

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA

**SUKCESE DŘEVIN DO NEOBHOSPODAŘOVANÝCH
MOKRÝCH LUK NA TŘEBOŇSKU**

Bakalářská práce

Barbora Možná

Vedoucí práce: Prof. RNDr. Karel Prach, CSc.

České Budějovice 2014

Možná, B., 2014; Sukcese dřevin do neobhospodařovaných mokrých luk na Třeboňsku [Succession of woody species into unmanaged wet meadows in Třeboňsko. Bc. Thesis, in Czech.] – p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Anotace

Práce představuje grantovou žádost na projekt zabývající se sukcesí dřevin do neobhospodařovaných mokrých luk na Třeboňsku od 50.let do současnosti.

Annotation

The work represents a grant application for a project to investigating the succession of woody species into unmanaged wet meadows in Třeboňsko since 1950's.

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval/a samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených 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, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, 25.4.2014

Barbora Možná

Poděkování:

Ráda bych poděkovala svému školiteli Prof. RNDr. Karlu Prachovi, CSc. za odborné vedení bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Stanislavu Grillovi za cenné rady a poskytnutá data. V neposlední řadě chci poděkovat mojí rodině za trpělivost a podporu

Obsah

1	Úvod	1
1.1	Shrnutí projektu	1
2	Současný stav poznání	2
2.1	Sukcese	2
2.1.1	Historický kontext	3
2.2	Sukcese na nelesní půdě	4
2.3	Mokré louky, jejich charakteristika a úloha v krajině	5
2.3.1	Implementace Ramsarské konvence v ČR	6
2.3.2	Vývoj třeboňské krajiny a mokřých luk	7
2.3.3	Ochrana a významnost území	11
2.4	Metodické přístupy	12
3	Projektová část	13
3.1	Cíle projektu	13
3.2	Hypotézy	13
3.3	Návrh projektu	13
3.4	Popis území	14
3.4.1	Zábatský rybník	15
3.4.2	Černičný rybník	16
3.4.3	Velký a Malý Tisý	17
3.4.4	Velký Lomnický	17
3.4.5	Rybník Rožmberk	18
3.5	Návrh realizace projektu	19
3.5.1	Předběžná projektová studie	19
3.5.1.1	Cíl předběžné projektové studie	19

3.5.1.2	Použitá data a jejich zpracování	19
3.5.1.3	Výsledky předběžné projektové studie	22
3.5.1.4	Diskuze	25
3.6	Metodika.....	26
3.6.1	Zkušenosti v oboru.....	27
3.7	Průběh projektu.....	28
3.8	Časový plán	28
4	Závěr	29
5	Použitá literatura.....	30
6	Přílohy.....	36

1 Úvod

Lidstvo potřebuje pro svou existenci přírodní zdroje a ekologicky funkční krajinu. Udržitelnost krajiny vyžaduje šetrné zacházení se životním prostředím, a proto je důležité znát zákonitosti přírodních procesů. Každý z ekosystémů prochází procesem sukcesních změn, které můžeme do určité míry předpovídat a případně ovlivnit směrem k žádoucímu cílovému stavu.

Opuštěním dříve obhospodařovaných mokřých luk došlo k sukcesi dřevin, což může zapříčinit úbytek vhodných habitatů pro ustupující a ohrožené druhy mokřadních společenstev.

1.1 Shrnutí projektu

Cílem projektu je zjistit jak rychle, v jakém rozsahu a jakým směrem dochází k sukcesi dřevin v závislosti na typu neobhospodařovaných luk a zhodnotit cennost sukcesních stádií z hlediska výskytu ohrožených a ustupujících druhů. Rychlost a plošný rozsah sukcese bude mapován pomocí leteckých snímků v prostředí geografického a informačního systému (GIS). Směr sukcese, typy neobhospodařovaných luk a výskyt druhů bude zjištěn trvalým monitoringem a zhotovením fytocenologických snímků. Informace budou získávány s pomocí technologie Field-Map, která umožňuje terénní mapování, měření a efektivní sběr venkovních dat. Výhodou Field-Mapu je propojení se systémem GIS a následné zpracování a vyhodnocení. Možnost ztotožnění dřevin z předchozího měření je další výhodou pro monitoring sukcesních stádií.

2 Současný stav poznání

2.1 Sukcese

Proces sukcese lze charakterizovat jako směnu druhů v čase, kterou můžeme sledovat v mnoha ekosystémech. Sukcesí změny probíhají řádově v letech až staletích. Časové měřítko sukcesních změn je nutné korigovat životností klíčových druhů. Můžeme hovořit i o tzv. sekulární sukcesi v době poledové, probíhající řádově v tisíciletích (Walker & del Moral 2003).

Změna rostlinných společenstev může být podmíněna pozvolnou modifikací vnějších geofyzikálně-chemických sil nebo působením člověka (alogenní sukcese) a nebo vzájemnou interakcí druhů v rámci daného stanoviště (autogenní sukcese). Sukcese můžeme dělit na primární a sekundární sukcesi. Primární sukcese začíná na novém substrátu, který nebyl ovlivněn předchozími populacemi (např. po vulkanické činnosti, posunu ledovců). Sekundární sukcese probíhá po disturbanci avšak na dobře vyvinuté půdě s bankou semen (např. na opuštěných polích) (Walker & del Moral 2003, Townsend 2008).

Zvyšováním rozsahu a dopadu lidských aktivit je obtížnější rozlišit přírodní a lidmi vyvolané disturbance. Avšak lidé mají také intelektuální zájem na obnově ekosystémů, nutkání zachovat vzácné druhy nebo lokality, hnané jak touhou po stabilním a přirozeném prostředí, tak motivem estetickým, morálním a společenským (Walker & del Moral 2003).

Vedle teoretických přínosů existuje spousta praktických důvodů, proč je znalost, a tím pádem i možnosti, předvídání vegetačních změn tak důležitá (Glenn-Lewin et al. 1992, Walker & del Moral 2003).

V současné době má studium sukcese význam především pro pochopení vývoje přírodního prostředí. Schopnosti předvídat sukcesní změny vegetace jsou potřebné k zajištění správného managementu, k zachování rostlinných a živočišných druhů, jejich biocenóz a v neposlední řadě pro udržení produktivní a esteticky atraktivní krajiny (Glenn-Lewin et al. 1992, Townsend 2008).

2.1.1 Historický kontext

Nadšený student rašelinišť De Luc (1810) byl pravděpodobně prvním, kdo použil termín sukcese ve významu rozpoznávání vývoje vegetace. De Luc uvedl způsob, kterým "jezera a rybníky se mnějí v louky a močály" popisuje Clements (1916). Na sukcesi jako „směny společenstev“ upozornil již roku 1863 Anton Kerner v knize „*Das Pflanzenleben der Donauländer*“ (Moravec 1994).

Problematika sukcese studovaná vědci v průběhu 20. a 30. let 20. století je dodnes významná pro vědecký výzkum v oblasti vegetační dynamiky (Glenn-Lewin et al. 1992). Základní termíny sukcese v dnešním pojetí zavedl Cowles (1899, 1901) na jehož práce navázal Clements (1904), který vypracoval ucelenou teorii sukcese. Velmi názornou schématickou posloupnost procesů řídících sukcesi směrem ke klimaxu tzv. „*equilibrium theory*“¹ uvedl Clements v roce 1916. Jedná se o pojmy disturbance, nudace (obnažení po disturbanci), migrace (rozšíření organismů), ecese (uchycení a vývoj organismů), kompetice (interakce mezi organismy), reakce (na měnící se stanovištní podmínky) a stabilizace (dominance dlouhověkých druhů – klimax) (Ujházy 2003).

Clements (1936) dále obohatil teorii sukcese o řadu termínů týkajících se klimaxu (např. subklimax, preklimax, disklimax...) představující nejrůznější vegetační jevy označující např. extrazonální výskyt klimaxových společenstev nebo náhradní společenstva nastupující na místo klimaxu pod tlakem antropo-zoogenních vlivů. Jeho teorii však kritizovali v průběhu času autoři jako Gams, Tansley a Braun-Blanquet kvůli Clementsovo názoru, že sukcese je pouze progresivní proces končící klimaxem (Moravec 1994).

Arthur G. Tansley (1935) kritizoval Clementsovu hypotézu o tom, že vegetační změny v určitém regionu směřují ke stejnému typu klimaxu. Argumentoval tím, že místní faktory, jako horninové podloží a topografická poloha mohou podmínit rozdílná klimaxová společenstva ve stejném regionu. Gleason (1939) zdůrazňoval individualistické chování rostlinných druhů, jejich roli v průběhu náhodných událostí a význam nahodilých procesů během sukcese. Robert H. Whittaker v roce 1953 sloučil názory Tansleyho a Gleasona, čímž popsal klimaxovou vegetaci jako kontinuálně proměnou napříč neustále se měnící krajinou.

¹ <http://depts.washington.edu/ehuf473/ehuf473/Succession.htm> 2014

V 60. letech se Eugen Odum a Ramon Margalef pokoušeli sjednotit různorodé sukcesní pozorování do ucelené sukcesní teorie (Glenn-Lewin et al. 1992). Odum (1960) sledoval organickou produkci a fluktuace na opuštěných polích a následně v roce 1969 sumarizoval sukcesní pozorování na úrovni rostlinných společenstev i celých ekosystémů. Zastával názor, že sukcesní procesy jsou limitované fyzikálním prostředím (vlastnostmi půd, množstvím vody, klimatem) a končí homeostází – vrcholí ustáleným ekosystémem. A také, že zákonitý sled změn druhového složení biocenózy lze přiměřeně předvídat. Drury & Nisbet (1973) se zabývali změnou nabídky zdrojů v čase a proměnou druhového složení v závislosti na dostupnosti zdrojů. Tři nejznámější modely postupné změny druhů popsali Connell & Slatyer (1977). Modely se různí především příčinami směny druhů: Facilitace (druhy časných sukcesních stadií připravují podmínky pro druhy následující), Tolerance (pozdější druhy snáze snášejí nižší dostupnost zdrojů, přežívají vedle druhů časných sukcesních stadií a mohou je v průběhu času konkurenčně vytlačit), Inhibice (druhy časných sukcesních stadií blokují uchycení nových konkurentů, kteří se mohou uplatnit až po jejich úhynu) (Ujházy 2003).

Začátkem 70.let se upustilo od holistického přístupu směrem k redukcionistickému a mechanickému. Pickett et al. (1987), Drury & Nisbet (1973) nebo Tilman (1985), se zabývali individuálními modely (dostupností zdrojů, dostupností druhů, aj.). V této době byla sukcese nahlížena jako zcela individualistická, metody byly založené na populacích a převažovaly zjednodušující přístupy (Walker & del Moral 2003).

2.2 Sukcese na nelesní půdě

Pronikání dřevin do nelesních ekosystémů je globálním fenoménem a předmětem rozmanitých studií u nás i ve světě (Haugo et al. 2013), které se zabývají jak detailním studiem několika sukcesních řad, tak srovnáváním uplatnění dřevin za různých stanovištních podmínek (Rejmánková & Rejmánek 2002, Prach 2009).

Sukcese na nelesní půdě je ovlivněna několika důležitými faktory. V iniciálních fázích sekundární sukcese je to zejména množství životaschopných diaspor v půdě. Na další sukcesní fáze má vliv plošný rozsah a typ okolní vegetace (Glenn-Lewin et al. 1992, Walker & del Moral 2003). Abiotické faktory, zejména podnebí určují trvání vegetační sezóny.

Hydrologické a pedologické poměry mají vliv na rostlinná společenstva, neboť určují dostupnost živin, zrnitost substrátu a jeho pH (Glenn-Lewin et al. 1992, Polunin et al. 2008).

V průběhu sukcese by mělo docházet k akumulaci biomasy až do kvazistacionárního stavu kde se vyrovnají vstupy a výstupy v ekosystému. Nerovnost vstupů a výstupů vede k sukcesí, je jejím spouštěcím mechanismem (Ujházy 2003).

Objasnění mechanismů, které řídí sukcesí dřevin, vyžadují porozumění biotických interakcí (kompetice, predace, půdní mikrobiální procesy) a ontogeneze (Haugo et al. 2013). Druhy s vysokým poměrem reprodukce (semen) a růstu (r-stratégové) rychleji kolonizují volné niky (Odum 1969, Townsend 2008). Iniciální fáze sekundárního sukcesního vývoje bývají často velmi druhově bohaté, a v průběhu série se počet druhů častěji snižuje, než zvyšuje (Odum 1969, Ujházy, 2003).

Nelesní půda se zarůstáním přeměňuje v lesní porosty, v souvislosti s ústupem zemědělství, opuštěním polí a luk. Vegetace na nelesní půdě se formuje vzhledem k vlhkostnímu gradientu a sukcesnímu stáří. Vyjímkou jsou pouze velmi vlhká nebo velmi suchá místa (Prach et al. 2014). Spontánní sukcesní procesy mohou měnit nejen využití půdy, ale také krajinný ráz a snižovat ochrannou hodnotu území (Prach 2009). Druhotná stanoviště, kterými jsou pole a louky, existují díky přísunu dodatečné energie (např. ve formě sečení) (Rybka et al. 1996, Walker 2007).

2.3 Mokrý louky, jejich charakteristika a úloha v krajině

Mokrý louky (*wet meadows*) lze podle definice Ramsarské konvence považovat za typ mokřadů. Americká agentura ochrany životního prostředí (*U.S. Environmental Protection Agency*) řadí mokrý louky (*wet meadows*) jako typ močálu (*marsh*) vyskytující se ve špatně odvodňovaných oblastech, v mělkých jezerních/rybníčních pánvích apod., a charakterizuje mokrý louky vysokou hladinou podzemní vody, kde ale po většinu roku není voda stojící. Ministerstvo životního prostředí ČR uvádí biotop “*zaplavované a mokrý louky*“ ve výčtu území pro potřeby České republiky v rámci Ramsarské konvence považovaných za mokřady.

Vegetace mokřadů nezahrnuje mnoho endemických druhů, ale je charakterizována vysokou druhovou diverzitou (Bobbink 2002). Dominujícími druhy evropských mokřadů

jsou např. ostřice *Carex* spp, orobince *Typha* spp. nebo rákos obecný *Phragmites australis*, které rostou na nejvlhčích stanovištích (Walker 2007). Méně zaplavené části mokřadu hostí dřeviny (vrby *Salix* spp., topoly *Populus* spp., duby *Quercus* spp., jilmy *Ulmus* spp. a olše *Alnus* spp.) (Walker 2007).

