

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE



DATABÁZE NOVĚ VYTVOŘENÝCH VODNÍCH PLOCH
NA PŘÍBRAMSKU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VEDOUCÍ PRÁCE: ING. JIŘÍ VOJAR, PH.D.

BAKALANT: STANISLAV ŠVARÍČEK

2016

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Stanislav Švaříček

Územní technická a správní služba

Název práce

Databáze nově vytvořených vodních ploch na Příbramsku

Název anglicky

Database of artificial water bodies in Příbram region

Cíle práce

Vodní plochy představují klíčové biotopy pro všechny naše druhy obojživelníků. Jedním z účinných ochranných opatření obojživelníků je tak tvorba či obnova vodních biotopů, zejména drobných tůní. Chybí však monitoring efektivity těchto opatření, jehož základem je dokumentace vývoje stavu těchto biotopů.

Cílem této bakalářské práce je v rámci modelového území Příbramska nalézt a popsat člověkem vytvořené vodní biotopy. Bude sestaven katalog těchto biotopů obsahující základní identifikační údaje vodních ploch (např. katastrální území, parcelní číslo, lokalizace pomocí souřadnic), jejich fotodokumentaci, popis parametrů prostředí (např. hloubka, rozloha, zastoupení vodní vegetace), popis ohrožujících příčin a návrh managementových opatření. Kromě toho bude vyhotovena literární rešerše věnovaná významu a parametrům vodních biotopů pro obojživelníky.

Metodika

- 1) Literární rešerše – rozsah cca 10-15 stran, práce s odbornou literaturou a příslušnými databázemi.
- 2) Katalog biotopů – sběr dostupných informací jak na úřadech (údaje o nákladech, vstupních parametrech, stáří tůně apod.), tak v rámci vlastního šetření v terénu (parametry prostředí a výskyt obojživelníků v rámci sledovaných biotopů).

Doporučený rozsah práce

Text BP o rozsahu 15-25 stran, těžištěm práce bude katalog tůní v příloze

Klíčová slova

ochrana obojživelníků, managementová opatření, vodní biotopy, obojživelníci, monitoring

Doporučené zdroje informací

- BAKER J. M. R. & HALLIDAY T. R. (1999): Amphibian colonization of new ponds in an agricultural landscape. – *Herpetol. J.* 9: 55–63.
- BARUŠ V. & OLIVA O. (1992): Fauna ČSFR, Obojživelníci – Amphibia. – Academia, Praha.
- BEJA P. & ALCAZAR R. (2003): Conservation of Mediterranean temporary ponds under agricultural intensification: an evaluation using amphibians. – *Biol. Conserv.* 114: 317–326.
- DENOËL M. & LEHMANN A. (2006): Multi-scale effect of landscape processes and habitat quality on newt abundance: Implications for conservation. – *Biol. Conserv.* 130: 495–504.
- FICETOLA G. F. & DE BERNARDI F. (2004): Amphibians in a human-dominated landscape: the community structure is related to habitat features and isolation. – *Biol. Conserv.* 119: 219–230.
- JOLY P., MIAUD C., LEHMANN A. & GROLET O. (2001): Habitat matrix effect on pond occupancy in newts. – *Conserv. Biol.* 15: 239–248.
- RANNAP R., LÖHMUS A. & BRIGGS L. (2009): Restoring ponds for amphibians: a success story. – *Hydrobiologia* 634: 87–95.
- SEMLITSCH R. D. (2003): Amphibian Conservation. – Smithsonian Books, Washington and London.
- VOJAR J. (2007): Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana. Doplněk k metodice č. 1 Českého svazu ochránců přírody. – ZO ČSOP Hasina, Louny.
- ZAVADIL V., SÁDLO J., VOJAR J., ROZÍNEK R. & FRANCEK J. (2011): Biotopy našich obojživelníků a jejich management. – AOPK ČR, Praha.
-

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Konzultant

Mgr. David Fischer

Elektronicky schváleno dne 16. 3. 2016

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 16. 3. 2016

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 17. 03. 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Databáze nově vytvořených vodních ploch na Příbramsku" jsem vypracoval samostatně pod vedením Ing. Jiřího Vojara, Ph.D., a s použitím odborné literatury i dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12. 4. 2016

Stanislav Švaříček

Poděkování

V první řadě bych chtěl poděkovat **Ing. Jiřímu Vojarovi, Ph.D.** za odborné vedení této práce, za připomínky a cenné rady, které mi poskytl při jejím zpracování. Dále bych chtěl poděkovat **Mgr. Davidu Fischerovi** za čas, který mi věnoval při konzultacích, a **Ing. Monice Jindrové** za poskytnuté podklady a informace.

Děkuji také své rodině a nejbližším za podporu a trpělivost během psaní této bakalářské práce.

"Malé vodní nádrže jsou srdcem krajiny"

RNDr. Václav Cílek, CSc

Abstrakt

Tůně jsou jedním z typů mokřadních biotopů. Rozlohou jde spíše o malé vodní plochy, ale z hlediska významu velmi cenné ekosystémy, které jsou v dnešní době nepostradatelné pro udržení a zvyšování biodiverzity v naší krajině. Z těchto důvodů je jejich budování jedním z nejefektivnějších managementových opatření s významem zejména pro řadu vodních bezobratlých či obojživelníků. Na Příbramsku bylo v období 2006–2013 vybudováno několik desítek vodních ploch, primárně pro podporu obojživelníků.

Cílem této práce je evidence stavu uměle vytvořených tůní na Příbramsku. V období 2014–2015 bylo zmapováno celkem 45 tůní na osmi lokalitách, přičemž hlavním cílem bylo vytvořit katalog těchto biotopů, obsahující kromě základních identifikačních údajů jako např. stáří tůně, rozměry, typ okolního biotopu také ohrožující faktory a návrh managementových opatření.

Poznatky z této práce lze využít do budoucna při hodnocení vývoje stavu těchto vodních biotopů a návrhu ochranných opatření.

Klíčová slova: ochrana obojživelníků, managementová opatření, vodní biotopy, obojživelníci, monitoring

Abstract

Ponds are one of the wetlands habitats. Although they are usually small in their surface area, in terms of the contribution to biodiversity conservation are essential. Thus, creating of these habitats is one of the most effective management proceedings for many invertebrates or amphibian species. Dozen of ponds were created between 2006–2013 in Příbram region primarily for amphibian population support.

The aim of this study is evidence of artificial ponds created in Příbram region. Forty-five ponds on eight locations were surveyed between years 2014–2015 whereas the main objective was creation of catalogue of these ponds. This catalogue will include basic pond information such as pond age, dimensions, type of surrounding as well as pond threats and suggested management proceedings.

Knowledge of this study can be used during next review of evolution of these water bodies in the future and planning it's management proceedings.

Keywords: amphibian conservation, pond management, water habitat, amphibians, monitoring

Obsah

1. Úvod	10
1.1 Základní cíl bakalářské práce.....	12
2. Literární rešerše	13
2.1 Definice a charakteristika tůň.....	13
2.1.1 Klasifikace tůň.....	13
2.2 Význam vodních ploch pro obojživelníky.....	14
2.3 Parametry vodních ploch s významem pro obojživelníky.....	14
2.4 Požadavky při budování nových tůň.....	16
2.5 Možnosti financování tvorby drobných vodních ploch.....	21
2.5.1 Program péče o krajinu (PPK).....	21
2.5.2 Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny (POPFK).....	22
2.5.3 Operační program Životní prostředí 2014–2020 – Prioritní osa 4: Ochrana a péče o přírodu a krajinu.....	24
3. Metodika	25
3.1 Popis zájmového území.....	25
3.2 Sběr dat.....	27
3.2.1 Souhrnný plán prací.....	27
3.2.2 Sběr informací o původu lokalit.....	27
3.2.3 Terénní šetření.....	28
3.2.4 Zpracování dat.....	30
3.3 Struktura a vytvoření katalogu tůň.....	30
4. Výsledky	31
4.1 Popis a zhodnocení jednotlivých lokalit.....	31
4.2 Souhrnné zhodnocení výskytu obojživelníků.....	38
4.3 Souhrnné zhodnocení efektivity tůň, ohrožujících příčin a návrhy managementu.....	39
5. Diskuse	41
6. Závěr	43
7. Použitá literatura a zdroje	44
8. Seznam příloh	48

Seznam zkratk

AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
EVD	Evropsky významný druh
EVL	Evropsky významná lokalita
MŽP	Ministerstvo životního prostředí ČR
POPFK	Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny – dotační program AOPK ČR
PPK	Program péče o krajinu – dotační program AOPK ČR
SPPK B02 001: 2014	Standard AOPK ČR – Vytváření a obnova tůní

1. Úvod

Sladkovodní ekosystémy zaujímají v celosvětovém měřítku méně než jedno procento plochy. I když se jedná o zanedbatelný podíl, co se týče rozlohy, jde o velmi významné ekosystémy, které hostí skoro 10 % všech známých sladkovodních druhů živočichů, v případě obratlovců jde až o jednu třetinu druhů (Strayer 2010). Význam těchto biotopů zmiňuje také Dudgeon (2006) a zdůrazňuje potřebu ochrany a managementu pro zachování jejich biodiverzity. Zvláště zranitelné jsou drobné vodní plochy, jejichž existence je zásadní pro mnoho ohrožených druhů živočichů. Zejména ochrana malých vodních ploch o rozlohách 1 m² až 5 ha byla dříve spíše přehlížena, jelikož se na ně nahlíželo jen jako na „malá jezera“ (Cereghino 2008).

Mokřadní ekosystémy vždy patřily k české krajině. Působením člověka však dochází k zániku mokřadů, ať již z důvodu vysoušení melioracemi a přeměnou na ornou půdu či napřimování vodních toků s meandry a slepými rameny. Náhradním ekosystémem se tak pro celou řadu druhů živočichů a rostlin staly rybníky (Bureš 2008). Nástupem prudké intenzifikace rybničního hospodaření a chovu ryb na přelomu 60. a 70. let 20. stol. dochází k degradaci těchto ekosystémů. Z rybníků mizí litorální pásmo a v ohrožení se ocitá mnoho rostlin a živočichů, kterým ubývají vhodné lokality pro rozmnožování (Mikátová & Vlašín 2002). Dvořáková (2007) porovnává vývoj produkce ryb s plochou rybníků na území dnešní ČR od 14. až do konce 20. století. Produkce ryb je dnes více než desetinásobná ve srovnání s přelomem 17. a 18. století, při zhruba stejné ploše rybníků.

Jednou z nejvíce dotčených skupin živočichů, kvůli změnám vodních biotopů, jsou vzhledem ke svému způsobu života obojživelníci. Intenzivní rybniční hospodaření však není zdaleka jedinou příčinou degradace vhodných ploch a následně úbytku obojživelníků. Vojar (2007) zmiňuje především změny vodního režimu regulací vodních toků, melioracemi lesních porostů s důsledkem zániku slepých říčních ramen a tůní v nivách řek. Další příčiny můžeme spatřit ve zvýšení podílu orné půdy, tvorbě rozsáhlých polních lánů, a tím likvidaci mezí a přirozených drobných tůní.

Vodní biotopy vhodné pro život obojživelníků se do určité míry vytvářejí samovolně. Vznikají například jezírka v terénních depresích na hnědouhelných výsypkách (Vojar 2007). Dále spontánně vznikají tůně primárně vířivou činností

vody při povodních nebo se může jednat o „zbytky někdejších mrtvých ramen řek“ (Husák & Květ 2000).

