

Mendelova univerzita v Brně
Agronomická fakulta
Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství



**Zhodnocení vývoje a funkčnosti vytvořených tůní,
zimovišť a mikrobiotopů pro xylofágy u Holáseckých jezer**

Diplomová práce

Vedoucí práce:
prof. RNDr. Zdeněk Laštůvka, CSc.

Vypracovala:
Bc. Marcela Gregorová Juráková

Brno 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci „*Zhodnocení vývoje a funkčnosti vytvořených tůní, zimovišť a mikrobiotopů pro xylofágy u Holáseckých jezer*“ vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji 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: 25. 4. 2016

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji touto cestou panu prof. RNDr. Zdeňku Laštůvkovi, CSc. za cenné připomínky a odborné vedení, které mi velice pomohly při psaní této práce a mé rodině za podporu ve studiu a hlídání dcery. Dále děkuji Ing. Václavu Práškoví, Ph.D., Výzkum a vývoj přírodních věd, Brno a Davidu Hauckovi z Biologického centra Akademie věd ČR za pomoc s určením druhů a JUDr. Mgr. Jaroslavu Knotkovi, Ph.D., za podporu při managementu tůní.

Abstrakt

Zhodnocení vývoje a funkčnosti vytvořených tůní, zimovišť a mikrobiotopů pro xylofágy u Holáseckých jezer

Diplomová práce se zabývá zvláště chráněným územím Holásecká jezera a hodnotí biodiverzitu čtyř nově vybudovaných tůní na pravém břehu Roučkova jezera. Územím protéká významný krajinný prvek Černovický potok, který ovlivňuje celý ekosystém. Oblast dosud vyniká flórou lužního lesa, typickou pro měkký a tvrdý luh a biodiverzitou v zastoupeném druhovém složení ptactva a obojživelníků. U nově vybudovaných tůní, které jsou přínosem pro významnou rozmnožovací lokalitu obojživelníků, byla hodnocena vhodnost tůní pro obojživelníky, posouzen vývoj vytvořených biotopů včetně broukoviště a byla navržena managementová opatření. Zvláště chráněné území Holásecká jezera vyžaduje revitalizační zásah pro stávající uchování biodiverzity a zlepšení současného stavu.

Klíčová slova: Holásecká jezera, tůně, Černovický potok, biodiverzita, revitalizace

Abstract

Evaluation of the progression and function newly build ponds, hibernaculum and xylofag microhabitats in the Holásky lakes

This thesis deals with the special protected area Holásky lakes and evaluates the success of the four new ponds dredged on the right bank of Roučka lake designed to protect biodiversity. Through the Holásky lakes, the important landscape component Černovice stream flows which has the impact on the whole ecosystem. This area still stands out due to the floodplain forest flora and biodiversity mainly in the representation of bird and amphibian species. The newly build ponds are contributing as important amphibian reproductive location. Biodiversity and progression of the ponds and loggers were evaluated, and management measures have been proposed. The special protected area Holásky lakes requires revitalization for the biodiversity conservation and for the improvement of the present state.

Key words: Holásky lakes, ponds, Černovice stream, biodiversity, restoration

Obsah:

1 ÚVOD	8
2 CÍL PRÁCE	9
3 SOUČASNÝ STAV POZNATKŮ O STUDOVANÉM ÚZEMÍ	10
3.1 Přírodní památka Holásecká jezera	10
3.1.1 Popis a historie přírodní památky	10
3.1.2 Klima, geologie	12
3.1.3 Flóra.....	13
3.1.4 Fauna	14
3.1.5 Současný stav	15
3.2 Projekt Revitalizace PP Holásecká jezera.....	17
3.3 Obojživelníci v přírodní památce Holásecká jezera.....	18
3.3.1 Ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i> Linnaeus, 1758).....	18
3.3.2 Ropucha zelená (<i>Pseudepidalea viridis</i> Laurenti, 1768).....	19
3.3.3 Rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i> Linnaeus, 1758)	20
3.3.4 Skokan skřehotavý (<i>Pelophylax ridibundus</i> Pallas, 1771)	21
3.3.5 Skokan zelený (<i>Pelophylax</i> kl. <i>esculentus</i> Linnaeus, 1758).....	22
3.3.6 Skokan štíhlý (<i>Rana dalmatina</i> Bonaparte, 1839)	22
4 MATERIÁL A METODIKA.....	24
4.1 Charakteristika sledovaných lokalit	24
4.1.1 Realizace tůní	24
4.1.2 Popis tůní	25
4.2 Metodika obojživelníci	26
4.2.1 Zvolené metody mapování obojživelníků	26
4.2.2 Vlastní metodika.....	28
4.3 Metodika tůň	33
4.3.1 Význam zhodnocení stavu.....	33
4.3.2 Vhodné parametry tůní	34
4.3.3 Sukcese a disturbance	34
4.3.4 Metodika hodnocení vhodnosti tůní pro obojživelníky	35
4.4 Metodika broukoviště, zimoviště	35

