

MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
Lesnická a dřevařská fakulta
Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Účinnost revitalizací tůní v Knížecím lese
na biodiverzitu rostlin a obojživelníků**

2014/2015

Bc. Prašivková Lenka

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Účinnost revitalizací tůní v Knížecím lese na biodiverzitu rostlin a obojživelníků, zpracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje diplomová práce byla zveřejněna v souladu s §47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji diplomovou práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně, dne:.....

Poděkování:

Ráda bych poděkovala vedoucímu diplomové práce prof. Petru Maděrovi za poskytnutí odborných rad, věcných připomínek, ochotu a vstřícný přístup během zpracování této práce.

Mé poděkování také patří Ing. Jiřímu Chalupovi za spolupráci, podporu, trpělivost a povzbuzování po celou dobu mého studia.

Bc. Lenka Prašivková

Účinnost revitalizací tůní v Knížecím lese na biodiverzitu rostlin a obojživelníků

The effectiveness of the pools revitalization on the biodiversity of plants and amphibians

ABSTRAKT:

Lužní lesy na LZ Židlochovice patří k nejrozsáhlejším komplexům lužních lesů v České republice. Z důvodů změn hydrologických poměrů byla na území Knížecího lesa v 90. letech 20. století provedena revitalizace, která měla přispět k opětovnému přivedení vody do lužního lesa (vyhloubení revitalizačních kanálů, vybudování tůní a mokřadů). Vybudované tůně jsou důležité také z hlediska biodiverzity rostlin a živočichů, zejména hrají důležitou roli pro rozmnožování obojživelníků. Cílem práce je tedy posouzení účinností revitalizací tůní v Knížecím lese na biodiverzitu rostlin a obojživelníků.

Klíčová slova: biodiverzita, lužní les, obojživelníci, revitalizace, tůně, vodní rostliny

ABSTRACT:

Floodplain forests of Židlochovice Forest Enterprise belongs to the largest complexes of floodplain forests in the Czech Republic. Due to changes in hydrological conditions on the territory of the Knížecí les the revitalization was done in the 90s of the 20th century, which should help to re-bring water into the floodplain forest (building revitalization's canals, pools and wetlands). Built pools are important for biodiversity of plants and animals, especially have an important role in the reproduction of amphibians. The aim of the work is to assess the effectiveness of the revitalization of the pools for biodiversity of plants and amphibians on the example of the Knížecí les.

Key words: biodiversity, floodplain forest, amphibians, revitalization, pools, water plants

OBSAH:

1 ÚVOD	1
2 CÍL PRÁCE	2
3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	3
3.1 Definice a pojmy	3
3.1.1 Tůň	3
3.1.2 Mokřad	3
3.1.3 Revitalizace	3
3.1.4 Biodiverzita	4
3.1.5 Lužní les	4
3.2 Historie a důvody revitalizací v krajině	4
3.3 Vliv revitalizací na lužní les	6
3.4 Další autoři zabývající se problematikou revitalizací	6
3.5 Obecné principy zakládání tůní	7
3.5.1 Obecné požadavky pro návrh, revitalizaci a údržbu tůní	7
3.5.2 Obecné požadavky pro budování nových tůní	13
4 METODIKA	16
4.1 Přípravné činnosti	16
4.2 Sběr dat	16
4.3 Vyhodnocení dat	19
5 ZÁKLADNÍ INFORMACE O LOKALITĚ	20
5.1 Lokalizace a identifikační údaje	20
5.2 Širší územní vztahy	21
5.3 Administrativně-správní členění	21
5.4 Přírodní poměry	21
5.4.1 Geologie a pedologie	21
5.4.2 Geomorfologie	22
5.4.3 Poměry klimatické	22
5.4.4 Poměry hydrologické	23
5.5 Základní údaje o vybraných tůních	24
5.5.1 Tůň č. 1 (Štrajholec)	24
5.5.2 Tůň č. 2 (U sadu)	26
5.5.3 Tůň č. 3 (Polední naháňka I.)	28

5.5.4 Tůň č. 4 (Polední naháňka II.)	30
5.5.5 Tůň č. 5 (Koleno).....	32
6. VÝSLEDKY	34
6.1 Výsledky měření kolísání vodní hladiny	34
6.1.1 Předmět měření	34
6.2 Biodiverzita rostlin	36
6.3 Biodiverzita obojživelníků.....	39
6.3.1 Vyhodnocení jednotlivých tůní.....	39
6.3.2 Srovnání tůní.....	48
6.3.3 Souhrnné poznatky	48
6.3.4 Obecné zásady pro zakládání tůní	49
8. DISKUZE	50
9. ZÁVĚR	52
10. SUMMARY	54
11. SEZNAM LITERATURY.....	56
12. SEZNAM PŘÍLOH.....	59

1 ÚVOD

Lužní lesy na Lesním závodě Židlochovice (dále jen LZ Židlochovice) patří k nejrozsáhlejším komplexům lužních lesů v České republice. Jejich vznik a vývoj byl a je závislý mimo jiné na poměrech hydrogeologických, vlhkostních a půdních. V lužních lesích je zastoupena celá řada vodních a mokřadních biotopů, například stálé a periodické tůňe, slepá a mrtvá ramena řek, rybníky, lesní kanály aj. Každý z těchto biotopů má specifickou biodiverzitu.

Vybraná lokalita - Knížecí les je lesním komplexem ve správě Lesů České republiky (LČR), LZ Židlochovice nedaleko Židlochovic a obce Nosislav na jihovýchod od Brna. Jedná se o lesní porosty v kategorii lesů účelových (bažantnice). Listnaté lesy v nivě řeky Svatky a říčky Šatavy jsou protkány bývalými meandry a tůňemi především říčky Šatavy. Území těchto lužních lesů jsou často zaplavována vodou ze Svatky i Šatavy. Původ názvu „Knížecí les“ není přesně znám, ale zřejmě byl odvozen od tehdejších šlechtických majitelů nedalekého židlochovického sídla. Zdejší lesy byly dlouhodobě využívány nejen k produkci dřeva, ale i k mysliveckým účelům. I v současnosti je Knížecí les využíván k chovu bažantů a v platném lesním hospodářském plánu (LHP) je zařízen jako bažantnice.

V 70. letech minulého století byl Knížecí les postižen nedostatkem vody po provedených vodohospodářských úpravách, zejména na řece Svatce. Řada tůní a mokřadů vyschla nebo byla zanesena, a proto lesní závod Židlochovice začátkem 90. let 20. století přistoupil k revitalizačním opatřením, jejichž cílem bylo opětovné přivedení vody do lužního lesa. Zvýšení hladiny podzemní vody mělo vést k lepší výživě lužních lesů a v neposlední řadě bylo také pokusem o obnovu a posílení původního druhového bohatství rostlinných a živočišných společenstev lužního lesa.

Předkládaná diplomová práce se zabývá posouzením účinnosti revitalizací tůní v Knížecím lese metodou vyhodnocení biodiverzity rostlin a obojživelníků. Na základě zjištěných poznatků tato práce navrhuje opatření k zakládání tůní tak, aby byl jejich přínos pro biodiverzitu co nejvyšší. Práce může sloužit jako podklad lesníkům z lesního závodu Židlochovice pro plánování revitalizačních opatření například vybudováním nových tůní a napajedel pro zvěř, popř. úpravou stávajících tůní s cílem posílit a zachovat vysokou biodiverzitu lužních lesů.

2 CÍL PRÁCE

Prioritním cílem práce je posouzení účinnosti revitalizací v Knížecím lese na biodiverzitu rostlin a obojživelníků.

Jako dílčí cíle je možné jmenovat zejména následující skutečnosti, které musí být pro naplnění stanoveného cíle realizovány postupně, v logickém sledu na sebe navazujících činnostech:

- vymezení vhodných lokalit (tůní) a vyhledání příslušné dokumentace k těmto revitalizačním opatřením
- sběr dat na vymezených lokalitách (fytocenologické snímky, batrachologické průzkumy, měření výšky hladiny vody)
- následné zpracování a vyhodnocení dat
- návrh opatření k úpravě či k obecnému zakládání tůní ve vybrané lokalitě

3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

3.1 Definice a pojmy

3.1.1 Tůň

Terénní deprese nebo prohlubeň v terénu, trvale nebo periodicky naplněná vodou. Tůň vzniká přirozeně (např. stará ramena v říčním aluviu) nebo uměle (antropogenním zásahem). Zdrojem vody pro tůně jsou převážně atmosférické srážky, povrchový a podpovrchový odtok vody (plošný nebo soustředěný), podzemní voda, povrchové vodní toky nebo odtok vody z drenážních systémů. Tůně jsou zpravidla zcela zahloubené pod úroveň terénu, nemají hráz ani jiná technická zařízení (výpust, bezpečnostní přeliv), maximální hladina vody v tůni může být dána pouze okolním terénem či zemním valem z jejího výkopku. Postupným zazemňováním tůně vzniká v rámci sukcese nový biotop – mokřad (ČVUT v Praze, AOPK ČR, 2014).

3.1.2 Mokřad

Mokřadem označujeme biotop, na kterém se vyskytují specifické organismy, které ke svému životu potřebují přímý vliv povrchové vody nebo alespoň velmi vysoké hladiny podzemní vody (Reichholf, 1998).

Mokřady se rozumí území s močály, slatinami, rašeliništi a vodami přirozenými nebo umělými, trvalými nebo dočasnými, stojatými i tekoucími, sladkými, brakickými nebo slanými, včetně území s mořskou vodou; jejíž hloubka při odlivu nepřesahuje 6 metrů (Ramsarská úmluva, 1971, čl.1).

3.1.3 Revitalizace

Účelem revitalizačních úprav vodních toků je odstranit nebo zmírnit negativní důsledky úprav vodních toků na říční biotu, obnovit nebo zlepšit jejich ekologickou funkci v krajině se zohledněním účelových funkcí vodního toku, pro které byla původní úprava provedena. Pojem revitalizace vodních a mokřadních ekosystémů představuje v zásadě znovuoživení těchto ekosystémů. Vlastní revitalizace se provádí zpravidla úpravou některé z abiotických složek ekosystémů (morfologie) doplněnou většinou úpravou fyto­složky (Kupec a kol., 2009).

3.1.4 Biodiverzita

Biodiverzita (též biologická rozmanitost) je definována jako druhová rozmanitost živých organismů na určitém území v určitém čase. Z pohledu vývoje organismů je biodiverzita výsledkem dlouhodobé evoluce (Matějček, 2006).

3.1.5 Lužní les

Lužní les patří k nejbohatším ekosystémům střední Evropy. Tato společenstva jsou vázána na místa s vysokou hladinou podzemní vody a v současné době se nacházejí v různých stádiích svého přirozeného vývoje ve vztahu ke stanovištním podmínkám. Hlavní charakteristiky lužních lesů mohou být shrnuty následujícím způsobem (Klím, 2004)

- vysoká produkční úroveň
- vysoká biodiverzita podmíněná vysokou variabilitou lesních stanovišť
- velký počet přírodních rezervací
- rekreační a estetický význam v krajině
- retenční funkce v případě záplav
- pozitivní vliv na kvalitu vodních zdrojů

3.2 Historie a důvody revitalizací v krajině

Historie vodohospodářství na jižní Moravě začíná zřejmě od 12. století, kdy nastává období velkých a čím dál častějších povodní, vlivem kolonizací a masovým odlesněním v horních částech povodí. Ve středověku byly již zhusta budovány ochranné hráze před vysokou vodou kolem vsí a kolem luk. Kvalitní nivní louky byly navíc opatřeny odvodňovacími příkopy, kterými byla voda po povodních co nejrychleji svedena zpět do řek. Vznikly také celé soustavy, někde opatřené i uzavíratelnými propustky, které umožňovaly v době nedostatku vody přivést na suché zemědělské tratě. Jezy k nadržení vody a náhony byly dalšími vodohospodářskými systémy, které rovněž od středověku umožňovaly využití vodní energie v mlýnech a vodních pilách v průběhu celého roku, tedy i za nízkých průtoků.

V 19. století byla provedena regulační opatření na ochranu měst v horních a středních částech toků řek. Byla rušena přirozená inundační území a velké povodně a škody jimi způsobené na spodních částech řek narůstaly.

Komplexní vodohospodářské úpravy na jižní Moravě byly realizovány v 70. - 80-tých letech 20. století a představují stav, který je platný dodnes. Byly provedeny regulace řek s napřímením toků, vystavěny ochranné hráze a především vybudovány Novomlýnské nádrže.

Největší vodohospodářské dílo na Moravě bylo i největším zásahem do života krajiny a obyvatel jižní Moravy. Přineslo řadu pozitivních, ale i negativních důsledků. Kvůli výstavbě bylo vykáceno více než 1 300 ha původních lužních lesů a byla změněna hydrologie celé nivy pod nádržemi. Pozitivní efekty byly například odstranění každoročních záplav, eliminace kalamit přemnožených komárů, zabezpečení vyrovnaných průtoků v Dyji, zajištění vody pro závlahové systémy, vytvoření rekreačních prostor u horní a dolní nádrže a velká přírodní rezervace pro vodní ptactvo na střední nádrži. Výrazné negativní jevy souvisely právě s odstavením nivy od pravidelných záplav, což spolu s poklesem hladiny podzemní vody vedlo k nástupu procesu přeměny původního lužního lesa na jiný sušší typ lesů, ke snížení vitality a druhové různorodosti lužních lesů a k rozvoji tracheomykózních onemocnění dřevin, hlavně dubu.

Negativní důsledky byly významně eliminovány rozsáhlým revitalizačním programem, který zabezpečovali hlavně lesničtí odborníci v devadesátých letech 20. století. Vybudovali rozsáhlé systémy kanálů, stavítek a propustků tak, aby byli schopni ovlivňovat přítok, rozliv a zásak vody v lužních komplexech. Program zahrnoval i obnovu řady zaniklých periodických či trvalých mokřadů aktivním ovlivňováním dynamiky podzemní vody v průběhu roku.

Důkazem toho, že technicky pojatá vodohospodářská ochranná opatření nejsou absolutně dokonalá, byly katastrofické povodně v letech 1997 na řece Moravě, 2002 na řece Dyji (v Čechách tisícileté povodně na Vltavě a na Labi) a v roce 2006 na řekách Dyji a Moravě současně (Vybíral, Kolejka 2008).

3.3 Vliv revitalizací na lužní les

Provedené revitalizační zásahy (tedy opatření k přivedení vody zpět do lužního lesa) vedou zejména k obnově optimálního vodního režimu lesa. Dále se také zvyšuje retenční schopnost krajiny, jelikož údolní nivy jsou přirozeným, účinným a trvalým retenčním prostorem. V případě možnosti rozlivu tak mohou snižovat kulminační průtoky v úsecích níže po toku, zároveň se zvyšuje evapotranspirace ze vzniklé vodní plochy.

Při revitalizacích se obnovují zaniklé biotopy, jako např. stálé a periodické tůně, které jsou důležité z hlediska dokončení vývoje populací některých druhů živočichů, např. obojživelníků a vodních bezobratlých. Snaha je také o navrácení optimálních růstových podmínek lužního ekosystému - tzn. dosažení vyšších kvalitativních a kvantitativních hodnot přírůstků lesních dřevin. V neposlední řadě slouží revitalizované tůně a mokřady jako napajedlo pro zvěř.

3.4 Další autoři zabývající se problematikou revitalizací

Problematice vlivu revitalizačních zásahů na život v lesních tůních se věnoval například Heteša a kol. (2004), a to v oblasti aluvia dolního toku Dyje, přičemž závěrem práce konstatuje, že nejpočetnější druhové složení vodních bezobratlých živočichů mají dle předpokladu starší tůně s bohatě vyvinutým společenstvem vodních rostlin, které poskytují živočichům potravu, úkryt, podklad pro kladení vajíček aj.

Revitalizací hydrologického systému lužního lesa „Kančí obora” se věnoval Vybíral (2003) a Kloupar (2003), kdy oba autoři popisují zejména nový přístup lesníků k hospodaření v lesích po revitalizačních úpravách s důrazem na vyváženost a komplexnost tohoto přístupu k plnění všech funkcí lesa v krajině. Ve stejné lokalitě studoval Prax a kol. (2003) vliv vodohospodářských úprav a následných revitalizací na hydrologické poměry území a to zejména pomocí vrtů, které se na lokalitě prováděly od roku 1966 po současnost. Doloženým výsledkem výzkumu je patrný jak pokles úrovně hladiny podzemní vody po roce 1973, tak i opětovný vzestup po provedené revitalizaci v roce 1996.