To ale nestačí a je potřeba lidským zásahem vytváření těchto vodních biotopů napomoci, například obnovou stávajících tůní z důvodu zazemnění. Biggs (1994) popisuje, že zazemňování je pro většinu tůní zcela přirozený proces, který v dlouhodobém horizontu vede k úplnému zániku vodní nádrže. Zároveň ale dodává, že každý stupeň sukcese má své opodstatnění, protože je pro něj charakteristická vždy jiná skupina živočichů. Nové vodní biotopy je však ve většině případů potřeba cíleně vytvářet. Jde v podstatě o jeden z nejvýznamnějších způsobů ochrany obojživelníků (Zavadil et al. 2011). Obnovené nebo nově vybudované tůně, pokud jsou vhodně navrženy, mohou mít pro druhovou rozmanitost obojživelníků srovnatelný význam jako přirozené tůně (Brown et al. 2012). Podporu v oblasti budování nových vodních biotopů u nás nabízí dotační programy Ministerstva životního prostředí ČR (více Kap. 2.5).

S budováním nových a obnovou stávajících tůní je spojen i následný dlouhodobý monitoring (Rannap et al. 2009), který odhalí, zda byla nádrž obojživelníky osídlena a umožní zhodnotit efektivitu akce a přizpůsobit budování nových stanovišť do budoucna. Nicméně u nás se mu zatím věnuje velmi malá pozornost (Vojar 2007).

1.1 Základní cíl bakalářské práce

Cílem této práce je zmapovat a popsat nově vytvořené vodní plochy vybudované v rámci dotačních programů AOPK ČR v okrese Příbram v období 2006–2013, dále identifikovat ohrožující faktory těchto vodních ploch a navrhnout vhodný management z hlediska podpory cílových druhů, většinou obojživelníků. Na celkem osmi lokalitách bude zmapováno 45 tůní. Pro naplnění hlavního cíle byly stanoveny dílčí metodické kroky zahrnující:

- výběr lokalit s recentně vybudovanými tůněmi,
- zajištění jejich dokumentace prostřednictvím regionálního pracoviště AOPK ČR,
- popis environmentálních charakteristik vodních ploch a lokalit (např. hloubka a rozloha tůní, zastoupení vegetace, typ okolního biotopu) včetně provedení biologického průzkumu obojživelníků na těchto lokalitách,
- vytvoření katalogu tůní, ve kterém budou, kromě charakteristik tůní a výskytu obojživelníků, uvedeny i ohrožující faktory prostředí a návrh vhodného managementu. Součástí katalogu bude i lokalizace a fotodokumentace lokalit.

2. Literární rešerše

2.1 Definice a charakteristika tůň

Tůně jsou jedním z typů mokřadních biotopů. Existuje mnoho jejich definic, proto je obtížné pojem tůň jednoznačně definovat (Pithart et al. 2000). Husák & Květ (2000) charakterizují tůně jako „přirozené menší ($\pm 100 \text{ m}^2$) nádrže vody, trvalé nebo periodické, se specifickými rostlinami a živočichy. Podle standardu AOPK ČR SPPK B02 001: 2014 – Vytváření a obnova tůní se jedná o „terénní depresi nebo prohlubeň v terénu, která je buď trvale nebo periodicky naplněna vodou“. Charakteristické je, že nemají hráz ani jiná technická zařízení a jsou zcela zahloubené pod úroveň terénu.

Odum (1977) popisuje tůň jako malou vodní plochu, jejíž litorální pásmo je poměrně velké a limnetické a profundální pásmo je malé nebo zcela chybí. Jedna z dalších definic říká, že tůň je přírodní nebo člověkem vytvořené vodní těleso o velikosti plochy mezi jedním m^2 až dvěma ha, které zadržuje vodu alespoň čtyři měsíce v roce (Pond Conservation Group, 1993).

2.1.1 Klasifikace tůní

Dle různých hledisek můžeme tůně rozdělovat na několik typů.

Podle způsobu tvorby

- přirozené,
- uměle vytvořené.

Dle průtoku vody

- průtočné tůně – jsou trvale zásobeny vodou,
- neprůtočné tůně,
- občasné průtočné tůně.

Periodické tůně

Periodické tůně jsou specifické biotopy, které vznikají po jarním tání sněhu nebo po vydatných deštích nejčastěji na loukách, příp. v jiných typech biotopů. Podobně jako jarní tůně, mohou po letních deštích vznikat i periodické letní tůně. Periodické tůně osidlují společenstva rostlin a živočichů se specializovanou životní strategií (životními a růstovými formami a cykly), specifickými druhy sinic a řas, obojživelnými makrofyty nebo vodními makrofyty s krátkodobým životním cyklem (Husák 2000).

2.2 Význam vodních ploch pro obojživelníky

Vzhledem k životnímu cyklu obojživelníků jsou vodní biotopy pro většinu druhů nezbytné (Pough 2007). Vývin vajíček obojživelníků musí, vzhledem k náchylnosti na jejich vyschnutí, proběhnout ve vodním případně velmi vlhkém prostředí. Larvální vývin probíhá zpravidla ve vodě a je zakončen metamorfózou (Baruš & Oliva 1992). Obojživelníci ale nepotřebují vodní biotopy jen pro rozmnožování. Vodní prostředí potřebují dospělí i juvenilní jedinci v průběhu roku také pro přebývání během suchých období, shánění potravy nebo přezimování (Duellman & Trueb 1986). Význam tůní zdůrazňují Gioria (2009) a Williams (2003) a uvádí, že patří mezi druhově nejrozmanitější stanoviště, na kterých se nachází i více ohrožených druhů než např. v jezerech a řekách.

Zánik vodních biotopů a změny v krajině jsou jedny z hlavních faktorů, které přispívají k poklesu populací obojživelníků (Brooks et al. 2002). O tom, že úbytek je celosvětový problém se zmiňuje např. Wake (1991), Alford (1999) nebo Beebee (2005). Semlitsch (2003) popisuje šest hlavních příčin: zánik a změna biotopů, změny klimatu, kontaminace chemickými látkami, infekční choroby, invaze predátorů a využívání obojživelníků ke komerčním účelům.

2.3 Parametry vodních ploch s významem pro obojživelníky

Preference a požadavky obojživelníků na vodní biotopy se značně různí mezi druhy, v rámci druhu pak často i mezi vývojovými stádii (Baruš & Oliva 1992, Vojar 2007). Mezi nejdůležitější charakteristiky ovlivňující přítomnost druhů obojživelníků Ficetola & De Bernardi (2004) řadí hloubku vody, dobu po kterou se v tůni drží

voda, oslunění a přítomnost ryb. Vliv velikosti vodní plochy a oslunění zdůrazňuje také Szatecsny (2004).

Co se hloubky týče, čolek dravý (*Triturus carnifex*), čolek dunajský (*Triturus dobrogicus*) a čolek velký (*Triturus cristatus*) preferují hlubší a rozsáhlejší vody (Zavadil et al. 2011). Kuňka obecná (*Bombina bombina*) a kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*) naopak upřednostňují spíše mělké stojaté vody (Baruš & Oliva 1992). Mikátová & Vlašín (2002) uvádí hloubku do 15 cm. Mělké vody upřednostňují i ropucha krátkonohá (*Bufo calamita*) a ropucha zelená (*Bufo viridis*), okolo 10 cm resp. 15–30 cm. Čolek obecný (*Triturus vulgaris*), čolek horský (*Triturus alpestris*), skokan hnědý (*Rana temporaria*) a ropucha obecná (*Bufo bufo*) obvykle dávají přednost vodním plochám s hloubkou okolo 40–60 cm.

Z hlediska rozlohy, středoevropské druhy obojživelníků preferují vodní plochy o velikostech okolo 500 m² s hloubkou, která umožní rozvoj částečného vegetačního pokryvu (Doležalová et al. 2012). Studium souvislosti mezi rozlohou vodní plochy a druhovou rozmanitostí se ve Švýcarsku na celkem 80 vodních plochách zabýval Oertli et al. (2002). V případě obojživelníků měla plocha tůň jen velmi malou souvislost s počtem druhů zaznamenaných v dané tůni. V USA se podobným výzkumem zabýval Semlitsch et al. (2015), který zkoumal území o rozloze 7140 ha zahrnujících 200 vodních biotopů o rozlohách v intervalu od několika metrů čtverečních až po jeden ha. Hojnost a druhová pestrost obojživelníků klesala se zvyšující se rozlohou vodní plochy, primárně kvůli zarybnění. Právě přítomnost ryb je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících početnost obojživelníků. Obecně je přítomnost ryb v tůních považována za nežádoucí (Baker & Halliday 1999, Ficetola & De Bernardi 2004, Vredenburg 2004, Semlitsch et al. 2015). Pozitivní vliv na odstranění ryb z vodních nádrží popisuje Walston & Mullin (2007), kteří ve svém 4letém experimentu pozorovali nárůst počtu druhů obojživelníků poté, co dvě ze čtyř tůní zbavili přítomnosti ryb. V souvislosti s rybí predací uvádí Hartel (2007) a Brown (2012) význam makrofytní vegetace. Tlak ze strany predátorů může omezit tím, že vytváří útočiště pro larvální stadia obojživelníků. Vegetace v tůních však neslouží pouze jako úkryt před predátory, velká část obojživelníků ji potřebuje k úspěšnému rozmnožování, kdy vajíčka lepí na listy vodních rostlin (Mikátová & Vlašín 2002).

Důležitým parametrem pro většinu druhů obojživelníků je oslunění. Spolu s teplotou ovzduší a vody vytváří základní podmínky pro rozmnožování

(Mikátová & Vlašín 2002). Oslunění je důležité zejména v jejich larválním stadiu vzhledem k rozvoji potravy – planktonu a řas (Zavadil et al. 2011).

2.4 Požadavky při budování nových tůní

Při budování nových tůní je důležité vědět, pro jaké cílové druhy jsou tůně vytvářeny. Protože každý druh má jiné požadavky a nároky pokud se týká charakteristik prostředí, je zřejmé, že neexistuje jedna ideální tůň. Výsledná podoba vodní plochy by teda měla být určena druhem, kterého chceme vybudováním tůně podpořit. Znalosti stanovištních nároků jednotlivých druhů jsou tedy zásadní (Vojar 2007).

Následující obecné a technické požadavky pro budování nových tůní vycházejí ze standardu AOPK ČR SPPK B02 001:2014 – Vytváření a obnova tůní. Do tohoto standardu jsou zahrnuty pouze tůně vytvořené člověkem a obsahují doporučení týkající se požadavků na:

- výběr lokality,
- zajištění zdroje vody,
- kvalita vody,
- tvar tůně,
- velikost plochy tůně,
- členitost břehů a dna,
- sklony břehů a dna,
- hloubka vody,
- doprovodná vegetace a oslunění,
- uložení zeminy z výkopu tůně,
- údržba tůní.

Výběr lokality

Výběr vhodné lokality by měl také zajistit, že vodní nádrž bude pro obojživelníky **dosažitelná**. Je tedy důležité vědět, co pro ně může být nepropustnou bariérou v krajině a jak daleko migrují (Vojar 2007). Nebezpečím jsou pozemní komunikace, na kterých dochází k fyzické likvidaci obojživelníků vlivem dopravy.

Nové tůně by tak měly být budovány na místech, které omezí jejich přechod (Fahring et al. 1994, Hels & Buchwald 2001).