5 VLASTNÍ POZOROVÁNÍ A VÝSLEDKY	37
5.1 Vlastní pozorování obojživelníků	37
5.1.1 Lokalita A	37
5.1.2 Lokalita C	40
5.1.3 Lokalita E	40
5.1.4 Lokality X, Y	42
5.2 Zhodnocení vybudovaných tůní a návrhy péče	45
5.2.1 Vývoj vytvořených biotopů – terestrická část, dřeviny	45
5.2.2 Vývoj a hodnocení vybudovaných tůní	46
5.2.3 Návrh managementu – tůně	49
5.3 Zhodnocení broukoviště a zimoviště, návrh managementu a ostatní zajímavosti	50
6 BUDOUCNOST HOLÁSECKÝCH JEZER	54
7 DISKUSE	57
8 ZÁVĚR	62
9 POUŽITÁ LITERATURA	64
10 SEZNAM ZKRATEK	68
11 SEZNAM OBRÁZKŮ	69
12 SEZNAM PŘÍLOH	71

1 ÚVOD

„Smluvní strany, vědomy si vnitřní hodnoty biologické rozmanitosti a ekologických, genetických, společenských, vědeckých, naučných, kulturních, rekreačních a estetických hodnot biodiverzity a jejích složek, vědomy si také významu biodiverzity pro vývoj a zachování životodárných systémů biosféry, potvrzující, že ochrana biodiverzity je společným zájmem lidstva, znovu také potvrzující, že státy jsou zodpovědné za ochranu své biodiverzity a za užívání svých biologických zdrojů trvale udržitelným způsobem, znepokojeny tím, že biodiverzita je významně omezována určitými lidskými činnostmi,...“ (Preambule Úmluvy o biologické rozmanitosti, 5. 6. 1992, Rio de Janeiro, ČR 1994).

Město Brno je velkoměstem, na jehož území žije téměř 400 tisíc lidí, dalších 150 tisíc lidí do Brna přijíždí za studiem nebo prací. Rozvoj města nadále pokračuje, neustále se rozpíná do okolí a mnohde již ovlivňuje i krajinu sousedních obcí. Postupně mizí otevřené terény s ornou půdou a nenávratně se mění krajinný ráz s mozaikou polí, luk, mezí a remízků, vesnickou zástavbou a polními cestami. To je industrializace a globalizace. Zemědělské obhospodařování krajiny kolem Brna bude pravděpodobně také v dalších letech stále na ústupu a na místě současných polí budou sídlit nadnárodní společnosti.

Naproti tomu máme na území města Brna chránit 373 ha s jedinečným přírodním zázemím a s mnoha vzácnými rostlinami a živočichy ve 29 zvláště chráněných územích. Holásecká jezera jsou jedním z nich – přírodní památkou, která i přes své antropogenní ovlivnění má vysokou přírodní hodnotu a vědecký a estetický význam. Současný stav území nám již nedovoluje ponechávat jezera jejich samovolnému vývoji a skutečně je nutná jejich revitalizace. Projekt Revitalizace PP Holásecká jezera je již zpracován Statutárním městem Brnem. Důležité je, aby si představitelé města uvědomili, že ekologická revitalizace (ecological restoration) je proces, který pomáhá obnovovat a udržovat ekologickou integritu. Ekologická integrita souvisí s biodiverzitou, ekologickými procesy a strukturami, regionálním a historickým kontextem a udržitelným využíváním zdrojů (oficiální definice, vydaná Společností pro ekologickou revitalizaci – SER – Society for Ecological Restoration, 1999).

