumex crispus</i>	<i>M</i>	0	8,3	0	0	0
<i>Sagina procumbens</i>		4,2	0	0	0	0

Tab. 4. 2 (pokračování)

Druh	Vlastnosti druhu	Vlkov	Horusice 1	Horusice	Veselí I	Veselí
<i>Sambucus nigra</i>	<i>R</i>	4,2	0	0	0	0
<i>Scirpus sylvaticus</i>	<i>M</i>	0	8,3	0	0	0
<i>Scutellaria galericulata</i>	<i>M</i>	4,2	0	5,6	8,3	0
<i>Selinum carvifolia</i>	<i>M</i>	4,2	0	0	0	12,5
<i>Solanum dulcamara</i>	<i>M</i>	20,8	8,3	11,1	16,7	12,5
<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>x</i>	4,2	0	0	0	0
<i>Spergularia rubra</i>		0	8,3	0	0	0
<i>Spiraea salicifolia</i>	<i>M</i>	0	0	0	8,3	0
<i>Stachys recta</i>		4,2	0	0	0	0
<i>Stellaria nemorum</i>	<i>M</i>	0	0	0	8,3	0
<i>Tanacetum vulgare</i>	<i>R</i>	41,7	33,3	22,2	41,7	62,5
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	<i>R</i>	0	0	16,7	16,7	25
<i>Thlaspi arvense</i>	<i>R</i>	0	8,3	0	0	0
<i>Torilis japonica</i>		4,2	0	0	0	0
<i>Trifolium pratense</i>	<i>x</i>	0	8,3	0	8,3	37,5
<i>Trifolium repens</i>		4,2	8,3	22,2	0	25
<i>Tripleurospermum inodorum</i>		8,3	8,3	0	0	0
<i>Typha angustifolia</i>	<i>M</i>	0	0	27,8	8,3	0
<i>Urtica dioica</i>	<i>R</i>	16,7	0	5,6	8,3	12,5
<i>Veronica scutellata</i>	<i>M</i>	4,2	0	0	0	0
<i>Vicia cracca</i>		8,3	8,3	0	8,3	0
<i>Viola tricolor</i>		0	8,3	0	0	0
Dřeviny						
<i>Acer platanoides</i>	<i>x</i>	4,2	0	0	0	0
<i>Acer pseudoplatanus</i>		12,5	0	0	8,3	0
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>M</i>	20,8	0	38,9	8,3	37,5
<i>Betula pendula</i>	<i>x</i>	25	41,7	11,1	8,3	62,5
<i>Betula pubescens</i>	<i>M</i>	0	8,3	0	0	0
<i>Cornus sanguinea</i>		0	0	5,6	0	0
<i>Malus domestica</i>		0	0	0	0	25
<i>Pinus sylvestris</i>	<i>x</i>	29,2	8,3	22,2	0	37,5
<i>Populus canescens</i>		4,2	0	0	0	0
<i>Populus nigra</i>	<i>M</i>	8,3	0	0	8,3	0
<i>Populus tremula</i>		29,2	25	44,4	8,3	12,5
<i>Populus tremula juv.</i>		0	0	5,6	0	0
<i>Prunus avium</i>		4,2	0	0	0	0

Tab. 4. 2 (pokračování)

Druh	Vlastnosti druhu	Vlkov	Horusice 1	Horusice	Veselí I	Veselí
<i>Prunus domestica</i>		4,2	0	0	0	0
<i>Quercus petraea</i>		29,2	0	0	8,3	0
<i>Quercus petraea juv.</i>		33,3	25	22,2	8,3	50
<i>Salix aurita</i>	<i>M</i>	4,2	0	5,6	0	0
<i>Salix caprea</i>		16,7	0	16,7	66,7	37,5
<i>Salix cinerea</i>	<i>M</i>	4,2	0	5,6	16,7	25
<i>Salix elaeagnos</i>	<i>M</i>	0	33,3	0	0	0
<i>Salix fragilis</i>	<i>M</i>	33,3	25	33,3	0	0
<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>x</i>	0	0	5,6	0	0
<i>Tilia cordata</i>		0	0	0	0	12,5
<i>Ulmus laevis</i>	<i>M</i>	0	0	5,6	0	0