Mokřady jsou jedním z nejdůležitějších prvků v krajině (Townsend 2007), plní funkce důležité pro existenci člověka v krajině (Kender 2000, Bobbink 2002) a patří mezi nejproduktivnější ekosystémy na Zemi pokrývající cca 6,4% souše (Prach et al. 2009). Funkce mokřadů v krajině jsou různorodé, mezi hlavní patří: zadržování a čištění vody, ochrana před povodněmi, popř. zmírnění povodňových vln, zachycování sedimentu a znečišťujících látek, stabilizace mikroklimatu, podílení se na klimatu území, plní funkce estetické, hygienické, kulturní a neposlední řadě poskytují domov řadě druhů vzácných rostlin a živočichů (Rybka et al. 1996, IUCN 1996, Kender 2000, Květ et al. 2002, www.ramsar.org 2014). Mokřadní plochy se podílí na malém koloběhu vody, příjmem tepla dochází k výparu a voda je zpět do krajiny navracena formou srážek a rosy (Květ et al. 2002). Pozvolné vsakování vody do podzemí obohacuje spodní vody (Rybka et al. 1996), ze kterých získáváme pitnou vodu (Květ et al. 2002).

I přes svou nenahraditelnost jsou mokřady nejohroženějšími ekosystémy na světě z důvodu lidských aktivit, např. odvodňování s cílem získat zemědělskou půdu, znečišťování a nadměrného využívání vodních zdrojů (Kender 2000, Bobbink et al. 2002).

2.3.1 Implementace Ramsarské konvence v ČR

Úmluva o mokřadech mezinárodního významu, zvaná Ramsarská konvence, mezivládní smlouva poskytující rámec pro národní činnosti a mezinárodní spolupráci pro zachování a „moudré využití“ (*wise use*) mokřadů a jejich zdrojů, přijatá v Íránském městě Ramsar v roce 1971, nabyla platnosti dne 2. února 1975.

Tato jediná celosvětová environmentální dohoda o zacházení se specifickými ekosystémy, vedoucí napříč geografickými regiony naší planety, byla při dvou příležitostech upravena. V prosinci roku 1982 při mimořádném shromáždění doplněna a zapsána v Paříži do tzv. „Pařížského protokolu“, který byl přijat a rozšířen o vícejazyčné verze (př. v arabštině, ruštině, španělštině...) roku 1986. Další mimořádná konference se

konala roku 1987 v kanadském městě Regina, při které byly přijaty série emendací. Tyto dodatky, platné od roku 1994, nijak neovlivnily základní podstatné principy konvence, ale ustanovily zasedací výbor, stálý úřad a rozpočet. Pro Českou a Slovenskou Federativní Republiku vstoupila úmluva v platnost 2. července 1990, po rozpadu ČSFR se dne 1. ledna 1993 Česká republika stala samostatnou smluvní stranou. U nás je 12 mokřadů mezinárodního významu včetně lokality RS 2 Třeboňské rybníky (Třeboň fishponds), v jejichž litorálu se nachází většina mnou studovaných mokřých luk.

Každý, z celkového počtu 162 států, se zavazuje uznávat vzájemnou závislost mezi člověkem a jeho prostředím, brát v úvahu základní ekologické funkce mokřadů a zabránit jejich ztrátě dnes i v budoucnosti. Smluvní strany jsou přesvědčeny, že zajištěním prozíravé státní politiky s koordinovaným mezinárodním postupem, lze uchovat mokřady a jejich flóru a faunu, neboť vytvářejí zdroje velké hospodářské, kulturní, vědecké a rekreační hodnoty, jejichž ztráta by byla nenahraditelná (Kender 2000, Sbíрка zákonů č. 396/1990, www.ramsar.org 2014, www.mzp.cz 2014).

2.3.2 Vývoj třeboňské krajiny a mokřých luk

Území Třeboňska bylo po staletí ovlivňováno a modifikováno lidskými aktivitami. Příhodné přírodní podmínky této oblasti v kombinaci s lidskými zásahy daly vzniku unikátní polopřírodní krajiny. V roce 1977 bylo Třeboňsko zařazeno do celosvětového seznamu mokřadů mezinárodního významu v rámci UNESCO. Následně vznikla v roce 1979 CHKO Třeboňsko (Jeník 1983, IUCN 1996, Květ et al. 2002). Abychom mohli Třeboňskou pánev lépe poznat, je důležité pohlédnout do historie, jak se oblast vyvíjela a jaké socioekonomické zásahy krajinu v průběhu století pozměňovaly.

Vývoj území Třeboňska můžeme sledovat od počátku pozdně glaciálního interstadiálu díky paleoekologickému výzkumu zazemněného jezera Švarcenberk, ležící v severní části Třeboňské pánve. Rozborem jezerního sedimentu lze rekonstruovat vývoj vegetace, geochemické změny v povodí, historii osídlení v přilehlém území i klimatické změny regionálního až globálního charakteru (Pokorný et al. 2008). Také pylové analýzy Borkovického blata (severozápadně od Veselí nad Lužnicí) poskytují dostupný náhled do formování vegetace od pozdního glaciálu. V nejstarším sedimentu Třeboňských blat (starší a střední dryas) byly nalezeny paleobotanické důkazy o výskytu mechů, lišejníků,

bylin a zakrslých keřů s ojedinělým výskytem stromů. Teplá perioda pozdního glaciálu (Allerød) s sebou přinesla větší rozšíření dřevin, jako jsou jalovec *Juniperus*, borovice *Pinus sylvestris*, břízy *Betula verrucosa*, *B. pubescens* a topol osika *Populus tremula*, v zamokřených oblastech stále převládaly mechy a bylinná společenstva. Následný pokles teplot v mladším dryasu přivodil ústup dřevin. Začátkem preboreálního období nastalo oteplování a s ním příchod druhů, jako jsou olše *Alnus*, jilm *Ulmus*, líska *Corylus* a smrk *Picea*. Významnou část krajiny však pokrývaly borové lesy s příměsí břízy, osiky a jalovce. Aluvium a říční břehy byly pokryté světlomilnou vegetací a vrbami *Salix*. V boreálu se začaly rozšiřovat smrkové porosty a také jilmy *Ulmus* a duby *Quercus*, později lípa *Tilia* a jasan *Fraxinus*, avšak stále zde byly místa bezlesí (Jankovská 2002).

Začátek lidského vlivu na vegetaci v okolí jezera Švarcenberk datuje Pokorný et al. (2008) na základě indikace v pylových diagramech do samého počátku holocénu (okolo 9200 BC cal. - preboreál). Starší atlantik přinesl teplejší klima a více srážek, borovice byla vytlačena do méně příznivých stanovišť, což vedlo ke vzniku endemitní variety *Pinus sylvestris* var. *bohemica*, a úplnému vymizení břízy zakrslé *Betula nana*. Bez lesního porostu zůstávaly mokřiny, jezera, říční břehy a písečné duny. Zapojený les a škála mokřadů zamezily prostupnosti krajiny. Holocéní klima dosáhlo optimum v mladším atlantiku a přineslo různé změny vegetace. Na živné půdě se dařilo buku *Fagus sylvatica*, a také jedle bělokorá *Abies alba* pronikla do území. O něco chladnější, ale stále bohaté na srážky bylo období sub-boreálu. Smíšené lesy ustupovaly a jedle bělokorá obsadila jejich stanoviště. Navzdory neprostupnosti krajiny, rozsáhlých lesů, bažin a močálu se ve starším sub-atlantiku začínají objevovat synantropní rostliny (*Plantago lanceolata*, *Urtica*, *Rumex*, *Artemisia*). Mladší sub-atlantik (konec 12. století, dodnes) je již významně spojován s lidskými aktivitami a využíváním lesů (Jankovská 2002).

Od středověku je krajina Třeboňska intenzivně přetvářena člověkem (IUCN 1996). Při odvodňování mokřadů sehrál důležitou roli odedávna platný pohled na mokřady jako na „*cosi neužitečného, či dokonce odporného, nezdravého a nebezpečného*“, uvádí Kolář (2012) a vzpomíná pohádky o bludičkách a hejkalech. Vodohospodářské úpravy započaly na Třeboňsku ve 13. století, jejich primárním cílem bylo zprůchodnění a postupné odvodňování, vynořování krajiny z bažin. Vývoj byl zprvu pomalý, budováním rybníků a jejich hrází vznikaly první terestrické biokoridory, ekotonální biodiverzita a nový typ mokřadních luk (IUCN 1996).

Vývoj rybníků

Ve střední Evropě lze přesné údaje o rybnících sledovat od 12. století. První rybník na území České republiky se datuje věnovací listinou Kladrubského kláštera k roku 1115. V jižních Čechách tomu bylo asi o něco později, roku 1263 věnoval Přemysl Otakar II rybník klášteru Zlatá Koruna (IUCN 1996).

Unikátní systémy umělých vodních nádrží vznikaly po staletí. Historie vzniku prvních umělých kanálů, mlýnských náhonů a stavů², sahá do dob prvních kolonistů Slovanů, povolaných pány z Landštějna a německých řádových rytířů na popud pánů z Hradce. Osídlování třeboňské pánve popisuje historik František Teplý (1927) : „*Prales málo obydlený, lesní poušť ohromná, plná vod, bažin, jezer, jimiž protékaly potoky a řeky, poušť, ve které vedle medvědů, vlků a rysů i jiné havěti se usídlili jen rybáři, bobrovníci, brtníci a knížecí hajní*“ (IUCN 1996, Hule 2002, www.ceskatelevize.cz 2011, www.rybarstvi.cz 2014)

Podstatný rozmach výstavby rybníků nastal za vlády Karla IV, kdy v polovině 15. století již existovalo asi 20 rybníků o rozloze cca 700 ha. Doklady třeboňského archivu datují vznik Zábzlatského rybníku k roku 1479 (IUCN 1996, www.trebonsko.cz 2014)

Nejrůšnější období výstavby rybníků představuje přelom 15. a 16. století, kdy na Třeboňsku působil Josef Štěpánek Netolický, který jako první vložil do výstavby Třeboňské rybníční soustavy určitý systém. Po roce 1505 dokončil důmyslný návrh rybníční soustavy v Třeboňské pánvi, podle kterého později pokračoval Jakub Krčín. V letech 1508-1520 se Štěpánek Netolický zasloužil o výstavbu Zlaté stoky v délce 46 km, která dodnes nahání a vypouští hlavní Třeboňské rybníky (IUCN 1996, www.rybarstvi.cz 2014). Podle jeho projektu byly rybníky stavěny, rozšiřovány nebo obnovovány. (IUCN 1996, Hule 2002).

V druhé polovině 16. století rybníkářská činnost v mnoha oblastech polevila, na Třeboňsku však ve výstavbě a přestavbě rybníků navázal již zmíněný Jakub Krčín z Jelčan a Sedlčan. Odvážnou stavbu rybníku Svět zahájil roku 1570, následně stavěl nové a rozšiřoval stávající rybníky jako např. roku 1580 Zábzlatský rybník. V letech 1584-

² stav = „rybník, chyt na potoce či stávek (zastavená voda)“, podle rybníkářského názvosloví (Hule 2002)

1590 vystavěl rybník Rožmberk, přehrazením řeky Lužnice, kterou propojil umělým kanálem Novou řekou s řekou Lužnicí (IUCN 1996, www.rybarstvi.cz 2014).

Posledním významným stavitelem rybníků na Třeboňsku byl Josef Šusta (*1835 †1914). Převážně obnovoval staré rybníky a zabýval se studiem rybníční biocenózy, zlepšoval prostředí pro chov ryb hnojením a vápněním rybníků, zajímal se o složení potravy kapra obecného *Cyprinus carpio* a jeho křížení (IUCN 1996, Hule 2002, www.rybarstvi.cz 2014).

Mezi rokem 1918 až 1989, ale především po roce 1945, zanikly v rybníkářství mnohé struktury, pracovní technologie i zvyky, uchovávané po dlouhá staletí (Hule 2002).

Kolektivizace zemědělství

Kolektivizace venkova, která ve svých hlavních fázích probíhala v Československu na konci 40. a během 50. let 20. století, měla velký dopad na celou sociální vrstvu ale zvláště na život obyvatel venkova, neboť narušila tradiční sociální vazby a kulturní zvyklosti. V rámci tohoto procesu byli soukromí zemědělci nuceni převádět svůj majetek do jednotných zemědělských družstev a měnit časem prověřený způsob hospodaření (Cílek et al. 2005). Doba si žádala scelování polí, likvidaci mezí, cest i drobných sakrálních památek. Při scelování zmizely tisíce hektarů přírodní vegetace, byly vykáceny desítky kilometrů stromořadí a odstraněny nejrůznější meze a remízky. Půda byla vystavena větrné i vodní erozi, došlo k poklesu bonity půdy, ke snížení výnosů, k znečištění vodních zdrojů zejména dusíkatými umělými hnojivy a zanášení toků a nádrží (Petráň & Petráňová 2000). Změny měly negativní dopad na krajinný ráz a celkovou tvář českého a moravského venkova (Cílek et al. 2005).

Současnost

V dnešní době je území Třeboňska nejvíce ohrožené nejrůznější škálou lidských zásahů, technických zásahů do vodních děl, intenzivním chovem ryb, znečišťováním a v neposlední řadě turismem a volnočasovými aktivitami (Květ et al. 2002).

2.3.3 Ochrana a významnost území

Rozmanitá, polopřírodní krajina Třeboňska představuje mozaiku více než 500 ti umělých rybníků, opadavých a jehličnatých lesů, luk, polí a mokřadů protkaných nespočtem malých potůčků, kanálů a hrází. V obvodu rybníků jsou rozsáhlé plochy hydromorfních půd (zamokřené slatiny a rašeliny) pod stálým vlivem jejich vysokých hladin. Na mokřadech se nedaří intenzivní rostlinné a živočišné produkci, avšak vysoce cenná je jejich biodiverzitní funkce včetně nabídky hnízdních a potravních zdrojů. Významnost také spočívá v jejich retenci vod a filtraci splachů a protierozní funkci. Mokré louky mají potenciální využitelnost pro netradiční rostlinnou produkci a vliv na stabilitu a diverzitu krajiny. Území poskytuje vhodné přírodní podmínky pro velkou škálu rostlinných a živočišných druhů (Jeník & Květ 1983, Květ et al. 2002).

Z výše uvedených důvodů je území Třeboňska dlouhodobým středem zájmu intenzivního ekologického výzkumu pod záštitou AV ČR (dříve Československa). Již v pozdních 60. a časných 70. letech na Třeboňsku probíhal jeden z hlavních mokřadních výzkumů v programu IBP (International Biological Programm). V roce 1977 byla Třeboň navržena jako biosférická rezervace UNESCO Člověk a biosféra – (Man and the Biosphere – MaB), jejíž podstatou hodnoty je právě z části člověkem vytvořená a přirozeným vývojem změněná krajina (IUCN 1996).