Pražák (2003) se věnoval problematice záchrany obojživelníků v Kančí oboře, tedy zejména záchrany skokana ostronosého a reintrodukce některých druhů rostlin, např. řezanu pilolistého (*Stratiotes aloides*). Z jeho výsledků vyplývá, že po provedení revitalizačních úprav v Kančí oboře se výrazně zvyšuje populační hustota skokana ostronosého (*Rana arvalis*). Populace skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) se snižuje a druh se pravděpodobně přesouvá na sušší okraje nivy. O několik let později Pražák (2007) naznačoval údaje z lokality zvané Allahy, a porovnával údaje z roku 2001 a 2006. Výsledkem bylo zjištění, že během pěti let se na lokalitě zvýšil počet zjištěných druhů obojživelníků o 80 %. Tuto skutečnost lze s největší pravděpodobností přičíst postupné kolonizaci druhů poté, co byla v roce 2000 rybníční soustava Allahy zrevitalizována.

3.5 Obecné principy zakládání tůní

3.5.1 Obecné požadavky pro návrh, revitalizaci a údržbu tůní (ČVUT v Praze, AOPK ČR, 2014)

Komplexnost řešení

Důležitá je různorodost, členitost, délka a charakter břehové linie, která by měla být co nejvíce diverzifikována.

Velikost tůní

Na každé lokalitě by optimálně měly být tůně velikosti od 1 m², přes tůně v řádu desítek m² až po tůně v řádu stovek m². Pokud je dostatečně velká využitelná plocha, je účelné na každé lokalitě zbudovat jednu větší tůň (více než 100 m²) a několik malých tůní. Pokud je plocha omezena, je účelné zbudovat několik menších tůní i třeba s omezenou maximální hloubkou 0,5 až 0,6 m než jednu velkou. Důležitá je na každé lokalitě i přítomnost mikrotůněk s velikostí v řádu jednotek m² i menších s hloubkou do 0,1 – 0,2 m. Pro některé druhy je velikost tůní a jejich hloubka důležitým parametrem.

Různorodost tůní

Plochu dna a břehů tůně není účelné příliš upravovat, naopak případné nerovnosti jsou vhodným prostředím a úkryty pro drobné živočichy (při hloubení tůní

používat lžíce s drapáky). V tůních je obecně vhodná přítomnost mrtvého dřeva (např. pařezy s kořeny, soušky, pokácené stromy) a kamenů. Jde o prvky, které zvyšují nabídku úkrytových možností, a to zejména v nově vybudovaných tůních (bez vegetace). Vkládání křoví či větví z křovin se nedoporučuje, protože u křovin dochází k jejich snadnému zakořenění v tůni a jejich následnému rozvoji.

Rybí obsádka

Vzhledem k prioritnímu účelu tůní je výskyt rybí obsádky téměř vždy nežádoucí. Je proto obvykle nutné zajistit potlačení případného výskytu ryb, a to buď slovením nebo potlačením rybí obsádky periodickým vyschnutím či úplným promrznutím tůně.

Termín realizace

Tůně je vhodné budovat, udržovat a obnovovat na základě biologické znalosti lokality. Podkladem by mělo být biologické posouzení lokality nebo minimálně biologická znalost lokality pomocí monitoringu. Nejvhodnějším obdobím pro budování tůní je konec srpna až konec října, tedy mimo sezónu rozmnožování obojživelníků a za sucha. Pokud nehrozí riziko poškození lokality (včetně narušení cyklu zimování) je možno práce provádět i v zimě.

Údržba tůní

Údržba tůní spočívá:

1. V drobných pracích na tůních, aby byla maximálně prodloužena jejich technická i biologická životnost.
2. V odstraňování náletu (omezení opadu), vytrhávání zárůstu, částečném odstranění sedimentu – vždy je nutno brát ohled na již stabilní vyskytující se biotop, nesmí být poškozen.
3. V pomístné opravě zemních valů a přelivů v případě potřeby.
4. Zatravňovací pás podél břehové linie jako ochrana před zanášením splaveninami.

Návrh tůní

Vždy by mělo být upřednostňováno budování nové tůně před obnovou v místě zanikající tůně, a to i v případech kdy tůň je již téměř zazemněna (i takové fungují jako biotop pro řadu organismů, např. i pro obojživelníky v terestrické fázi). Pokud není možné vybudovat v okolí zazemněné tůně novou tůň, pak je třeba přistoupit k obnově původní tůně. U údržby a obnovy je třeba ponechat přibližně čtvrtinu tůně v původním stavu pro zachování biologické kontinuity s ohledem na stávající biotop.

Obnova tůní

Obnova tůní spočívá většinou v odstranění sedimentu. Odstranění sedimentu je možno provádět dvěma způsoby:

- na sucho - zde je nutné zajistit přesídlení (nebo přemístění) živočichů. Úplné vyprázdnění tůně je možné zajistit pouze odčerpáním vody; hrozí nebezpečí doplňování vody z okolí,
- na mokro – neumožňuje přesně odhadnout původní dno a břehy. Jedná se o práce náročnější a nákladnější. Používá se v případech, kdy vodu z tůně nelze odčerpát nebo když je přítok vody příliš vydatný.

Hloubka vody v tůních

Obecně platí, že tůně by měly být budovány na takových místech, aby v nich byla voda po většinu vegetačního období, alespoň v období od začátku dubna do konce července. Žádoucí je kolísání úrovně jejich hladiny (hloubky) v průběhu roku. Není však vhodné toto zajišťovat technickými prvky. Alespoň část tůní na dané lokalitě by měla být upravena tak, aby zde nebyla stálá vodní hladina, ale docházelo k postupnému vysychání v průběhu roku. Proto jsou průtočné nebo občasně průtočné tůně, kde přitékající voda zajišťuje stálé nadržení tůně na maximální hladinu považovány za nevhodné.

Technické požadavky na projektování a na návrh tůní

Pro technický návrh tůní je třeba respektovat zásady, týkající se následujících charakteristik:

- tvar tůně,
- členitost břehů a dna,

- hloubka vody,
- sklony břehů a dna,
- opevnění tůní,
- litorální a epilitorální pásmo,
- doprovodná vegetace a oslunění tůní,
- uložení zeminy z výkopu tůně,
- technické objekty.

Tvar tůně

Tvar tůně není pro většinu organismů příliš důležitý, někdy i pravidelné geometrické tvary typu obdélníku, lichoběžníku či kruhu mohou dobře fungovat (když mají např. dostatek mělčín), nepůsobí však na lokalitě příliš přirozeným dojmem. Vždy by měl být preferován přírodě blízký tvar tůně.

Členitost břehů a dna

1. Tůně by obecně měly být prostorově i hloubkově členité (nepravidelný tvar), svým charakterem přírodě blízké.
2. Plochu tůně je vhodné rozčlenit a zároveň zde vytvořit místa s různou hloubkou vody. Tůň musí obsahovat jak mělké partie s rychle se prohřívající vodou, tak hlubší partie. Mělké části s hloubkou do 50 cm jsou u všech tůní zásadní, měly by optimálně tvořit nejméně třetinu plochy tůně.
3. Doporučuje se realizovat postupně se svažující dno, min. ve sklonu 1 : 3 a pozvolnějším, které nabízí gradient postupně se měnících podmínek (teplota, oslunění, množství kyslíku atd.). Svažující se dno lze nahradit schodovitým (stupňovitým) profilem dna tůně, se skokovými změnami hloubek po cca 10 – 20 cm. Přechody mezi jednotlivými stupni nesmí však tvořit kolmé stěny (přechody musí být šikmé, min. ve sklonu 1 : 3 a pozvolnějším).
4. Pro vnesení různorodosti charakteru dna se doporučuje na jeho část (minimálně třetina plochy dna) umístit například šterkový pohoz, pohoz z netříděného kamene nebo do dna stabilizovat část stromu, pařezu nebo větví jako mrtvou dřevní hmotu.

Hloubka vody

1. Doporučuje se v rozmezí od 0,8 do 1,0 m. Maximální hloubka budovaných tůní je do 1,5 m, větší hloubky nemají biologické opodstatnění.
2. Fixace nejvyšší hladiny vody v tůni je zajištěna přirozeně břehovou hranou, nebo nízkým zemním valem. V případě průtočných tůní lze fixaci hladiny provádět různým způsobem, často ve formě přelivu, a to nejlépe za použití přírodních materiálů (kámen, dřevo).

Sklony břehů a dna

Sklony břehů a dna - u větších tůní (nad cca 300 m²) mají mít břeh a dno velmi pozvolné sklony a to alespoň na čtvrtině plochy tůně v rozsahu 1 : 10 až 1 : 20. U menších tůní není takto pozvolný sklon nutný, ale je vhodný alespoň na části břehové linie (20 %). Obecně platí, že sklon dna a břehů nemá být větší než 1 : 3, sklony strmější mohou v extrémních případech tvořit past na živočichy bez možnosti jejich úniku z tůně do okolního prostředí. Ve všech případech je žádoucí dodržet požadavek maximální různorodosti provedení sklonu svahů a břehů.

Opevnění tůní

Opevňování tůní není žádoucí. V odůvodněných případech je možné lokální opevnění (např. u odtoku vody z tůně, aby přebytečná voda mohla soustředěně odtékat). Obecně nevádí plošné přelití tůní, často je žádoucí z důvodu zvýšení hladiny podpovrchové vody v navazujících plochách. Opevnění břehů tůní je v odůvodněných případech i nutné (např. navazující cesta, zajištění staveb, apod.). Nikdy by však neměly být opevňovány všechny břehy a opevnění by vždy mělo být provedeno přírodě blízkým způsobem – např. kamenným záhozem, pohozením dřevěnými kůly apod.

Litorální a epilitorální pásmo

1. V části břehu každé tůně vytvořit velmi pozvolný přechod do okolního terestrického prostředí, tato část by měla být vždy nejméně 20 % obvodu tůně.
2. U tůní je nejvýznamnější litorální pásmo s hloubkou do 0,4 až 0,5 m. Proto má mít každá tůň zastoupení takovýchto mělčin co největší. Doporučený rozsah mělčin s hloubkou do 0,5 m je minimálně na třetině plochy tůně.

3. Důležitá je u tůní přítomnost navazujících přechodně zaplavovaných a podmáčených zón, tzv. epilitorálu. Tento požadavek lze někdy podpořit i stržením drnu v návaznosti na mělčiny v tůni v určitém rozsahu.

Doprovodná vegetace a oslunění tůní

1. Okolo tůní a v blízkosti nově vytvořených tůní je nežádoucí jakákoli výsadba dřevin z důvodu budoucího nadměrného zastínění hladiny a nadměrného opadu listů do tůní. V závislosti na organismech žijících v tůni je vhodné v určitém intervalu odstraňovat nebo prořezávat dřeviny u tůní (doporučený je interval jednou za 5 až 10 let).
2. Obecně pro podporu biodiverzity vodních organismů je vhodné budovat a udržovat tůně plně osluněné, nebo alespoň většinově osluněné, což preferuje většina ohrožených a vzácných druhů.
3. Pro cílové organismy, které jsou převážně stínomilné, chladnomilné, bez potřeby velkých teplotních výkyvů jsou vhodné tůně buď zcela a trvale ve stínu nebo osluněné jen velmi omezeně.
4. Východiskem je nabídnout na téže lokalitě tůně širokého spektra vlastností, a to včetně charakteru oslunění. K tomuto cíli má směřovat i následná péče o dřeviny.

Uložení zeminy z výkopu tůně

1. Optimální způsob je ponechání zeminy v lokalitě, je však nutno zajistit, aby nedošlo k poškození zvláště chráněných druhů živočichů a jejich lokalit.
2. Rozprostření v ploše je vhodné v rovinných lokalitách, kdy lze snadno modelovat terén a v případech, kdy zemina obsahuje semena mokřadní vegetace, která tak budou dále šířena, čímž se bude rozšiřovat mokřadní biotop.
3. Vytvoření drobných zemních valů je žádoucí především ve svažitém terénu. Zemní val má být přírodě blízkého provedení, ne příliš vysoký.
4. Vytváření zimovišť a speciálních biotopů - hromad hlíny (deponií) ve spojení s dalšími přírodními materiály – dřevo, kámen. Na vytipovaných místech může být dlouhodobě posílena biodiverzita vytvořením těchto zimovišť nebo speciálních biotopů.

5. Odvezení zeminy z lokality je nutné v případě její kontaminace (toxické látky, důlní vody, průmyslové zóny, obytné plochy a invazní rostliny či jejich semena) a doporučeno v případě vysoké eutrofizace či degradace půdy.

3.5.2 Obecné požadavky pro budování nových tůní

(Nezisková organizace Mokřady - ochrana a management, 2015)

Tvar nádrže a vertikální členitost

Tůně by obecně měly být prostorově i hloubkově členité (nepravidelný tvar), monotónní technické tvary s profilem typu „vana“ nebo „lichoběžník“ nejsou žádoucí. V některých případech však i techničtější typy tůní bez členitosti mají opodstatnění, a to zejména v oblastech s vysokým výskytem nežádoucích invazních druhů ryb, které je nutno v určitých intervalech slovovat zátahovou sítí. Tyto typy tůní by však neměly nikdy na lokalitách převažovat. Tůně musí obsahovat jak mělké partie s rychle se prohřívající vodou (litorály), tak hlubší partie. Mělké části jsou u všech tůní zcela zásadní, hluboké zóny nejsou tak zásadní - viz dále.

Členitá břehová linie

Tvar tůní není pro většinu organismů příliš důležitý, někdy i pravidelné geometrické tvary typu obdélníku, lichoběžníku či kruhu mohou dobře fungovat (když splňují další požadavky, jako např. dostatek mělčin), nepůsobí však na lokalitě příliš přirozeným dojmem. Jde tedy spíše o estetické hledisko, aby nádrž nevypadala příliš uměle a strojově. Členitější břeh určitě poskytne větší prostorovou variabilitu a tím i širší nabídku mikrohabitatů, což zvyšuje potenciál pro existenci většího počtu a spektra druhů. Vytváření zátočin, poloostrovků a břehových výběžků.

Nádrže by měly mít co největší zónu s periodickým zaplavováním

Kolísání úrovně hladiny je žádoucí, dochází tím k podpoře biologického potenciálu tůně. Není výjimkou, že hladina přes léto klesne (odparem a vsakem) i o více než půl metru. Zóna mezi maximální úrovní vodní hladiny v zimě a minimální úrovní v létě je mimořádně zajímavá a nesmírně důležitá pro maximalizaci diverzity organismů tůně a nejbližšího okolí. Periodické zaplavování je pro řadu vzácných a chráněných organismů nejen důležité, ale i životně nezbytné. Snaha o stabilitu výšky hladiny například trvalým napojením na vodní tok (viz výše) je chybná. Zóna by měla být členitá

s prohlubněmi a vyvýšeninami, vytvoření členitého mikroreliefu. Tím jak voda postupně opadá, vzniká široké spektrum mikrobiotopů od odhaleného dna bez vody až po mělké silně prohřáté laguny. Tím vzniká vysoká prostorová heterogenita s bohatou nabídkou mikrohabitátů, což je základem vysoké druhové rozmanitosti. Pravidelný pozvolný sklon břehů a vyhlazené dno není žádoucí. Při modelaci dna bagrem není nutné používat svahovou lžici (planýrovací) s hladkým okrajem. Žádoucí je použití lžice s drapáky. Vyhlazená tůň s výškově nečleněným dnem vypadá z pohledu člověka technicky dokonale a upraveně, ale potřebný efekt pro podporu bioty je nulový.

Maximální podpora plochy litorální zóny

Existence dostatečně velkých mělkých zón je naprosto zásadní stejně jako existence zóny periodického zaplavování. Mělčiny do hloubky 50 cm vyhovují valné většině organismů žijících v tůních. Řadě z nich postačuje dokonce hloubka do 10 cm. V ideálním případě by tato zóna měla představovat minimálně třetinu plochy tůně. V této zóně jsou příhodné podmínky pro růst vodních rostlin. Živočichové v nich nalézají úkryt před predátory a dostatek životního prostoru. Je zde příznivá teplota, druhy dýchající vzdušný kyslík mají blízko k hladině. Budovat zóny s větší hloubkou nevede k výrazné podpoře druhové rozmanitosti. Stejně jako u zóny periodického zaplavování by měla převládat snaha o co nejrozmanitější mikrorelief bez pravidelného svažování a vyhlazení dna.

Mírný sklon břehů

Tato vlastnost souvisí se dvěma předchozími body, tedy maximalizovat zónu periodického zaplavování a zónu mělčiny do 50 cm hloubky. Ideální je sklon břehů 5°, tedy poměr šířky a výšky 1 : 10, ještě lepší je sklon 3° a méně, tedy poměr 1 : 20. Takové malé sklony se uplatňují spíše u větších tůň nad cca 300 m². Nádrže nabývají žádoucího tvaru velmi mělké mísy s rozsáhlými mělčinami. Čím menší je kolísání úrovně vodní hladiny, tím pozvolnější břehy by měly být, aby bylo dosaženo široké zóny periodického zaplavování. Strmější břeh si můžeme dovolit nad zónou maximální úrovně hladiny vody. U menších nádrží si nemůžeme většinou dovolit tak pozvolné břehy vzhledem k malé dosažené hloubce. U nádrží o velikosti několik metrů až desítek metrů čtverečních proto může být sklon břehů v poměru 1 : 5 nebo dokonce 1 : 3. Příkřejší břehy už nejsou žádoucí.