5. Diskuse

5. 1. Metodická omezení

Snímkování Horusicko –Veselsko -Vlkovské soustavy jsem prováděl v období července - září roku 2006, tedy ve vegetační sezóně. Již z této věty je patrné, že období, po které jsem prováděl snímkování, je omezené jednou sezónou. Z tohoto důvodu mohlo dojít k tomu, že nebyly zaznamenány veškeré druhy vyskytující se na daných snímcích, protože již v tomto období byly mimo vegetační stádium. Dále nebylo možné určit u některých rostlin druhový název, ale pouze rodový z důvodu výskytu v omezeném vývojovém stádiu, např. u rodu *Carex* a *Juncus*.

5. 2. Přirozené faktory ovlivňující stav vegetace

Na vegetaci působí řada faktorů jak přirozeného, tak antropogenního charakteru. V této části se zmíním o přirozených, z mého pohledu podstatných.

Les, který se vyskytuje v okolí pískoven. Jak uvádí Polaufová (2006), je velkým zdrojem diaspor, z nichž vznikají četné nálety dřevin. Lesních porostů je zde dostatek, protože byly vysázeny v rámci rekultivací. V některých případech jde i o pozůstatky původního lesa, který vznikl již před začátkem těžby. Z mého sledování jsou tyto trendy též zřejmé. Okolo východního okraje pískovny Vlkov roste les s převahou borovice lesní. Nálety dřevin jsou zvláště patrné na západním okraji pískovny Horusice, kde v některých místech vytvářejí neproniknutelný hustý porost. Původní dřeviny jsou zastoupeny především dubem zimním, který se vyskytuje v okolí pískovny Horusice I.

Důležitým faktorem působícím na vegetaci je **voda** jak podzemní, tak i povrchová. Všechny mnou sledované pískovny jsou převážně situovány v blízkosti řeky Lužnice, takže dochází ke kolísání výšky hladiny vlivem změn v řece. Suchá-Křiváčková (2005) uvádí, že nedostatek vody je limitujícím faktorem, který souvisí jak se strmostí břehů nádrží, tak s malou retencí vody v půdním profilu.

Dalším faktorem ovlivňujícím vegetaci jsou změny **počasí**. Velké změny ve stavu vegetace nastaly v srpnu 2002 při ničivých povodních a dlouhodobě vysoké hladině vody na pískovnách a dále za extrémního sucha v roce 2003. Vlivem těchto faktorů byly poničeny březové porosty. Tyto odumřelé porosty jsem zaznamenal na pískovnách Veselí a Veselí I. Jarní povodeň na přelomu března a dubna 2006 je na

pískovnách opět patrná, rovněž vysoká hladina vody na začátku července a srpna, kdy voda zalila litorální vegetaci do šíře několika metrů, nejvíce na pískovnách Veselí a Veselí I, kde došlo k jejich částečnému propojení.

Zastínění, jak uvádí Suchá-Křiváčková (2005), přítomnými či přilehlými dřevinami je dalším význačným rysem litorální vegetace pískoven. Ačkoli je litorální pás velmi úzký, jsou plochy mnohdy zastíněny lesní výsadbou, která často dosahuje až ke břehu. Koruny stromů, které se nenacházejí přímo na mých snímcích, se mnohokrát výrazně podílejí na zastínění.