2 CÍL PRÁCE

Cílem této práce je shromáždit dostupné údaje o biodiverzitě území přírodní památky Holásecká jezera, zhodnotit současný stav a péči o zvláště chráněné území a zpracovat metodiku k pozorování obojživelníků všech stadií, larev, juvenilních jedinců, dospělců i jejich snůšek v zájmové oblasti nově vybudovaných tůní u Roučkova jezera, jejichž realizace byla předmětem bakalářské práce. Pozorovat a zhodnotit vývoj nových tůní a na základě toho celkově vyhodnotit získané informace, posoudit probíhající vývoj, zapojování biotopů do prostředí, žádoucí i nežádoucí sukcese a osídlení živočichy. V případě potřeby navrhnout korekce managementu nejen pro nově vybudované tůně, ale i pro přírodní památku Holásecká jezera, které by podpořily regionální rozvoj biodiverzity a posílily význam území jako biokoridoru.

3 SOUČASNÝ STAV POZNATKŮ O STUDOVANÉM ÚZEMÍ

3.1 Přírodní památka Holásecká jezera

3.1.1 Popis a historie přírodní památky

Holásecká jezera vznikla rozlitím Černovického potoka do slepého ramene bývalého koryta řeky Svratky, která byla z této trasy odkloněna kolem poloviny 19. stol. v souvislosti s přeložením soutoku Svitavy a Svratky z území dnešního křížení D1 s D2 v Horních Heršpicích do dnešní lokality Přízřenec pod Brnem (viz obr. 1). Po úpravě toku zůstala jezera odříznutá od hlavních průtoků a postupně se na nich vyvinula společenstva, která jsou dnes domovem chráněných druhů. Zánikem pravidelného průtoku povodní a ztrátou tohoto povodňového efektu dochází k rychlejšímu stárnutí celého ekosystému a ztrátě početnosti výskytu chráněných druhů.

Přírodní památka Holásecká jezera (dále jen PP Holásecká jezera) byla vyhlášena NV města Brna 10. 12. 1987 chráněným přírodním výtvozem, od roku 1992 dle z. č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, je přírodní památkou č. 1128 (Friendl a kol., 1991). Zasahuje na území dvou katastrů – k. ú. Holásky a k. ú. Brněnské Ivanovice, za její správu odpovídá MČ Brno-Tuřany, OŽP MMB a KÚ JMK. Dle zřizovací vyhlášky NV tvoří PP Holásecká jezera 7 průtočných jezer – Kašpárkovo (0,9 ha), Typfl (0,6 ha), Kmuníčkovo (0,3 ha), Roučkovo (1 ha), Ledárenské (1 ha), Plavecké (0,7 ha) a Strakovo (0,4 ha) a 3 neprůtočná jezera, která vznikla uměle po roce 1972 – Kocábka (0,3 ha), Lávka (0,3 ha) a Opleta (4 ha). Dle Vyhlášky NV z roku 1987 je důvodem ochrany systém vodních ploch charakteru nížinných pořičních jezer s břehovými porosty – refugium obojživelníků, k zachování výrazného krajinného prvku a unikátní lokality výskytu některých druhů obojživelníků, hnízdiště ptáků a refugium zvěře. Kromě vodních ploch patří do PP Holásecká jezera také jižní lužní lesík a cennou součástí území jsou litorální porosty rákosin. Celková plocha je 12,43 ha, s ochranným pásmem 35 ha (nebylo vyhlášeno, tzn. že je tvořeno ze zákona 50 m od hranic se ZCHÚ) dle § 37 odst. 1 z. č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

Po vyhlášení PP Holásecká jezera nebyla péče o vodní plochy ani dřevinné porosty prováděna téměř vůbec, dle Wohlgemutha (1988) se v 80. letech provádělo odbahnění. Do roku 2002 se prováděly pouze zásahy týkající se údržby dřevin rostoucích mimo les – úpravy břehových porostů a ořezy hlavatých vrb, což souviselo s tehdejší ochrannářskou tendencí. V Pp na období 2002 – 2012 je zmíněna nutnost zásahů, zpracovatel již tehdy poukazoval na špatnou kvalitu vody přitékající do soustavy, splachy z polí, nepůvodní dřeviny, rybničního hospodaření a zhoršující se podmínky pro rozvoj plazů a obojživelníků (Matuška, 2002). V roce 2002 proběhla rekonstrukce pruhového značení, v roce 2003 byly uklizeny černé skládky, od dubna 2013 dosud provádí Veřejná zeleň města Brna kosení trávy podél jezera Opleta (Mikšíková, OŽP MMB, 2016, ústní sdělení). Městská část Brno-Tuřany zde umístila v roce 2013 informační tabule (viz obr. 45) o důvodech ochrany rákosin a hnízdění bukáčka malého (*Ixobrychus minutus*). V roce 2014 se řešila nelegálně napojená kanalizace do Plaveckého jezera (Vávrová, 2014, KÚ JMK, Brno, ústní sdělení), v roce 2015 a 2016 opět další únik fekálií do Ledárenského jezera.