Maximální hloubka tůní

Maximální hloubka většinou postačuje do 80 – 100 cm, výjimečně v odůvodněných případech maximálně do 100, případně až 150 cm. To platí pro tůně o velikosti několik stovek metrů čtverečních. Běžným malým tůním o rozloze několik málo metrů nebo desítek metrů čtverečních postačuje maximální hloubka jen do 50 - 60 cm, nebo dokonce ještě méně, mnohdy postačuje a je žádoucí pouze 10 - 20 cm. Hloubky větší jak 1,5 metru už nemají žádné opodstatnění a jsou obývány a vyžadovány velmi malým množstvím druhů. Jsou mylné běžně doporučované hloubky nad 1,5 metru jako základ kvalitní tůně. Větší hloubky doporučujeme spíše na velmi omezené ploše, například na 10 – 20% plochy dna, neměly by rozhodně zabírat většinu plochy tůně na úkor mělčin.

Komplex tůní

Lepší než jedna velká tůň je realizovat soubor nebo komplex tůní různého charakteru. Velký rozsah vodní plochy jedné tůně není zárukou vysoké biologické rozmanitosti. Na každé dostatečně prostorné lokalitě je ideální vybudovat tůně o velikosti jednotek m², přes tůně v řádu desítek m² a minimálně jednu tůň v řádu stovek m². Nevyhýbáme se však i mikrotůním o velikosti několika dm² nebo nádržím většího rozsahu. Cílem je nabídnout organismům co nejširší nabídku podmínek pro co největší počet druhů, jejich vývojová stádia nebo životní fázi. Budujeme proto tůně malé i větší, mělké i hlubší, trvalé i periodické atd. Klíčem úspěchu není pouze v pestré nabídce vodního prostředí, ale i suchozemských biotopů mezi tůněmi a jejich okolí. Mokřadní druhy se často vyznačují tzv. metapopulační dynamikou. Dochází často k lokálnímu vyhynutím daného druhu v jedné nebo několika tůních (vyschnutí, dravci), ale přežívání v jiných. Následně dochází k znovuosídlení, namnožení a opakování vyhynutí. Aby druh nevyhynul zcela a mohl vždy odněkud imigrovat, je nutno mu nabídnout větší počet tůní různého charakteru, aby alespoň na části z nich přežil a mohl se šířit dále. To neplatí pouze o tůních v rámci jedné lokality ale i o počtu vhodných lokalit v krajině.

4 METODIKA

4.1 Přípravné činnosti

Vlastnímu zpracování diplomové práce předcházela řada komplexních přípravných činností, které byly prováděny v logickém sledu posloupnosti. Jedná se především o následující:

1. Zajištění veškerých dostupných podkladů k daným lokalitám, především:

- a) podklady k jednotlivým tůním - zejména se jednalo o průvodní zprávu, výkresy, položkový rozpočet s výkazem výměr (deponována na zámku Židlochovice)
- b) provedení literární rešerše k danému tématu

2. Příprava pracovních map

- a) orientační mapa
- b) ortofotomapa

Mapy byly zpracovány v programu ArcGIS 10, jehož pomocí byly připojeny webové mapové služby, které sloužily jako podklad k tvorbě výsledných map.

4.2 Sběr dat

1. Zaměření tůně pomocí GPS

Všechny tůně byly zaměřeny pomocí GPS navigace Garmin GPSMAP 60CSx.

2. Monitoring obojživelníků

Vlastní inventarizace obojživelníků v území probíhala v letech 2012, 2013 a 2014, v každém roce vždy od měsíce března do začátku měsíce září. V každém roce bylo provedeno celkem šest terénních návštěv, z čehož tři kontroly byly provedeny v pozdně večerních až nočních hodinách. Denní návštěvy byly uskutečněny v dopoledních až pozdně odpoledních hodinách, aby byl zachycen co největší rozsah aktivity obojživelníků. Přehled kontrolních dnů uvádí následující tabulka:

Tab. 1.: Přehled kontrolních dnů

Rok 2012	
kontroly celkem:	1. 4., 7. 4., 21. 4., 9. 6., 14. 8., 4. 9.
z toho noční:	7. 4., 21. 4., 9. 6.
Rok 2013	
denní kontroly:	27. 3., 5. 4., 18. 4., 15. 5., 30. 7., 31. 8.
noční kontroly:	18. 4., 15. 5., 30. 7.
Rok 2014	
denní kontroly:	9. 4., 24. 4., 10. 5., 29. 5., 30. 6., 3. 9.
noční kontroly:	24. 4., 10. 5., 30. 6.

Použitá metodika vychází částečně z metodiky AOPK (Zavadil 2005, Fischer 2009) a také z metodik monitoringu AOPK pro jednotlivé druhy obojživelníků (ANONYMUS 2008a; ANONYMUS 2008b; MAŠTĚRA 2008a; MAŠTĚRA 2008b). Přítomnost obojživelníků byla v území zjišťována vizuálně (přímým pozorováním), akusticky (hlasy) a podle pobytových stop (snůšky, larvy - pulci). Při determinaci byly využity znalosti autora, z odborných publikací a studijních materiálů Moravského zemského muzea v Brně (zejména audionáhravek hlasů).

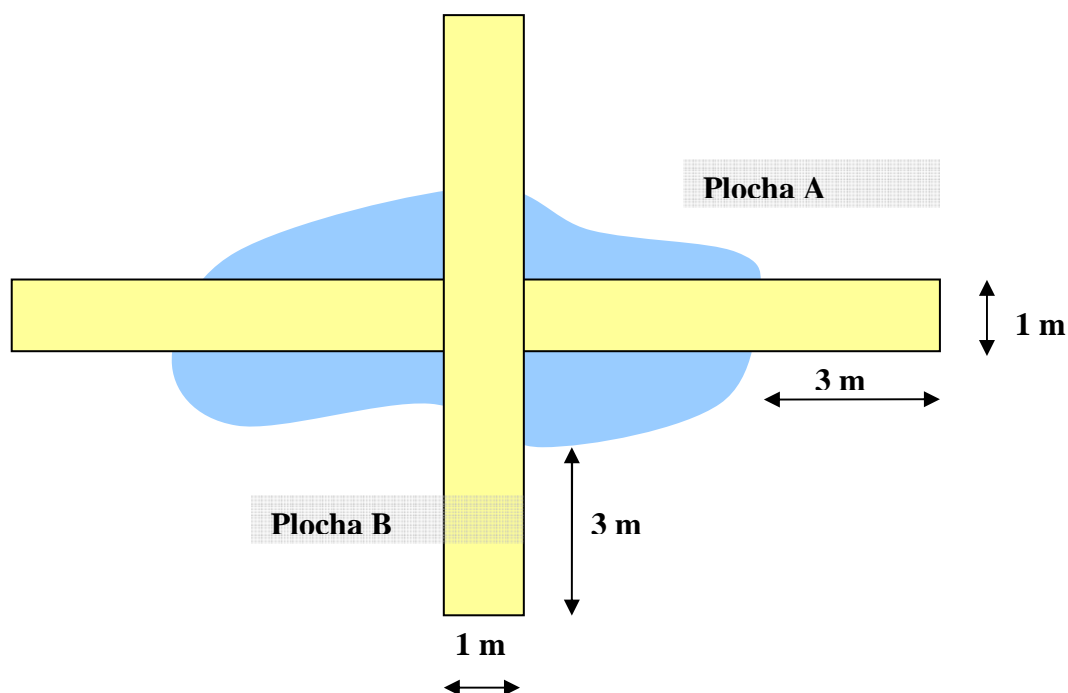
Vzhledem k velikosti jednotlivých tůní nebyla žádná dělena do dílčích segmentů. Zejména pro zjištění výskytu čolků byla při jednotlivých návštěvách prolovena vždy také každá tůň sítkou, přičemž plochy pro tyto účely byly voleny obvykle v příbřežních částech litorálních partií jednotlivých tůní. Odlovení jedinci byli vždy spočtení, determinováni a co nejrychleji vypuštěni na místo odchyty. Tento způsob umožňuje odlov (sub)adultních jedinců i larev. Okrajově bylo rovněž využito vyhledávání dospělých jedinců pod různými předměty v blízkosti tůní, zejména pod zbytky dřeva, kameny apod. Při nočních kontrolách bylo použito také silné světlo pro vyhledávání jedinců (zejména čolků) ve vodním sloupci.

4. Fytocenologické zápisy

Fytocenologické zápisy byly prováděny rovněž ve všech třech letech, tj. 2012, 2013 a 2014. Každý fytocenologický snímek byl proveden na dvou na sebe kolmých obdélníkových plochách. Vzhledem k poměrně malé velikosti zkoumaných tůní byly u každé tůně vylišeny pouze dvě plochy, každá o šířce 1 m, přičemž obě plochy byly vedeny napříč celou tůní s přesahem 3 metry na každou stranu tak, aby byla zachycena také břehová vegetace. Vegetace byla zaznamenávána po celé délce každé plochy.

V úseku obou transektů vedoucích ve vodě byla vegetace zaznamenávána vždy v rámci celé hloubky. K tomuto účelu bylo využito speciálních brodících kalhot.

Obr. 1: Schematické znázornění vytyčovaných ploch



Pro hodnocení byla využita Braun-Blanquetova stupnice pokryvnosti.

Tab. 2.: Braun-Blanquetova stupnice pokryvnosti:

Stupeň	Četnost/pokryvnost snímkové plochy v %
r	jeden nebo několik málo jedinců s pokryvností cca 1 %
+	roztroušený výskyt s pokryvností <5 %
1	hojný výskyt s velmi malou pokryvností nebo méně početný druh s větší pokryvností, vždy však <5 %
2m	početný druh s pokryvností +/- 5 %
2a	druh s pokryvností 5 – 15 % bez ohledu na počet jedinců
2b	druh s pokryvností 15 – 25 % bez ohledu na počet jedinců
3	druh s pokryvností 25 – 50 % bez ohledu na počet jedinců
4	druh s pokryvností 50 – 75 % bez ohledu na počet jedinců
5	druh s pokryvností 75 – 100 % bez ohledu na počet jedinců

5. Měření kolísání výšky hladiny vody

U každé tůně bylo zjišťováno kolísání vodní hladiny během roku - pro tyto účely byla v každé tůni instalována tyč s měřidlem opatřeným stupnicí v cm. Výška hladiny byla zaznamenávána při každé návštěvě.

Tab. 3.: Přehled dní, kdy bylo prováděno měření

Rok 2012
3. 3., 1. 4., 7. 4., 21. 4., 9. 6., 14. 8., 4. 9., 6. 10.
Rok 2013
23. 2., 27. 3., 5. 4., 18. 4., 15. 5., 30. 7., 31. 8., 28. 9.
Rok 2014
1. 3., 9. 4., 24. 4., 10. 5., 29. 5., 30. 6., 3. 9., 1. 10.

4.3 Vyhodnocení dat

1. Vyhodnocení monitoringu obojživelníků

Na základě průzkumů jednotlivých tůní, které byly provedeny v kontrolních dnech, bylo provedeno srovnávací hodnocení tůní z hlediska druhové diverzity a početnosti jednotlivých populací v rámci let 2012 - 2014.

2. Vyhodnocení fytoecologických snímků

Jednotlivé tůně byly vyhodnoceny z hlediska druhové diverzity a početnosti jednotlivých populací rostlin v rámci let 2012 - 2014. Fytoecologické snímky byly vyhodnoceny v rámci sledovaného období z hlediska Ellenbergových indikačních hodnot (z hlediska nároků na světlo, teplo, vlhkost, půdní reakci a dusíku) pomocí programu MS Excel.

3. Vyhodnocení kolísání výšky hladiny vody v tůních

Kolísání hladiny vody bylo zaznamenáváno v jednotlivých tůních celoročně. Poté byly tyto výsledky zaznamenány do programu MS Excel a graficky znázorněny.

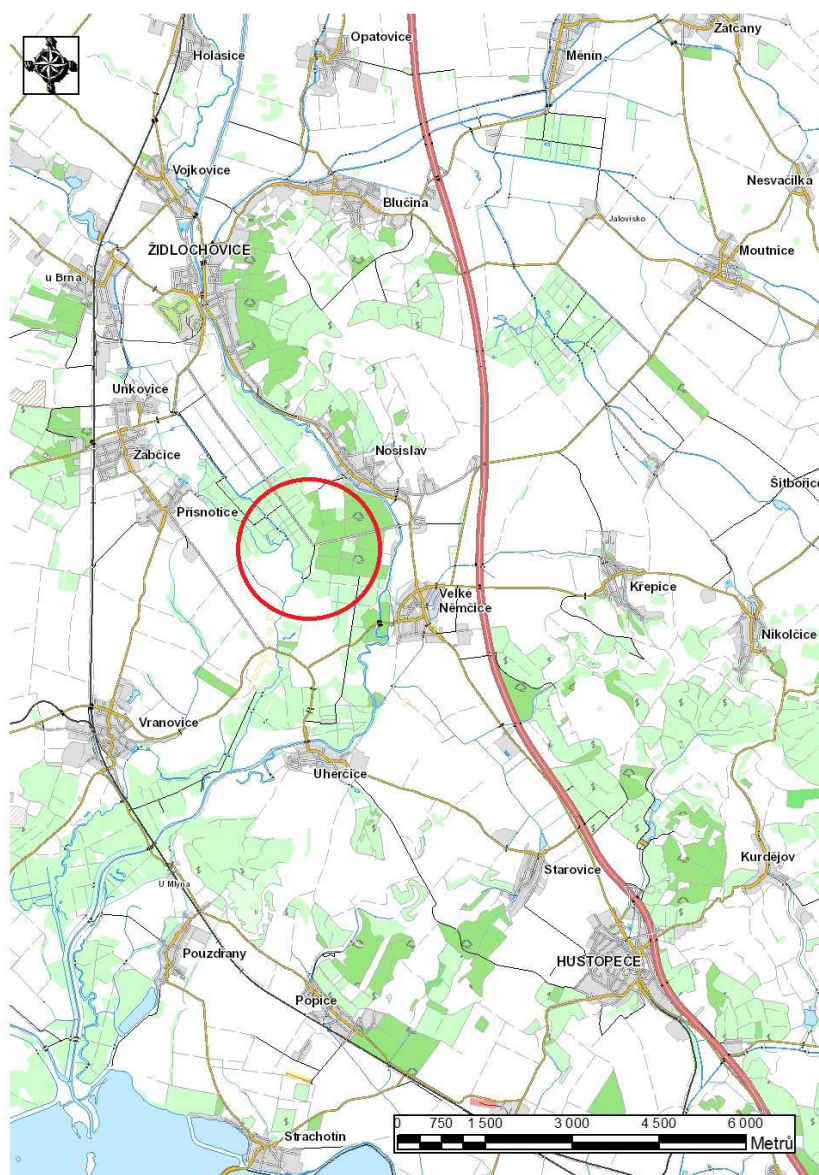
5 ZÁKLADNÍ INFORMACE O LOKALITĚ

5.1 Lokalizace a identifikační údaje

Studovaná lokalita se nachází v České republice, Jihomoravském kraji, okrese Brno-venkov, v katastrálním území obce Nosislav. Zájmové území se nachází mezi obcemi Židlochovice, Nosislav, Velké Němčice, Přisotice a Žabčice.

Zájmové území patří do správy Lesů České republiky s. p., Lesního závodu Židlochovice. Jedná se o les zvláštního určení – lesy v uznaných oborách a samostatných bažantnicích.

Obr. 2: Lokalizace území



5.2 Širší územní vztahy

Celé území se nachází v přírodní lesní oblasti č. 35 - Jihomoravské úvaly (Plíva & Žlábek, 1986). V rámci biogeografické regionalizace pak území náleží do bioregionu 4.3 - Hustopečský bioregion, podprovincie severopanonská (Culek a kol., 1996). Na základě fyto geografického členění ČSR (ČAV, 1987) lze lokalitu zařadit do fyto geografické oblasti termofytikum, do obvodu Panonské termofytikum, okresu 18a. Dyjsko-svratecký úval.