2.4 Metodické přístupy

Sukcesní změny lze sledovat jak v krajinném, tak detailním měřítku. Problematikou mokřadních společenstev se zabývá nejrůznější škála ekologických výzkumů, od hydrobiologických přes zoologické, botanické a krajinné až po klimatické globálního charakteru.

Na území Třeboňska bylo provedeno mnoho vědeckých studií, neboť oblast je natolik zajímavá a rozmanitá a poskytuje příležitost pro nahlížení do minulosti dávné i bližší.

Z mého pohledu se jako nejhodnotnější jeví studie sukcesních změn a druhové rozmanitosti 19 rostlinných společenstev (Prach et al. 2014), která pojednává o směrech sukcesních změn vegetace napříč různými ekosystémy a zda-li jsou tyto spontánní sukcesní stadia přijatelná z hlediska obnovy ekosystému.

Další zajímavou studií je mapování vegetace výtopy Rožmberka z let 1956 (Holubičková 1959), 1984, 1989, 1995, 2001 a 2006 (Prach 2008) Také Studie zaplavovaných ekosystémů u Třeboně (Jeník & Květ 1983) nabízí široký pohled do studované lokality.

Základem studií o sukcesních změnách jsou fytoocenologické snímky a jejich analýza. V České republice shromažďuje fytoocenologické snímky *Česká národní fytoocenologická databáze*. Ke shromažďování a aktualizaci floristických dat pocházejících z území jižní části Čech je to pak *Nálezová databáze Jihočeské pobočky České botanické společnosti*. Velmi náročným úkolem bývá převod fytoocenologických tabulek z jejich původní písemné podoby do datové formy a to i přes možnosti automatizace (Matějka 2003)

Možnost vytvářet fytoocenologické snímky přímo v terénu nabízí technologie Field-Map (IFER 2014). Software podporuje různé datové formáty i například Microsoft Access, který využívá Nálezová databáze jihočeské pobočky České botanické společnosti, tím pádem umožňuje export nebo import dat. Technologie Field-Map pokrývá celé spektrum činností počínaje přípravou struktury databáze podle metodiky konkrétního projektu přes návrh systému venkovního sběru dat, klasifikaci leteckých snímků, samotný sběr dat v terénu až k vyhodnocení dat a přípravě výstupů (IFER 2014).

3 Projektová část

3.1 Cíle projektu

- i. Zrekonstruovat rychlost, plošný rozsah a směr sukcese dřevin v závislosti na typu neobhospodařovaných luk od 50. let po současnost.
- ii. Zhodnotit cennost sukcesních stadií z hlediska výskytu ohrožených a ustupujících druhů.
- iii. Pokusit se předpovědět další vývoj pomocí extrapolace získaných dat.

3.2 Hypotézy

Předpokládáme, že:

- i. Blízkost lesa má pozitivní vliv na rychlost a plošný rozsah zarůstání neobhospodařovaných luk (šíření diaspor).
- ii. Mokřadní společenstva nabízejí vhodnější podmínky pro výskyt ohrožených a ustupujících druhů, oproti plochám zarostlých dřevinami.

3.3 Návrh projektu

Projekt bude realizován na lokalitách neobhospodařovaných mokřých luk, kde dochází k sukcesi dřevin. Plošný rozsah a rychlost sukcese byl zhodnocen v rámci předběžné studie pomocí geografického informačního systému (GIS). Na vybraných lokalitách proběhne mapování biotopů a jejich vegetačních změn v detailním měřítku pomocí technologie Field-Map. Předmětem monitoringu jsou sukcesní změny, v závislosti na typu neobhospodařovaných luk a cennost sukcesních stadií z hlediska výskytu ohrožených a ustupujících druhů.

3.4 Popis území

Pro studium sukcese dřevin do neobhospodařovaných mokřých luk bylo vybráno 5 lokalit na Třeboňsku. Lokality se nachází na území CHKO Třeboňsko, v Jihočeském kraji, v České republice. Mnou studované mokré louky leží v okolí rybníků, kterými jsou: Zábblatský rybník, Černičný rybník, Velký Lomnický rybník, Velký a Malý Tisý a rybník Rožmberk. V roce 2004 byly tyto a další třeboňské rybníky vymezeny a vyhlášeny nařízením vlády 680/2004 Sb. podle evropské směrnice č. 79/409/EHS o ochraně volně žijících ptáků (směrnice o ptácích) jako ptačí oblasti (PO).

Geologie a pedologie

Podstatná část oblasti Třeboňska je tvořena geomorfologickým celkem Třeboňská pánev. V západní části plochým akumulacním pásmem podcelku Lomnická pánev a ve východní části vyvýšeninami Kardašorečické pahorkatiny. Spolu s Českobudějovickou pánví tvoří systém Jihočeských pánví v jižní části Českého masivu. Rovinatá pánevní oblast se rozprostírá v nadmořské výšce 410-460 m, dno pánve má mírný sklon od jihu k severu (Jeník&Květ 1983). Geologické podloží je budováno horninami moldanubika (Jeník & Květ 2002). Sedimentární výplň místně přesahuje 300 m mocnosti a převládají v ní sedimenty svrchnokřídového (senonského) stáří, k nimž se druží i sedimenty oligocenní a miocenní. Sedimenty tvoří pískovce, slepence, jílovce, prachovce, jíly a písky různé zrnitosti a různého stupně zpevnění. K holocenním sedimentům patří nejmladší vrstvy fluviálních štěrků a písků a nivní, deluviální a soliflukční hlíny, sedimenty vodních nádrží, kyselá slatiny a oligotrofní rašeliny. Z hlediska ochrany přírody jsou pozoruhodné váte písky, submontánní vrchoviště v netypické rovinaté poloze a jejich vývěry podzemních vod při vzniku a udržování vodního režimu těchto rašelinišť. Jedno z nejrozsáhlejších rašelinišť se nachází v blízkosti Zábblatského rybníka. Vzhledem ke staletému přetváření krajiny Třeboňska člověkem zde najdeme mnoho různých antropogenních terénních tvarů. Třeboňsko je největším areálem semihydrofilních a hydrofilních půd v Čechách, nalezneme zde pseudogleje, organozemě a kambizemě (Jeník & Květ 1983, Albrecht 2003, Petránek 2007).

Hydrologie

Osou území je řeka Lužnice, která spolu s řekou Nežárkou odvodňuje Třeboňskou pánev. Voda v rybnících je eutrofizovaná vlivem lidské činnosti a výška jejich hladin je

udržována uměle. Vodní plochy zaujímají okolo 15 % rozlohy CHKO Třeboňsko (Albrecht 2003).

Klima

Území Třeboňska spadá do mírně teplé a mírně vlhké oblasti. Zimy jsou mírné a letní maxima nevýrazná. Celkové klima je do určité míry specifické, což je způsobeno polohou a geomorfologií území i velkým zastoupením vodních ploch. Hodnota průměrné roční teploty 8°C neodpovídá nadmořské výšce, neboť je vyšší stejně jako délka slunečního svitu. Průměrná teplota měsíce ledna je 2,8°C a července 18°C. Průměrné roční srážky dosahují 650 mm, častý je výskyt vydatných srážek v letním období. Průměrná délka trvání souvislé sněhové pokrývky je 50-60 dní s maximem 20-30 cm. Třeboňsko je charakteristické výskytem inverzních situací s bezvětřím, ke kterým dochází zejména v chladnější části roku, mající za následek stagnaci vzdušných mas v pánvi (mlhy) (Jeník & Květ 1983, 2002, www.chmi.cz 2014, www.trebonsko.ochranaprirody.cz 2014).

Potenciální vegetace

Mapa potenciální přirozené vegetace ČR (Neuhäselová et al., 1997) charakterizuje toto území výskytem lužních lesů (*Alnion incanae*) a to lužních střeškových doubrav (spol. *Quercus robur* – *Padus avium*) a olšin (spol. *Alnus glutinosa* – *Prunus avium*) s ostřicí třeslicovitou *Carex brizoides* a místy v komplexu s mokřadními olšinami (as. *Carici elongatae* - *Alnetum*) a společenstvy rákosin vysokých ostřic (*Phragmito-Magnocaricetea*).

3.4.1 Zábatský rybník

Záblatský rybník byl pojmenován pravděpodobně odvozením slov bažiny a blata, podobně jako přilehlá obec Záblatí (Hule 2002). Okolo obce Záblatí čítající 85 obyvatel (ČSÚ 2013) protéká Zlatá stoka, za níž leží Záblatský rybník o rozloze 305ha, vybudovaný v roce 1479 (IUCN 1996).

Rybník a jeho okolí leží v pásmu přísné ochrany krajinného rázu, předmětem jeho ochrany jsou charakteristické krajinné prvky a charakteristické krajinné porosty

v krajinářsky hodnotném území. Podle Územního systému ekologické stability (ÚSEZ) plní funkce regionálního biocentra a biokoridoru (AOPK 2011). Celé území je uvedené na seznamu Ramsarských mokřadů a v západní části rybníka se nachází PR Zábělské louky o výměře 108 ha od roku 1994 (Albrecht 2003).

Lokalita je zajímavá z hlediska ochrany přírody právě díky rozsáhlému rašeliništi, které bylo z větší části zatopeno rybníkem. Rašeliniště bylo v minulosti dotčeno těžbou, po které do dnešní doby zůstaly odvodňovací příkopy a tůňky protáhlého tvaru s výskytem zevaru nejmenšího *Sparganium minimum* a bublinatky jižní *Urticularia australis*. Hladina rybníka, závislá na existenci vývěřů podzemní vody, plynule přechází přes zblochanové *Glyceria maxima* a rákosové *Phragminton communis*, *P. australis* porosty. Dále zde nalezneme např. orobinec úzkolistý *Typha angustifolia*, kosatec žlutý *Iris pseudacorus* a zevar vzpřímený *Sparganium erectum*. Litorál zarůstající společenstva vysokých ostřic *Magnocaricetalia – Caricion rostratae* a *Caricion gracilis* přecházejí v zamokřené bezkolencové louky *Molinion* a psárkové vysokostébelné vlhké zaplavované louky *Alopecurion pratensis*. V rozlehlých rašeliných loukách se uchytily nálety bříz *Betula pendula*, olší *Alnus glutinosa* a krušín *Fangula alnus*. Z hospodářských lesů expanduje smrk *Picea abies* a borovice *Pinus sylvestris* (AOPK 1994, Albrecht 2003).

Rybník je shromaždištěm a migrační zastávkou vodních ptáků, a zároveň hnízdištěm 53 druhů hnízdících ptáků př.: čírka modrá *Anas querquedula*, moták pochop *Circus aeruginosus*, chřástal vodní *Rallus aquaticus*, bekasina otavní *Gallinago gallinago* a další. Význam pro ochranu obojživelníků je reprezentován kliticky ohroženým skokanem ostronosým *Rana arvalis* (www.trebonsko.ochranaprirody.cz 2014).

Přes zimu pobývá na březích rašeliných kanálů větší počet vyder říčních *Lutra lutra* (Albrecht 2003). V okolí rybníka jsou vidět pobytové stopy spárkaté zvěře, v ranních hodinách lze spatřit i pasoucí se jedince *Capreolus capreolus*.

3.4.2 Černičný rybník

Černičný rybník o rozloze 43 ha leží v blízkosti obce Lužnice, dostal jméno zřejmě od okolních tmavých černých lesů (Hule 2002). Rybník a jeho okolí se nachází v pásmu A přísné ochrany krajinného rázu, předmětem jeho ochrany jsou charakteristické krajinné prvky a charakteristické krajinné porosty v území s vysokou krajinářsky estetickou hodnotou. Podle Územního systému ekologické stability (ÚSEZ) plní funkce regionálního biocentra a biokoridoru (AOPK 2011).

Byl zde zaznamenán výskyt rákosníka tamaryškového *Acrocephalus melanopogon*, který se pravidelně vyskytuje na jižní Moravě, z Čech existují pouze čtyři záznamy o výskytu (Procházka & Musil 1999).

3.4.3 Velký a Malý Tisý

Pojmenování vychází pravděpodobně z dřívějších porostů tisu (Hule 2002). Velký a Malý Tisý tvoří spolu s menšími přilehlými rybníky NPR Velký a Malý Tisý, je I.zónou CHKO a Ramsarským mokřadem. Rozloha rybníků Velký a Malý Tisý činí 678 ha. Oblast je v rámci ÚSEZ hodnocena jako nadregionální biokoridor a biocentrum a také je Evropsky významnou lokalitou (EVL). Území má vysokou krajinářsky estetickou hodnotu a nachází se v pásmu přísné ochrany krajinného rázu s charakteristickými krajinnými prvky a porosty. Na severním břehu Velkého Tisého stojí památný strom „Dub u Velkého Tisého“ (Albrecht 2003, AOPK 2011, Geržová 2012).

Při rybníčních okrajích se vyskytují extenzivní vlhké louky s výskytem cenných druhů rostlin a malých přechodových rašeliništ nebo navazujícími porosty mokřadních olšin a vrbin. Lesní porosty jsou zčásti hospodářsky využívány (Albrecht 2003).

Lokalita nabízí vhodné podmínky pro ptactvo – patří mezi nejznámější ornitologické lokality v ČR. Objektem ochrany je také kriticky ohrožený páchník hnědý *Osmoderma eremita*, pro kterého mají zásadní význam hrázové porosty s významným zastoupením jedinců vyšších věkových kategorií, včetně stromů odumírajících. Pro vydrů říční *Lutra lutra* lokalita poskytuje dobré podmínky zastoupením vhodných biotopů, přirozených úkrytů a potravní nabídkou (Geržová 2012).

3.4.4 Velký Lomnický

Lokalitu tvoří větší rybník o rozloze 42 ha, ležící v otevřené krajině mezi intenzivně obhospodařovanými loukami a polnostmi. Představuje regionální biokoridor a biocentrum (AOPK 2011). Hlavním předmětem ochrany je rostlinný druh puchýřka útlá *Coleanthus subtilis* na ploše až 1 ha. Okraje rybníku jsou členité a porostlé nálety dřevin. Litorál rybníka je tvořen zejména vysokými rákosinami, na který navazuje pás vysokých ostřic. Širší území obklopující lokalitu je tvořeno hospodářskou krajinou s intenzivně obhospodařovanými

loukami a polnostmi. Vodní plocha a je charakteristická výskytem makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod s dominancí rdestů a okřehků (Geržová 2012).

Okolo rybníka vede NS Velký Lomnický, která je zaměřená jak na seznámení s místní vegetací a vodním ptactvem tak nabízí informace o historii rybníkářství, města Lomnice nad Lužnicí a o zajímavostech zdejší krajiny. Součástí stezky je vyhlídková věž a pozorovatelná vodního ptactva (www.jiznicechy.org 2014).