Baker (2011) také zmiňuje možnost **vlivu veřejnosti**. Čím přístupnější a dosažitelnější jsou tůně lidem, tím je větší šance negativních dopadů na vodní biotop. Jako příklady uvádí disturbance vlivem psů, možnosti zarybnění, vandalismus a dokonce samotnou fyzickou likvidaci obojživelníků.

Zajištění zdroje vody

Pro tůně jsou to zejména atmosférické srážky, povrchový a podpovrchový odtok vody, podzemní voda, odtok vody z drenážních systémů nebo průsakem zvodnělých vrstev povrchových vodních toků (Pithart et al. 2000). Z důvodu menšího rizika kontaminace vody škodlivými látkami je žádoucí napájení podzemní vodou nebo podpovrchovým odtokem (Mokřady – ochrana a management). Tůně by se tak měly vytvářet na lokalitách s vysokou hladinou spodní vody nebo s předpokladem dobrého zásobení, tak aby v nich byla voda po většinu vegetačního období, alespoň v období od začátku dubna do konce července (SPPK B02 001:2014).

Kvalita vody

Vzhledem ke způsobu života obojživelníků, kteří jsou v různé míře vázáni na vodu, je kvalita vody zásadní. V poslední době je kvalita vody ovlivňována zejména lidskou činností: chemizací v zemědělství, průmyslem, autodopravou apod. Při posuzování kvality vody někdy nestačí jen laboratorní posouzení, lepší je vycházet z biologických pozorování, která zahrnují komplexní působení všech faktorů na dané lokalitě (Mikátová & Vlašín 2002). Důležitost kvality vodního prostředí jakožto rozhodujícího činitele množství a počet druhů obojživelníků, které stanoviště obsadí, ve svých studiích zmiňují Babbitt (2005) a Pearman (1993). Rizikové lokality jsou také často zaplavované území, kdy v případě povodní hrozí zarybnění tůní (Baker et al. 2011).

Tvar tůně

Pro většinu organismů není tvar příliš zásadní (Zavadil et al. 2011), i pravidelné kruhové či obdélníkové tůně mohou dobře fungovat, v případě že mají dostatek

litorálního pásma. Obecně platí, že vhodnější jsou členitější tvary, zejména u větších tůní (SPPK B02 001: 2014).

Velikost plochy tůně

Protože obojživelníci obývají vodní nádrže různých velikostí, je optimální vybudovat jednu větší tůň o rozloze více než 100 m² a několik malých tůní. Pokud plocha, kterou lze využít toto neumožňuje, je lepší vybudovat několik menších tůní s různou hloubkou než jednu velkou. Taková různorodost stanoviště přispívá k dlouhodobému setrvání populací obojživelníků (Petranka et al. 2007). Na lokalitách nelze opomíjet ani přítomnost mikrotůněk o velikostech od 0,5–10 m², které obvykle obývá kuňka obecná a kuňka žlutobřichá (Mikátová & Vlašín 2002).

Členitost břehů a dna

Mikátová (2002) uvádí, že obojživelníkům lépe vyhovují nádrže, které jsou vertikálně členité. Aby tůň byla opravdu vhodným stanovištěm pro obojživelníky, měla by obsahovat jak mělké oblasti, ve kterých se voda rychle prohřívá, tak i hlubší, které v zimě nepromrzají a jsou tudíž vhodná k zimování některých druhů. Mělké části s hloubkou do 50 cm jsou u všech tůní zásadní, měly by optimálně tvořit nejméně třetinu plochy tůně. Plochu jak dna, tak i břehů není třeba příliš zarovnávat a jinak upravovat, protože vzniklé nerovnosti jsou vhodným úkrytem pro drobné živočichy.

Sklony břehů a dna

Důležitou součástí tůně by mělo být dostatečně rozsáhlé litorální pásmo. Pro jeho vznik by měl být sklon standardně zatopené mělké pobřežní zóny alespoň 1:10, pokud možno i pozvolnější a to zhruba do hloubky 80 cm (Vojar 2007). Sklon navazujících částí litorálu by měl být velmi pozvolný (min. 1:15), tak aby byl zajištěn plynulý přechod na souš.

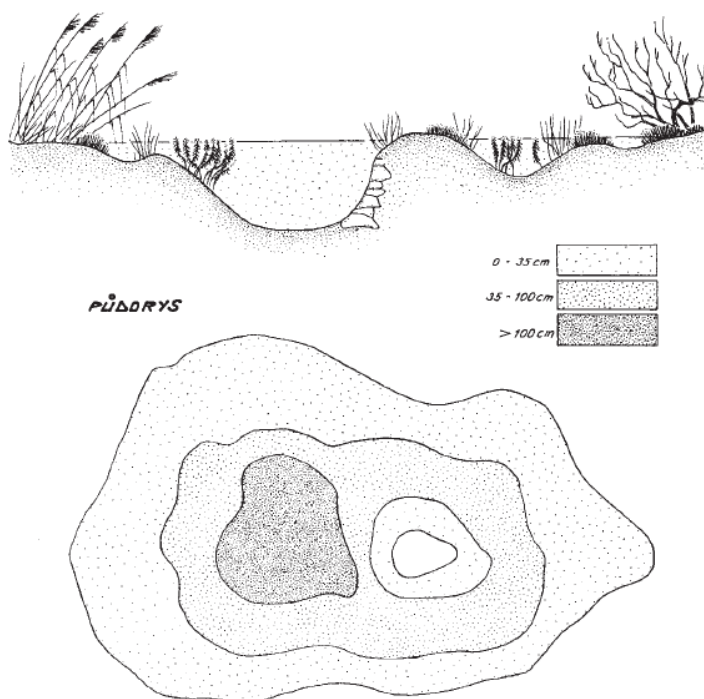
Hloubka vody

Stejně jako pro velikost plochy tůně, platí i pro hloubku, že každý druh preferuje různě hluboké vodní biotopy. Doporučená hloubka budovaných nádrží je 0,8–1,0 m.

Maximální hloubka je většinou do 1,5 m, hlubší tůně nemají biologické opodstatnění. Baker (2011) uvádí, že při návrhu tůní pro obojživelníky postačuje max. hloubka 1,2 m.

Nejvyšší hladina v tůni je určena břehovou hranou případně nízkým zemním valem nebo hrázkou pokud je tůň ve svažitém terénu. Kolísání úrovně vodní hladiny v tůních nevadí. Pokud je na dané lokalitě více tůní, je vhodné, aby některé byly upraveny tak, že v průběhu roku dojde k postupnému vysychání (SPPK B02 001: 2014).

Obr. 1: Členitá nádrž s různou hloubkou podle Mikátové a Vlašína (2002)



Doprovodná vegetace a oslunění tůní

Budované tůně by měly být na dobře prosluněných místech, případně tak aby většina vodní plochy byla osluněná, což preferuje většina ohrožených a vzácných druhů. V blízkém okolí tůní je tak nežádoucí jakákoliv výsadba dřevin, protože v budoucnu může znamenat nadměrný opad listů do tůně a zastínění hladiny. Nicméně i v tomto ohledu je dobré zachovat různorodost, některé druhy např. čolek

horský, skokan hnědý tolerují zastíněné tůně s chladnou vodou (Mikátová & Vlašín 2002). Ideální je pak na jedné lokalitě vybudovat tůně s různými vlastnostmi včetně charakteru oslunění. S tím je pak spojena i následná údržba o dřeviny.

Uložení zeminy z výkopu tůně

Při budování tůní je vhodné z ekonomického hlediska ponechat zeminu v místě lokality, nesmí však ohrozit okolní terestrická stanoviště. Ve svažitém terénu se zemina využívá pro vytvoření hrázky, v rovinatých lokalitách se jednoduše rozprostře. Ve spojení s jiným přírodním materiálem např. dřevem a kamenem lze nahromaděnou zeminu použít k vytvoření zimovišť a speciálních biotopů, což může přispět k posílení biodiverzity.

V úvahu připadá uložení zeminy i mimo lokalitu budovaných tůní, nejčastěji v případě její kontaminace toxickými látkami případně semeny invazivních rostlin.

Údržba tůní

Pokud chybí pravidelná údržba drobných tůní, dochází k jejich postupnému zazemnění (Biggs 1994). Údržba tůní zahrnuje drobné práce s cílem maximálně prodloužit biologickou a technickou životnost. Jde zejména o odstraňování náletových dřevin (doporučený interval je 1x za 5–10 let), čímž se omezí padání listů do tůní a zlepší oslunění, kosení nebo vytrhávání litorální vegetace a částečně také odstraňování sedimentu – to by mělo být provedeno opatrně s ohledem na již fungující biotop, který nesmí být poškozen. Uvedené činnosti je vhodné provádět v období od druhé poloviny srpna do konce září. Později již hrozí vyhrnutí zimujících obojživelníků (Mikátová & Vlašín 2002). Pokud je třeba, provádí se oprava hrázek a přelivů nebo se vytváří zatravnovací pás podél břehů jako ochrana před zanesením splaveninami.

2.5 Možnosti financování tvorby drobných vodních ploch

2.5.1 Program péče o krajinu (PPK)

Dlouhodobě fungující národní dotační program vytvořený Ministerstvem životního prostředí již v roce 1996. V rámci tohoto programu jsou každoročně vyčleňovány finanční prostředky až do výše 100 mil. Kč na podporu opatření směřujících k udržení nebo zlepšení stavu životního prostředí. Může se jednat jak o jednorázové tak opakované managementové opatření s cílem udržení a zvyšování biologické a biotopové rozmanitosti. Žadatel může získat neinvestiční prostředky až do výše 100 % vynaložených nákladů na vlastní realizaci opatření.

V současné době se program dělí na tři základní podprogramy:

- PPK A (Chráněná území)
- PPK B (Volná krajina)
- PPK C (Handicapy)

Podprogram **PPK A** podporuje opatření, která vyplývají z plánů péče o zvláště chráněná území a jejich ochranná pásma a zajišťování opatření k podpoře předmětů ochrany ptačích oblastí a evropsky významných lokalit.

Podprogram pro zlepšování dochovaného přírodního a krajinného prostředí **PPK B** slouží pro zajištění drobného managementu a dalších drobných neinvestičních jednoletých opatření. Řízení a garanci programu zajišťuje MŽP ČR a jeho realizací je pověřena AOPK ČR prostřednictvím svých krajských středisek. Jednotlivá krajská střediska posuzují přijaté žádosti pro území své působnosti a následně doporučují opatření vhodná k realizaci.

Podprogram PPK B podporuje následující opatření:

- nelesní opatření (ochrana krajiny proti erozi, udržení kulturního stavu krajiny),
- realizace a péče o prvky ÚSES,
- vytváření drobných přírodních prvků v krajině (obnova mezí a remízků).

Finanční prostředky z podprogramu Volná krajina byly využity při tvorbě tůní na lokalitách: Hvožd'any (rok 2006 i 2013), Vacíkov (obnova tůní), Láz a Holušice.

Podprogram **PPK C** je určen pro zabezpečení péče o ohrožené a handicapované živočichy za účelem jejich návratu do přírody a na péči o trvalé handicapy, které jsou určeny k odchovným a osvětovým účelům. Finanční podpora z tohoto programu může být také použita na osvětovou činnost ve vztahu k veřejnosti. Žadatelem může být subjekt, který zajistí naplnění podprogramu na území celé ČR prostřednictvím akreditovaných záchranných stanic.