5. 3. Druhová bohatost

Suchá-Křiváčková (2005), která se zabývala výzkumem 11 pískoven, mimo Horusicko - Veselsko - Vlkovské soustavy i soustav Tuštské, Halámecké a Cepské, uvádí, že k nejčastěji se vyskytujícím dřevinám patřily *Betula pendula* a *Populus tremula*, které se nacházely zejména na veselských pískovnách. K nejčastějším bylinám patřila v terestrické ekofázi *Calamagrostis epigejos*, *Tanacetum vulgare* a ostružiníky (*Rubus* sp.) na osluněných lokalitách a *Agrostis stolonifera* na zastíněných. V limózní a litorální ekofázi dominovaly druhy tvrdé litorální vegetace - na veselských pískovnách zejména *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis* a *Carex acuta*. Vyskytovaly se podobně jako *Pinus sylvestris* na pískovnách různých systémů bez ohledu na jejich stáří. K dalším běžným litorálním druhům patřily sítiny (*Juncus* sp.), které byly časté zejména na Tuštské a Halámecké soustavě. Při srovnání těchto výsledků s mými docházím ke zjištění, že většina těchto druhů je shodná s druhy, které jsem našel i já. Vytěžené pískovny jsou lokalitami vyhovujícími svým charakterem některým druhům chráněným dle vyhlášky 395/1992 Sb. Suchá-Křiváčková (2005) našla na studovaných lokalitách (Veselí a Horusice) silně ohrožený druh bazanovec kytkokvětý (*Lysimachia thyrsoiflora*). Tento silně ohrožený druh jsem našel na jednom snímku na pískovně Vlkov. Na této pískovně a též pouze na jednom snímku jsem zaznamenal další silně ohrožený druh - plavuňku zaplavovanou (*Lycopodiella inundata*). Jeník et al. (1996) uvádí, že se *L. inundata* vyskytuje pouze na několika lokalitách Třeboňské pánve. Suchá-Křiváčková (2005) objevila tento druh pouze na pískovně Halámky, avšak na pískovně Vlkov nikoliv, ani Polaufová (2006) tento nález nepotvrdila. Z toho lze vyvodit, že jeho výskyt je na lokalitě výjimečný. Suchá-Křiváčková (2005) dále našla silně ohrožený druh - rosnatku okrouhlolistou (*Drosera rotundifolia*)

v mokřadu na písčově Veselí I. Tento druh jsem na žádném snímku nezaznamenal. Polaufová (2006) na rekreačně ovlivněných plochách našla jeden silně ohrožený druh - *Drosera rotundifolia* , ale pouze na Halámské soustavě. Mokřadní druhy se obvykle shodovaly ve stupni výskytu se Suchou-Křiváčkovou (2005) vyjma druhu *Bidens tripartita*, který měl při mém pozorování vyšší výskyt. Druhy ruderalní byly též většinou stejné.

5. 4. Stálost druhů

Suchá-Křiváčková (2005) uvádí ve své práci frekvenci rostlinných druhů v litorálu. Podle jejích výsledků patřily v Horusicko - Veselsko - Vlkovské soustavě mezi nejvíce frekventované tyto druhy bylin: *Agrostis stolonifera*, *Bidens cernuus*, *Carex acuta*, *Galium palustre*, *Juncus effusus*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Phalaris arundinacea*, *Poa annua*, *Scutellaria galericulata* a *Tanacetum vulgare*. Z dřevin: *Betula pendula* a *Salix caprea*. Mimo druhu *Bidens cernuus* jsou tyto druhy shodné s těmi, které mají i v mých výsledcích nejvyšší stálost. U druhů *Scutellaria galericulata*, *Galium palustre* a *Poa annua* jsem zaznamenal menší stálost. Z dalších druhů, které měly vysokou stálost při mém pozorování, bych rád zmínil tyto: *Bidens tripartita* a druhy rodu *Rubra*, z dřevin *Quercus petraea* v juvenilním stádiu.