5.3 Administrativně-správní členění

Tab. 4: Administrativní zařazení

Území (NUTS 1)	Česká republika
Sdružený kraj (NUTS 2)	Jihovýchod
Kraj (NUTS 3)	Jihomoravský
Okres (NUTS 4)	Brno - venkov
Obec s rozšířenou působností	Židlochovice
Obec	Nosislav
Katastrální území	Nosislav

Tab. 5: Organizace lesního hospodářství - správní zařazení

Právo hospodaření s lesním majetkem	Lesy České republiky, s.p.
Lesní závod (LZ)	Židlochovice
Lesní hospodářský celek	Židlochovice

5.4 Přírodní poměry

5.4.1 Geologie a pedologie

Kvartérní fluvialní uloženiny tvoří jednak údolní nivu a jednak šterkopísčité terasy, ležící v několika výškových úrovních. V území se nachází hluboké písčito-hlinité až jílovito-hlinité fluvizemě. Fluvizemě se vyznačují příznivými fyzikálními vlastnostmi a půdotvorný proces je zde periodicky přerušován akumulací činností

vodního toku. Mimo období občasných záplav nejsou fluvizemě ovlivňovány nadbytečnou vlhkostí.

5.4.2 Geomorfologie

Nadmořská výška zkoumané lokality se pohybuje v rozpětí 176 - 178 m. n. m. Dle geomorfologického členění ČR (Demek, 1987) lze území geomorfologicky začlenit dle následující tabulky:

Tab. 6: Geomorfologické začlenění

Provincie	Západní Karpaty
Subprovincie	Vněkarpatské sníženiny
Oblast	Západní Vněkarpatské sníženiny
Celek	Dyjsko-svratecký úval
Podcelek	Pracká pahorkatina

5.4.3 Poměry klimatické

Tato oblast se vyznačuje velmi dlouhým, teplým a suchým létem s průměrným počtem 60 - 70 letních dnů (tj. dnů s maximální teplotou 25 °C a vyšší) v roce a s průměrnou červencovou teplotou 19-20 °C, dále velmi krátkým přechodným obdobím s teplým jarem a podzimem (průměrná teplota v dubnu i v říjnu 9 - 10 °C) a konečně mírnou teplotou a suchou až velmi suchou zimou s minimálním trváním sněhové pokrývky (průměrný počet ledových dnů, tj. dnů s maximální teplotou pod 0 °C, je 30 až 40 v roce a průměrná lednová teplota je zde -2 až -3 °C). Průměrná roční teplota vzduchu je kolem 9-10 °C. Průměrný roční úhrn srážek se pohybuje mezi 300 a 350 mm (Quitt, 1970).

Tab. 7: Charakteristika klimatické oblasti T4

Počet letních dnů	50 – 70
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	170 – 180
Počet mrazových dnů	100 – 110
Počet ledových dnů	30 – 40
Průměrná teplota v lednu (°C)	-2 – (-3)
Průměrná teplota v červenci (°C)	18 – 20
Průměrná teplota v dubnu (°C)	9 – 10
Průměrná teplota v říjnu (°C)	9 – 10
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	80 – 90
Srážkový úhrn ve vegetačním období (mm)	300 – 350
Srážkový úhrn v zimním období (mm)	200 – 300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	40 – 50
Počet dnů zamračených	110 – 120
Počet dnů jasných	50 – 60

5.4.4 Poměry hydrologické

Po roce 1945 byl vodní režim v lužních lesích ovlivněn především v souvislosti s neuváženou regulací vodních toků. Voda byla odváděna do oblasti jižní Moravy a zde se vlévala do lužního lesa. Přibývaly problémy s povodňovými škodami na zemědělské a lesní půdě, docházelo k přemnožení komárů. Vybudování Novomlýnských nádrží a regulace dolních částí řečišť Dyje, Moravy, Svatky a Jihlavy tuto situaci nevyřešily. Naopak došlo k poklesu hladiny spodní vody a znemožněním jarních záplav docházelo ke značným škodám na lesních porostech, především suchem. Zároveň však při povodních, kdy je voda vpouštěna do lužních lesů, dochází každoročně k mnohamilionovým škodám na lesních porostech, lesních cestách, oplocenkách, zemědělské výrobě, investičním majetku a lesní zvěři.

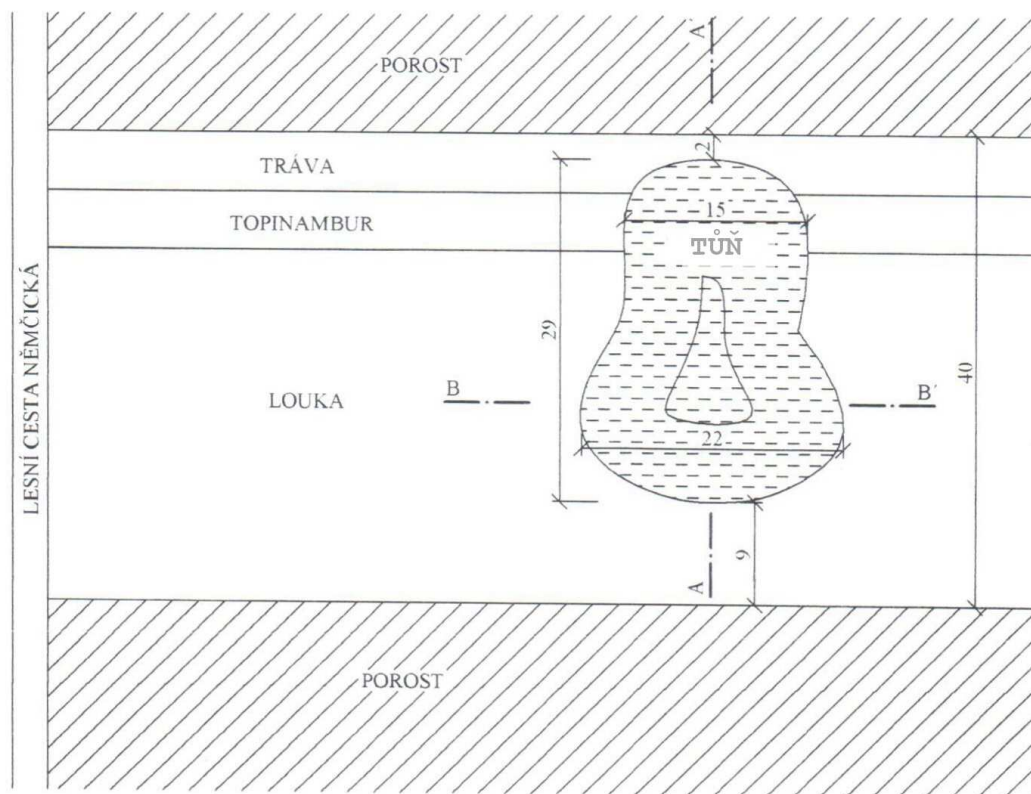
5.5 Základní údaje o vybraných tůních

5.5.1 Tůň č. 1 (Štrajholec)

Tůň se nachází v údolní nivě řeky Svratky v lokalitě zvané Knížecí les, nedaleko lesní cesty Němčické, na parcele č. 1419/4 v katastrálním území Nosislav. Vlastníkem pozemku jsou Lesy ČR, s.p. - LZ Židlochovice. Projektová dokumentace k realizaci akce byla vytvořena v březnu 2008, realizace výstavby proběhla v roce 2009. Odtěženo bylo 580 m³ zeminy, která byla rozprostřena v bezprostřední blízkosti upravované plochy. Celkové investiční náklady činily 114 919,- Kč s DPH. GPS souřadnice (WGS 84): 48°59'42.36"N, 16°39'14.15"E

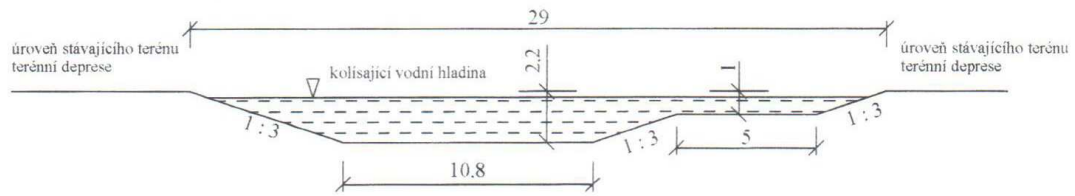
Obr. 3: Náhled půdorysu tůně č. 1 z projektové dokumentace

PŮDORYS

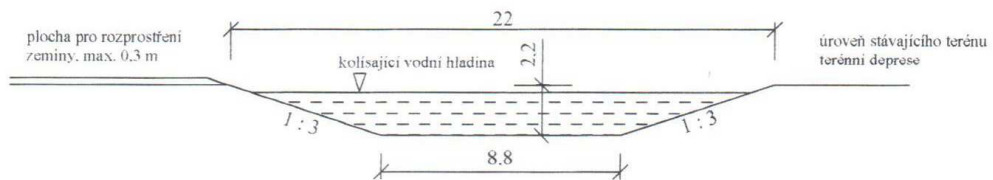


Obr. 4: Náhled řezů tůně č. 1 z projektové dokumentace

ŘEZ A - A'



ŘEZ B - B'

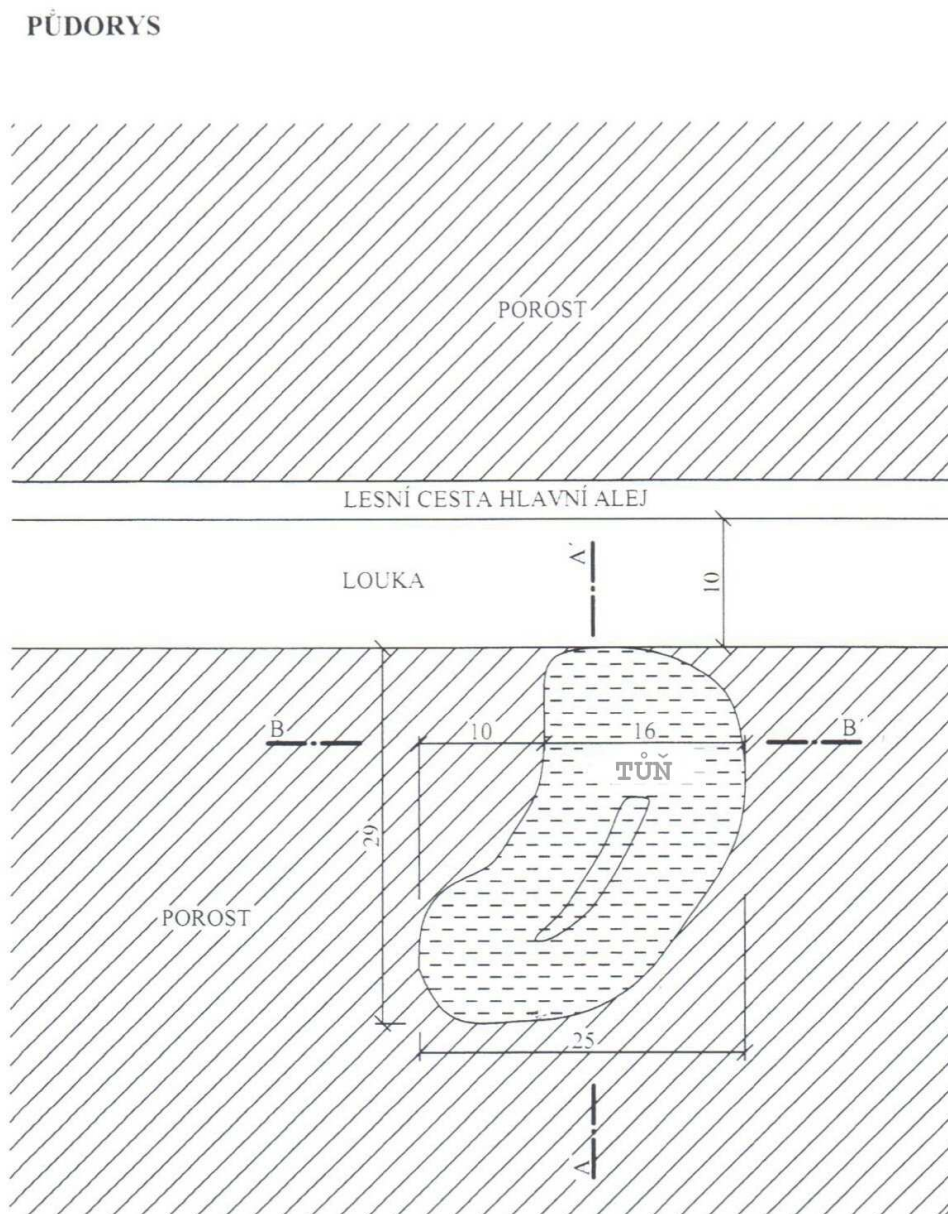


5.5.2 Tůň č. 2 (U sadu)

Tůň se nachází v údolní nivě řeky Svratky v lokalitě zvané Knížecí les poblíž lesní cesty Hlavní alej, na parcele č. 1439 v katastrálním území Nosislav. Vlastníkem pozemku jsou Lesy ČR, s.p. - LZ Židlochovice. Projektová dokumentace k realizaci akce byla vytvořena v březnu 2008, realizace výstavby proběhla v roce 2009. Odtěženo bylo 560 m³ zeminy, která byla rozprostřena v bezprostřední blízkosti upravované plochy. Celkové investiční náklady činily 110 956,- Kč s DPH.

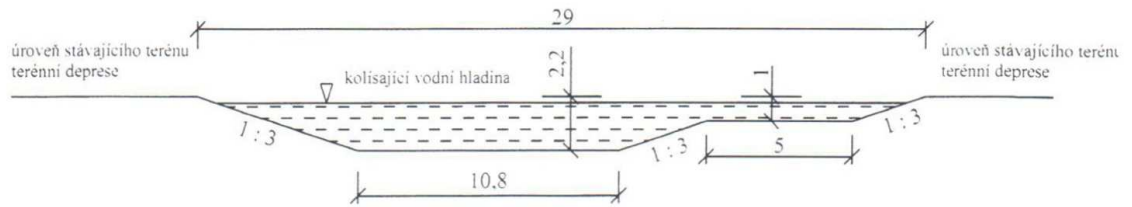
GPS souřadnice (WGS 84): 49°00'02.95"N, 16°38'51.42"E

Obr. 5: Náhled půdorysu tůně č. 2 z projektové dokumentace

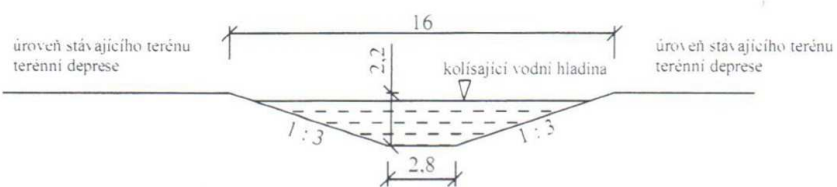


Obr. 6: Náhled řezů tůň č. 2 z projektové dokumentace

ŘEZ A - A'



ŘEZ B - B'



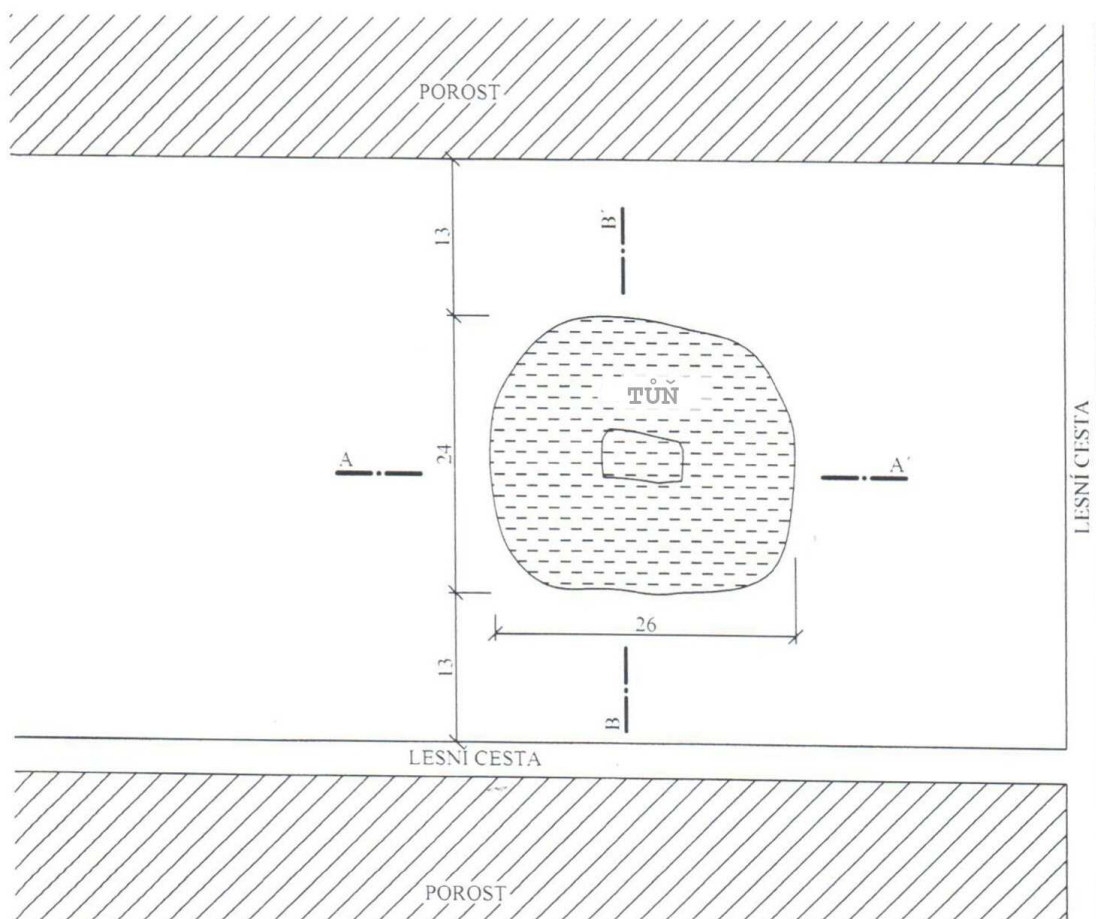
5.5.3 Tůň č. 3 (Polední naháňka I.)