3.4.5 Rybník Rožmberk

Rožmberk dominuje svojí rozlohou 489 ha nejen v Jihočeském kraji, ale celé České republice (IUCN 1996). V minulosti chtěl rybníkář Josef Šusta rozdělit rybník na dvě části a to od jazykového poloostova vybíhajícího ze středu rybníka, nasypáním příčné hrázi a tím zamezit záplavovým stavům. Tento projekt se mu nepodařilo prosadit, oddělil však jižní chobot rybníka, kde vznikl rybník Vítek s plochou 53 ha (Hule 2002).

Území má vysokou krajinářsky estetickou hodnotu, charakteristické prvky a porosty. Je na seznamu Ramsarských mokřadů a Evropsky významných lokalit. V severní části rybníka stojí alej památných stromů „Duby na hrázi rybníka Rožmberka“ avšak největší pozornost a se věnuje jihovýchodní části, kde se nachází PR Výtopa Rožmberka. Přes hráz do výtopy vede NS Rožmberk. Výtopa vznikla sedimentací a akumulací materiálu unášeným řekou Lužnicí, vlivem jejího téměř nulového spádu v oblasti ústí rybníka (Albrecht 2003, AOPK 2011).

Na území rostou sukcesní porosty různého stáří, mezi dřevinami můžeme jmenovat např. vrby *Salix fragilis*, *S. triandra*, olše *Alnus glutinosa*, nepravidelně rozptýlené po okolí a lemující přítok Lužnice. Výše položená místa východní části porůstají duby *Quercus robur*, borovice *Pinus sylvestris* a břízy *Betula sp. div.*. Pod východní částí rybníka Vítek je vyvinuta mokřadní olšina (*Carici elongatae – Alnetum*). Většina porostů je ponechána samovolnému vývoji (Albrecht 2003).

Lokalita hostí nejrůznější bezobratlé živočichy a také má význam jako tahové shromaždiště vodních ptáků, hlavně v podzimním období, kdy je rybník vypuštěn. Rybník je zimovištěm orlů mořských *Haliaeetus albicilla*. Trvale zde žije vydra říční *Lutra lutra* a na mokřých loukách se vyskytuje skokan ostronosý *Rana arvalis* (Albrecht 2003).

3.5 Návrh realizace projektu

Projekt bude realizován následujícím způsobem:

i. Rekonstrukce rychlosti a plošného rozsahu sukcese dřevin v letech 1950 – 2013 na vybraných lokalitách

- viz předběžná projektová studie

ii. Monitoring mokrých luk a výskytu ohrožených a ustupujících druhů

- fytoocenologické snímkování technologií Field-Map

iii. Zpracování dat a vyhodnocení výsledků

- extrapolace získaných dat

3.5.1 Předběžná projektová studie

3.5.1.1 Cíl předběžné projektové studie

- I. Zrekonstruovat rychlost nárůstu a plošný rozsah sukcesních porostů dřevin od 50. let po současnost.

3.5.1.2 Použitá data a jejich zpracování

Rekonstrukce plošného rozsahu sukcesních porostů od 50. let po současnost byla provedena analýzou historických a současných leteckých snímků, s intervalem snímkování cca po deseti letech, prostřednictvím geografického informačního systému (GIS). Tato metoda je vhodná pro porovnávání mapových vrstev (Turner 1991).

Použila jsem data ze tří různých zdrojů, hlavními daty byly digitální letecké měřičské snímky (DLMS) poskytnuté Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úřadem v Dobrušce. Pořízení 62 digitálních leteckých měřičských snímků černobílých a barevných v rozlišení 14 (15) μm , cca 1800 dpi bylo financováno z grantu 103-2100 RVO KBO.

DLMS z 50. let poskytla česká informační agentura životního prostředí (CENIA). Ortofotomapy z roku 2013 jsou volně dostupnou webovou mapovou službou (WMS). V tab. 1 je uvedena struktura použitých dat a jejich popis.

Tab. 1: Struktura a popis použitých dat

Použité zkratky: DLMS= digitální letecký měřický snímek, ČB = černobílý, BA = barevný, WMS = Webové mapové služby

Název lokality	Rok	Počet snímků	Popis produktu
Záblatský rybník	1950	4	DLMS ČB
	1961	6	DLMS ČB
	1970	2	DLMS ČB
	1983	1	DLMS ČB
	1992	1	DLMS ČB
	2002	1	DLMS ČB
	2013	WMS	Ortofoto
Černičný rybník	1950	2	DLMS ČB
	1964	1	DLMS ČB
	1970	1	DLMS ČB
	1980	1	DLMS BA
	1991	1	DLMS ČB
	2002	1	DLMS ČB
	2013	WMS	Ortofoto
Velký a Malý Tisý rybník	1950	4	DLMS ČB
	1957	6	DLMS ČB
	1970	4	DLMS ČB
	1980	4	DLMS BA
	1991	4	DLMS ČB
	2002	1	DLMS ČB
	2013	WMS	Ortofoto

Název lokality	Rok	Počet snímků	Popis produktu
Velký lomnický rybník	1950	2	DLMS ČB
	1964	1	DLMS ČB
	1970	1	DLMS ČB
	1980	1	DLMS BA
	1991	1	DLMS ČB
	2002	1	DLMS ČB
	2013	WMS	Ortofoto
	Rožmberk	1950	4
1958		6	DLMS ČB
1970		6	DLMS ČB
1980		6	DLMS BA
1991		4	DLMS ČB
2002		1	DLMS ČB
2013		WMS	Ortofoto

Zpracování dat

Pro tvorbu map byl použit geografický a informační program ArcMap 10.2.1., který je vhodný pro vektorizaci rastrových dat (Turner 1990).

Nejdříve jsem vytvořila a uložila nový dokument (.mxd.) postupně pro každou zájmovou oblast. Práci jsem započala nastavením výchozího koordinačního systému S-JTSK Krovak EastNorth pro datový rámeček, volbou délkových jednotek na metry (Data Frame Properties) a uložila relativní cestu (Map Document Properties – Store Relative Pathnames). Pro dílčí oblasti jsem vytvořila jednotlivé geodatabáze (.gdb) a v prostředí geoprocessingu jsem nastavila pracovní prostor pro danou databázi (Geoprocessing - Environment Settings – Workspace).

Prostřednictvím katalogu (Catalog) jsem připojila složku s leteckými snímky poskytnuté z VGHMÚř Dobruška a jednotlivé rastrové snímky jsem georeferencovala (Georeferencing). Letecké snímky z 50. let jsem obdržela již s koordinačním systémem. Ortofotomapy z roku 2013 jsem načetla pomocí prohlížečích služeb WMS (Add WMS Server) z geoportálu geoportal.gov.cz. Jelikož byly veškeré již zmíněné mapy rastrovými daty ve formátech JPG a TIFF nebo WMS vytvořila jsem soubory datových vrstev k vektorizaci (Geodatabase – New Feature Dataset – New Feature Class, Např. : Rozmberk.gdb – LandUse – Dreviny1950).

Vektorizovala jsem pomocí funkce Editor celé zájmové území a po dokončení jsem získaná data uložila. Z každého území jsem získala 7 polygonových vrstev pro dřeviny v jednotlivých letech (1950, 1960, 1970...), 4 až 6 polygonových vrstev pro ostatní plochy (travní porosty, ornou půdu, vodní plochy...) a 3 až 4 liniové vrstvy (silnice, cesty, vodní toky...).

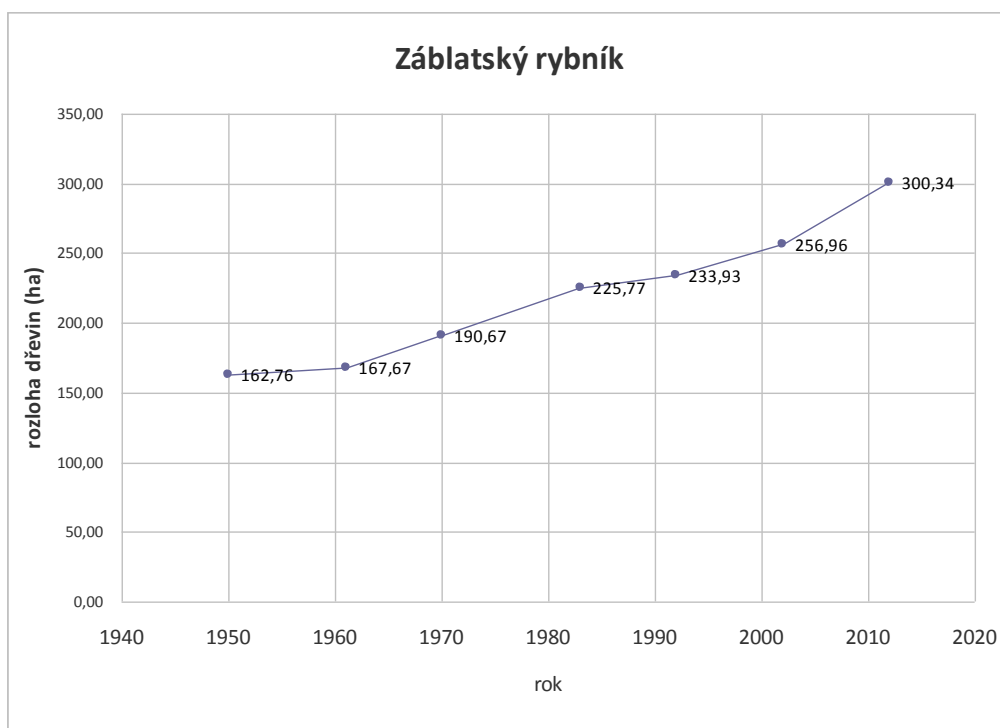
Následovala grafická úprava v Layout View. Jednotlivé vrstvy jsem barevně odlišila a vygenerovala jejich názvy, vložila legendu, směrovou růžici, měřítko mapy, obstarala nadpisem a popisky do mapy. Nakonec jsem mapu vyexportovala ve formátu JPG.

Přehledovou mapu jsem vytvořila obdobně. Pomocí katalogu jsem připojila prohlížečích služby WMS a to Ortofoto na geoportal.cuzk.cz a Správní a katastrální hranice na geoportal.cuzk.cz. Při grafické úpravě jsem v zobrazení Layout View vložila mapu ČR a detail vymezené oblasti do nového mapového rozhraní (New Data Frame). Před exportem mapy jsem vložila měřítko, směrovou růžici apod.

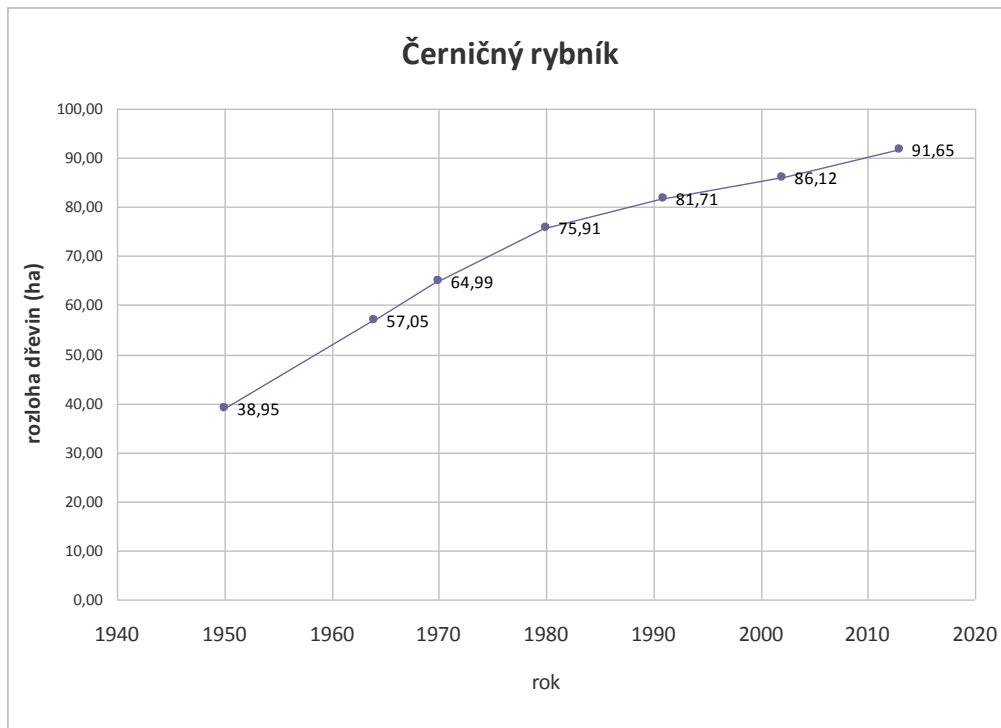
3.5.1.3 Výsledky předběžné projektové studie

Pro studované lokality byly vyhotoveny mapy, které uvádím v příloze. Jednotlivé mapy zobrazují lokality: Záblatský rybník, Černičný rybník, Velký Lomnický. Pro lokalitu Velký a Malý Tisý byla vyhotovena zvlášť detailní mapa Malý Tisý. Rovněž pro lokalitu Rožmberk byly vyhotoveny zvlášť dvě mapy a to Detail mokré louky v jihozápadní části rybníka a výtopy v jihovýchodní části.

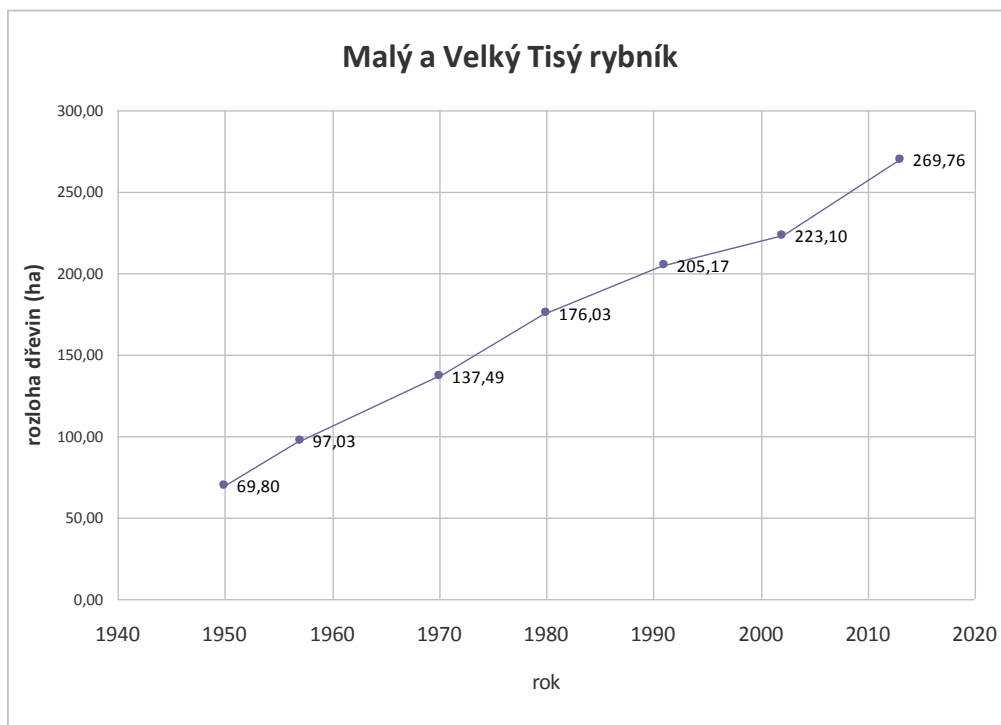
Rozlohy dřevin na jednotlivých lokalitách jsem zjistila v atributové tabulce každé mapové vrstvy (součet polygonů) v programu GIS. Výslednou rozlohu ploch (ha) v závislosti na čase, uvádím na obrázcích 1 až 5 pro každou oblast zvlášť.