5. 5. Ovlivnění litorální vegetace člověkem

Podle údajů, které jsem získal během snímkování na soustavě písčově, je představován vliv člověka na vegetaci především koupáním, rybařením, sešlapem a navážkou. Na každé písčově je zastoupena různá kombinace výše zmíněných vlivů. Suchá-Křiváčková (2005) uvádí, že rozsah lidského vlivu (samotná těžba, přemísťování a odvoz písku nákladními vozy, rekreace, která představuje rybaření a koupání) znatelně ovlivňuje druhové složení. Na mnou sledovaných písčových je toto patrné vyjma těžby, která zde již neprobíhá. Polaufová (2006), která se zabývala vegetací písčově v závislosti na rekreačním využití, uvádí, že v naší krajině již téměř neexistuje vegetace, která by byla zcela bez vlivu člověka. Na písčových ani porosty bez lidského vlivu nelze nazvat přirozenou vegetací či vegetací zcela bez vlivu. Existence vegetace na písčových je umožněna díky tomu, že člověk uměle vytvořil podmínky pro její nástup.

5. 6. Zhodnocení současného stavu veselských pískoven

Z hlediska výskytu cenných, tj. mokřadních a hlavně chráněných druhů, je třeba se zamýšlet nad jejich budoucností. Mokřadních druhů se zde vyskytuje 51. Mnohé druhy jsou zastoupeny v hojných populacích. Silně ohrožené druhy se na mnou sledované soustavě nacházejí 2. Jejich výskyt je však omezen pouze jedním stanovištěm a to u obou druhů. Zde je nutné se zamyslet nad tím, zda je možná jejich ochrana a s jakým výsledným efektem. Bylo by možné je oddělit (např. oplotit) a tím zamezit přístupu člověka a jeho ovlivnění. Je nutné zvážit i to, že tyto populace jsou početně velmi omezené a ani toto opatření by nemuselo být efektivní.

6. Závěr

Má bakalářská práce byla zaměřena na zhodnocení stavu litorální vegetace veselské soustavy pískoven. Horusicko – Veselsko – Vlkovská soustava pískoven je tvořena pěti nádržemi. Terénní výzkum jsem prováděl v období od začátku července do poloviny září roku 2006. Celkem jsem umístil na této soustavě 74 fytoecologických snímků. Na těchto snímcích jsem evidoval 137 rostlinných druhů, z nichž bylo 115 bylin a 22 dřevin. Dále jsem na nich našel dva silně ohrožené druhy - bazanovec kytkokvětý (*Lysimachia thyrsoflora*) a plavuňku zaplavovanou (*Lycopodiella inundata*). Na sledovaných pískovnách jsem zaznamenal 51 mokřadních druhů a 20 ruderálních druhů. Zhodnocení hlavních charakteristik prostředí se lišilo na každé z jednotlivých pískoven. Hlavní ovlivnění litorální vegetace pískoven bylo způsobeno rekreací - jak koupáním, tak rybařením, a sešlapem. I tyto prvky a jejich kombinace se na každé pískovně mírně odlišovaly.

7. Seznam použité literatury

- Dykyjová, D.** (2000): Třeboňsko. Carpio. Třeboň.
- Dykyjová, D., Květ, J.** et al. (1978): Pond Littoral Ecosystems. Structure and Functioning. Ecological Studies 28. Springer Verlag, Berlin
- Ellenberg, H.** (1988): Vegetation ecology of Central Europe. Cambridge University Press. Cambridge.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulissen, D.** (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18. Erich Goltze KG, Göttingen.
- Hanák, P., Tůma, V., Vošta, J.** (1985): Struktura, funkce a dynamika vodní a mokřadní vegetace v biotopech pod vlivem lidské činnosti. Závěrečná zpráva. VŠZ – agronomická fakulta v Českých Budějovicích. České Budějovice.
- Hartvich, P.** (1983): Možnosti využití štěrkopískových jezer pro potřeby rybníkářství a sportovního rybářství. In: Jeník, J. a kol.: Využití a rekultivace vytěžených pískoven. Dům techniky ČSVTS. České Budějovice, s. 78 – 88.
- Hartvich, P., Krupauer, V.** (1985): Rybářské obhospodařování štěrkopískových jezer. Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický. Vodňany.
- Hátle, M., Hlásek, J.** (1995): Plán péče CHKO Třeboňsko. Správa CHKO a BR Třeboňsko. Třeboň.
- Hejný, S., Husák, Š.** (1990): Inventarizace makrofyt v Třeboňské pánvi. In: Přibil, S., Janda, J., Jeník, J. et al.: Ekologie a ekonomika Třeboňska po deseti letech. BÚ AV ČR, Třeboň, s. 85 - 87.
- Hejný, S., Pecharová, E.** (2000): Hospodaření a vegetace. In: Hejný, S. et al.: Rostliny vod a pobřeží. East West Publishing Company. Praha, s. 23 - 35.
- Hejný, S., Pecharová, E., Pokorný, J.** (1996): Vývoj a utváření porostů makrofyt. In: Janda, J., Pechar, L. et al.: Význam rybníků pro krajinu střední Evropy. Trvalé udržitelné využívání rybníků v Chráněné krajinné oblasti a biosférické rezervaci Třeboňsko. IUCN Praha a Gland, Švýcarsko a Cambridge, Velká Británie, s. 83 - 110.
- Hlásek, J.** (1995): Třeboňské pískovny. In: Ochrana přírody 50/9, s. 291 - 294.