2.5.2 Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny (POPFK)

Tento program je plánován pro roky 2009–2018 s dokončením rozestavěných akcí v roce 2018 a jejich závěrečným vyhodnocením do konce roku 2019. MŽP prostřednictvím tohoto programu podporuje opatření zmírňující dopady klimatických změn na vodní, lesní i mimolesní ekosystémy. Agentuře ochrany přírody a krajiny České republiky a správám národních parků dále umožňuje realizovat opatření vyplývající z plánů péče o zvláště chráněná území, ze souhrnu doporučených opatření pro ptačí oblasti, záchranných programů a programů péče pro zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů. V neposlední řadě slouží k financování monitoringu a podkladových materiálů.

Program POPFK se dělí na podprogramy, které se liší předmětem podpory a možnými žadateli:

- 115 162 – Zajištění povinností orgánů ochrany přírody ve vztahu k zvláště chráněným územím a zajišťování opatření k podpoře předmětů ochrany ptačích oblastí a evropsky významných lokalit
- 115 163 – Realizace a příprava záchranných programů a programů péče o zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů
- 115 164 – Adaptační opatření pro zmírnění dopadů klimatické změny na vodní ekosystémy

Podprogram slouží k financování opatření zaměřených na zpomalení odtoku srážkové vody z krajiny, zlepšení infiltrace do podzemní části a na omezení negativních dopadů zvýšeného výskytu extrémních klimatických jevů. Žadatelem

může být široký okruh žadatelů a maximální výše podpory v rámci podprogramu činí 1 mil. Kč. Podprogram podporuje následující opatření:

- opatření přispívající ke zlepšování přirozených funkcí vodních toků, včetně obnovy jejich migrační prostupnosti,
 - obnova nebo tvorba mokřadů a tůní, výstavba, obnova nebo rekonstrukce vodních nádrží přírodě blízkého charakteru s cílem zlepšení retenční schopnosti krajiny a podpory biodiverzity,
 - zakládání a revitalizace prvků systému ekologické stability vázaných na vodní režim.
- 115 165 – Adaptační opatření pro zmírnění dopadů klimatické změny na nelesní ekosystémy
 - 115 166 – Adaptační opatření pro zmírnění dopadů klimatické změny na lesní ekosystémy
 - 115 167 – Zajištění podkladových materiálů pro zlepšování přírodního prostředí a monitoring krajinných programů

Podprogramy 115 164–6 jsou žadatelsky otevřené a realizace je možná na celém území ČR. U ostatních podprogramů může být žadatelem AOPK ČR nebo správa NP a realizace je omezena na konkrétní území. Sběrnými místy pro podprogramy 115 164–6 jsou krajská střediska Agentury ochrany přírody a krajiny ČR, která žádosti posoudí a následně MŽP doporučí opatření vhodná k realizaci.

Tab. 1: Přehled možných žadatelů o dotaci z programu POPFK a její maximální výše.

Podprogram	Maximální výše podpory	Žadatel
115 162	neomezena, pro opatření k podpoře předmětů ochrany PO a EVL 1 mil. Kč	AOPK ČR, správy NP
115 163	neomezena	AOPK ČR, správy NP
115 164	1 mil. Kč	fyzické osoby, právnické osoby, obecně prospěšné organizace, územní samosprávné celky (obce a kraje), občanská sdružení, svazky obcí, příspěvkové organizace, organizační složky státu, státní organizace a státní podniky.
115 165	250 tis. Kč	
115 166	250 tis. Kč	
115 167	neomezena	AOPK ČR, správy NP

Finanční prostředky z podprogramu 115 164 byly použity při tvorbě tůní na lokalitách Voltuš a Placy.

2.5.3 Operační program Životní prostředí 2014–2020 – Prioritní osa 4: Ochrana a péče o přírodu a krajinu

Operační program Životní prostředí 2014–2020 je spolufinancován z Evropských strukturálních a investičních fondů a navazuje na Operační program Životní prostředí 2007–2013.

Z hlediska ochrany obojživelníků je nejvýznamnější oblast **4.3 Posílit přirozené funkce krajiny**. Tato oblast podporuje projekty týkající se zprůchodnění migračních bariér pro živočichy a opatření k omezování úmrtnosti živočichů spojené s rozvojem technické infrastruktury. Součástí jsou opatření na zprůchodnění migračních bariér na významných tahových cestách obojživelníků. Dále podporuje projekty na vytváření či posílení funkčnosti krajinných prvků, jejichž součástí jsou opatření jako např. vytváření a obnova tůní, mokřadů a malých vodních nádrží, které neslouží k intenzivnímu chovu ryb. Žadateli o podporu v této oblasti mohou být např. kraje a obce, státní organizace, veřejnoprávní instituce, příspěvkové organizace, podnikatelské subjekty a fyzické osoby podnikající. Řídícím orgánem je MŽP a zprostředkujícím subjektem k této prioritní ose 4 je AOPK ČR.

3. Metodika

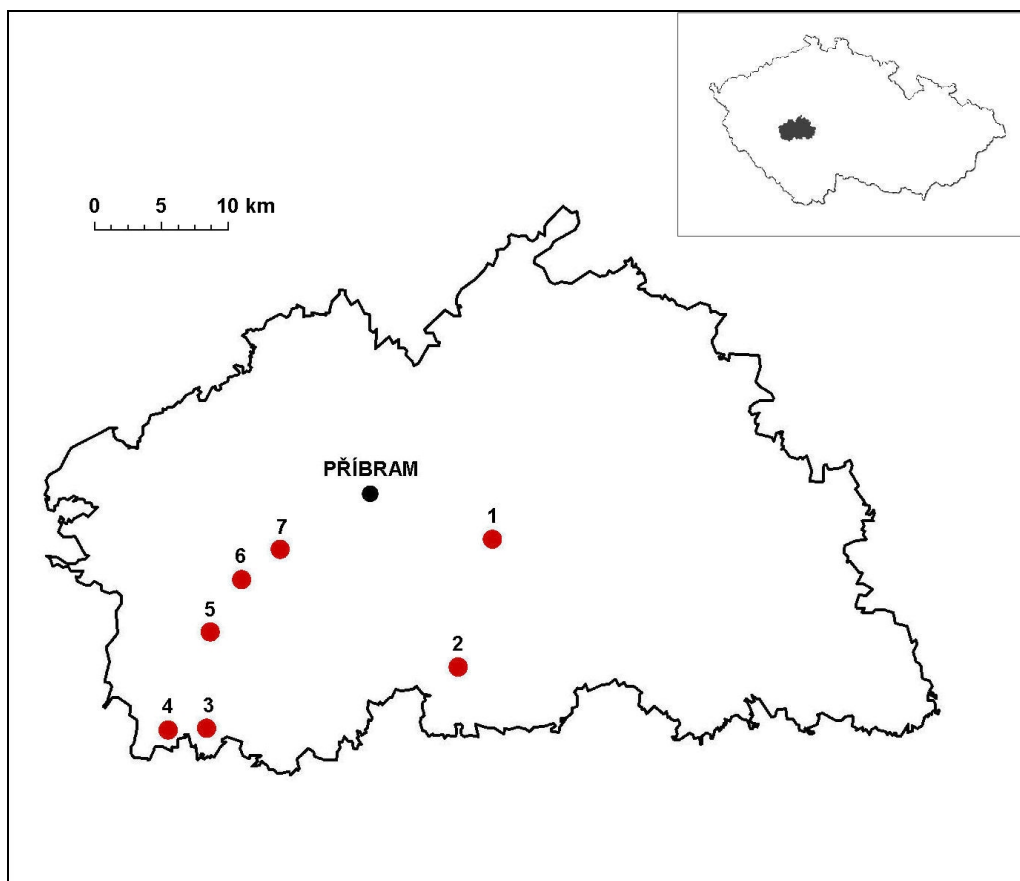
3.1 Popis zájmového území

Všechny sledované tůně se nacházejí na území o rozloze asi 260 km² v jihozápadní části okresu Příbram (viz Obr. 2) Západní hranici území tvoří Brdská vrchovina s nově vzniklou (od 1. 1. 2016) CHKO Brdy a na východě Benešovská pahorkatina.

Lokalita Hvožd'any zahrnuje celkem pět tůní, které byly vybudovány ve dvou etapách. V první etapě v roce 2006 byly vyhloubeny dvě tůně a během druhé etapy v roce 2013 v těsné blízkosti celkem tři tůně. Pro vzájemné odlišení budou etapy v této práci a přílohách značeny Hvožd'any (2006) resp. Hvožd'any (2013).

Obr. 2: Umístění lokalit s tůněmi na mapě okresu Příbram

1 – Placy, 2 – Holušice, 3 – Vacíkov, 4 – Hvožd'any (2006 a 2013), 5 – Voltuš, 6 – Sedlice, 7 – Láz



Klimatické poměry

Území Podbrdská, na kterém se nachází všechny sledované tůně, patří do mírně teplé oblasti do okrsku MT5. Pro tuto podoblast je charakteristické normální až krátké léto, mírné až mírně chladné, suché až mírně suché. Přechodné období je normální až dlouhé s mírným jarem a mírným podzimem. Zima je pak normálně dlouhá, mírně chladná, suchá až mírně suchá s normální až krátkou sněhovou pokrývkou (Quitt 1971). Průměrná roční teplota vzduchu se pohybuje okolo 7–8 °C a průměrný roční úhrn srážek činí přibližně 600 mm.

Geologie a geomorfologie

Z hlediska geomorfologického členění patří sledovaná oblast do provincie Česká vysočina, která vznikla hercynským vrásněním v karbonu. Územím prochází od jihozápadu k severovýchodu hranice mezi dvěma subprovinciemi, na západě Poberounskou a na východě Českomoravskou. Západní část území patří k Třebské pahorkatině a Třemošenské vrchovině, jež tvoří součást celku Brdské vrchoviny (Demek & Mackovčín 2006). Nejvyšším vrcholem je Tok (865 m n. m.). Východní část území náleží do celku Benešovská pahorkatina s nejvyšším vrcholem Stráž (638 m n. m.). Z geologického hlediska území náleží k Českému masivu. Podloží západní části tvoří zejména sedimenty granodioritu středočeského plutonu, podklad na východě území tvoří převážně hrubozrnný biotitický granit s amfibolem (Kukal & Reichmann 2000).

Hydrologie

Sledovaná oblast se nachází na rozhraní povodí Vltavy a Berounky. Významnějšími vodními toky jsou Kocába, levostranný přítok Vltavy, a Skalice (na horním toku zvaná Vlčava), která odvodňuje Rožmitálsko a Březnicko (dále se spojuje s Lomnicí, jež se vlévá do Otavy, a ta pak také do Vltavy). Za zmínku stojí i nejvodnatější pravostranný přítok Berounky Litavka, která odvodňuje Brdy (Ložek et al. 2005, Vlček 1984).

Tůně na lokalitách Holušice, Vacíkov, Hvožd'any, Voltuš a Sedlice leží v povodí Horní Vltavy, v hydrogeologickém rajonu s názvem *krystalinikum v povodí Střední Vltavy*. Oběh vody je soustředěn ve zvětralinách. Podzemní voda se doplňuje přímou infiltrací ze srážek. Tůně na lokalitě Placy leží v povodí Dolní Vltavy,

v hydrogeologickém rajonu označeném jako *proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy*. Množství podzemní vody je malé, hladina je závislá na srážkách. Tůňe na lokalitě Láz spadají do povodí Berounky, v hydrogeologickém rajonu *krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky*. Převládá puklinový systém pohybu podzemní vody. Její množství je kolísavé a přímo závisí na srážkách (Ložek et al. 2005).