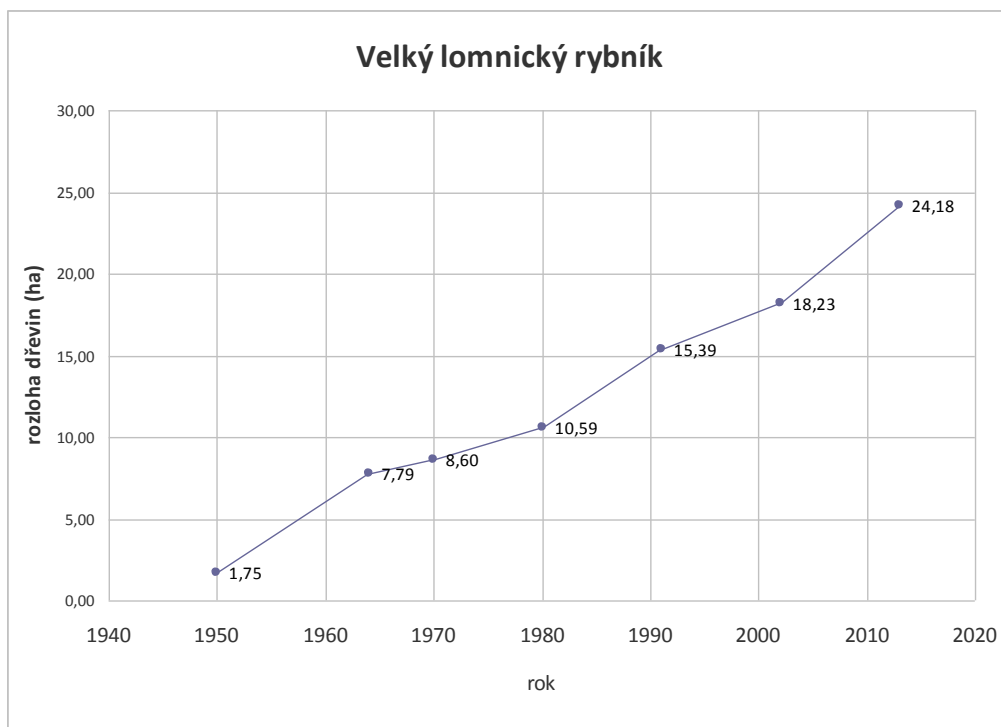
Obr. 1: Záblatský rybník, nárůst rozlohy dřevin za posledních cca 60 let.



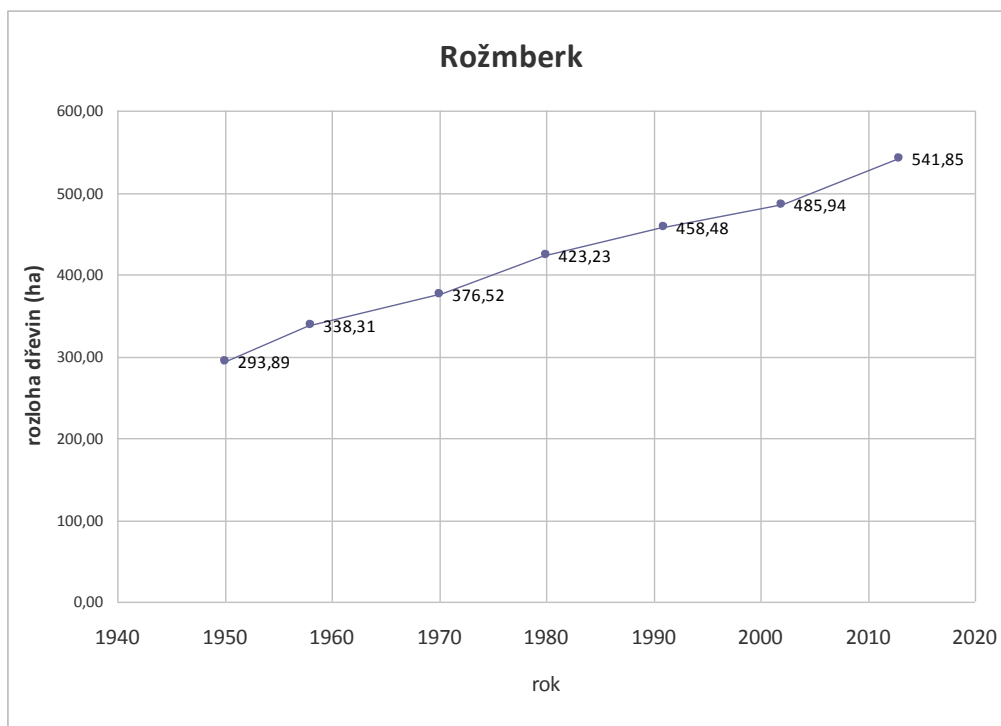
Obr. 2: Černičný rybník, nárůst rozlohy dřevin za posledních cca 60 let



Obr. 3: Velký a Malý Tisý, nárůst rozlohy dřevin za posledních cca 60 let



Obr. 4: Velký Lomnický, nárůst rozlohy dřevin za posledních cca 60 let





Obr. 5: Rožmberk, nárůst rozlohy dřevin za posledních cca 60 let

Pro porovnání plošného rozsahu dřevin jsem vytvořila řetězový (tab. 2) a bazický index (tab. 3). Řetězový index vyjadřuje přírůstky mezi jednotlivými obdobími. Bazický index vyjadřuje přírůstky v jednotlivých obdobích vůči výchozímu období (1950).

Tab. 2: Procentuální nárůst plochy dřevin mezi jednotlivými obdobími na studovaných lokalitách

Rok	Černičný	Záblatský	V. lomický	V. a M. Tisý	Rožmberk
2013	6,42%	16,88%	32,58%	20,92%	11,51%
2002	5,40%	9,85%	18,47%	8,74%	5,99%
1991	7,64%	3,61%	45,34%	16,55%	8,33%
1981	16,81%	18,41%	23,19%	28,03%	12,41%
1970	13,91%	13,72%	10,41%	41,70%	11,29%
1961	46,47%	3,02%	344,55%	39,01%	15,11%
1950					

 vyjadřuje nejnižší přírůstek plochy dřevin mezi obdobími za posledních cca 60 let
 vyjadřuje nejvyšší přírůstek plochy dřevin mezi obdobími za posledních cca 60 let

Tab. 3: Procentuální nárůst plochy dřevin vůči výchozímu období (1950)

Rok	Černičný	Záblatský	V. lomický	V. a M. Tisý	Rožmberk
1950					
1964	46%	3%	345%	39%	15%
1970	67%	17%	391%	97%	28%
1980	95%	39%	505%	152%	44%
1991	110%	44%	779%	194%	56%
2002	121%	58%	941%	220%	65%
2013	135%	85%	1280%	286%	84%

3.5.1.4 Diskuze

Zpracováním předběžné projektové studie se potvrdil nárůst sukcesních porostů dřevin ve sledovaných lokalitách na Třeboňsku. Nejrazantnější nárůst vykázal Velký Lomnický a o to 1280% oproti roku 1950 do roku 2013. Nárůst rozlohy dřevin mohl být způsoben velkým množstvím rozptýlených zdrojů diaspor. Nejnižší hodnoty vykázal Rožmber a Záblatský a jejich průběh mohl být podobný.

3.6 Metodika

Nástroj Field-Map umožňuje individuálně definovat metodiku sběru dat.

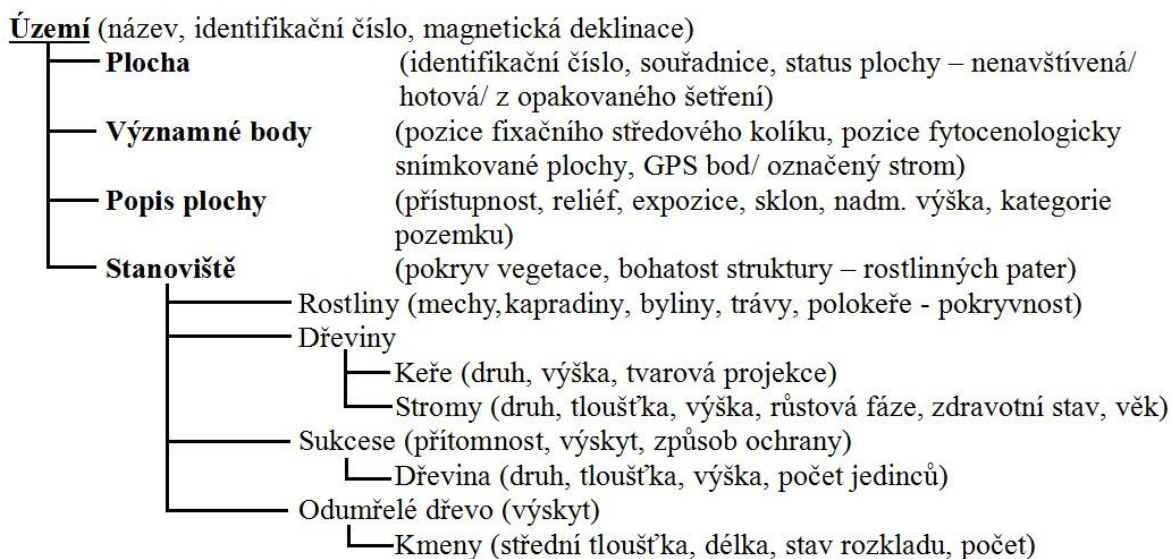
Field-Map představení technologie – software a hardware

Software nabízí několik modulů, pro navrhovaný projekt jsou vhodné tři: Project Manager, Data Collector a Inventory Analyst.

Project Manager umožní definici struktury databáze projektu a uložení mapových vrstev ve formátu ESRI Shapefiles³ a jak bylo již zmíněno Microsoft Access, který využívá Nálezová databáze jihočeské pobočky České botanické společnosti. Digitalizované fytoecologické tabulky mohou být exportovány nebo importovány do projektu jako atributy s číselníky pro snadné a bezchybné vkládání dat v terénu bez použití klávesnice. Aplikací **Data Collector** bude provedeno mapování, Field-Map podporuje širokou škálu elektronických měřicích zařízení (např. laserový dálkoměr, elektronický sklonoměr a kompas, GPS atd.) Pomocí těchto zařízení naviguje uživatel na monitorovanou lokalitu, umožňuje měření sklonu terénu, vkládání bodů, linií a polygonů (korunové projekce, keřů, ležícího dřeva, vytyčených ploch apod.). Výhodou je možnost opakovaného šetření a rozpoznávání objektů z předešlých měření. Dále uživatelská definice tvaru plochy a jejího středu. Střed plochy může být vybrán v určité lokalitě pomocí počítačového softwaru, čímž je eliminován subjektivní výběr. Vyhodnocení dat a přípravu výstupů poskytuje aplikace **Inventory Analyst** (IFER 2014).

³ ESRI Shapefiles = datový formát pro ukládání vektorových prostorových dat pro geografické informační systémy

Struktura databáze bude vytvořená v programu Project Manager s následujícím hierarchistickým uspořádání :



Monitoring bude probíhat na trvalých plochách, které budou určeny na základě rozloh studovaných lokalit.

3.6.1 Zkušenosti v oboru

Pro vytvoření struktury databáze v programu Field-Map Project manager budou využity materiály, informace a zkušenosti načerpané v průběhu pořádaných výukových programů: „Letní škola inventarizace lesa“ – září 2013, „Škola Field-Mapu pro pokročilé“ – prosinec 2013, pořádaných Ústavem pro výzkum lesních ekosystémů (IFER) a exkurse „Lesní biomonitoring NPŠ“ – říjen 2013, pořádaná Katedrou biologie ekosystémů (JČU) ve spolupráci s Ústavem pro výzkum lesních ekosystémů (IFER).

3.7 Průběh projektu

Přípravná fáze

1. Pořízení software a hardware pro Field-Map (terénní počítač, GPS, elektronický dálkoměr, sklonoměr, kompas, průměrka, výtyčky atd...)
2. Definování struktury databáze v aplikaci Project Manager
3. Import mapových entit a připojení atributů z předběžné studie (ArcMap shapefiles)
4. Výběr monitorovacích ploch

Vlastní monitoring

5. Sběr dat pomocí aplikace Data Collector

Vyhodnocení dat

6. Statistické zpracování v aplikaci Inventory Analys
7. Extrapolace získaných dat
8. Hodnocení typů mokřých luk, sukcesních směrů, ohrožených a ustupujících druhů

3.8 Časový plán

Tab. IV.: Harmonogram projektu

Rok	2013	2014												2015											
	Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Předběžná projekt. studie	■	■	■	■	■																				
Nákup vybavení					■																				
Tvorba databáze						■																			
Sběr dat								■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■			
Zpracování dat											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Publikace výsledků																								■	■

4 Závěr

Cílem práce bylo shrnout současný stav poznání o sukcesi dřevin do neobhospodařovaných luk na Třeboňsku. Následně navrhnout projekt zabývající se monitoringem mokrých luk se zaměřením na ohrožené a ustupující druhy. Předběžná projektová studie měla za cíl zrekonstruovat rychlost a plošný rozsah sukcesních porostů dřevin na pěti lokalitách od 50. let po současnost.

Předběžnou projektovou studií bylo zjištěno, že dochází k sukcesi dřevin v těchto lokalitách a tím pádem představují vhodné lokality pro monitoring.

V dnešní době lze provádět sběr digitálních dat přímo v terénu a tím eliminovat chybu zápisu a šetřit čas. Pro potřeby projektu byla vybrána technologie Field-Map, umožňující uživatelskou definici opakovaného sběru digitálních dat, práci s mapovými vrstvami i v terénu a následné vyhodnocení dat. Přidanou hodnotou je možnost mapování korunových projekcí stromů a tvarů ostatních dřevin a získání tak přesných informací o pokryvnosti nebo zastínění plochy. Nad rámec projektu je technologie Field-Map také vhodná pro monitoring zásob uhlíku v ekosystémech nebo modelování struktury krajiny.