- Horecká, M.** (1994): Hydrobiologický výskum rekreačného štrkoviskového jazera v Senci vo vzťahu k hygienickej kvalite vody. Autoreferát dizertácie na získanie vedeckej hodnosti kandidáta biologických vied. Bratislava.
- Husák, Š.** (2000): Kladné a záporné zmeny v seznamu druhů vyšších rostlin Třeboňské pánve In: Pokorný, J., Šulcová, J., Hátle, M., Hlásek, J. et al.: Třeboňsko 2000. Ekologie a ekonomika Třeboňska po dvaceti letech. UNESCO/MaB, ENKI. Třeboň, s. 118.
- Husák, Š., Hlásek, J.** (2000): Vzácné a charakteristické rostliny Třeboňské pánve. In: Pokorný, J., Šulcová, J., Hátle, M., Hlásek, J. et al.: Třeboňsko 2000. Ekologie a ekonomika Třeboňska po dvaceti letech. UNESCO/MaB, ENKI. Třeboň, s. 332 - 335.
- Chábera, S.** (1982): Geologické zajímavosti jižních Čech. Jihočeské nakladatelství. České Budějovice.
- Jánský, B., Šobr, M.** et al. (2003): Jezera České republiky, současný stav geografického výzkumu. UK, Přír. fakulta. Praha.
- Jeník, J.** et al. (1996): Biosférické rezervace České republiky. Nakladatelství Empora. Praha.
- Klika, J.** (1955): Nauka o rostlinných společenstvech. Nakladatelství ČSAV, Praha.
- Křiváčková-Suchá, O., Rajchard, J.** (2006): Příspěvek ke květeně písčoven na Třeboňsku. Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích. České Budějovice, s. 153 – 164.
- Kubát K., Hrouda L., Chrtek J., Kaplan Z., Kirschner J., Štěpánek J.** et al. (2002): Klíč ke květeně České republiky. Academia. Praha.
- Ledvina, R., Horáček, J., Šindelářová, M.** (2000): Geologie a půdoznalství. Jihočeská univerzita zemědělská fakulta. České Budějovice.
- Lukavská, J.** (1989): Vliv kosení na produktivitu mokřých luk. Diplomová práce Agronomická fakulta VŠZ. České Budějovice.
- Moravec, J.** et al. (1994): Fytocenologie. Akademie věd České republiky. Praha.
- Münker, B.** (1998): Plané rostliny střední Evropy. Nakladatelství Ikar. Praha.
- Pokorný, J.** (1996): Holistický přístup ke struktuře a funkci mokřadů a jejich degradaci. In: Eiseltová, M. et al. (1996): Obnova jezerních ekosystémů. Wetlands International publ. č. 32, Oxford, s. 16 – 35.