3.2 Sběr dat

3.2.1 Souhrnný plán prací

V rámci sběru dat byly postupně provedeny následující činnosti:

- výběr sledovaných lokalit – hlavním kritériem výběru byla možnost porovnávat navzájem více tůň s různým stářím a zároveň, aby vzdálenosti lokalit od bydliště umožňovaly uskutečnit několik návštěv za sezónu,
- návštěva pracoviště AOPK ČR za účelem získání základních informací o lokalitách s tůňemi,
- stanovení charakteristik pro popis jednotlivých lokalit a tůň,
- vlastní terénní šetření v období 2014–2015,
- zpracování dat v programu MS Excel a vyhodnocení.

3.2.2 Sběr informací o původu lokalit

Na základě kritérií (viz Kap. 3.2.1) bylo vybráno osm lokalit s 45 tůňemi v okolí Příbrami. Tůňe byly vybudovány v období 2006–2013. Vstupní data týkající se lokalit jako např. přesná lokalizace, výše finanční nákladů na vybudování tůň, byly získány během konzultací s pracovníky Regionálního pracoviště Střední Čechy, AOPK ČR v Praze (dále RP Střední Čechy). Jedinou výjimkou je lokalita bývalé pískovny nedaleko obce Vacíkov, kde po ukončení těžby došlo terénními depresemi k přirozenému vzniku několika tůň. V roce 2002 byla poprvé podána žádost o finanční příspěvek na rekonstrukci tohoto reprodukčního stanoviště. Základní informace k této lokalitě byly poskytnuty Mgr. Davidem Fischerem.

3.2.3 Terénní šetření

Vlastní terénní šetření probíhalo v období 2014–2015. První návštěvy lokalit proběhly spolu s pracovníky RP Střední Čechy, což mi napomohlo k bližšímu seznámení se s lokalitami a získání informací o nich. Další návštěvy lokalit probíhaly samostatně, případně s Mgr. Davidem Fischerem.

Pro účely mapování byly stanoveny charakteristiky, které jsou uvedeny v následujících tabulkách. Charakteristiky pro každou jednotlivou tůň jsou uvedeny v tabulce 1. Charakteristiky sledované v rámci lokalit jsou uvedeny v tabulce 2.

Tab. 1: Sledované charakteristiky pro jednotlivé tůně

stáří – doba od vybudování vodní plochy vzhledem k roku 2015; **délka, šířka, hloubka** – rozměry vodní plochy v m; **plocha** – údaj v m²; **oslunění** – % oslunění vodní plochy v době mezi 12–14 hod, **sklon** – sklon břehů, rozděleno do kategorií: kat. 1 (< 30°), kat. 2 (30–55°), kat. 3 (> 55°), **veg_sub, veg_eme, veg_nat** – zastoupení submerzní, emerzní a natantní vegetace – % vodní plochy, které daný typ vegetace zaujímá, **okolí** – převažující typ biotopu v okolí

Charakteristiky pro tůně	Označení	Hodnota / interval hodnot	Kategorie
Stáří tůně	stáří	zjištěná hodnota	-
Rozměry tůně – délka (m)	délka	zjištěná hodnota	-
Rozměry tůně – šířka (m)	šířka	zjištěná hodnota	-
Rozloha (m ²)	plocha	zjištěná hodnota	-
Max. hloubka (m)	hloubka	< 0,5 m 0,5–1,5 m > 1,5 m	1 2 3
Průtočnost tůně	průtočnost	ano ne periodicky	-
Oslunění (%)	oslunění	zjištěná hodnota	-
Sklon břehů	sklon	< 30° 30–55° > 55°	1 2 3
Zastoupení submerzní vegetace (%)	veg_sub	zjištěná hodnota	-
Zastoupení litorální vegetace (%)	veg_lit	zjištěná hodnota	-
Zastoupení natantní vegetace (%)	veg_nat	zjištěná hodnota	-
Typ převažujícího okolí (do 150 m)	okolí	mokřad, louka, les jehličnatý, les listnatý, les smíšený, orná půda, zástavba	-

Vlastní měření rozměrů tůní bylo prováděno pomocí pásma na začátku dubna, kdy jsou tůně většinou zcela naplněny vodou. Plocha byla vypočítána na základě

tvary tůně a skutečných rozměrů, v případě nepravidelných tvarů byla zjištěna pomocí katastrálních map. Maximální hloubka byla u menších tůní zjišťována pomocí pásma a u větších tůní pomocí dlouhé dřevěné tyče, na jejímž konci byl upevněn provázek s vyznačenou stupnicí a se závažím. Charakteristiky byly zjišťovány pokud možno v co nejkratším časovém období, aby bylo zabráněno např. vlivu počasí na množství vody v tůních. Oslunění bylo zaznamenáno jako odhad velikosti plochy v procentech, na které mezi 12–14 hod dopadalo sluneční záření. Sklon břehů byl rozdělen do tří kategorií a určen na základě poměru převýšení a jeho délky s následným převedením na stupně. Zastoupení jednotlivých typů vegetace bylo zjišťováno na přelomu května a června a bylo určeno jako % velikosti vodní plochy, které daná vegetace zaujímá. Typ převažujícího okolí byl určen v pásmu do vzdálenosti 150 m od tůně a zvolen z těchto biotopů – mokřad, louka, les jehličnatý, les listnatý, les smíšený, orná půda a zástavba.

V rámci mapování tůní byla zároveň prováděna identifikace druhů obojživelníků vyskytujících se na jednotlivých lokalitách. Ta probíhala většinou na základě neinvazivních metod sledování – vizuálního pozorování nejen v samotných tůních, ale i v blízkém okolí, na základě hlasových projevů a podle nalezených snůšek (Baruš & Oliva 1992, Bejček & Šťastný 2001, Vojar 2007). Sledování probíhalo v období rozmnožování obojživelníků, a to od března do června. Další metodou identifikace druhů bylo prolovování sítí, které bylo prováděno pracovníkem AOPK ČR, s následným rozpoznáním druhu. Seznam zaznamenaných druhů obojživelníků byl následně doplněn o druhy, které v rámci svého monitoringu zjistil Mgr. David Fischer.

Tab. 2: Sledované charakteristiky pro lokalitu

N_druhů – počet druhů zjištěných na lokalitě, **HS** – „hotspot“, lokalita s výskytem více jak třemi druhy, **EVD** – přítomnost evropsky významných druhů

Charakteristiky pro lokality	Označení	Hodnota / interval hodnot
Počet zjištěných druhů	N_druhů	zjištěný počet
Výskyt více jak 3 druhů („hotspot“)	HS	ano ne
Evropsky významné druhy	EVD	ano ne

3.2.4 Zpracování dat

Následné zpracování dat zahrnovalo jejich zadání do tabulek v programu MS Excel. Takto byla vytvořena souhrnná tabulka s hodnotami jednotlivých charakteristik podle Tab. 1 (uvedena v Příloze 1) a dále přehledy výskytu obojživelníků podle lokalit (Kap. 4.2).

3.3 Struktura a vytvoření katalogu tůní

Základní formulář pro katalog tůní byl vytvořen v programu MS Excel a po jeho vyplnění exportován do formátu PDF. Je tvořen tzv. kartami tůní, jež v záhlaví obsahují název lokality a evidenční číslo. To se pro zjednodušení v této práci skládá z pořadového čísla tůně a roku vytvoření. Samotná karta je pak rozdělena do osmi sekcí:

- A. Základní údaje** – tato část obsahuje např. rok vybudování tůně, informace týkající se lokalizace tůní, počet tůní na lokalitě vč. nákladů na jejich vybudování.
- B. Rozměry** – v této části jsou uvedeny jak skutečné rozměry tůní, tak i pro srovnání rozměry zjištěné z původní dokumentace (pokud byly v žádostech obsaženy).
- C. Charakteristika území** – obsahuje typ převažujícího okolí, vzdálenost k nejbližší vodní ploše a základní popis lokality.
- D. Vegetace** – přehled vodní vegetace tůně a bezprostředního okolí.
- E. Fauna** – obsahuje druhy obojživelníků vyskytujících se na dané lokalitě.
- F. Ohrožující faktory** – výčet zjištěných negativních faktorů.
- G. Návrh managementového opatření** – seznam doporučených opatření.
- H. Obrazová část** – pořízená fotodokumentace.

Kompletní katalog tůní je součástí přílohy 3.

4. Výsledky

Obsahem této kapitoly jsou zjištěné charakteristiky lokalit a přítomnost obojživelníků. Kapitola je členěna podle lokalit s tím, že u každé lokality je uveden její popis vyplývající z terénního šetření a tabulka se základními vlastnostmi jednotlivých tůní.

Kompletní charakteristiky jednotlivých tůní z Tab. 1 jsou uvedeny v Příloze č. 1 a hodnoty charakteristik stanovených pro lokalitu jako celek jsou zaznamenány v Příloze č. 2. Základní porovnání finančních nákladů na vybudování vodních ploch udává tabulka v Příloze č. 3.

4.1 Popis a zhodnocení jednotlivých lokalit

Placy

Katastrální území	Parcelní číslo	Druh pozemku dle KN	Způsob využití pozemku dle KN	Status ochrany území
Višňová [782548]	698/7, 698/1	trvalý travní porost	-	-
GPS souřadnice:		49°40'23.926"N, 14°6'33.378"E		
Celkové náklady:		456 600 Kč		

Lokalita se nachází asi 2,5 km severozápadně od obce Jablonná, v blízkosti hájovny Placy. Jedná se o rozsáhlé bezlesí, které se v současné době využívá jako střelnice. Celé území je přirozeně silně podmáčeno a je protkáno systémem poměrně hlubokých odvodňovacích struh. V posledních letech nebyla plocha střelnice udržována a některá místa byla osázena borovicemi. Na podzim roku 2013 bylo na lokalitě vyhloubeno sedm mělkých tůní o celkové ploše cca 1740 m². Tůně jsou situovány zčásti do podmáčených partií lokality (neprůtočné tůně) a z části pak vznikly přehrazením a rozšířením stávajících, částečně periodických odvodňovacích struh (průtočné tůně). Všechny mají miskovitý příčný i podélný profil s maximální hloubkou 1,5 m.

Po vybudování tůní bylo také poprvé přistoupeno ke kosení travních porostů. Ty nejsou koseny plošně, ale mozaikovitě. Kosení je načasováno do období mimo hlavní vegetační sezónu jedné z nejvzácnějších rostlin lokality – hořce hořepníku (*Gentiana pneumonanthe*). Kosí se do poloviny června a dále až od poloviny září.

V současné době tůň neohrožuje žádný negativní faktor, nicméně potenciálním ohrožením jsou ryby vzhledem k tomu, že tůň má parametry, které přežití ryb umožňují.

Tab. 3: Charakteristiky jednotlivých tůň na lokalitě Placy

Tůň č.	Stáří	Délka	Šířka	Plocha	Hloubka	Průtočnost	Veg_sub	Veg_eme	Veg_nat	Okolí
1	2	13	9	110	150	ano	0	10	0	louka
2	2	20	8	180	150	ano	0	10	0	louka
3	2	21	20	410	150	ne	0	5	0	louka
4	2	24	18	380	150	ano	0	5	0	louka
5	2	22	10	210	150	ano	0	5	0	louka
6	2	20	12	230	150	ano	0	5	0	louka
7	2	20	14	220	150	ne	0	0	0	louka

Poznámka: Bližší vysvětlení charakteristik je uvedeno v Tab. 1.