Získání grantu a následné uskutečnění projektu by přispělo k rozšíření vědomostí o sukcesi dřevin do neobhospodařovaných luk.

5 Použitá literatura

ALBRECHT, J. (2003) Chráněná území ČR. Vyd. 1. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 807 s.

AOPK ČR (2013) : Filippov, P.; Grulich, v.; Hájek, m.; Kocourková, j.; Kočí, m.; Lustyk, p.; Melichar, v.; Navrátil, j.; Navrátilová, j.; Roleček, j.; Rydlo, j.; Sádlo, j.; Višňák, r.; Vydrová, a. Příručka hodnocení biotopů, Praha. 474 s.

CÍLEK, V.; DRESLEROVÁ, D.; HÁJEK, P.; POKORNÝ, P. (2005) Krajina a revoluce : Významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny Českých zemí. Malá Skála, 256 s.

CLEMENTS, F. E. (1916) Plant succession: An analysis of development of vegetation. Washington, 512 s.

CONNELL, J. H.; SLATYER, R. O. (1977) Mechanism of succession in natural communities and their role in community stability and organization. American Midland Naturalist, 111: 1119-1144

ČÍŽKOVÁ, H.; BRIX, H.; KOPECKÝ, J.; et al. (1999) Organic acids in the sediments of wetlands dominated by *Phragmites australis*: evidence of phytotoxic concentrations. Aquatic botany, 64: 303-3015

ČÍŽKOVÁ, H.; PECHAR, L.; HUSÁK, S.; (2001) Chemical characteristics of soils and pore waters of three wetland sites dominated by *Phragmites australis*: relation to vegetation composition and reed performance. Aquatic botany, 69: 235-249

ČÍŽKOVÁ, H.; STRNAD, J.A.; LUKAVSKÁ, J. (1994) Factors associated with reed decline in a eutrophic fishpond, Rozmberk (South Bohemia, Czech Republic) Conference: Symposium on Adaptation Strategies in Wetland Plants - Links Between Ecology and Physiology Location FOLIA GEOBOTANICA & PHYTOTAXONOMICA, 31: 73-84

DRURY, W. H.; NISBET, I. C. T. (1973) Succession. Journal of the Arnold Arboretum, 54: 331-368

GLEASON, H. A. (1939) The individualistic concept of the plant association. The American Midland Naturalist, 21: 92-110

- GLENN-LEWIN, D. C.; PEET, R.; VEBLEN, T. T. (1992) Plant succession: theory and prediction. 1st ed. London: Chapman & Hall, vii, 352 s.
- HAUGO, R. D.; BAKKER, J. D.; HALPERN, CH. B. (2013) Role of biotic interactions in regulating conifer invasion of grasslands, *Forest Ecology and Management*, 289: 175-182
- HOLUBIČKOVÁ, B. (1959) Příspěvek se studiu rašeliništní vegetace. I. Mokré louky u Třeboně. *Sborník Vysoké Školy Zemědělské v Praze*, 1959: 257-285
- IUCN (1996) Význam rybníků pro krajinu střední Evropy. Trvale udržitelné využívání rybníků v CHKO a biosférické rezervaci Třeboňsko. 189 s.
- JANKOVSKÁ, V. (2002) Late glacial and holocene landscapes of the Třeboň basin. In: KVĚT, J.; JENÍK, J.; PAPÁČKOVÁ, L. *Freshwater wetlands and their sustainable future: a case study of Třeboň Basin Biosphere Reserve, Czech Republic*. Paris: UNESCO, 495 s.
- KENDER, J. (2000) Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny. 1. vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, 220 s.
- KOLÁŘ, F. (2012) Ochrana přírody z pohledu biologa: proč a jak chránit českou přírodu. 1. vyd. v českém jazyce. Praha: Dokořán, 213 s., 16 s. obr. příl.
- KVĚT, J.; JENÍK, J.; PAPÁČKOVÁ, L. (2002) *Freshwater wetlands and their sustainable future: a case study of Třeboň Basin Biosphere Reserve, Czech Republic*. Paris: UNESCO, 495 s.
- MORAVEC, J. (1994) *Fytocenologie: (nauka o vegetaci)*. Praha: Academia, 403 s.
- NEUHÄUSLOVÁ-NOVOTNÁ, Zdeňka. *Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky: Map of potential natural vegetation of the Czech Republic*. 1. vyd. Praha: Academia, 1997, 1 mapa.
- ODUM, E. P. (1960) Organic Production and Turnover in Old Field Succession. *Ecology*, 41:39-49
- ODUM, E. P. (1969) The Strategy of Ecosystem Development. *Science*, 164: 262-270

- PETRÁŇ, J.; PETRÁŇOVÁ, L. (2000) Rolník v tradiční evropské kultuře. Set Out, Praha, 215 s.
- PICKETT, S. T. A.; COLLINS, S. L.; ARMESTO, J. J. (1987) Models, mechanisms and pathways of succession. *Botanical Review*, 53: 335-371
- POKORNÝ, P., ŠÍDA, P.; KUNEŠ, P.; CHVOJKA, O. (2008) Mezolitické osídlení bývalého jezera Švarcenberk (Jižní Čechy) v kontextu vývoje přírodního prostředí. In : BENEŠ, J.; POKORNÝ, P. *Bioarcheologie v České republice*. 145-176 s.
- POLUNIN, N. V. C. (2008) *Aquatic systems: Trends and global prospects*, 482 s
- PRACH et al. (2014) Vegetation succession in restoration of disturbed sites in Central Europe: the direction of succession and species richness across 19 seres. *Applied Vegetation Science*, 17: 193–200
- PRACH, K. (2008) Vegetation changes in a wet meadow complex during the past half-century. *Folia Geobotanica*. 43: 119-130
- PRACH, K. (2009) Sukcese dřevin na nelesní půdě - pokus o shrnutí. *Zprávy České Botanické Společnosti*. 44: 35-44
- PRACH, K.; ŠTECH, M.; ŘÍHA P. (2009) *Ekologie a rozšíření biomů na Zemi*. 1. vyd. Praha: Scientia, 151 s., 36 s.
- PROCHÁZKA, P.; MUSIL, P. (1999) První zaznamenaný pokus o zahrnutí rákosníka tamaryškového *Acrocephalus melanopogon* v České republice. *Sylvia* 35: 101-105.
- REJMÁNEK, M.; REJMÁNKOVÁ, E. (2002) *Biogeography of artificial islands: effects of age, area, elevation, and isolation on plant species richness* Preslia, Praha, 74: 307–314
- RYBKA, V. et al. (1996) *Mokřady střední Moravy*. 1. vyd. Olomouc: Sagittaria, 65 s.
- ŠANTRŮČKOVÁ, H.; PICEK, T.; ŠIMEK, M.; et al. (2001) Decomposition processes in soil of a healthy and a declining *Phragmites australis* stand. *Aquatic botany*, 69: 217-234

TANSLEY, A.G. (1935) The use and abuse of vegetational concepts and terms. Ecology, 16: 284-307

TILMAN, D. (1985) The resource ration hypothesis of succession, American Midland Naturalist, 125: 827-852

TURNER, M.; GARDNER, R. (1991) Quantitative methods in landscape ecology: the analysis and interpretation of landscape heterogeneity. 1st ed. New York: Springer, 536 s.

WALKER, L. et al. (2007) Linging restoration and ecological succession, 190 s.

WALKER, L.; del MORAL, R. (2003) Primary succession and ecosystem rehabilitation. 1st ed. Cambridge: Cambridge University Press, 442 s.

WHITTAKER, R. H. (1953) A consideration of climax theory: The climax as a population and pattern. Ecological Monographs, 23: 41-78

Internetové zdroje:

1) Česká televize, televizní akademie [cit. 2014-04-24].

Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/porady/10322816274-televizni-akademie/211563238810001-televizni-akademie-historie/>

2) ČSÚ - Český statistický úřad [cit. 2014-04-24].

Dostupné z:

[http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/engt/50002DF52B/\\$File/13011303.pdf](http://www.czso.cz/csu/2013edicniplan.nsf/engt/50002DF52B/$File/13011303.pdf)

IFER – Institute of forest ecosystem research [cit. 2014-04-24].

Dostupné z: <http://www.ifer.cz/page/index.php>

3) GERŽOVÁ, K. (2012) Územní plán Lomnice nad Lužnicí : Posouzení vlivu koncepce podle § 45i zákona č. 114/1992 Sb., O ochraně přírody a krajiny, v platném znění [cit. 2014-04-24].

Dostupné z: http://www.mesto-trebon.cz/uploads/UP/Simona/Lomnice%20nad%20Luznici/Koncept/Posuzeni_vlivu_koncepce_na_NATURU.pdf

4) Historie rybníkářství [cit. 2014-04-24].

Dostupné z: <http://www.rybarstvi.cz/historie-rybnikarstvi-a-cechu-rybarskeho>

5) MATĚJKA, K. (2003) Digitalizace fytoocenologických tabulek IDS – Praha [cit. 2014-04-24].

Dostupné z: <http://www.infodatasys.cz/fyttab/digit.htm>

6) NAŘÍZENÍ VLÁDY 680/2004 Sb. ze dne 8. prosince 2004, Ptačí oblast Třeboňsko [cit. 2014-04-24].

Dostupné z:

https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0CFAQFjAE&url=http%3A%2F%2Fwww.mzp.cz%2Fwww%2Fplatnalegislativa.nsf%2Fd79c09c54250df0dc1256e8900296e32%2F2110EDF3564FBDE4C12576870041327E%2F%24file%2F680-04.doc&ei=ompWU9_vBMmQtQaHrIGgDA&usg=AFQjCNEmE5QKCSvbRjtdGB0_qNBhvQ5Pvw&sig2=_6p8FMdT5gLmZWeOYCjESg&bvm=bv.65177938,d.Yms

7) Naučná stezka Velký Lomnický [cit. 2014-04-24].

Dostupné z: <http://www.jiznicechy.org/cz/index.php?path=ns/lomnicky.htm>

8) PETRÁNEK, J. (2007) Geologická encyklopedie on-line, Česká geologická služba [cit. 2014-04-24].

Dostupné z: http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?jihoceske_panve

9) Sbírka zákonů č. 396/1990: Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva. Ministerstvo životního prostředí [online]. Částka 67. 1990 [cit. 2014-03-29].

Dostupné z:

[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/ramsarska_umluva_o_mokradech/\\$FILE/OZV-ramsar_cesky_text_umluvy-20120228.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/ramsarska_umluva_o_mokradech/$FILE/OZV-ramsar_cesky_text_umluvy-20120228.pdf)

10) U.S. EPA United States Environmental Protection Agency [cit. 2014-04-24].