Tůň se nachází v údolní nivě řeky Svratky v lokalitě zvané Knížecí les poblíž říčky Šatavy, na parcele č. 1469 v katastrálním území Nosislav. Vlastníkem pozemku jsou Lesy ČR, s.p. - LZ Židlochovice. Projektová dokumentace k realizaci akce byla vytvořena v březnu 2008, realizace výstavby proběhla v roce 2009. Odtěženo bylo 590 m³ zeminy, která byla rozprostřena v bezprostřední blízkosti upravované plochy. Celkové investiční náklady činily 116 900,- Kč s DPH.

GPS souřadnice (WGS 84): 49°00'21.76"N, 16°38'07.49"E

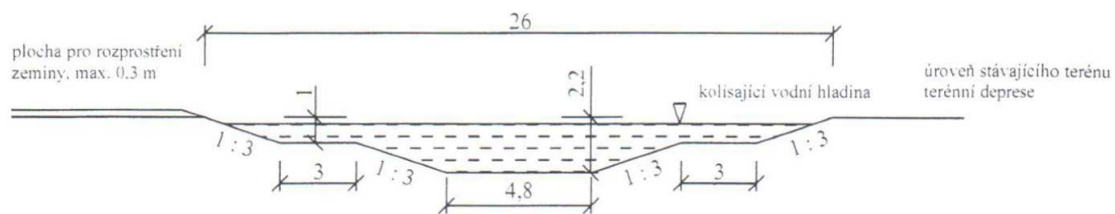
Obr. 7: Náhled půdorysu tůně č. 3 z projektové dokumentace

PŮDORYS

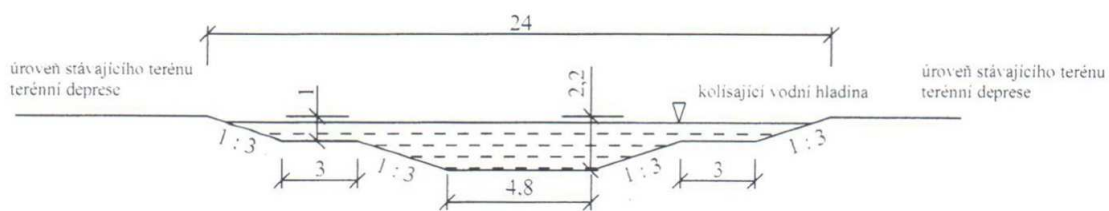


Obr. 8: Náhled řezů tůň č. 3 z projektové dokumentace

ŘEZ A - A'



ŘEZ B - B'



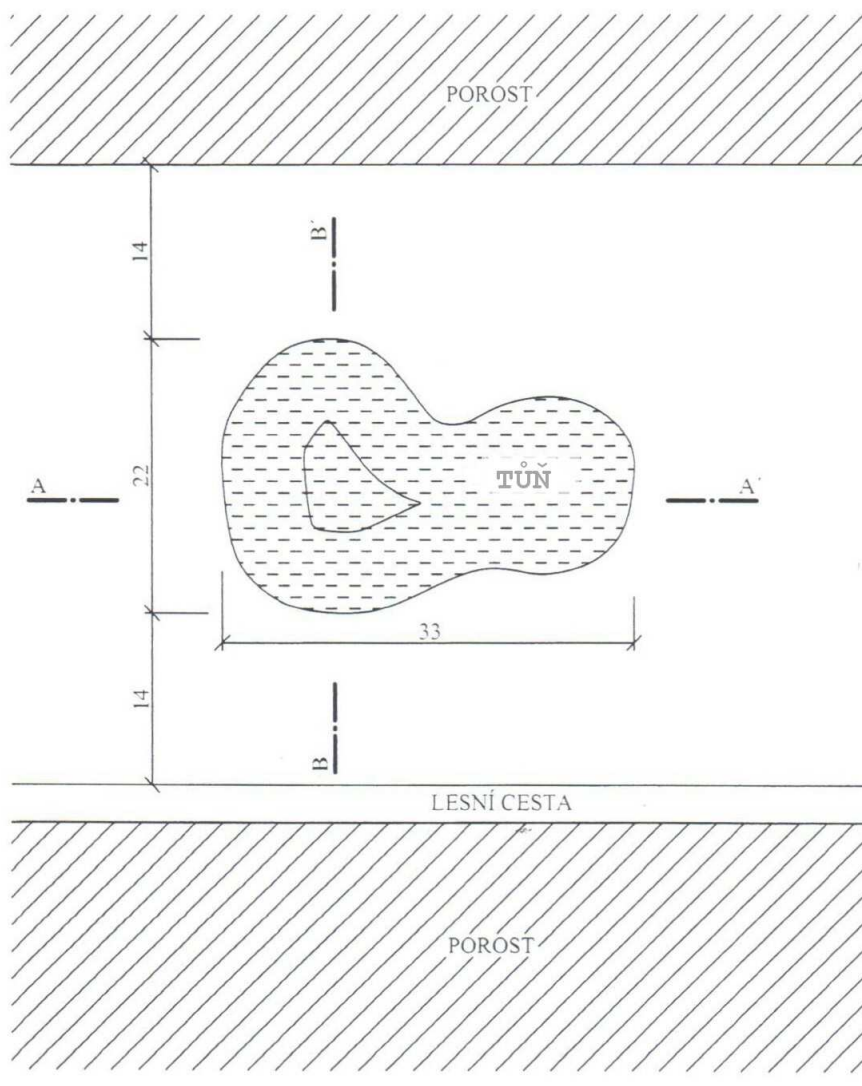
5.5.4 Tůň č. 4 (Polední naháňka II.)

Tůň se nachází v údolní nivě řeky Svratky v lokalitě zvané Knížecí les poblíž říčky Šatavy, na parcele č. 1487 v katastrálním území Nosislav. Vlastníkem pozemku jsou Lesy ČR, s.p. - LZ Židlochovice. Projektová dokumentace k realizaci akce byla vytvořena v březnu 2008, realizace výstavby proběhla v roce 2009. Odtěženo bylo 585 m³ zeminy, která byla rozprostřena v bezprostřední blízkosti upravované plochy. Celkové investiční náklady činily 115 970,- Kč s DPH.

GPS souřadnice (WGS 84): 49°00'23.02"N, 16°38'09.55"E

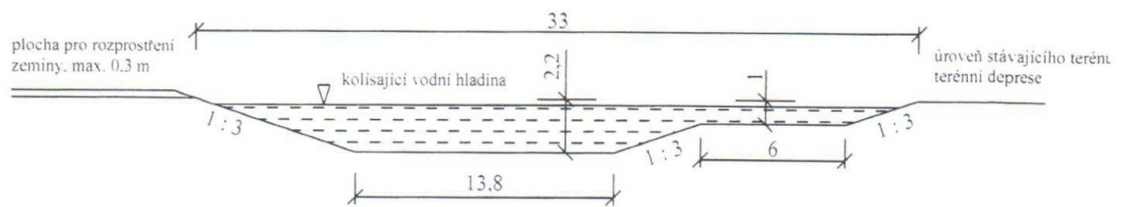
Obr. 9: Náhled půdorysu tůně č. 4 z projektové dokumentace

PŮDORYS

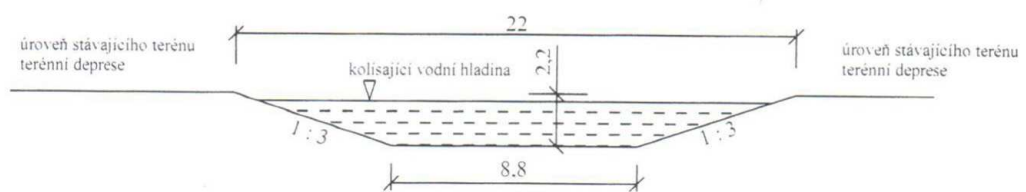


Obr. 10: Náhled řezů tůně č. 4 z projektové dokumentace

ŘEZ A - A'



ŘEZ B - B'

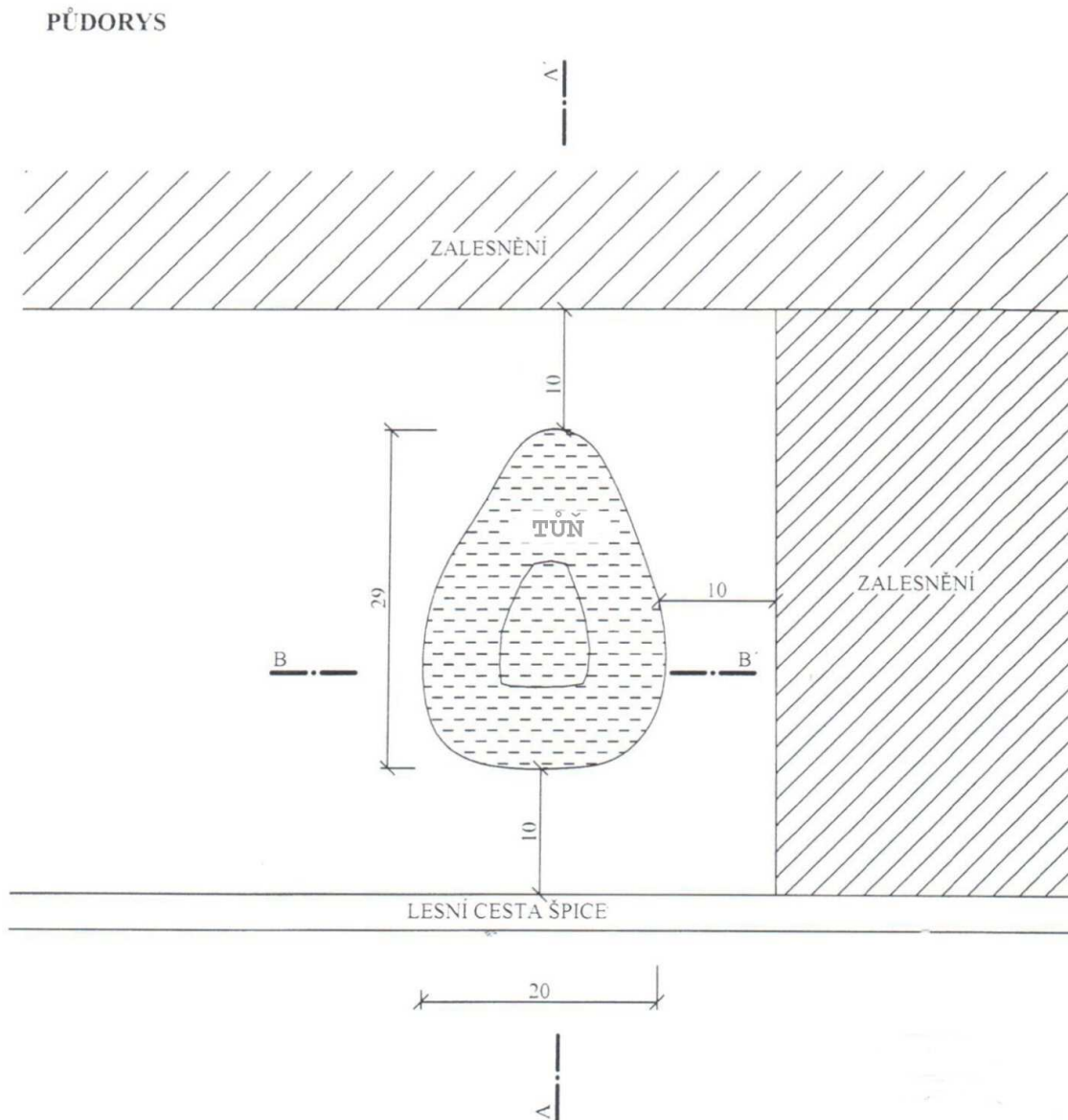


5.5.5 Tůň č. 5 (Koleno)

Tůň se nachází v údolní nivě řeky Svratky v lokalitě zvané Knížecí les vedle lesní cesty Špice, na parcele č. 1527/1 v katastrálním území Nosislav. Vlastníkem pozemku jsou Lesy ČR, s.p. - LZ Židlochovice. Projektová dokumentace k realizaci akce byla vytvořena v březnu 2008, realizace výstavby proběhla v roce 2009. Odtěženo bylo 570 m³ zeminy, která byla rozprostřena v bezprostřední blízkosti upravované plochy. Celkové investiční náklady činily 112 937,- Kč s DPH.

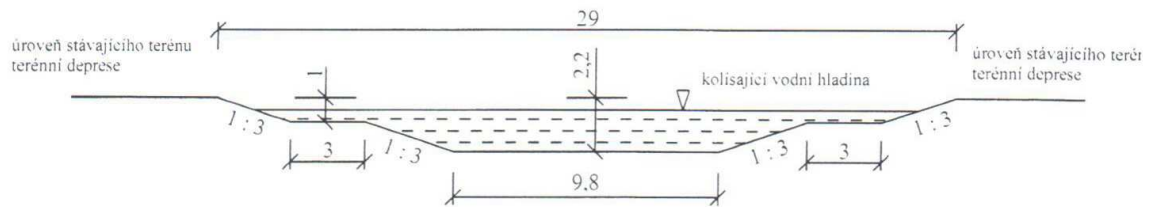
GPS souřadnice (WGS 84): 49°00'52.65"N, 16°38'22.36"E

Obr. 11: Náhled půdorysu tůně č. 5 z projektové dokumentace

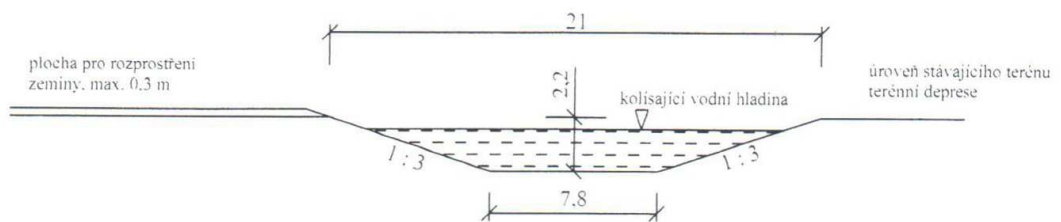


Obr. 12: Náhled řezů tůně č. 5 z projektové dokumentace

ŘEZ A - A'



ŘEZ B - B'