- Polaufová, H.** (2006): Vegetace zatopených pískoven v závislosti na disturbanci způsobené rekreačním využíváním nádrží. Diplomová práce ZF JU v Českých Budějovicích. České Budějovice.
- Prach, K.** (2000): Co vypovídají geobotanické studie o změnách a současném stavu třeboňské krajiny? In: Pokorný, J., Šulcová, J., Hátle, M., Hlásek, J. et al.: Třeboňsko 2000. Ekologie a ekonomika Třeboňska po dvaceti letech. UNESCO/MaB, ENKI. Třeboň, s. 119 -124
- Prach, K.** (1994): Monitorování změn vegetace, metody a principy. ČÚOP. Praha.
- Prach, K., Jeník, J., Large, A.R.G.** et al. (1996): Floodplain Ecology and Management. The Lužnice River in the Třeboň Biosphere Reserve, Central Europe. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- Přibáň, K.** (1978): Ekologické aspekty Třeboňského klimatu. In: Jeník, J., Přibil, S. et al.: Ekologie a ekonomika Třeboňska. BÚ ČSAV. Třeboň, s. 71 - 76.
- Rada, V.** (1996): Sukcese vegetace na přirozených a antropogenních písčitých stanovištích v CHKO Třeboňsko. Diplomová práce ZF JU v Českých Budějovicích. České Budějovice.
- Reichholf, J.** (1998): Pevninské vody a mokřady. Nakladatelství Ikar. Praha.
- Rychnovská, M.** et al. (1987): Metody studia travinných ekosystémů. Academia. Praha.
- Suchá-Křiváčková, O.** (2005): Primární produkce a sukcese rostlinných společenstev v hydrosystémech aluvia horní Lužnice. Disertační práce ZF JU v Českých Budějovicích. České Budějovice.
- Šeda, Z.** (1964): Podmínky přirozeného vývoje vegetace na březích vodních nádrží. In: Jeník, J.: Vegetační problémy při budování vodních děl. Nakladatelství Československé akademie věd. Praha, s. 147 – 154.
- Tlapák, V.** (1992): Břehové porosty. In: Tlapák, V., Šálek, J., Legát, V.: Voda v zemědělské krajině. Zemědělské nakladatelství Brázda ve spolupráci s MŽP ČR. Praha, s. 291 - 292.

8. Přílohy

Seznam příloh

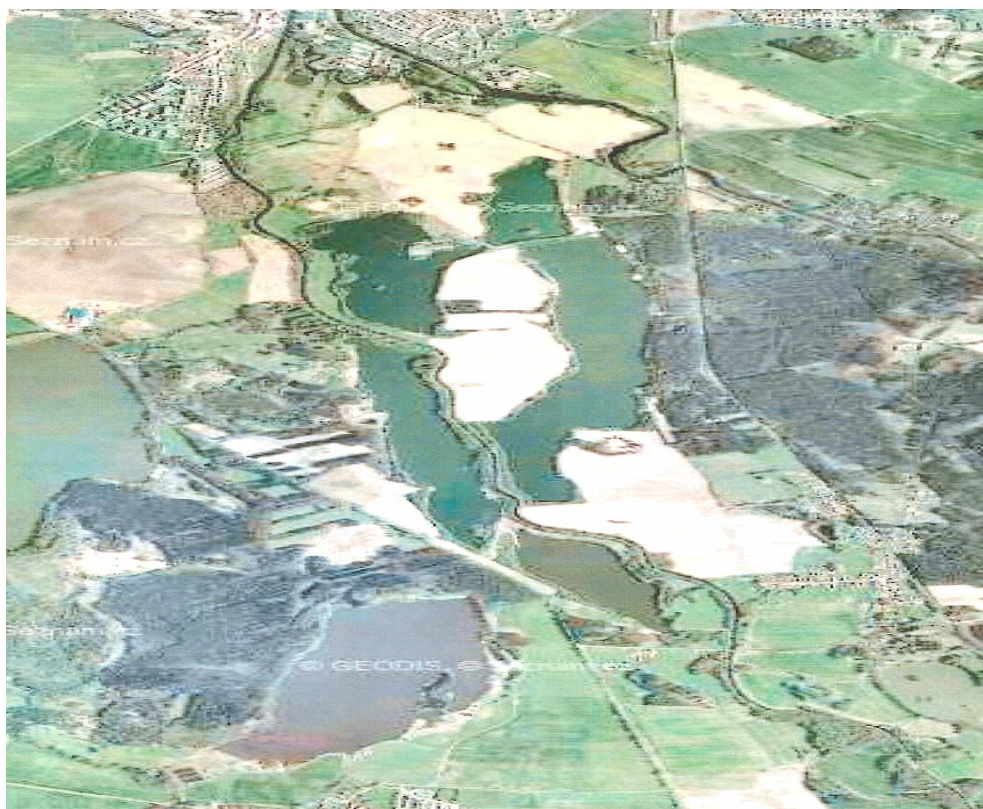
1. Tabulky: 8.1 – 8. 5 : Charakteristika studovaných ploch v pobřežní zóně