Dostupné z: <http://water.epa.gov/type/wetlands/wmeadows.cfm>

6 Přílohy

Příloha č.1: Záblatský rybník

Příloha č.2: Černičný rybník

Příloha č.3: Velký Lomnický

Příloha č.4: Velký a Malý Tisý

Příloha č.5: Malý Tisý

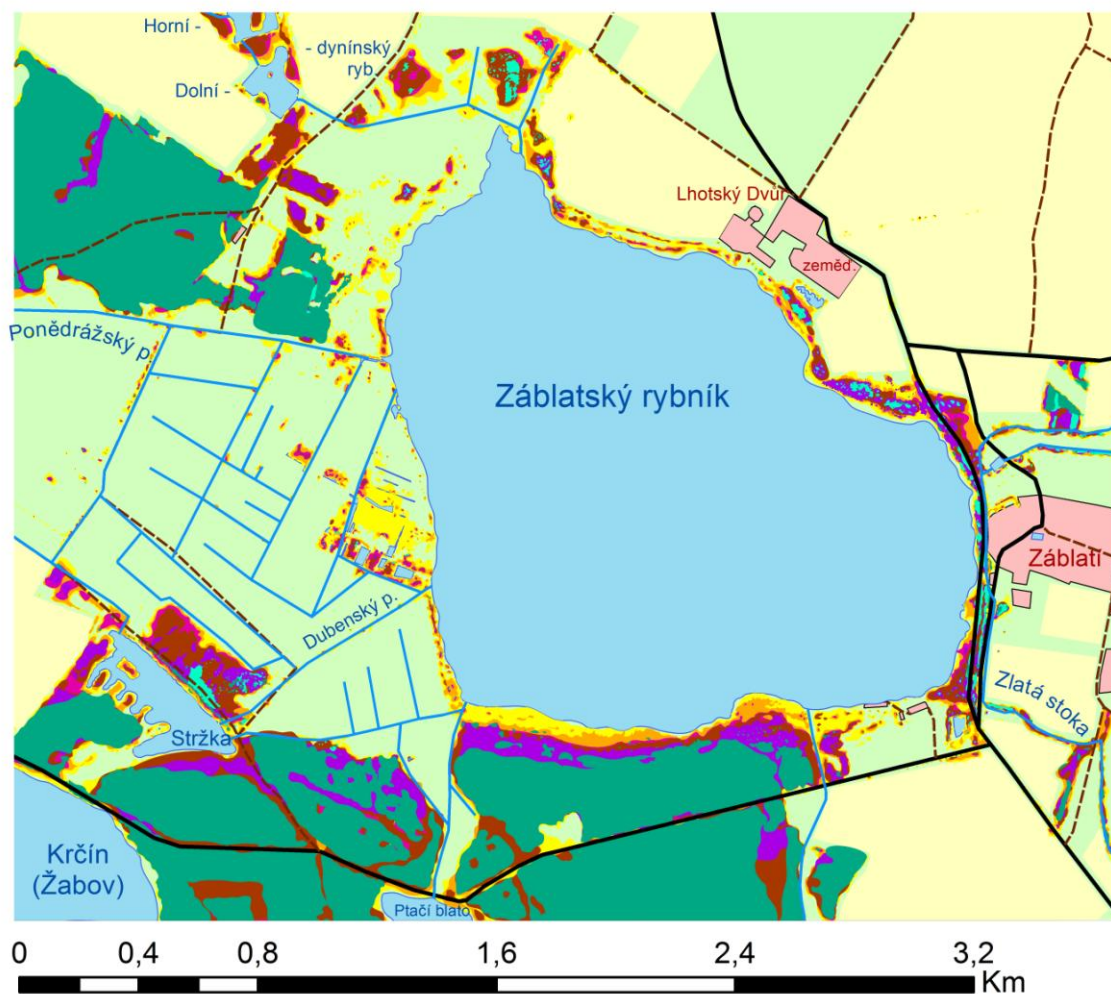
Příloha č.6: Rožmberk

Příloha č.7: Detail mokré louky – Rožmberk

Příloha č.8: Detail výtopy – Rožmberk

Záblatský rybník

Sukcese dřevin v rozmezí let 1950 - 2013



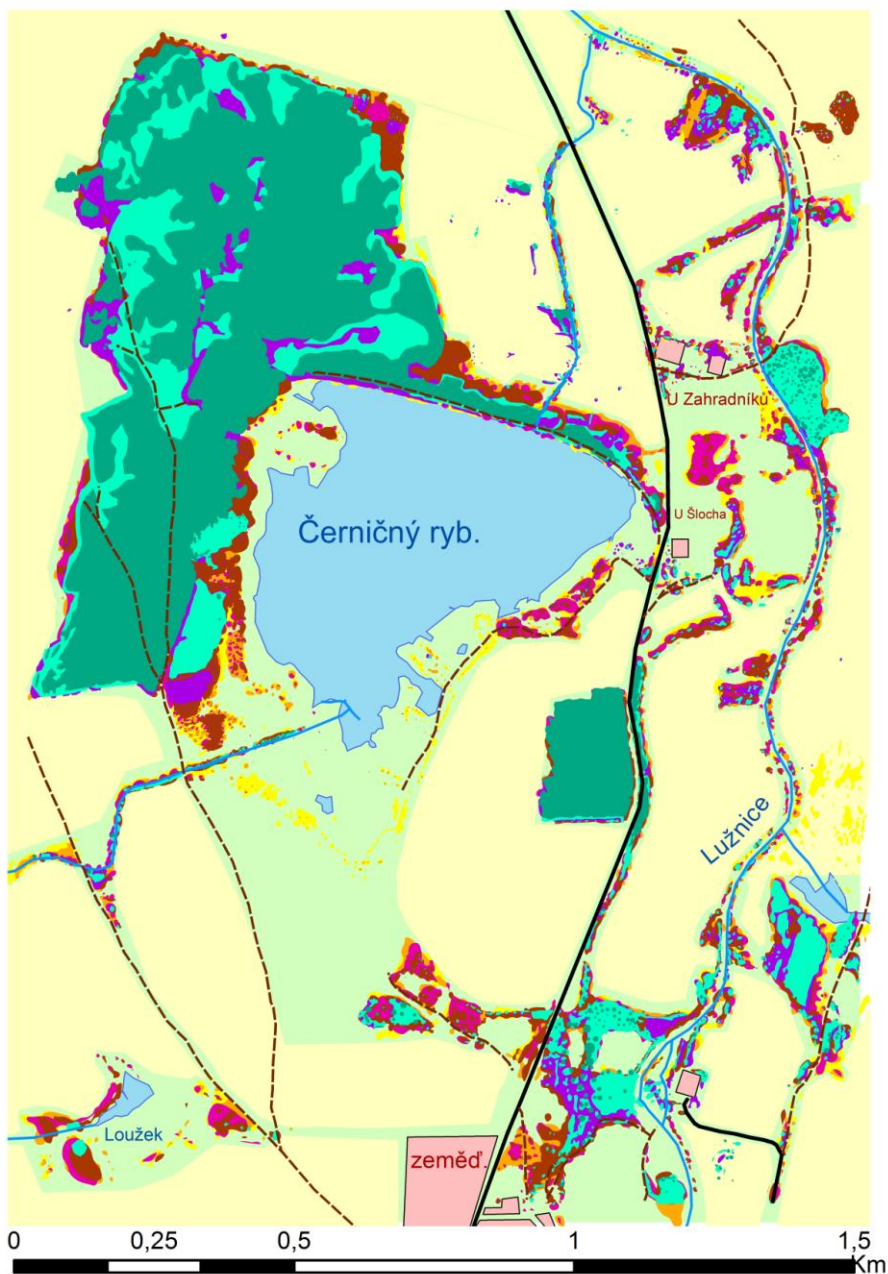
Legenda

	Dřeviny 1950		Travní porost - louky
	Dřeviny 1961		Orná půda
	Dřeviny 1970		Zastavěné plochy
	Dřeviny 1983		Vodní plochy
	Dřeviny 1992		Vodní toky
	Dřeviny 2002		Silnice
	Dřeviny 2013		Cesty

















Černičný rybník

Sukcese dřevin v rozmezí let 1950 - 2013



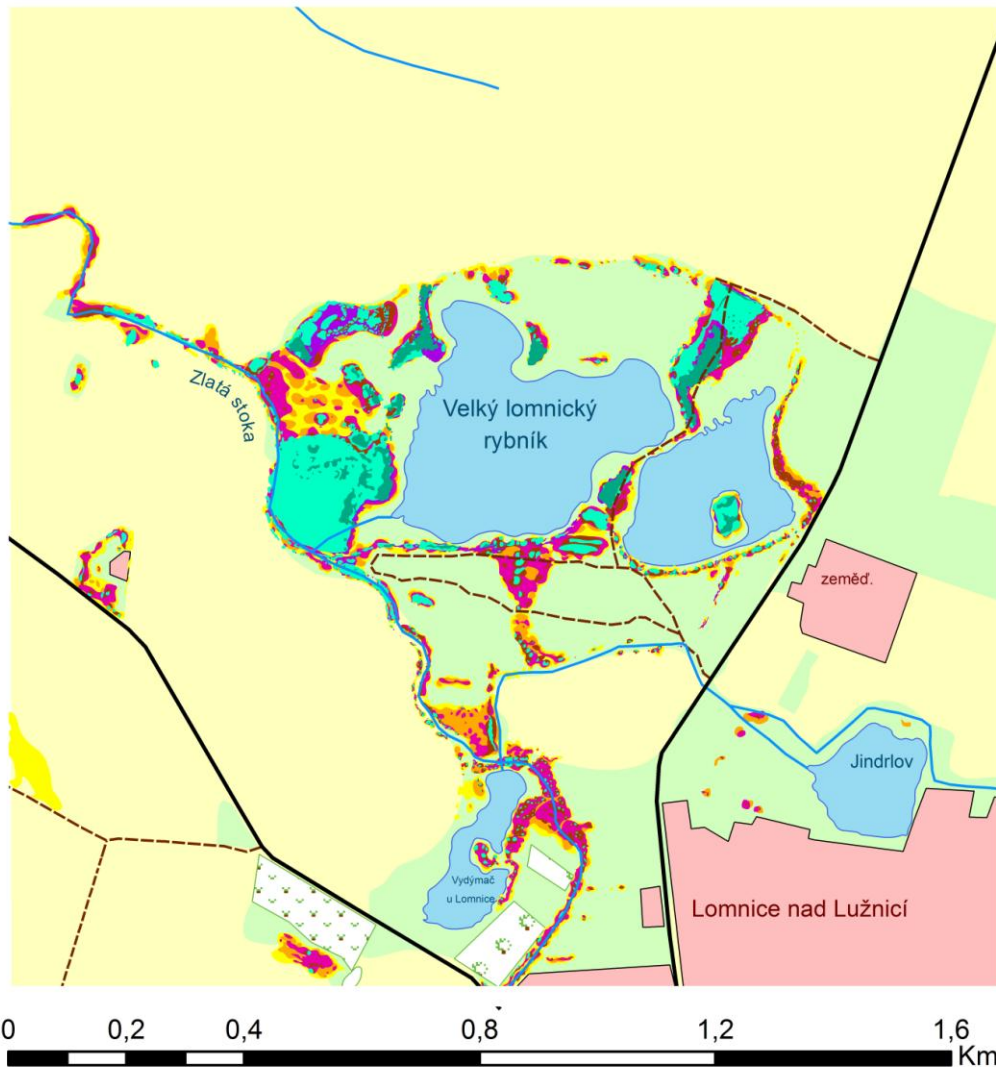
Legenda

	Dřeviny 1950		Travní porost - louky
	Dřeviny 1964		Orná půda
	Dřeviny 1970		Zastavěné plochy
	Dřeviny 1980		Vodní plochy
	Dřeviny 1991		Vodní toky
	Dřeviny 2002		Silnice
	Dřeviny 2013		Cesty



Velký lomnický rybník

Sukcese dřevin v rozmezí let 1950 - 2013



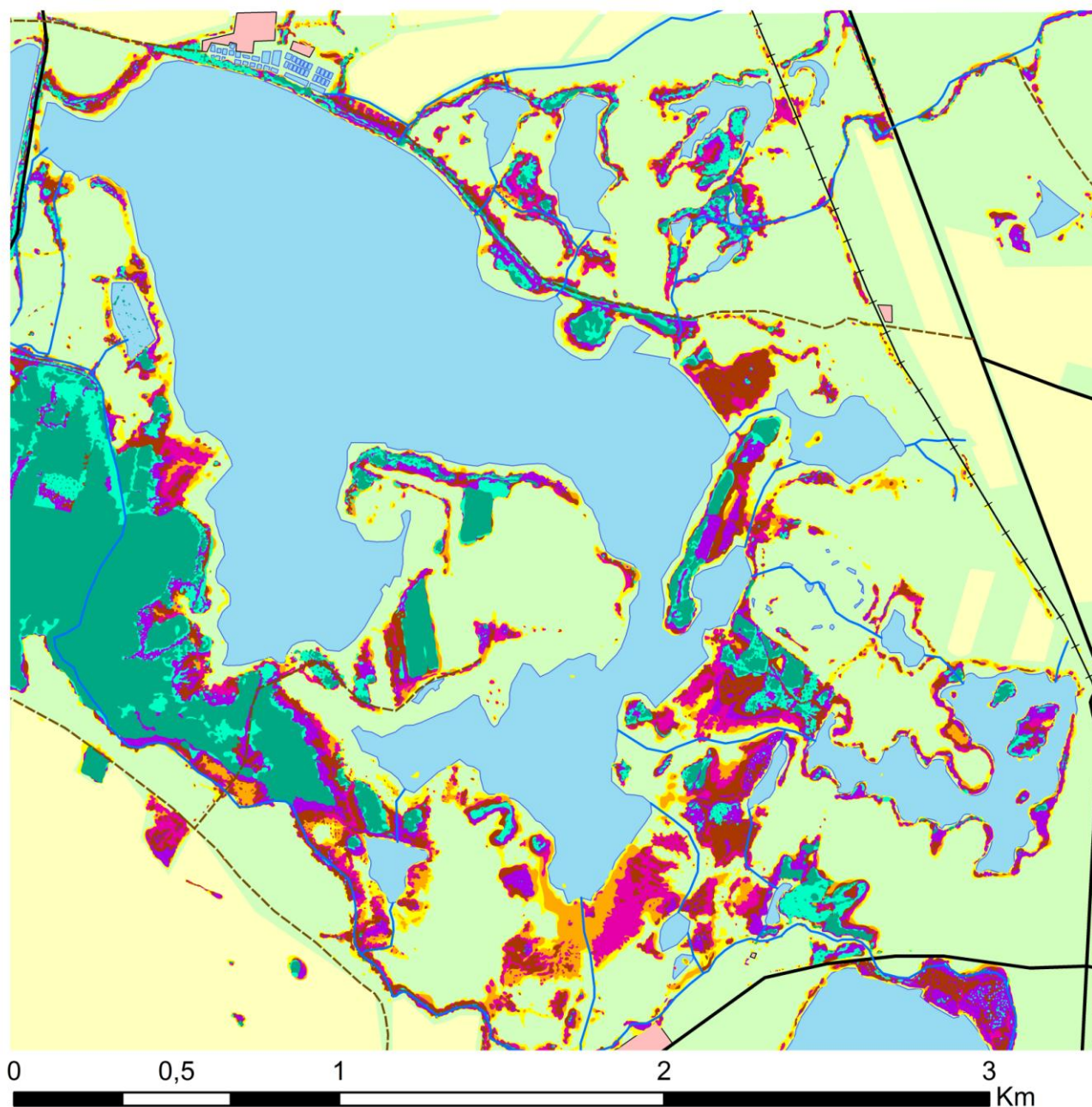
Legenda

	Dřeviny 1950		Orná půda
	Dřeviny 1964		Zastavěné plochy
	Dřeviny 1970		Zahrádkářská kolonie
	Dřeviny 1980		Sad
	Dřeviny 1991		Vodní plochy
	Dřeviny 2002		Vodní toky
	Dřeviny 2013		Silnice
	Travní porost - louky		Cesty


















Velký tisý a Malý tisý rybník

Sukcese dřeviny v rozmezí let 1950 - 2013



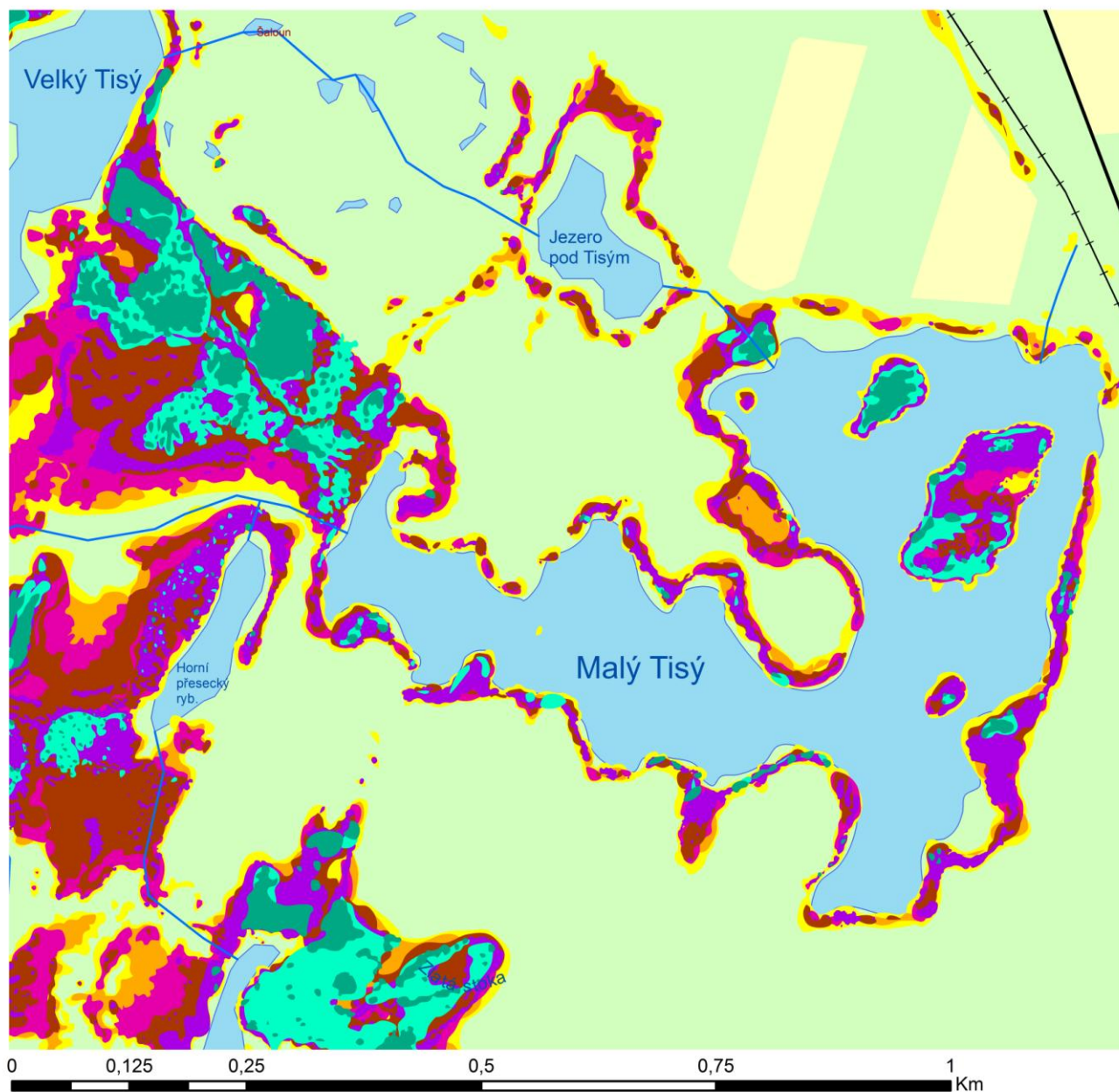
Legenda

 Dřeviny 1950	 Orná půda
 Dřeviny 1957	 Zastavěná plocha
 Dřeviny 1970	 Vodní plochy
 Dřeviny 1980	 Vodní toky
 Dřeviny 1991	 Silnice
 Dřeviny 2002	 Cesty
 Dřeviny 2013	 Železnice
 Travní porost - louky	