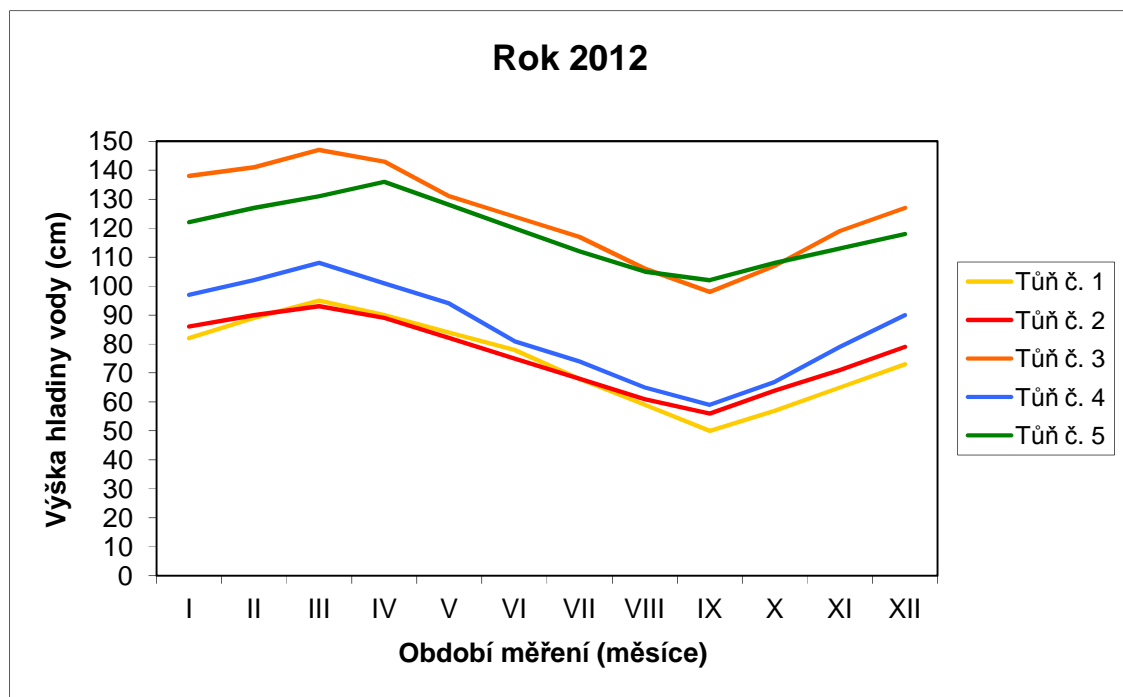
6. VÝSLEDKY

6.1 Výsledky měření kolísání vodní hladiny

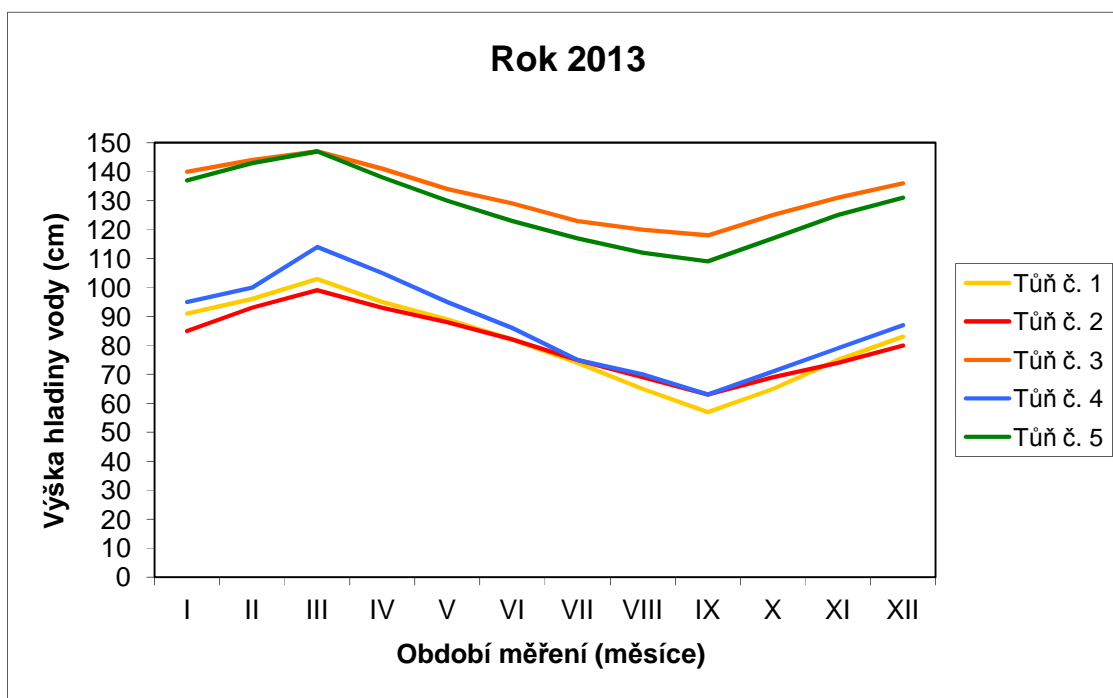
6.1.1 Předmět měření

U každé tůně bylo zjišťováno kolísání vodní hladiny během roku (bližší způsob měření je popsán v metodice). Z výsledků měření vyplývá, že výška vodní hladiny v průběhu roku kolísá u všech tůní relativně stejně, neboť je přímo závislá na změnách výšky hladiny spodní vody v ekosystému. Výška vodní hladiny v jednotlivých tůních vykazuje obvykle maximální hodnoty na jaře (březen, duben) a minimální hodnoty na podzim (září, říjen).

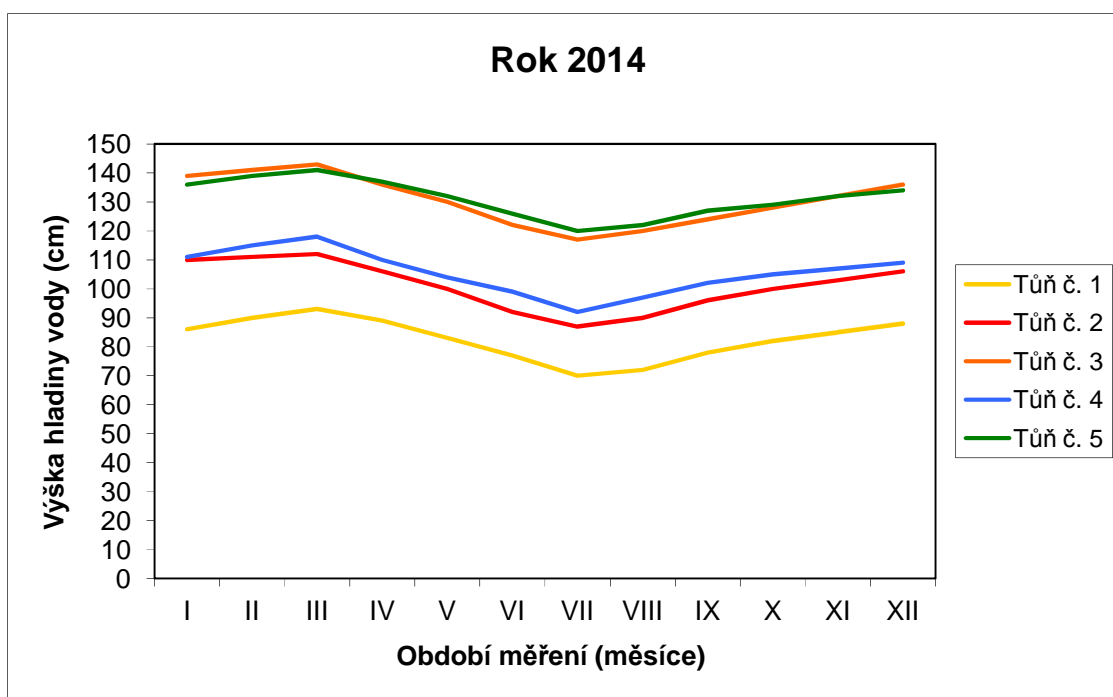
Obr. 13: Kolísání hladiny vody za rok 2012



Obr. 14: Kolísání hladiny vody za rok 2013



Obr. 14: Kolísání hladiny vody za rok 2014



Během těchto měření bylo dále pozorováno, a to opakovaně ve všech sledovaných letech, že vlivem rychlejšího poklesu hladiny v tůních dochází k usychání snůšek některých druhů obojživelníků.

6.2 Biodiverzita rostlin

1. Vyhodnocení dle zastoupení druhů a jejich pokryvnosti

V rámci fytoocenologických snímků nebyl na mapovaných lokalitách zaznamenán žádný druh invazní rostliny. Všechny nalezené druhy jsou v ČR původní, jediný zmapovaný druh hluchavka nachová (*Lamium purpureum*) se řadí mezi tzv. archeofyty - tzn. druhy zavlečené na území před rokem 1492 (dle Seznamu nepůvodní flóry České republiky, Pyšek a kol., 2012).

Ve vybraných tůních byly nalezeny 4 vzácnější taxony, vyžadujícího dle Červeného seznamu cévnatých rostlin České republiky (Grulich, 2012) zvláštní pozornost. Jde o druhy méně ohrožené (C4a), které se vyskytují na území pravidelně. Jedná se o tyto druhy: ostřice pobřežní (*Carex riparia*), šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*), stulík žlutý (*Nuphar lutea*) a podražec křovištní (*Aristolochia clematitis*).

Nejvíce druhů rostlin bylo nalezeno v okolí tůně č. 2 v roce 2014 (33 druhů rostlin), zato nejméně druhů bylo nalezeno v tůni č. 5 v roce 2012. Podle provedených fytoocenologických snímků lze říci, že největší biodiverzitu rostlin má tůň č. 2 (tůň U sadu), která se nachází částečně v lesním porostu a kde je tedy ze snímků patrné, že do blízkosti této vodní plochy pronikají také druhy lesní (např. podražec křovištní). Nejmenší biodiverzitu vykazuje tůň č. 5 (tůň Koleno), která se nachází uprostřed pravidelně obdělávaného pole.

2. Vyhodnocení dle Ellenbergových indikačních hodnot

Tůň č. 1 - převažující faktory

Tab. 8: Vyhodnocení tůně č. 1

Teplo	- druhy indiferentní (výrazně tolerantní vůči změnám faktoru)
Světlo	- slunné druhy, s optimem na plném světle (> 50% RS)
Vlhkost	- druhy mokrých půd (> 100% W)
Reakce půdní	- druhy rostoucí na mírně kyselých půdách (4,3-6,8 pH)
Dusík	- druhy s těžištěm výskytu na půdách středně bohatých dusíkem

Vysvětlivky:

RS= relativní světelnost vzhledem k světlosti na volném prostranství

W= relativní podíl využitelné zásoby vody v půdě do 80 cm

Tůň č. 2 - převažující faktory

Tab. 9: Vyhodnocení tůně č. 2

Teplo	<ul style="list-style-type: none">- v roce 2014 a 2013 druhy indiferentní (výrazně tolerantní vůči změnám faktoru)- v roce 2012 přibližně stejné zastoupení druhů indiferentních a druhů teplých poloh (2350° C ST)
Světlo	<ul style="list-style-type: none">- druhy polostinné, přízpůsobivé (> 30% RS)
Vlhkost	<ul style="list-style-type: none">- druhy mokrých půd (> 100% W)
Reakce půdní	<ul style="list-style-type: none">- druhy rostoucí na mírně kyselých půdách (4,3-6,8 pH)
Dusík	<ul style="list-style-type: none">- v roce 2014 a 2013 druhy s těžištěm výskytu na půdách středně bohatých dusíkem- v roce 2012 přibližně stejné zastoupení druhů s těžištěm výskytu na půdách středně bohatých dusíkem a druhů s těžištěm výskytu na půdách velmi bohatých dusíkem

Vysvětlivky:

ST = suma průměrných denních teplot nad 8 °C

RS= relativní světelnost vzhledem k světlosti na volném prostranství

W= relativní podíl využitelné zásoby vody v půdě do 80 cm

Tůň č. 3 - převažující faktory

Tab. 10: Vyhodnocení tůně č. 3

Teplo	<ul style="list-style-type: none">- druhy indiferentní (výrazně tolerantní vůči změnám faktoru)
Světlo	<ul style="list-style-type: none">- slunné druhy, s optimem na plném světle (> 50% RS)
Vlhkost	<ul style="list-style-type: none">- druhy mokrých půd (> 100% W)
Reakce půdní	<ul style="list-style-type: none">- druhy rostoucí na mírně kyselých půdách (4,3-6,8 pH)
Dusík	<ul style="list-style-type: none">- druhy s těžištěm výskytu na půdách středně bohatých dusíkem

Vysvětlivky:

RS= relativní světelnost vzhledem k světlosti na volném prostranství

W= relativní podíl využitelné zásoby vody v půdě do 80 cm

Tůň č. 4 - převažující faktory

Tab. 11: Vyhodnocení tůně č. 4

Teplo	- druhy indiferentní (výrazně tolerantní vůči změnám faktoru)
Světlo	- slunné druhy, s optimem na plném světle (> 50% RS)
Vlhkost	- druhy mokrých půd (> 100% W)
Reakce půdní	- druhy rostoucí na mírně kyselých půdách (4,3-6,8 pH)
Dusík	- druhy s těžištěm výskytu na půdách středně bohatých dusíkem

Vysvětlivky:

RS= relativní světelnost vzhledem k světlosti na volném prostranství

W= relativní podíl využitelné zásoby vody v půdě do 80 cm

Tůň č. 5 - převažující faktory

Tab. 12: Vyhodnocení tůně č. 5

Teplo	- druhy indiferentní (výrazně tolerantní vůči změnám faktoru)
Světlo	- v roce 2014 slunné druhy, s optimem na plném světle (> 50% RS) - v roce 2013 stinné druhy, též na světlejších místech (<50% RS) - v roce 2012 druhy polostinné, přizpůsobivé (> 30% RS)
Vlhkost	- v roce 2014 a 2012 druhy mokrých půd (> 100% W) - v roce 2013 druhy nesnášející vysychání ani zamokření (40% - 100% W)
Reakce půdní	- v roce 2014 a 2013 druhy indiferentní - v roce 2012 druhy rostoucí na mírně kyselých půdách (4,3-6,8 pH)
Dusík	- v roce 2014 a 2012 druhy s těžištěm výskytu na půdách středně bohatých dusíkem - v roce 2013 druhy s těžištěm výskytu na půdách slabě zásobených dusíkem

Vysvětlivky:

RS= relativní světelnost vzhledem k světlosti na volném prostranství

W= relativní podíl využitelné zásoby vody v půdě do 80 cm

6.3 Biodiverzita obojživelníků

6.3.1 Vyhodnocení jednotlivých tůní

Tůň č. 1

Tab. 13: Záznam inventarizace obojživelníků z roku 2014 - tůň č. 1

Taxon - české a latinské jméno	ROK 2014					
	9. 4.	24. 4.	10. 5.	29. 5.	30. 6.	3. 9.
Čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	4 ad	5 ad	6 ad + larvy	3 ad + larvy	larvy	1 ad
Čolek dunajský (<i>Triturus dobrogicus</i>)	x	2 ad	1 ad	x	x	x
Kuňka obecná (<i>Bombina bombina</i>)	1 ad	13 ad + 7 sn	5 ad + 1 sn	1 ad	1 sub	1 ad
Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	5 ad + 4 sn	15 ad + 6 sn	7 ad	x	2 ad	x
Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)	2 ad	6 ad	1 ad + 2 sn	2 ad	x	x
Skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	4 ad + 1 sn	2 ad	1 sub	1 ad	x	x
Skokan štihlý (<i>Rana dalmatina</i>)	11 ad + 6 sn	5 sn	1 sub	x	1 ad	x
Skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>)	x	x	x	1 ad	x	x
Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	x	x	7 ad	7 ad + 3 sn	5 ad	x

Tab. 14: Záznam inventarizace obojživelníků z roku 2013 - tůň č. 1

Taxon - české a latinské jméno	ROK 2013					
	27. 3.	5. 4.	18. 4.	15. 5.	30. 7.	31. 8.
Čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	x	2 ad	3 ad	x	x	x
Čolek dunajský (<i>Triturus dobrogicus</i>)	x	x	x	x	x	x
Kuňka obecná (<i>Bombina bombina</i>)	x	4 ad + 1 sub	4 ad + 2 sn	1 ad	1 sub	x
Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	3 ad	7 ad + 4 sn	5 ad + 3 sn	2 ad	2 ad	x
Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)	x	1 sub	2 ad + 1 sub	x	x	1 ad
Skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	x	x	x	x	x	x
Skokan štihlý (<i>Rana dalmatina</i>)	3 ad	6 ad + 3 sn	5 sn	x	x	x
Skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>)	x	x	x	x	x	x
Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	x	x	1 ad	6 ad + 2 sn	6 ad	2 ad

Tab. 15: Záznam inventarizace obojživelníků z roku 2012 - tůň č. 1

Taxon - české a latinské jméno	ROK 2012					
	1. 4.	7. 4.	21. 4.	9. 6.	14. 8.	4. 9.
Čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	x	x	x	x	x	x
Čolek dunajský (<i>Triturus dobrogicus</i>)	x	x	x	x	x	x
Kuňka obecná (<i>Bombina bombina</i>)	x	2 ad	3 ad	x	1 ad	x
Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	5 ad	4 ad + 6 sn	3 ad	1 ad	x	1 ad
Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)	x	1 ad	1 ad	2 ad	x	x
Skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	x	x	1 ad	1 ad + 1 sub	x	x
Skokan štlíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	1 ad + 3 sn	4 ad + 4 sn	x	x	x	x
Skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>)	x	x	x	1 ad	x	x
Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	x	x	2 ad	4 ad + 1 sn	1 ad	x

Počet druhů v tůni má celkově rostoucí tendenci: sedm zaznamenaných druhů v roce 2012 a devět druhů v roce 2014. V roce 2013 bylo nalezeno o jeden druh méně oproti roku předchozímu, jednalo se o skokana hnědého (*Rana temporaria*), který byl v roce 2012 zaznamenan pouze jedenkrát, v roce 2014 již však byli zaznamenaní čtyři adultní jedinci a také jedna snůška tohoto druhu. V roce 2013 byl zjištěn nově výskyt čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*) a v roce 2014 dokonce i čolka dunajského (*Triturus dobrogicus*).