8. 6 – 8. 10 : Vertikální struktura pobřežní vegetace

8. 11 – 8. 15 : Fytocenologické snímky pobřežní vegetace

2. Letecké snímky: 1 – 6

3. Fotografie: Obr. 1 – Obr. 22



Letecký snímek 1
Horusicko – Veselsko – Vlčkovská soustava pískoven



Letecký snímek 2
pískovna Vlčkov



Letecký snímek 3
pískovna Horusice



Letecký snímek 4
pískovna Horusice I



Letecký snímek 5
pískovna Veselí I



Letecký snímek 6
pískovna Veselí



Obr. 1: Pískovna Vlkov
pohled od SZ, 15. 10. 2006



Obr. 2: Pískovna Horusice
pohled od Z, 19. 10. 2006



Obr. 3: Ostrůvek, pískovna Veselí
pohled od J, 15. 10. 2006



Obr. 4: Ostrůvek, pískovna Veselí I
pohled od JZ, 18. 8. 2006



Obr. 5: Pískovna Horusice
pohled od S, 1. 9. 2006



Obr. 6: Písečný přesyp u pískovny Vlkov
pohled od SZ, 1. 8. 2006



Obr. 7: Násyp, pískovna Horusice I
pohled od S, 22. 8. 2006



Obr. 8: Velká písečná pláž, pískovna Vlkov
pohled od S, 15. 10. 2006



Obr. 9: Stržený břeh, pískovna Horusice
pohled od S, 1. 9. 2006



Obr. 10: Strmý břeh, pískovna Horusice
pohled od S, 1. 9. 2006



Obr. 11: Břeh ovlivněný člověkem, písčovina Horusice
pohled S, 19. 10. 2006



Obr. 12: Odumřelý porost *Betula pendula*, písčovina Veselí I
pohled od SV, 18. 8. 2006



Obr. 13: Odumřelý porost *Betula pendula*, pískovna Veselí
pohled od Z, 18. 8. 2006



Obr. 14: Břehový výběžek, pískovna Horusice
pohled od JV, 21. 8. 2006



Obr. 15: Zamokřené stanoviště, písčokvna Vlkov
pohled od JV, 27. 7. 2006



Obr. 16: Porost *Salix fragilis* a *Salix elaeagnos*, písčokvna Horusice I
pohled od V, 22. 8. 2006



Obr. 17: Porosty *Salix caprea* a *Phalaris arundinacea*, písčokvna Veselí I
pohled od SV, 18. 8. 2006



Obr. 18: Porosty *Carex sp.*, *Juncus sp.* a *Lythrum salicaria*, písčokvna Horusice
pohled od JV, 21. 8. 2006



Obr. 19: Porost *Juncus sp.*, písokovna Horusice
pohled od V, 21. 8. 2006



Obr. 20: Pozemek windsurf. klubu, písokovna Vlkov
pohled od SZ, 1. 8. 2006



Obr. 21: Kříž, pískovna Horusice
pohled od S, 1. 9. 2006



Obr. 22: Panel naučné stezky, pískovna Vlkov
pohled od SZ, 15. 10. 2006