Malý Tisý rybník

Sukcese dřeviny v rozmezí let 1950 - 2013



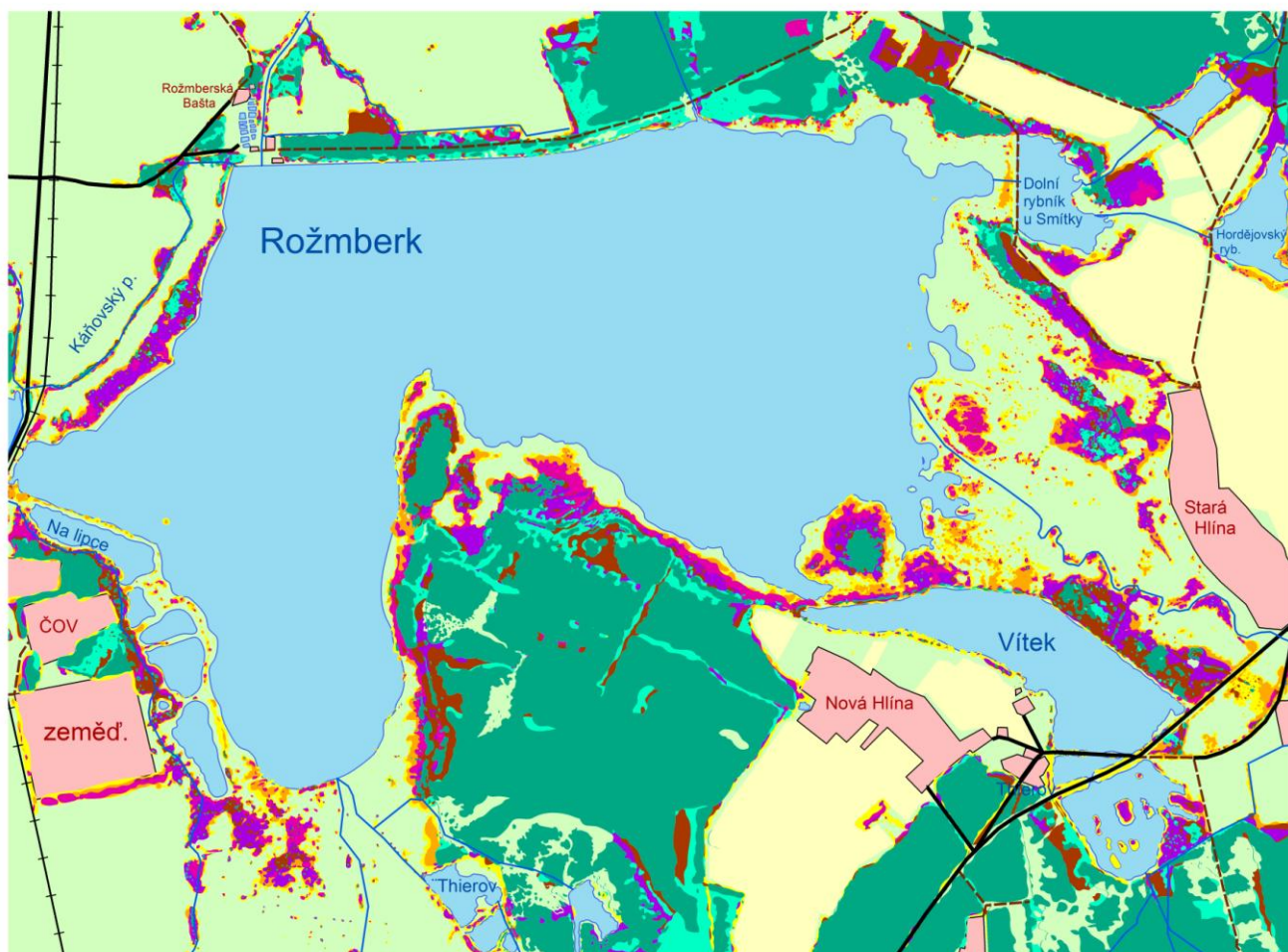
Legenda

	Dřeviny 1950		Travní porost - louky
	Dřeviny 1957		Orná půda
	Dřeviny 1970		Vodní plochy
	Dřeviny 1980		Vodní toky
	Dřeviny 1991		Silnice
	Dřeviny 2002		Železnice
	Dřeviny 2013		


















Rožmberk

Sukcese dřevin v rozmezí let 1950 - 2013



0 0,5 1 2 3 4 Km

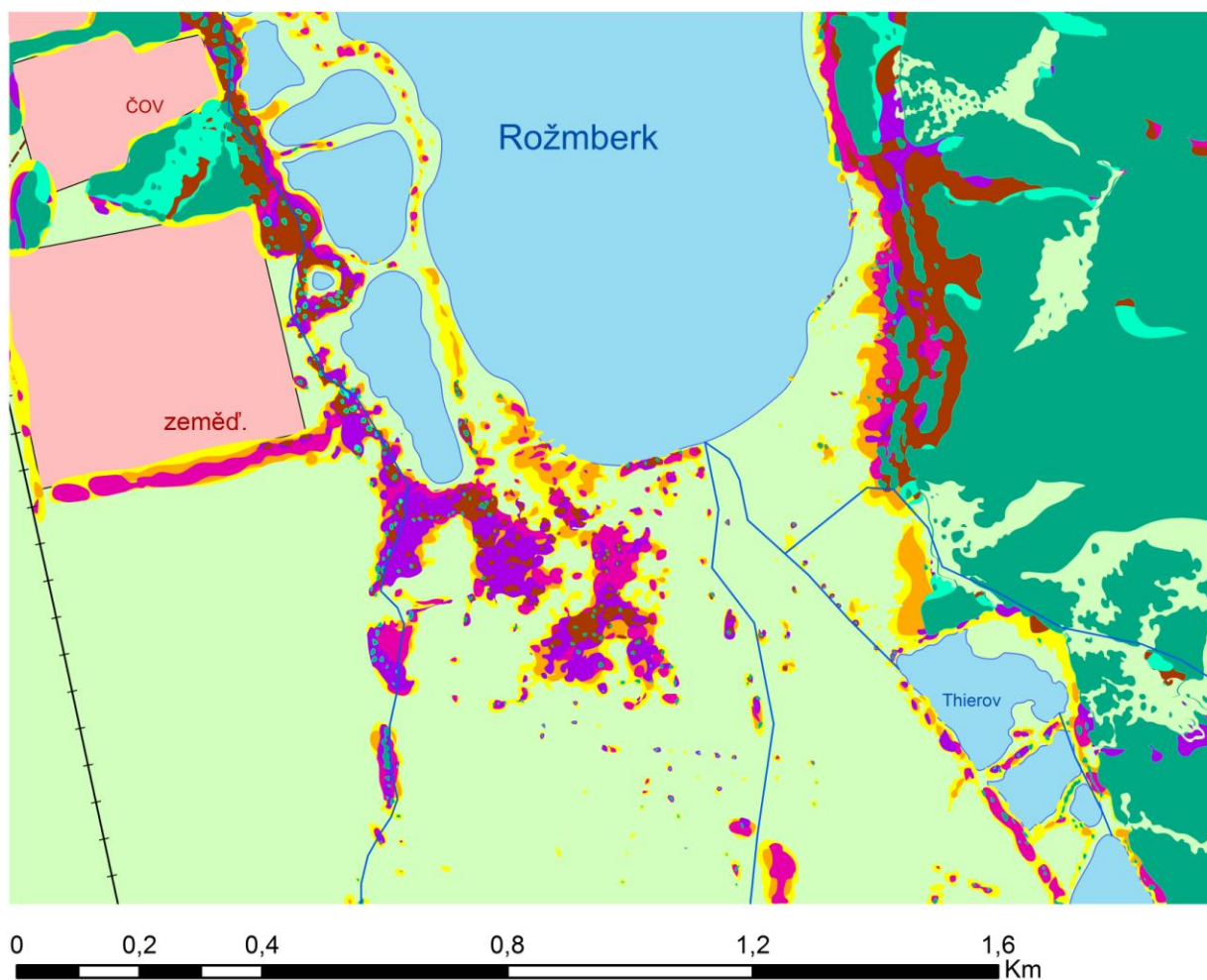
Legenda

	Dřeviny 1950		Orná půda
	Dřeviny 1958		Zastavěné plochy
	Dřeviny 1970		Vodní plochy
	Dřeviny 1980		Vodní toky
	Dřeviny 1991		Silnice
	Dřeviny 2002		Cesty
	Dřeviny 2013		Železnice
	Travní porost - louky		


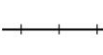


Detail mokré louky - Rožmberk

Sukcese dřevin v rozmezí let 1950 - 2013



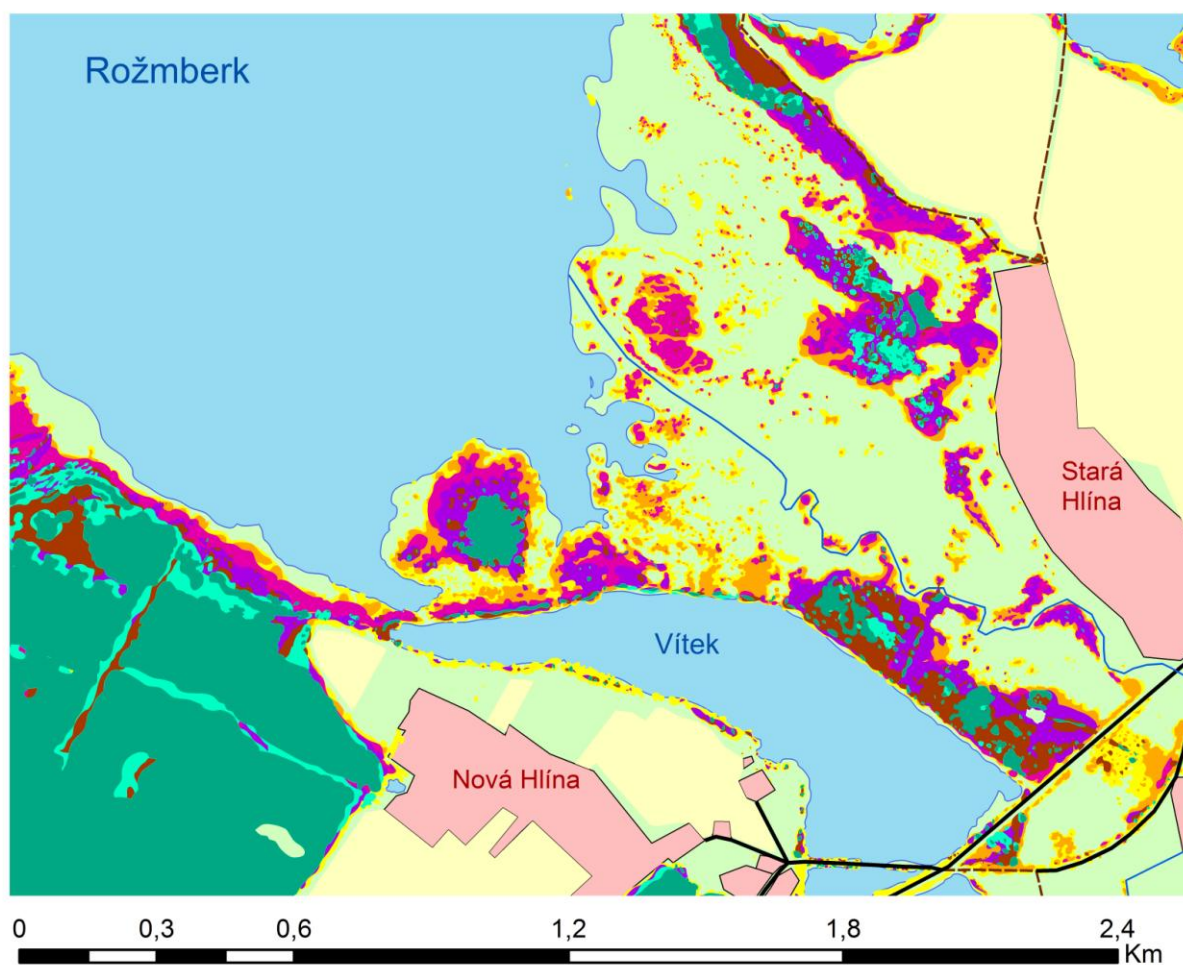
Legenda

	Dřeviny 1950		Dřeviny 2013
	Dřeviny 1958		Travní porost - louky
	Dřeviny 1970		Zastavěné plochy
	Dřeviny 1980		Vodní plochy
	Dřeviny 1991		Vodní toky
	Dřeviny 2002		Železnice
















Detail výtopy - Rožmberk

Sukcese dřevin v rozmezí let 1950 - 2013



Legenda

 Dřeviny 1950	 Travní porost - louky
 Dřeviny 1958	 Orná půda
 Dřeviny 1970	 Zastavěné plochy
 Dřeviny 1980	 Vodní plochy
 Dřeviny 1991	 Vodní toky
 Dřeviny 2002	 Silnice
 Dřeviny 2013	 Cesty