Holušice

Katastrální území	Parcelní číslo	Druh pozemku dle KN	Způsob využití pozemku dle KN	Status ochrany území
Holušice u Kozárovic [615846]	195/4	lesní pozemek	-	-
GPS souřadnice:		49°34'7.317"N, 14°6'43.198"E		
Celkové náklady:		32 075 Kč		

Tůň se nachází asi 0,5 km severně od obce Holušice na pozemku lesního charakteru. V jeho východní části protéká potok, díky kterému je téměř celá východní oblast zamokřena. Na silně zamokřené části roste okrajově vrba jíva, vrba bílá, olše lepkavá a trnovník akát. Součástí budování tůň byly i úpravy spočívající ve výsadbě dřevin (např. olše lepkavé) s cílem snížit zamokření oblasti a zlepšit retenční schopnosti půdy. Byly také odstraněny nálety invazivních rostlin, které se v oblasti vyskytovaly – bolševník velkolepý a trnovník akát.

Ohrožujícím faktorem tůň je v současné době zvyšování trofie vody vlivem zemědělsky obhospodařovaného pozemku v blízkosti tůň. Dále zastínění tůň vegetací okřehku a okolních dřevin a s tím související vyšší opad listí do tůň. Navrhovaným opatřením jsou prořezávky dřevin a případně vytvoření travnatého pásu jako ochrany před úživnými látkami z okolních polí.

Tab. 4: Charakteristiky tůně na lokalitě Holušice

Tůň č.	Stáří	Délka	Šířka	Plocha	Hloubka	Průtočnost	Veg_sub	Veg_eme	Veg_nat	Okolí
1	4	14	10	110	140	ne	100	20	0	les smíšený

Poznámka: Bližší vysvětlení charakteristik je uvedeno v Tab. 1.

Vacíkov

Katastrální území	Parcelní číslo	Druh pozemku dle KN	Způsob využití pozemku dle KN	Status ochrany území
Vacíkov [775941]	116/1	ostatní plocha	manipulační plocha	EVL
GPS souřadnice:		49°32'11.291"N, 13°50'53.293"E		
Celkové náklady:		28 000 Kč ¹⁾		

¹⁾ jedná se o náklady na první cílené zásahy na obnovu tůní v roce 2002

Soustava 19 tůní se nachází asi 1km jihovýchodně od obce Vacíkov na místě opuštěné pískovny. Jedná se o lokalitu s nejstaršími tůněmi ze všech sledovaných. V roce 2002 zde byly provedeny první zásahy s cílem obnovit zanikající tůně na místě bývalé pískovny. Příčinou zanikání tůní bylo zarůstání různými mechy a zastínění náletovými dřevinami. Z těchto důvodů došlo ke snížení plochy vhodné k reprodukci obojživelníků ze 150 m² na pouhých 30 m². Zásahy s cílem zachránit tato cenná reprodukční stanoviště spočívaly ve vyřezání náletových dřevin, vyčištění, prohloubení a rozšíření stávajících tůní. Na vhodných místech byly dále vybudovány nové tůňky.

Ohrožujícím faktorem těchto tůní je přirozený zánik, zastínění náletovými dřevinami a zejména zarůstání submerzní vegetací. Je proto vhodné průběžně tyto dřeviny odstraňovat a do budoucna tůně obnovovat odstraněním nadměrného vegetačního krytu.

Tab. 5: Charakteristiky jednotlivých tůní na lokalitě Vacíkov

Tůň č.	Stáří	Délka	Šířka	Plocha	Hloubka	Průtočnost	Veg_sub	Veg_eme	Veg_nat	Okolí
1	13	2,5	2	4	0,3	ne	80	20	0	les smíšený
2	13	2,5	1,6	3	0,5	ne	90	10	0	les smíšený
3	13	8	3	19	0,2	ne	100	10	0	les smíšený
4	13	1,6	0,7	1	0,2	ne	100	20	0	les smíšený
5	13	3,5	1,7	5	0,2	ne	-	100	0	les smíšený
6	13	4	1,5	5	0,1	ne	-	100	0	les smíšený
7	13	8	5,5	35	0,9	ne	90	45	0	les smíšený
8	13	5	5	20	0,2	ne	100	100	0	les smíšený
9	13	22	6	120	0,7	ne	100	20	0	les smíšený
10	13	6	3	14	0,2	ne	-	100	0	les smíšený
11	13	3	2,5	6	0,5	ne	100	50	0	les smíšený
12	13	2,5	2,5	5	0,4	ne	100	70	0	les smíšený
13	13	2,5	2,5	5	0,5	ne	100	70	0	les smíšený
14	13	9	4	28	0,6	ne	100	80	0	les smíšený
15	13	19	7	104	0,5	ne	30	90	0	les smíšený
16	13	9	3	21	0,5	ne	20	100	0	les smíšený
17	13	2	2	3	0,3	ne	30	70	0	les smíšený
18	13	7	3	16	0,7	ne	30	30	0	les smíšený
19	13	3,5	1	3	0,3	ne	5	5	0	les smíšený

Poznámka: Bližší vysvětlení charakteristik je uvedeno v Tab. 1.

Hvožd'any (2006)

Katastrální území	Parcelní číslo	Druh pozemku dle KN	Způsob využití pozemku dle KN	Status ochrany území
Hvožd'any [650331]	719/1	ostatní plocha	jiná plocha	ne
GPS souřadnice:		49°32'10.156"N, 13°48'6.217"E		
Celkové náklady:		40 000 Kč		

V areálu bývalé hlinovny, 1 km na sever od obce Hvožd'any, byly v roce 2006 na celoročně silně podmáčeném pozemku vybudované dvě neprůtočné tůně oválného tvaru. Leží na dobře prosluněném pozemku s velmi špatným propustným podložím. Tvorba těchto tůní měla posílit populace obojživelníků, které se do té doby rozmnožovali v nedaleké zarůstající těžní jámě a zajistit dostatečně velké a stabilní reprodukční stanoviště. Jde zejména o kuňku obecnou, blatnici skvrnitou, skokana zeleného, skokana krátkonohého a ropuchu obecnou.

Tůně nejvíce ohrožují porosty orobince. Navrhované opatření spočívá v redukci těchto porostů kosením.

Tab. 6: Charakteristiky jednotlivých tůní na lokalitě Hvožd'any (2006)

Tůň č.	Stáří	Délka	Šířka	Plocha	Hloubka	Průtočnost	Veg_sub	Veg_eme	Veg_nat	Okolí
1	9	30	10	236	130	ne	20	80	0	orná půda
2	9	18	13	184	140	ne	10	70	0	orná půda

Poznámka: Bližší vysvětlení charakteristik je uvedeno v Tab. 1.

Hvožd'any (2013)

Katastrální území	Parcelní číslo	Druh pozemku dle KN	Způsob využití pozemku dle KN	Status ochrany území
Hvožd'any [650331]	719/1	ostatní plocha	jiná plocha	ne
GPS souřadnice:		49°32'10.933"N, 13°48'6.154"E		
Celkové náklady:		84 000 Kč		

Po úspěšné první etapě byly v roce 2013 na lokalitě vyhloubeny tři další tůně. Ty byly vytvořeny v bezprostřední blízkosti tůní z roku 2006. Díky obtížně propustným jílovitým půdám lze očekávat, že stejně jako starší tůně, budou mít dostatek vody po celý rok. Časový odstup sedmi let, který dělí tyto dvě etapy, umožnil vytvořit rozmanité prostředí, které by mělo podpořit růst populací obojživelníků, kteří se na lokalitě již vyskytují a přilákat nové druhy.

Nově vytvořené tůně v současné době neohrožuje žádný negativní faktor. Lze však očekávat rozšíření emerzní vegetace jako na sousedních tůních a tudíž navrhovaná opatření spočívají v její redukci.

Tab. 7: Charakteristiky jednotlivých tůní na lokalitě Hvožd'any (2013)

Tůň č.	Stáří	Délka	Šířka	Plocha	Hloubka	Průtočnost	Veg_sub	Veg_eme	Veg_nat	Okolí
1	2	21	10	210	120	ne	-	5	0	orná půda
2	2	11	10	86	120	ne	-	5	0	orná půda
3	2	12	11	120	120	ne	-	5	0	orná půda

Poznámka: Bližší vysvětlení charakteristik je uvedeno v Tab. 1.

Voltuš

Katastrální území	Parcelní číslo	Druh pozemku dle KN	Způsob využití pozemku dle KN	Status ochrany území
Voltuš [784931]	508/1	ostatní plocha	jiná plocha	ne
GPS souřadnice:		49°35'19.216"N, 13°50'11.573"E		
Celkové náklady:		103 500 Kč		

Lokalita se nachází na jihozápadě obce Voltuš, asi 2,5 km od města Rožmitál pod Třemšínem. V roce 2012 zde bylo vybudováno 10 tůní o celkové ploše 615 m². Tůně byly vybudovány ve vlhkých, periodicky až podmáčených částech louky. Vzhledem k tomu, že se některé tůně nachází v mírném svahu, byla jejich konstrukce řešena pomocí malé hrázky. K napájení tůní byla využita strouha, která pozemkem protéká a která byla dle potřeb rozdělena.

V současné době tůně neohrožuje žádný výrazný negativní faktor. V případě extrémně suchého počasí může dojít k vysychání jedné z tůní. Vzhledem k tomu, že na lokalitě se nachází 10 tůní, nejedná se o nijak zásadní ohrožení.

Tab. 8: Charakteristiky jednotlivých tůní na lokalitě Voltuš

Tůň č.	Stáří	Délka	Šířka	Plocha	Hloubka	Průtočnost	Veg_sub	Veg_eme	Veg_nat	Okolí
1	3	16	6	75	100	periodicky	100	10	0	louka
2	3	7	5	27	100	ne	100	5	0	louka
3	3	12	7	66	100	periodicky	100	30	0	louka
4	3	14	7	77	100	periodicky	100	30	0	louka
5	3	11	7	60	100	periodicky	10	10	0	louka
6	3	10	9	56	100	periodicky	100	10	0	louka
7	3	15	10	118	100	periodicky	5	10	0	louka
8	3	9	9	64	100	periodicky	5	5	0	louka
9	3	7	5	27	100	periodicky	10	10	0	louka
10	3	8	7	44	100	periodicky	100	5	0	louka

Poznámka: Bližší vysvětlení charakteristik je uvedeno v Tab. 1.

Sedlice

Katastrální území	Parcelní číslo	Druh pozemku dle KN	Způsob využití pozemku dle KN	Status ochrany území
Hoděmyšl [785482]	761/1	ostatní plocha	jiná plocha	ne
GPS souřadnice:		49°37'56.450"N, 13°52'54.693"E		
Celkové náklady:		20 000 Kč		

Tůň vybudovaná v roce 2007 se nachází asi jeden kilometr severně od obce Sedlice na mírně svažitém dobře osluněném pozemku, v podmáčené části kosené louky. Vzhledem k charakteru pozemku byla ve spodní části z vytěženého materiálu vytvořena hrázka. Vybudováním tůně mělo vzniknout vhodné reprodukční stanoviště pro obojživelníky, jenž v širším okolí obce chybí.

Ohrožujícím faktorem tůně je pravděpodobný výskyt ryb. Po potvrzení tohoto podezření by mělo dojít k vypuštění tůně a likvidaci rybí obsádky.

Tab. 9: Charakteristiky tůně na lokalitě Sedlice

Tůň č.	Stáří	Délka	Šířka	Plocha	Hloubka	Průtočnost	Veg_sub	Veg_eme	Veg_nat	Okolí
1	8	19	16	220	140	ne	-	15	0	louka

Poznámka: Bližší vysvětlení charakteristik je uvedeno v Tab. 1.