Zajímavostí je, že na poměrně krátkém úseku od pramene Černovického potoka je to třetí zvláště chráněné území na toku. Prvním je přírodní rezervace Černovický hájek (vyhlášena 28. 7. 1977), kde Černovický potok pramení a důvodem ochrany je zachování zbytku podmáčeného lužního lesa a významných a vzácných zvláště chráněných druhů živočichů s jedinečnou tvářností rostlinných společenstev (Mackovčín a kol., 2007). Dle Pp (Martiško, 1996a) byly v roce 1998 vyhloubeny dvě tůňe pro obojživelníky, kteří se zde vyskytovali (Martiško, 1996b). V bylinném podrostu je častý česnek medvědí (*Allium ursinum*), áron východní (*Arum cylindraceum*) a dymnivka dutá (*Corydalis cava*) (Šmiták, 1992). Z obojživelníků byla potvrzena pouze ropucha obecná (*Bufo bufo*) (Chalupa, Prašivková, 2011). V roce 2013 byl proveden zoologický průzkum na ocasaté druhy obojživelníků pomocí metody založené na odchytné čolky do speciálních živolovných pastí a byl zdokumentován výskyt koljušky tříostné (*Gasterosteus aculeatus*) v počtu 3 ks (Gregorová Juráková, 2014). Druhým je přírodní památka Rájecká tůň (vyhlášena 27. 3. 1997), kde důvodem ochrany je přirozená říční tůň v lužní nivě řeky Svitavy, která má v systému ekologické stability funkci regionálního biokoridoru, uchování přírodního stavu lokality, ochranu fauny, zejména obojživelníků a mokřadních rostlinných společenstev, včetně zbytku lužního lesa (Vyhláška MMB,

1997). Dle Wohlgemutha (1998) byla tůň původně bez přítoku a odtoku a ještě v šedesátých letech skutečným přírodním rájem se zvučným hlasem kuněk. V minulosti šlo o významnou rozmnožovací lokalitu obojživelníků čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*), kuňky obecné (*Bombina bombina*), blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*), rosničky zelené (*Hyla arborea*), ropuchy obecné (*Bufo bufo*), ropuchy zelené (*Pseudepidalea viridis*) a skokana štíhlého (*Rana dalmatina*), ale dnes je pouze potenciálně významným místem možného rozmnožování. Obojživelníci se zde rozmnožují nebo vyskytují zcela ojediněle – skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), ropucha obecná (*Bufo bufo*) a ropucha zelená (*Pseudepidalea viridis*), podle Martiška (2001) již nebylo rozmnožování obojživelníků v této lokalitě potvrzeno. Podle Hudce a kol. (1995) bývaly na území Brna v minulosti letní periodické tůně hojné a v nich zvláštní flóra i fauna – žábřonožka sněžní (*Eubranchipus grubii*), jejíž výskyt byl zaznamenán naposledy v roce 1960 a listonoh jarní (*Lepidurus apus*).

Pod Holáseckými jezery má potok opět upravené koryto, velmi bahnitě a porostlé makrofyty. Břehový porost zde zastupuje řada typických listnatých lužních dřevin. V sušších obdobích roku je Černovický potok v tomto úseku zcela vyschlý, což je způsobeno slabým přítokem, výparem a odběry pro zavlažování blízkých zahrádek. V tomto území by bylo vhodné potok také revitalizovat.

Vodní soustava patří do rybářského revíru č. 461 041 Ivanovický potok a je zde stanovena zarybňovací povinnost. V roce 2008 došlo k úpravě možnosti rybaření na níže umístěných jezerech Opleta, Kocábka, Lávka a Strakovo jezero, případně Plavecké jezero, z důvodu zhoršujících se podmínek pro chov a podporu života ryb (zazemňování jezer).