Počet rozmnožujících se druhů, stejně jako počet zjištěných snůšek se v čase rovněž zvyšuje (zatímco v roce 2012 bylo prokázáno rozmnožování pouze tří druhů, v roce 2014 to bylo již druhů šest).

Batrachologické záznamy jasně ukazují zvyšující se početnost populací všech druhů v jednotlivých letech. Zatímco v roce 2012 byly záznamy všech druhů spíše sporadické a početnost zjištěných dospělců i snůšek se pohybovala pouze na úrovni jednotek, v roce 2013 se zvyšovala a v následujícím roce můžeme již u některých druhů hovořit o velikosti populace v řádu nižších desítek dospělých jedinců - konkrétně u kuňky obecné (*Bombina bombina*), ropuchy obecné (*Bufo bufo*) a skokana štlíhlého (*Rana dalmatina*).

I když se jedná o málo početné populace, vývoj za tři pozorované roky se zdá být příznivý.

Tůň č. 2

Tab. 16: Záznam inventarizace obojživelníků z roku 2014 - tůň č. 2

Taxon - české a latinské jméno	ROK 2014					
	9. 4.	24. 4.	10. 5.	29. 5.	30. 6.	3. 9.
Čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	5 ad	12 ad	15 ad + larvy	7 ad + larvy	larvy	x
Čolek dunajský (<i>Triturus dobrogicus</i>)	x	x	x	x	x	x
Kuňka obecná (<i>Bombina bombina</i>)	6 ad	8 ad + 2 sn.	5 ad	x	1 ad	x
Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	x	8 ad	17 ad + 6 sn	3 ad + 1 sub	x	x
Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)	x	4 ad + 1 sn.	8 ad + 2 sn.	4 ad	x	1 ad
Skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	3 ad + 4 sn.	2 ad	x	x	1 ad	x
Skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	12 ad + 2 sn.	10 sn.	x	x	x	x
Skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>)	x	x	4 ad	2 ad + 3 sn	x	x
Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	x	x	3 ad	3 ad + 1 sn	1 ad	x

Tab. 17: Záznam inventarizace obojživelníků z roku 2013 - tůň č. 2

Taxon - české a latinské jméno	ROK 2013					
	27. 3.	5. 4.	18. 4.	15. 5.	30. 7.	31. 8.
Čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	x	4 ad	9 ad	11 ad + larvy	4 ad + larvy	x
Čolek dunajský (<i>Triturus dobrogicus</i>)	x	x	x	x	x	x
Kuňka obecná (<i>Bombina bombina</i>)	5 ad	5 ad + 2 sub	6 ad + 1 sn.	x	2 ad	x
Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	x	8 ad	9 ad + 2 sn.	1 sub	x	1 ad
Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)	x	2 ad	5 ad + 2 sn.	2 ad	1 ad	x
Skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	1 ad + 1 sn.	1 ad + 1 sn.	x	x	1 ad	x
Skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	8 ad + 2 sn	5 ad + 2 sn	x	x	x	1 ad
Skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>)	x	x	x	3 ad + 1 sn	1 ad	x
Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	x	x	2 ad	2 ad + 2 sn	x	1 ad

Tab. 18: Záznam inventarizace obojživelníků z roku 2012 - tůň č. 2

Taxon - české a latinské jméno	ROK 2012					
	1. 4.	7. 4.	21. 4.	9. 6.	14. 8.	4. 9.
Čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	1 ad	5 ad	5 ad	3 ad + larvy	2 ad + larvy	1 ad
Čolek dunajský (<i>Triturus dobrogicus</i>)	x	x	x	x	x	x
Kuňka obecná (<i>Bombina bombina</i>)	1 ad	2 ad	x	x	2 ad	x
Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	x	x	4 ad + 1 sn.	2 ad	x	1 ad
Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)	x	2ad + 1 sn.	4 ad + 2 sn.	x	x	1 ad
Skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	1 ad	1 ad	x	x	x	1 ad
Skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	3 ad + 3 sn	2 ad + 2 sn	x	x	2 ad	1 ad
Skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>)	x	x	1 ad	3 ad	x	x
Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	x	x	1 ad	x	2 ad	x

Počet druhů v tůni má celkově setrvávající tendenci. Během let 2012 - 2014 bylo v této tůni nalezeno vždy celkem osm druhů.

Markantní je nárůst počtu rozmnožujících se druhů: v roce 2012 bylo prokázáno rozmnožování pouze u tří druhů obojživelníků, zatímco v následujících dvou letech již byly nalezeny snůšky (či larvy) u všech zastoupených druhů.

Pozoruhodný je také velký nárůst počtu zjištěných adultních jedinců v lokalitě, stejně jako počet nalezených snůšek, které svědčí o úspěšnosti rozmnožování populací všech vyskytujících se druhů. Populace všech druhů lze hodnotit jako prosperující a prostředí této tůně jako pozitivní pro jejich další vývoj.

Tůň č. 3

Tab. 19: Záznam inventarizace obojživelníků z roku 2014 - tůň č. 3

Taxon - české a latinské jméno	ROK 2014					
	9. 4.	24. 4.	10. 5.	29. 5.	30. 6.	3. 9.
Čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	2 ad	9 ad	8 ad + larvy	8 ad + larvy	larvy	x
Čolek dunajský (<i>Triturus dobrogicus</i>)	x	x	3 ad	x	x	x
Kuňka obecná (<i>Bombina bombina</i>)	x	2 ad + 2 sub	5 ad + 5 sn.	2 ad	x	1 ad
Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	2 ad + 2 sn.	10 ad + 5 sn.	1 ad	x	2 ad	x
Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)	x	5 ad	3 ad + 1 sn	3 ad.	x	x
Skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	x	2 ad + 3 sn	2 ad	x	2 ad	x
Skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	11 ad + 5 sn.	7 ad + 11 sn.	x	x	1 ad	x
Skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>)	x	x	x	x	x	x
Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	x	x	4 ad.	3 ad.	x	x

Tab. 20: Záznam inventarizace obojživelníků z roku 2013 - tůň č. 3

Taxon - české a latinské jméno	ROK 2013					
	27. 3.	5. 4.	18. 4.	15. 5.	30. 7.	31. 8.
Čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	x	x	7 ad	8 ad + larvy	x	x
Čolek dunajský (<i>Triturus dobrogicus</i>)	x	x	1 ad	x	x	x
Kuňka obecná (<i>Bombina bombina</i>)	x	1 ad	4 ad	x	2 ad	x
Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	x	3 ad + 4 sn	8 ad + 5 sn	2 sn	x	1 ad
Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)	x	1 ad	x	x	1 ad	x
Skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	2 ad	2 sn.	2 ad	3 sub	x	1 ad
Skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	10 ad + 3 sn	6 sn.	8 sn.	x	x	x
Skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>)	x	x	x	x	x	x
Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	x	1 ad	1 ad	x	2 ad	x

Tab. 21: Záznam inventarizace obojživelníků z roku 2012 - tůň č. 3

Taxon - české a latinské jméno	ROK 2012					
	1. 4.	7. 4.	21. 4.	9. 6.	14. 8.	4. 9.
Čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	x	2 ad	1 ad	x	x	1 ad
Čolek dunajský (<i>Triturus dobrogicus</i>)	x	x	x	x	x	x
Kuňka obecná (<i>Bombina bombina</i>)	2 ad	1 ad	4 ad + 2 sub	x	1 ad	x
Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	2 ad, 2 sn	6 ad, 2 sn	6 ad + 2 sub	1 ad	x	x
Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)	x	1 ad	x	x	x	1 ad
Skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	3 sn.	x	x	2 ad	x	x
Skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	8 ad, 4 sn	2 sn	5 sn	x	x	x
Skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>)	x	x	x	x	x	x
Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	x	x	3 ad	4 ad	x	1 ad

V tůni bylo nalezeno v roce 2012 celkem sedm druhů, v následujících dvou letech o jeden druh více, v obou případech se jednalo o čolka dunajského (*Triturus dobrogicus*).

Stejně jako u předchozích tůní i tady je patrný nárůst počtu rozmnožujících se druhů. V roce 2012 se jednalo pouze o tři druhy, v roce 2013 již čtyři druhy a v roce 2014 dokonce šest druhů obojživelníků.

Dle batrachologických záznamů je opět evidentní také nárůst počtu zjištěných dospělců v jednotlivých letech, a to u všech druhů, i když v případě této tůně se jeví nárůst početnosti spíše jako pozvolnější. Zatímco v roce 2012 se početnost zjištěných dospělců pohybovala spíše v jednotkách, v roce 2014 vzrostla u některých druhů na úroveň okolo deseti exemplářů.

Tůň č. 4

Tab. 22: Záznam inventarizace obojživelníků z roku 2014 - tůň č. 4

Taxon - české a latinské jméno	ROK 2014					
	9. 4.	24. 4.	10. 5.	29. 5.	30. 6.	3. 9.
Čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	3 ad	5 ad	9 ad + larvy	larvy	larvy	x
Čolek dunajský (<i>Triturus dobrogicus</i>)	x	x	x	x	x	x
Kuňka obecná (<i>Bombina bombina</i>)	x	5 ad + 3 sub	4 ad + sn.	5 ad	x	x
Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	6 ad + 3 sn.	7 ad. + 3 sn.	8 ad	2 ad	2 ad	1 ad
Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)	2 ad + 1 sub	5 ad + 2 sn.	4 ad + 2 sn.	4 ad	x	1 ad
Skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	5 ad + 5 sn.	2 ad	2 ad	x	1 ad	2 ad + 1 sub
Skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	5 ad + 5 sn.	6 sn	x	x	x	x
Skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>)	x	x	x	x	x	x
Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	x	x	2 ad + 2 sn.	4 ad	x	x

Tab. 23: Záznam inventarizace obojživelníků z roku 2013 - tůň č. 4

Taxon - české a latinské jméno	ROK 2013					
	27. 3.	5. 4.	18. 4.	15. 5.	30. 7.	31. 8.
Čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	x	4 ad	7 ad	5 ad + larvy	x	x
Čolek dunajský (<i>Triturus dobrogicus</i>)	x	x	x	x	x	x
Kuňka obecná (<i>Bombina bombina</i>)	x	4 ad	1 ad	4 ad	3 ad + 1 sub	x
Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	3 ad + 1 sn.	3 ad. + 2 sn.	6 ad. + 2 sn.	1 ad + 1 sub.	x	1 ad
Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)	x	4 ad	4 ad	3 ad + 2 sub	1 ad	x
Skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	1 ad	4 sn.	2 ad	2 ad	x	x
Skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	2 ad + 1 sn.	5 ad + 6 sn.	3 sn.	x	x	x
Skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>)	x	x	x	x	x	x
Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	x	x	3 ad	2 ad	1 ad	x

Tab. 24: Záznam inventarizace obojživelníků z roku 2012 - tůň č. 4

Taxon - české a latinské jméno	ROK 2012					
	1. 4.	7. 4.	21. 4.	9. 6.	14. 8.	4. 9.
Čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	3 ad	2 ad	1 ad + larvy	larvy	x	x
Čolek dunajský (<i>Triturus dobrogicus</i>)	x	x	x	x	x	x
Kuňka obecná (<i>Bombina bombina</i>)	1 ad	x	2 ad + 2 sub	2 ad	x	1 ad
Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	x	3 ad. + 2 sn.	2 ad	1 ad + 1 sub.	x	1 ad
Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)	x	1 ad	1 ad + 1 sub	2 ad	1 ad	x
Skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	x	1 ad	x	1 ad	x	x
Skokan štihlý (<i>Rana dalmatina</i>)	5 ad + 4 sn.	4 ad + 5 sn.	2 sn.	x	x	x
Skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>)	1 ad	x	x	x	1 ad	x
Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	x	x	1 ad	1 ad	2 ad	1 ad

Tůň č. 4 je situována v blízkosti tůně č. 3, čemuž odpovídají i podobné batrachologické záznamy. Na rozdíl od předchozí tůně zde nebyl nikdy potvrzen výskyt čolka dunajského (*Triturus dobrogicus*).

Počet druhů v tůni lze během sledovaných tří let považovat za stabilní - pouze v roce 2012 bylo nalezeno o jeden druh více, avšak jednalo se pouze o jeden adultní exemplář skokana zeleného (*Pelophylax esculentus*), který však nebyl zaznamenán ani v tůni č. 3.

V roce 2012 bylo zaznamenáno rozmnožování tří druhů obojživelníků, v roce 2013 již čtyř druhů a v roce 2014 všech druhů v tůni zjištěných obojživelníků (tj. celkem sedm druhů).

Počet zjištěných dospělců jednotlivých druhů má u této tůně mírně rostoucí tendenci a stejně jako u tůně č. 3 lze velikost populací zaznamenaných druhů odhadovat na úrovni do deseti nebo mezi deseti a dvaceti dospělými jedinci.

Tůň č. 5

Tab. 25: Záznam inventarizace obojživelníků z roku 2014 - tůň č. 5

Taxon - české a latinské jméno	ROK 2014					
	9. 4.	24. 4.	10. 5.	29. 5.	30. 6.	3. 9.
Čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	x	x	x	x	x	x
Čolek dunajský (<i>Triturus dobrogicus</i>)	x	x	x	x	x	x
Kuňka obecná (<i>Bombina bombina</i>)	x	x	x	x	x	x
Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	1 ad	5 ad + 3 sn.	3 ad	2 ad	x	x
Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)	x	x	x	x	x	x
Skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	1 ad	1 ad	x	1 ad	x	x
Skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	3 ad + 3 sn.	3 sn.	x	x	x	x
Skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>)	x	x	x	x	x	x
Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	x	x	1 ad	1 ad	x	x

Tab. 26: Záznam inventarizace obojživelníků z roku 2012 - tůň č. 5

Taxon - české a latinské jméno	ROK 2013					
	27. 3.	5. 4.	18. 4.	15. 5.	30. 7.	31. 8.
Čolek obecný (<i>Lissotriton vulgaris</i>)	x	x	x	x	x	x
Čolek dunajský (<i>Triturus dobrogicus</i>)	x	x	x	x	x	x
Kuňka obecná (<i>Bombina bombina</i>)	x	x	x	x	x	x
Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	3 ad	5 ad + 3 sn.	4 ad + 2 sn.	1 ad + 1 sub	x	1 sub
Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)	x	x	x	x	x	x
Skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)	x	x	x	x	x	x
Skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i>)	3 ad + 2 sn.	x	x	x	x	x
Skokan zelený (<i>Pelophylax esculentus</i>)	x	x	x	x	x	x
Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i>)	x	x	2 ad	x	1 ad	x

Tůň č. 5 lze po stránce druhové rozmanitosti hodnotit jako nejslabší, stejně tak po stránce početnosti i úspěšnosti rozmnožování zjištěných druhů.

V této tůni byly zjištěny pouze čtyři druhy obojživelníků (v roce 2012 a 2014), avšak o velmi nízkých početnostech pohybujících se řádově na úrovni jednotek (vždy do pěti adultních jedinců).

Rozmnožování bylo prokázáno pouze u dvou druhů, a to u ropuchy obecné (*Bufo bufo*) a skokana štíhlého (*Rana dalmatina*). Počet zjištěných snůšek nikdy nebyl vyšší než tři u obou ze jmenovaných druhů.

Na základě batrachologických zápisů lze konstatovat, že vývoj početnosti populací, jakož i druhové diverzity byl během tří sledovaných let prakticky neměnný a prostředí této tůně je možné považovat spíše jako pro obojživelníky nevyhovující.

6.3.2 Srovnání tůní

Z hlediska druhové diverzity jsou tůně č. 1 až č. 4 obdobné. Ve všech těchto tůních byla zjištěna přítomnost následujících sedmi druhů obojživelníků: čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), kuňka obecná (*Bombina bombina*), ropucha obecná (*Bufo bufo*), rosnička zelená (*Hyla arborea*), skokan hnědý (*Rana temporaria*), skokan štlhlý (*Rana dalmatina*) a skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*). Jako druhově nejbohatší lze vyhodnotit tůň č. 1, kde byl navíc zaznamenán výskyt čolka dunajského (*Triturus dobrogicus*) a skokana zeleného (*Pelophylax esculentus*), v obou případech však v minimálních počtech a bez prokázaného rozmnožování. Čolek dunajský (*T. dobrogicus*) byl dále zjištěn v tůni č. 3, ve které tedy bylo dohromady zaznamenáno osm druhů. Skokan zelený (*Pelophylax esculentus*) byl dále zaznamenán v tůni č. 2 s celkovým počtem rovněž 8 druhů.

Početnost populací jednotlivých druhů dosahuje nejvyšších hodnot ve většině případů u tůně č. 2 a rovněž počet rozmnožujících se druhů je nejvyšší právě v této tůni (všechny zastoupené druhy). Druhou v pořadí je tůň č. 1 a následují tůně č. 3 a č. 4, u kterých jsou výsledky obdobné.