Láz

Katastrální území	Parcelní číslo	Druh pozemku dle KN	Způsob využití pozemku dle KN	Status ochrany území
Láz [679267]	408/29	ostatní plocha	jiná plocha	ne
GPS souřadnice:		49°39'12.241"N, 13°54'15.757"E		
Celkové náklady:		30 000 Kč		

Dvě tůně vybudované v roce 2007 se nacházejí v západní části obce Láz. Leží v silně podmáčené oblasti, která již před vybudováním tůní dlouhodobě fungovala jako mokřad a kde podloží je tvořeno vysokou vrstvou tlejícího organického materiálu. Okolí je poměrně hustě zalesněno, což se negativně projevuje na oslunění tůní. V době první návštěvy lokality v roce 2014 byla jedna z tůní silně zazemněna a zhruba 90 % plochy tůně bylo pokryto porosty orobince.

Tůně jsou ohroženy nadměrným zazemňováním a zárústem porostů orobince. Doporučené opatření spočívá v odstranění těchto porostů a dále v prořezání okolních dřevin za účelem zvýšit oslunění tůní.

Tab. 10: Charakteristiky jednotlivých tůní na lokalitě Láz

Tůň č.	Stáří	Délka	Šířka	Plocha	Hloubka	Průtočnost	Veg_sub	Veg_eme	Veg_nat	Okolí
1	8	15	12	160	-	ne	0	90	0	mokřad
2	8	16	8	101	0,9	ne	-	50	0	mokřad

Poznámka: Bližší vysvětlení charakteristik je uvedeno v Tab. 1.

4.2 Souhrnné zhodnocení výskytu obojživelníků

Na sledovaných lokalitách byl potvrzen výskyt celkem 12 druhů obojživelníků. Pouze na jedné lokalitě – tůň Holušice nebyl zjištěn žádný druh. Přehled zjištěných druhů včetně včetně zařazení podle stupně ohrožení, podle lokalit je uveden v tabulce 11. Následující tabulka 12 pak udává počet druhů, které se na dané lokalitě vyskytují.

Tab. 11: Přehled zaznamenaných druhů a jejich stupeň ohrožení

ČS – zařazení do kategorií ohrožení podle Červeného seznamu obojživelníků a plazů ČR, **Ochrana ČR** – stupně ohrožení podle Přílohy č. 3 vyhlášky č. 395/4992 Sb., **EVD** – everopsky významný druh

Český název	Počet lokalit s výskytem druhu	ČS	Ochrana ČR	EVD
Čolek obecný	5	téměř ohrožený	silně ohrožený	-
Čolek horský	5	téměř ohrožený	silně ohrožený	-
Čolek velký	1	ohrožený	silně ohrožený	ano
Blatnice skvrnitá	3	téměř ohrožený	silně ohrožený	ano
Kuňka obecná	2	ohrožený	silně ohrožený	ano
Skokan hnědý	6	téměř ohrožený	-	ano
Skokan štíhlý	3	téměř ohrožený	silně ohrožený	ano
Skokan ostronosý	2	ohrožený	kriticky ohrožený	ano
Skokan krátkonohý	3	zranitelný	silně ohrožený	ano
Skokan zelený	5	téměř ohrožený	silně ohrožený	ano
Ropucha obecná	5	téměř ohrožený	ohrožený	-
Rosnička zelená	3	téměř ohrožený	silně ohrožený	ano

Tab. 12: Přehled druhů obojživelníků podle lokalit

Tvul – čolek obecný, *Talp* – čolek horský, *Tcri* – čolek velký, *Pfus* – blatnice skvrnitá, *Bbom* – kuňka obecná, *Rtem* – skokan hnědý, *Rdal* – skokan štíhlý, *Rarv* – skokan ostronosý, *Rles* – skokan krátkonohý, *Resc* – skokan zelený, *Bbuf* – ropucha obecná, *Harb* – rosnička zelená

	<i>Tvul</i>	<i>Talp</i>	<i>Tcri</i>	<i>Pfus</i>	<i>Bbom</i>	<i>Rtem</i>	<i>Rdal</i>	<i>Rarv</i>	<i>Rles</i>	<i>Resc</i>	<i>Bbuf</i>	<i>Harb</i>
Placy	•	•		•		•	•			•	•	
Holušice												
Vacíkov	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Hvoždany (2006)	•	•		•	•	•		•	•	•	•	•
Hvoždany (2013)												
Voltuš	•	•				•	•		•	•	•	•
Sedlice						•						
Láz	•	•				•				•	•	

Tab. 13: Charakteristiky jednotlivých lokalit podle počtu druhů obojživelníků včetně evropsky významných druhů.

N_druhů – počet druhů zjištěných na lokalitě, **HS** – „hotspot“, lokalita s výskytem více jak 3 druhů, **EVD** – přítomnost evropsky významných druhů (*Tcri* – čolek velký, *Pfus* – blatnice skvrnitá, *Bbom* – kuňka obecná, *Rtem* – skokan hnědý, *Rdal* – skokan štlhlý, *Rarv* – skokan ostronosý, *Rles* – skokan krátkonohý, *Resc* – skokan zelený, *Harb* – rosnička zelená)

Lokalita	N_druhů	HS	EVD
Placy	7	ano	<i>Pfus, Rtem, Rdal, Resc</i>
Holušice	0	-	-
Vacíkov	12	ano	<i>Tcri, Pfus, Bbom, Rtem, Rdal, Rarv, Rles, Resc, Harb</i>
Hvožd'any (2006)	10	ano	<i>Pfus, Bbom, Rtem, Rarv, Rles, Resc, Harb</i>
Hvožd'any (2013)	0 ¹⁾	-	-
Voltuš	8	ano	<i>Rtem, Rdal, Rles, Resc, Harb</i>
Sedlice	1	-	<i>Rtem</i>
Láz	5	ano	<i>Rtem, Resc</i>

¹⁾ lokalita Hvožd'any (2013) byla navštívena pět měsíců od vybudování, rozmnožování obojživelníků v tůních nebylo v té době zjištěno. Druhy dospělých jedinců zaznamenaných v okolí tůní byly přisouzeny tůním vytvořených v roce 2006

4.3 Souhrnné zhodnocení efektivity tůní, ohrožujících příčin a návrhy managementu

V této kapitole je souhrnný přehled o celkové výši vynaložených nákladech na vybudování tůní a dále jejich přepočítání na jeden m² (Tab. 15) a přehled nejčastěji zaznamenaných ohrožujících faktorů působících na tůně.

Je třeba zdůraznit, že kalkulace celkových nákladů na vybudování tůní (tzn. celková výše poskytnuté dotace) se odvíjí od množství vytěžené zeminy. Vzhledem k tomu, že tyto informace nebyly dostupné pro všechny lokality, je zde uveden přepočítání na m².

Důvodem nízkých nákladů vzhledem k ploše tůní u lokality Vacíkov je, že šlo pouze o náklady na obnovu tůní a ne na vybudování nových tůní.

Tab. 15: Přehled celkových nákladů na vybudování vodních ploch dle lokalit

Lokalita	Celkové náklady v Kč	Plocha celkem v m ²	Kč/m ²
Placy	456 600	1 740	262
Holušice	32 075	110	292
Vacíkov	28 000	417	67
Hvoždany (2006)	40 000	420	95
Hvoždany (2013)	84 000	416	202
Voltuš	103 500	615	168
Sedlice	20 000	225	89
Láz	30 000	261	115

Tab. 14: Přehled nejčastějších ohrožujících faktorů tůní a návrh managementu

Ohrožující faktory	Návrh managementových opatření
Zastínění náletovými dřevinami	Prořezávky, odstranění náletových dřevin
Nadměrné zarůstání tůně orobincem	Redukce porostů kosením (na jaře a na podzim), příp. vytrhávání porostů
Přítomnost ryb	Vypuštění tůně a likvidace rybí obsádky
Zvyšování trofie vody vlivem okolních zemědělsky obhospodařovaných polí	Vytvoření travního pásu jako ochrany před úživnými látkami
Nadměrné zarůstání submerzní vegetací (např. mechy)	Odstranění vegetačního krytu

5. Diskuse

Výběr charakteristik tůní do katalogu byl proveden na základě doporučení herpetologů s mnoha zkušenostmi z terénu. Považuji ho za dostačující, více obsažených informací by mohlo být již na úkor přehlednosti. Jakákoliv úprava formuláře nicméně není složitá a lze ho jednoduše upravit.

Během zaznamenávání a sběru dat v terénu jsem zjistil, že rozměry některých tůní neodpovídaly rozměrům, které byly uvedeny v žádostech o poskytnutí finančních prostředků na vybudování tůní. Dle zjištění (David Fischer, 2016, in verb) byly případné změny vždy konzultovány s AOPK ČR. Tyto změny ale nikdy neznamenal menší plochu nově vytvořených tůní, naopak z měření vyplynulo, že celková rozloha vodních ploch byla vždy větší než uvedená v žádosti.

Za diskutabilní považuji určení typu převažujícího okolního prostředí. Může nastat situace kdy prostředí, které v okolí není dominantní, ovlivňuje vodní nádrž zcela zásadním způsobem. Příkladem může být tůň u Holušic, kde v okolí tůně sice převažuje smíšený les, ale tůň ovlivňuje zemědělsky obhospodařovaná půda, což se projevuje na zvýšené trofii vody a v podstatě 100% pokrytí vodní plochy okřehkem.

Jedním z ohrožujících faktorů tůní je jejich postupné zazemňování. Jak uvádí Biggs (1994), jde o zcela přirozený proces, který se objevuje neustále. Vzhledem k různému stáří mapovaných tůní bylo zajímavé porovnávat právě zarůstání a následné zazemňování tůní. Největší rozdíly jsem zaznamenal na lokalitách Vacíkov a Láz. Zatímco na lokalitě Vacíkov byly první opatření spočívající v odstranění náletových dřevin a prohloubení tůní provedeny až po 12 letech, na lokalitě Láz byla již po sedmi letech jedna z tůní zcela zazemněná a zhruba 90 % plochy pokrývaly porosty orobince. Příčiny spatřuji v charakteru podloží, kterým je v případě Lázu vysoká vrstva tlejícího organického materiálu a tím je ovlivněna úživnost půdy. Znalost prostředí je tedy při budování nových tůní potřebná a v podobném případě by měla vést k tomu, že v takovém prostředí nebudou budovány malé tůňky, ale spíše tůně s větší plochou vodní hladiny.

Součástí této práce bylo také zjištění druhů obojživelníků vyskytujících se na jednotlivých lokalitách. Bylo by jistě zapotřebí hlubší analýzy a delšího monitoringu pro zjištění konkrétních charakteristik, které výskyt obojživelníků ovlivňují, což ani nebylo cílem této práce, ale hojný výskyt obojživelníků byl zaznamenán v dobře

osluněných tůních s dobrou kvalitou vody. Naopak negativní se jevila blízkost zemědělské půdy, zastínění a v jednom případě pravděpodobný výskyt ryb.

Gioria (2009) konstatuje, že z hlediska peněžních nákladů představuje tvorba a následný management tůní velmi efektivní způsob jak udržovat a zvyšovat biodiverzitu. Na základě svých pozorování v terénu se domnívám, že vynaložené finanční prostředky na vybudování těchto tůní jsou dobrou investicí, která se nám již v mnoha případech vrátila v podobě velmi dobře fungujících biotopů pro obojživelníky. A jak zdůrazňují Mikátová & Vlašín (2002), pro úspěšnou ochranu obojživelníků bychom neměli opomíjet evidenci a aktivní ochranu míst, kde se obojživelníci rozmnožují, kudy putují a kde přezimují.

6. Závěr

V roce 2015 bylo v období od března do června zmapováno celkem 45 tůní na 8 lokalitách, vytvořených v rámci dotačních programů AOPK ČR. Tůně byly vybudovány v rozmezí let 2006–2013 a všechny se nacházejí v okrese Příbram na území o rozloze asi 260 km². Rozlohou největší tůň se nacházela na lokalitě Placy – 410 m², nejmenší zaznamenaná tůň na lokalitě Vacíkov – 1 m².

Každá lokalita byla zmapována pomocí charakteristik týkajících se vlastní vodní plochy (např. rozměry, hloubka, oslunění) a jejího okolí. Zároveň bylo cílem zjistit ohrožující faktory pro sledované tůně a navrhnout vhodný management pro každou lokalitu. Pro přehlednost a evidenci těchto informací do budoucna byl navrhnout katalog tůní, do kterého byly také zaznamenány druhy obojživelníků, jejichž přítomnost byla na jednotlivých lokalitách zjištěna a zahrnuta fotodokumentace z každé lokality.

Nejčastějším ohrožujícím faktorem tůní bylo jejich zarůstání litorální a submerzní vegetací, zastínění náletovými dřevinami a v jednom případě pravděpodobný výskyt ryb.

Celkem bylo na vymezeném území v rámci mapování zaznamenáno sedm druhů obojživelníků. Dle dalších dostupných zdrojů lze však na území potvrdit výskyt celkem 12 druhů obojživelníků. Nejčastěji zaznamenaný druh byl skokan hnědý (*Rana temporaria*), celkem na šesti lokalitách. Dále skokan zelený (*Rana esculenta*) a ropucha obecná (*Bufo bufo*), oba druhy byly zaznamenány na pěti lokalitách.

Nejvíce druhů na jedné lokalitě bylo zaznamenáno v lokalitě Vacíkov, celkem 12 druhů. Dále pak v tůních Hvožd'any (rok 2006) a Voltuš. Na těchto lokalitách byl potvrzen výskyt 10, resp. 8 druhů.

Katalog tůní, který byl těžištěm této práce, je členěn do osmi oddílů. Stěžejní částí je popis současného stavu jednotlivých lokalit, který v budoucnosti umožní porovnávat jejich vývoj. Návrhem a vytvořením katalogu tůní jsem, věřím, nastínil možnost evidence vývoje stavu těchto biotopů, jež by byla do budoucnosti přínosem pro provádění vhodných ochranných opatření těchto cenných stanovišť.

7. Použitá literatura a zdroje

- Baker J., Beebee T., Buckley J., Gent A. & Orchard D., 2011:** Amphibian Habitat Management Handbook. Amphibian and Reptile Conservation, Bournemouth.
- Baker J. M. R. & Halliday T. R., 1999:** Amphibian colonisation of new ponds in an agricultural landscape. *Herpetological Journal*, 9: 55–64.
- Baruš V. & Oliva O. (eds), 1992:** Fauna ČSFR, sv 25. Obojživelníci – Amphibia. Academia, Praha.
- Bejček V. & Šťastný K. (eds), 2001:** Metody studia ekosystémů. Skripta LF ČZU v Praze. Lesnická práce. 110 pp.
- Biggs J., Corfield A., Walker D., Whitfield M. & Williams P., 1994:** New approaches to the management of ponds. *British Wildlife*, 5: 273–287.
- Brooks T. M., Mittermeier R. A., Mittermeier C. G., da Fonseca G. A. B., Rylands A. B., Konstant W. R., Flick P., Pilgrim J., Oldfield S., Magin G. & Hilton-Taylor C., 2002:** Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology*, 16: 1523–1739.
- Brown D. J., Nairn R. W., Street G. M. & Forstner M. R. J., 2012:** A place to call home: amphibian use of created and restored wetlands. *International Journal of Ecology*, DOI:10.1155/2012/989872.
- Bureš J., 2008:** Problémy ochrany rybníčních ekosystémů na Třeboňsku. In Příkryl I., Kröpfelová L. & Pechar L. (eds): Mokřady a voda v krajině. Sborník příspěvků z konference: 18.–20. června 2008, Lázně AURORA Třeboň. ENKI, Třeboň.
- Cereghino R., Biggs J., Oertli B. & Declerck S., 2008:** The ecology of European ponds: defining the characteristics of a neglected freshwater habitat. *Hydrobiologia*, 597: 1–6.
- Demek J. & Mackovčín P. (eds), 2006:** Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČR. AOPK ČR, Brno.
- Dudgeon D., Arthington A. H., Gessner M. O., Kawabata Z.-I., Knowler D. J., Lévêque C., Naiman R. J., Prieur-Richard A.-H., Soto D., Stiassny M. L. J. & Sullivan C. A., 2006:** Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, 81: 163–182.
- Duellman W. E. & Trueb L., 1986:** *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill, New York.
- Dvořáková J., Hesoun P. & Pokorný J., 2007:** Žabí svět aneb obojživelníci jindřichohradecka a význam vody v krajině. Brno: Nadace Partnerství.

- Fahring L., Pedlar J. H., Pope S. E., Taylor P. D. & Wegner J. F., 1994:** Effect of road traffic on amphibian density. *Biological Conservation*, 73: 177–182.
- Ficetola G. F. & De Bernardi F., 2004:** Amphibians in a human-dominated landscape: the community structure is related to habitat features and isolation. *Biological Conservation*, 119: 219–230.
- Gioria M. & Feehan J., 2009:** The significance of ponds in maintaining biodiversity in an intensively farmed landscape. *Nature Precedings*, DOI:10.1038/npre.2009.3596.1
- Hartel T., Nemes S., Cogălniceanu D., Öllerer K., Schweiger O., Cosmin-Ioan Moga C.-I. & Demeter L., 2007:** The effect of fish and aquatic habitat complexity on amphibians. *Hydrobiologia*, 583: 173–182.
- Hels T. & Buchwald E., 2001:** The effect of road kills on amphibian populations. *Biological Conservation*, 99: 331–340.
- Houlahan J. E., Findlay C. S., Schmidt B. R., Meyer A. H. & Kuzmin S. L., 2000:** Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature*, 404: 752–755.
- Husák Š. & Květ J., 2000:** Terminologie přirozených a umělých biotopů toků s odhadem počtu stojatých vod v aluviích v ČR. In Pithart D. (ed.): *Ekologie aluviálních tůní a říčních ramen*. Sborník příspěvků konference v Lužnici u Tábora, Botanický ústav AVČR: 16–20.
- Kukal Z. & Reichmann F., 2000:** Horninové prostředí České republiky – jeho stav a ochrana. Český geologický ústav, Praha.
- Ložek V., Kubíková J. & Špryňar P., 2005:** Střední Čechy. AOPK ČR, Praha.
- Maštera J., 2008:** Poznámky k určování snůšek obojživelníků ČR. AOPK ČR, Havlíčkův Brod.
- Mikátová B. & Vlašín M., 2002:** Ochrana obojživelníků, *Metodika ČSOP* č. 1, Brno.
- Mokřady – ochrana a management, 2016:** Budování nových tůní. Mokřady – ochrana a management z. s., Dobronín. Online: <http://www.mokrady.wbs.cz/Budovani-novych-tuni.html>, cit. 3. 4. 2016
- Odum E. P., 1977:** *Základy ekologie*. Academia, Praha.
- Oertli B., Joye D. A., Castella E., Juge R., Cambin D. & Lachavanne J.-B., 2002:** Does size matter? The relationship between pond area and biodiversity. *Biological Conservation*, 104: 59–70.

- Petranka J. W., Harp E. M., Holbrook T. & Hamel J. A., 2007:** Long-term persistence of amphibians in a restored wetland complex. *Biological Conservation*, 138: 371–380.
- Pithart D., Pechar L. & Hrbáček J., 2000:** Fenomén tůň: úvod do morfologie, hydrologie a limnologie. - In: Pithart, D. (ed.) *Ekologie aluviálních tůň a říčních ramen*. Sborník příspěvků konference v Lužnici u Tábora, Botanický ústav AVČR: 9–12.
- Pond Conservation Group, 1993:** A future for Britain's ponds: An agenda for action. Pond Conservation Group, Oxford.
- Pough F. H., 2007:** Amphibian biology and husbandry. *ILAR Journal*, 48: 203–213.
- Quitt E., 1971:** Klimatické oblasti Československa. *Academia, Studia Geographica* 16, GÚ ČSAV, Brno.
- Rannap R., Lohmus A. & Briggs L., 2009:** Restoring ponds for amphibians: a success story. *Hydrobiologia*, 634: 87–95.
- Semlitsch R. D., 2003:** Amphibian conservation. Smithsonian Books, Washington and London.
- Semlitsch R. D., Peterman W. E., Anderson T. L., Drake D. L. & Ousterhout B. H., 2015:** Intermediate Pond Sizes Contain the Highest Density, Richness, and Diversity of Pond-Breeding Amphibians. *PLoS ONE* 10(4): e0123055. DOI:10.1371/journal.pone.0123055.
- Standard péče o přírodu a krajinu (SPPK) B02 001:2014 Vytváření a obnova tůň.** Fakulta stavební, ČVUT a AOPK ČR, Praha.
- Strayer D. L. & Dudgeon D., 2010:** Freshwater biodiversity conservation: recent progress and future challenges. *Journal of the North American Benthological Society*, 29: 344–358.
- Sztatecsny M., Jehle R., Schmidt B. R. & Arntzen J. W., 2004:** The abundance of premetamorphic newts (*Triturus cristatus*, *T. marmoratus*) as a function of habitat determinants: an a priori model selection approach. *Herpetological Journal*, 14: 89–97.
- Vlček V. (ed.), 1984:** Vodní toky a nádrže. Academia, Praha.
- Vojar J., 2007:** Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana. Doplněk k metodice č. 1 Českého svazu ochránců přírody. ZO ČSOP Hasina Louny.
- Vredenburg V. T., 2004:** Reversing introduced species effects: experimental removal of introduced fish leads to rapid recovery of a declining frog. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 101: 7646–7650.

- Wake D. B., 1991:** Declining amphibian populations. *Science*, 253: 860.
- Walston L. J. & Mullin S. J., 2007:** Responses of a Pond-Breeding Amphibian Community to the Experimental Removal of Predatory Fish. *The American Midland Naturalist*, 157: 63–73.
- Williams P., Whitfield M., Biggs J., Bray S., Fox G., Nicolet P. & Sear D., 2003:** Comparative biodiversity of rivers, streams, ditches and ponds in an agricultural landscape in Southern England. *Biological Conservation*, 115: 329–341.
- Zavadil V. & Moravec J., 2003:** Červený seznam obojživelníků a plazů České republiky. In Plesník J., Hanzal V. & Brejšková L. (eds): Červený seznam ohrožených druhů České republiky, Obratlovci. *Příroda*, 22, Praha, str. 83–93.
- Zavadil V., Sádlo J. & Vojar J. (eds.), 2011:** Biotopy našich obojživelníků a jejich management, Metodika AOPK ČR Praha.
- Zwach I., 1990:** Naši obojživelníci a plazi ve fotografii. SZN, Praha.

8. Seznam příloh

Příloha 1: Charakteristiky vodních ploch na jednotlivých lokalitách

**Příloha 2: Vzor formuláře s vyplněnými charakteristikami pro lokalitu
Hvožd'any (rok 2006 i 2013)**

Příloha 3: Katalog tůní