6.3.3 Souhrnné poznatky

Díky batrachologickým záznamům je možné pro lokalitu Knížecí les zobecnit souhrnně následující poznatky:

- početnost všech nalezených druhů měla během tří pozorovaných let stále rostoucí tendenci;
- mezi druhy s nejrychleji rostoucí početností patří skokan štlhlý (*Rana dalmatina*), ropucha obecná (*Bufo bufo*) a čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), výraznějších hodnot v nárůstu početnosti vykazuje místy také kuňka obecná (*Bombina bombina*), zatímco u ostatních druhů je tendence rostoucí početnosti spíše pozvolnější;

- je pravděpodobné, že druhová diverzita i početnost populací jednotlivých druhů se bude v dalších letech ještě zvyšovat (v rámci některých tůní byly nové druhy objeveny ještě v roce 2014);
- nejvyšší hodnoty zastoupení jednotlivých druhů i jejich početnosti vykazují tůně situované na louce a v lesním prostředí (polozastíněná tůň) s vhodně vytvořenými litorálními pásmy a dostatkem vegetace;
- nejnižší hodnoty naopak vykazují tůně situované na poli, s přímým osluněním, bez nebo s minimem vegetace a s nedostatečným litorálním pásmem;

6.3.4 Obecné zásady pro zakládání tůní

Pro zakládání tůní, popřípadě pro úpravu stávajících, by se měl dodržovat následující postup:

- budování tůní pouze na místech, kde je vysoká hladina podzemní vody, aby bylo v měsících rozmnožování obojživelníků zabezpečeno dostatečné množství vody v tůní tak, aby mohli na vodní rostlinstvo klást své snůšky
- tvar tůně by se měl volit takový, aby bylo zabezpečeno dostatečné množství mělčin (z průzkumu je patrné, že tvar tůně podobající se písmenu T je pro obojživelníky více vhodný než tůň ve tvaru kruhovém)
- sklon svahů by měl být minimálně v poměru 1:3, pro zajištění dostatečného litorálního pásma se však doporučuje sklon mírnější, tzn. 1:5 až 1:10
- zajištění dostatečného množství litorálního pásma je zásadní z hlediska nejen rozmnožování obojživelníků, ale také z hlediska růstu a rozšíření vodních rostlin, mělčiny do hloubky 30 cm by měly být po celém obvodu tůně
- z hlediska biodiverzity je vhodné udržovat tůně alespoň z větší části osluněné, přímé oslunění se doporučuje pouze u tůní, kde je již dobře vyvinuto vodní rostlinstvo
- hloubka tůní zde není podstatná, důležité je dostatečné množství litorálního pásma, avšak v hlubokých tůních nedochází k dostatečnému prohřátí vody a dostatečnému oslunění
- v rámci průzkumu tůní bylo zjištěno, že vyšší biodiverzitu mají tůně, které jsou vytvořeny v lučním či lesním společenstvu, naopak nevhodné je budování tůní na orné půdě

8. DISKUZE

Výsledky práce dokumentují pozitivní vliv provedených revitalizačních opatření na biodiverzitu rostlin i živočichů, který je možno spatřovat především v postupném navyšování počtu druhů, jakož i zvyšování početnosti jejich populací. Samozřejmým předpokladem je správné provedení revitalizačních zásahů, resp. vybudování tůní vhodných parametrů, jak je ostatně možné dokladovat i ze srovnání údajů jednotlivých tůní, kdy nejnižší biodiverzitu vykazovala tůň č. 5, která se svými parametry od ostatních tůní značně liší.

V rámci práce bylo sledováno kolísání vodní hladiny u jednotlivých tůní. Bylo zjištěno, že v každém sledovaném roce voda v tůních kolísá relativně stejně, přičemž je evidentní, že ve všech tůních je tato hladina závislá také na výšce hladiny podzemní vody v ekosystému. Ve srážkově chudších obdobích tak může voda v tůních kolísat poměrně rychle a může být příčinou vysychání i většího množství snůšek obojživelníků. Vysychání snůšek bylo pozorováno u většiny tůní v každém sledovaném roce, avšak jednalo se spíše o jednotlivé případy. K vysychání přitom dochází především u snůšek nakladených na rostliny, které zůstávají při poklesu hladiny vody v tůni obnaženy (např. rákos obecný apod.), případně u snůšek kladených na rostliny do velmi mělkého litorálního pásma, u něhož se může stát, že voda v této části tůni během poklesu hladiny spodní vody vyschne úplně. Důležitý je ovšem fakt, že i přes tuto skutečnost nebyl za tři roky pozorován pokles biodiverzity - počet druhů i početnost populací obojživelníků se za tyto tři roky u většiny tůní naopak zvýšily.

Zajímavé by jistě bylo sledování biodiverzity ihned od počátku provedení jednotlivých revitalizačních zásahů, díky kterému by bylo možné vyhodnotit například rychlost osidlování nově vytvořených biotopů jednotlivými druhy rostlin i obojživelníků. Jak již však bylo uvedeno výše, i přes skutečnost, že vlastní inventarizační záznamy byly zapisovány od roku 2012, docházelo k navyšování počtu druhů i početnosti jednotlivých populací a je možné se domnívat, že tento trend bude přetrvávat i v dalších letech.

Otázkou do diskuse by samozřejmě mohlo být, jaké všechny faktory ovlivňují rychlost osídlení nově vybudované tůně (předpokládáme-li, že se jedná o tůň s parametry vhodnými pro rozmnožování obojživelníků), nicméně tyto etologické aspekty již nebyly předmětem předkládané práce. Lze předpokládat, že pokud je nová tůň situována v lokalitě, ve které se populace konkrétních druhů vyskytují či dříve

vyskytovaly, dříve či později bude tůň během migrací jednotlivými druhy objevena a v případě vyhovujících podmínek také osídlena. Dále je možné se domnívat, že čím blíže je nová tůň umístěna jinému, obdobnému biotopu (např. staré říční rameno, jiná tůň či mokřad), ve kterém se konkrétní druh již vyskytuje, tím dříve bude tímto druhem osídlena.

Za zmínku stojí jistě také fakt, že některé z nalezených druhů rostlin jsou zařazeny do Červeného seznamu cévnatých rostlin České republiky (Grulich, 2012) a v podstatě všechny druhy obojživelníků kromě skokana hnědého (*Rana temporaria*) náleží mezi zvláště chráněné druhy živočichů dle vyhlášky č. 395/1992 Sb., v platném znění, což dokládá pozitivní vliv prováděných zásahů pro ochranu přírody.

9. ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo posouzení účinnosti provedených revitalizačních opatření na biodiverzitu rostlin a obojživelníků. Průzkum byl prováděn v lokalitě Knížecí les na příkladu pěti menších tůní, které byly vybudovány Lesním závodem Židlochovice v roce 2009. Z provedených batrachologických průzkumů a fytoecologických snímků je patrné, že účinnost těchto revitalizačních opatření na biodiverzitu rostlin i obojživelníků je vysoká a pro krajinu má pozitivní charakter.

Pro dosažení nejvyššího efektu revitalizačních opatření je nutné pro vybudování tůně zvolit nejdříve vhodné místo. Lokalita by měla mít vysokou hladinu podzemní vody, aby bylo zajištěno, že tůň nebude vysychat, a to zejména v měsících rozmnožování obojživelníků. Dále je nutné, aby měla tůň dostatečně velké osluněné litorální pásmo, tj. mělčí část s hloubkou vody maximálně do 40 cm. Pro rozmnožování většiny druhů obojživelníků je důležitý výskyt vodních rostlin, na které kladou snůšky.

Bylo zjištěno, že ve všech tůních v rámci roku kolísá hladina vody relativně stejně, přičemž výška vodní hladiny vykazuje maximální hodnoty na jaře (březen, duben) a minimální hodnoty na podzim (září, říjen). Je tedy zřejmé, že výška hladiny vody není závislá pouze na srážkových úhrnech, ale důležitým faktorem je také výška hladiny spodní vody. Vlivem kolísání hladiny vody v tůních může docházet k usychání snůšek obojživelníků, avšak i přes tuto skutečnost byl ve sledovaných letech zaznamenán postupný nárůst biodiverzity.

Průzkum tůní v rámci této práce ukázal, že nejvyšší biodiverzitu vykazuje tůň č. 2, ve které bylo objeveno v roce 2013 a 2014 celkem 8 druhů obojživelníků a přes 30 druhů rostlin. Také zvyšující se početnost populací těchto druhů je důkazem, že tuto tůň lze hodnotit jako prosperující a prostředí této tůně jako pozitivní pro jejich další vývoj.

Tůň č. 5 lze po stránce druhové rozmanitosti hodnotit jako nejslabší, stejně tak po stránce početnosti i úspěšnosti rozmnožování zjištěných druhů (zjištěny pouze 4 druhy obojživelníků v malém zastoupení a pouze 14 druhů rostlin). Zejména absence vodních rostlin, přímé oslunění tůně a strmé okolní břehy vytvářejí nevhodné podmínky pro rozmnožování obojživelníků.

Z provedených průzkumů vyplývá, že od roku 2012 biodiverzita tůní (z hlediska rostlin i obojživelníků) se postupně zvyšuje. Předpokládá se tedy, že se bude zvyšovat nejen druhová diverzita, ale i početnost populací jednotlivých druhů.

10. SUMMARY

The aim of this thesis was to assess the effectiveness performed revitalization measures for biodiversity of plants and amphibians. The survey was conducted in Knížecí les to the example of five smaller pools that were built Forest Enterprise Židlochovice in 2009. From survey of amphibians and the phytosociological relevés shows that the effectiveness of these revitalization measures for biodiversity of plants and amphibians is high and has a positive character on the landscape.

In order to maximize the effect of revitalization measures are necessary to build a pool to choose the first appropriate place. Location should have a high groundwater level, to ensure that the pool will not dry out, especially in the months of amphibians reproduction. It is also necessary to have a sufficiently large pool littoral zone, i.e. a part with a depth shallower water up to 40 cm. For the reproduction of most species of amphibians are important occurrence of aquatic plants, which lay clutches.

It was found that in all the pools in the context of the water level fluctuates relatively well, while the water level has a maximum value in spring (March, April) and the minimum values in autumn (September, October). It is therefore evident that the height of the water level is not only dependent on rainfall totals, but an important factor is also the height of the ground water level. Because of variations in water levels in pools can lead to dieback clutches amphibians, but despite this fact was recorded in the years gradual increase biodiversity.

Survey pools as part of this study showed that the highest biodiversity has a pool no. 2, which was discovered in 2013 and 2014 a total of 8 species of amphibians and over 30 species of plants. Also, the increasing abundance of species populations is proof that this pool can be assessed as a prosperous environment of the pool as a positive for their further development.

Pool no. 5, you can page through the diversity of species assessed as the weakest, as well as after the success of abundance and reproduction of recorded species (found only four species of amphibians in a small agency, and only 14 plant species). Namely the absence of aquatic plants, direct sunlight pools and steep shorelines surrounding creating unsuitable conditions for the reproduction of amphibians.

Of the completed surveys show that from 2012 biodiversity pools (in terms of both plants and amphibians) gradually increases. It is therefore expected that it will increase not only species diversity but also the abundance of populations of different species.

11. SEZNAM LITERATURY

Použité podklady a zdroje informací

Souhrnné podklady

Mapové podklady ze serveru <http://www.aopk.cz>

Mapové podklady ze serveru <http://www.cenia.cz>

Mapové podklady ze serveru <http://mapy.kr-jihomoravsky.cz>

Mapové podklady a údaje katastru nemovitostí (informace o parcelách):

<http://nahlizenidokn.cuzk.cz>

Vlastní terénní šetření v. r. 2012, 2013 a 2014

Literatura

ANONYMUS (2008a): Hnědí skokani ČR, Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha.

ANONYMUS (2008b): Zelení skokani ČR, Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha.

BARUŠ, V., OLIVA, O. a kol. (1995): Fauna ČSFR, obojživelníci, Academia. Praha.

CULEK, M. a kol. (1996): Biogeografické členění České republiky, Enigma, Praha.

FISCHER D. (2009): Metodiky inventarizačních průzkumů MZCHÚ, kap. III, podkap. 11 Metodika provádění batrachologického průzkumu v EVL a MZCHÚ, Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha.

GRULICH, V. (2012): Red List of vascular plants of the Czech Republic: 3rd edition, Preslia 84: 631–645

JUST, T. a kol. (2003): Revitalizace vodního prostředí. AOPK ČR, Praha, 144 s.

KLIMO, E. (2004): Fenomén lužních lesů v evropské krajině - jejich stav, ochrana a výzkum, In Lužní les v Dyjsko-moravské nivě, Břeclav, Moraviapress, 173 - 182

KUPEC, P. a kol. (2009): Revitalizace v krajině, MZLU v Brně, Brno, 120 s.

MAŠTERA J. (2008a): Poznámky k určování larev obojživelníků ČR.- elektronická prezentace, depon. in AOPK ČR, Havlíčkův Brod; 22 pp.

- MAŠTERA J. (2008b): Poznámky k určování snůšek obojživelníků ČR.- elektronická prezentace, depon. in AOPK ČR, Havlíčkův Brod; 17 pp.
- MATĚJČEK, T. (2007): Ekologická a environmentální výchova, Nakladatelství České geografické společnosti, Praha
- MORAVEC, J. a kol. (1994): Fytocenologie, Academia, Praha.
- PLESNÍK J., HANZAL V., BREJŠKOVÁ L. (2003): Červený seznam ohrožených druhů České republiky, Obratlovci. - Příroda, Praha, 183 s.
- PLÍVA, K., ŽLÁBEK, I. (1986): Přírodní lesní oblasti ČSR, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 313 s.
- PYŠEK, P. a kol. (2012): Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. – Preslia 84: st. 155–255
- REICHHOLF, J. (1998): Pevninské vody a mokřady, Ikar, Praha, 223 s.
- QUITT, E. (1970): Mapa klimatických oblastí ČSSR, Kartografické nakladatelství pro Geografický ústav ČSAV, Brno
- VYBIRAL, J., KOLEJKA, J. (2008): Tradiční krajinné profese a krajínotvorné aktivity člověka, Vyd. 1. Břeclav, Biosférická rezervace Dolní Morava, o.p.s.
- ZAVADIL, V. (2005): Metodiky inventarizačních průzkumů MZCHÚ, kap. III, podkap. 9 Inventarizace obojživelníků, Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha.
- ZAVADIL, V., MORAVEC, J. (2005): Červený seznam obojživelníků a plazů České republiky, 22: 83 - 93
- ZWACH, I. (2009): Obojživelníci a plazi České republiky, Grada Publishing, Praha, 496 s.

Internetové zdroje

Nezisková organizace Mokřady - ochrana a management. Budování nových tůň [online] citováno 4. dubna 2015. Dostupné na webových stránkách: <http://mokrady.wbs.cz/Budovani-novych-tuni.html>

JUST, T. (2005): Ochrana životního prostředí v obcích po vstupu do EU II – Možnost uplatnění vodohospodářských revitalizací v protipovodňové ochraně. Dostupný na: <http://www.ekopolitika.cz/clanky>

12. SEZNAM PŘÍLOH

Součástí diplomové práce jsou dále tyto přílohy:

1. Mapové přílohy:

Příloha 1.1 – Orientační mapa s vyznačením území

Příloha 1.2 – Přehledná mapa vybraných lokalit

Příloha 1.3 – Ortofotomapa - tůň č. 1

Příloha 1.4 – Ortofotomapa - tůň č. 2

Příloha 1.5 – Ortofotomapa - tůň č. 3 a č. 4

Příloha 1.6 – Ortofotomapa - tůň č. 5

2. Přílohy fytoocenologické

Příloha 2.1 – Fytoocenologické snímky z roku 2014

Příloha 2.2 – Fytoocenologické snímky z roku 2013

Příloha 2.3 – Fytoocenologické snímky z roku 2012

Příloha 2.4 – Braun-Blanquetova stupnice pokryvnosti, Ellenbergovy indikační hodnoty

3. Hodnocení dle Ellenbergových indikačních hodnot

Příloha 3.1 – Vyhodnocení tůně č. 1

Příloha 3.2 – Vyhodnocení tůně č. 2

Příloha 3.3 – Vyhodnocení tůně č. 3

Příloha 3.4 – Vyhodnocení tůně č. 4

Příloha 3.5 – Vyhodnocení tůně č. 5

4. Fotodokumentace:

Příloha 4.1 – Fotografie tůně č. 1.

Příloha 4.2 – Fotografie tůně č. 2.

Příloha 4.3 – Fotografie tůně č. 3.

Příloha 4.4 – Fotografie tůně č. 4.

Příloha 4.5 – Fotografie tůně č. 5.

Příloha 4.6 – Fotografie snůšek obojživelníků.