PP Holásecká jezera je v terénu označena 10 tabulemi se státním znakem (viz obr. 5 a 7) a pruhovým značením.

3.1.2 Klima, geologie

Klima je zde teplé a suché, průměrný roční úhrn srážek je 537 mm a průměrná roční teplota 8,6 °C. Chráněné území leží v nadmořské výšce 192–194 m n. m. (Mackovčín a kol., 2007).

Z geologického hlediska jsou na třetihorních bádenských jílech karpatské předhlubně uloženy fluviální naplaveniny nivy řeky Svitavy a Černovického potoka,

nivní sedimenty tvoří spodní šterkopísčité souvrství pleistocenního stáří a svrchní souvrství povodňové hlíny a písky holocenního stáří. Chráněné území leží v provincii Západní Karpaty, v subprovincii Vněkarpatské sníženiny, celkově pak v Dyjsko-svrateckém úvalu (Mackovčín a kol., 2007).

3.1.3 Flóra

V území PP Holásecká jezera se prolíná vzájemně několik skupin biotopů. Vodní hladiny jezer a nádrží patří do souboru biotopů vodních toků a nádrží V1 – makrofytní vegetace přirozeně eutrofních a mezotrofních stojatých vod, pobřežní rákosiny s řídkým břehovým porostem vrb a topolů do souboru M1 – rákosiny eutrofních stojatých vod. Zbytky lužních porostů se skládají z několika biotopů: L2.4 – měkké luhy nížinných řek, K1 – mokřadní vrbiny a L1 – mokřadní olšiny (malá část v severní části území). Biotopy nádrží, které vznikly vybagrováním zeminy (Plavecké, Ledárenské a Roučkovo jezero) vykazují skupiny silně ovlivněné nebo vytvořené člověkem X7 – ruderální bylinná vegetace mimo sídla a X14 – vodní toky a nádrže bez ochranné významné vegetace (Chytrý a kol., 2010).

Břehové a lesní porosty jsou často přestárlé a korunový zápoj intenzivně stíní hladinu vodních ploch, vývraty stromů působí břehové nátrže jezer, což je nápadné zejména v případě kanadských topolů u Ledárenského jezera. Je zde typický měkký a tvrdý luh, nejrozšířenější dřevinou je olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), některé druhy vrb (*Salix* spp.) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*).

Za geograficky významné lze považovat oba druhy jilmů, jilm polní (*Ulmus minor*) a jilm vaz (*Ulmus laevis*) u jezera Typfl a Kmuníčkova jezera, které zde rostou ve svém přirozeném prostředí a dobře se zmlazují. V ČR mizí z našich lužních lesů následkem onemocnění grafiózou, a proto jsou zařazeny v červeném seznamu do skupiny C4a – vzácnější druhy vyžadující pozornost. Vyskytuje se zde také čistý topol černý (*Populus nigra*), který ve svých přirozených biotopech mizí, proto je zde geograficky významnou dřevinou, již by měla být věnována patřičná pozornost při jakýchkoliv revitalizačních zásazích v území, hlavně z hlediska podpory jeho přirozeného zmlazení, které je zde velmi slabé. Další kultivary topolu černého, tzv. topoly vlašské (*Populus nigra* „italica“), které tvoří břehovou linii na březích Ledárenského, Plaveckého a Roučkova jezera, jsou ve všech případech přestárlé (cca 60 let) a dožívající

stromy. Zajímavostí je louka se starými hlavatými vrby u přístupové cesty k Plaveckému jezeru, opodál stojící fragment prastaré hlavaté vrby bohužel vypálil neznámý vandal v roce 2013. Dalšími dřevinami, které se zde vyskytují ve větším počtu, jsou topol kanadský (*Populus × euroamericana*), topol bílý (*Populus alba*), topol osika (*Populus tremula*), nepůvodní javor jasanolistý (*Acer negundo*) a trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*).

Mezi keři dominuje bez černý (*Sambucus nigra*) a růže šípková (*Rosa canina*), v litorálním pásu roste převážně rákos obecný (*Phragmites australis*), ostřice (*Carex* spp.), sítiny (*Juncus* spp.), blatouch bahenní (*Caltha palustris*), kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*) a stulík žlutý (*Nuphar lutea*) na Plaveckém jezeru a Typflu (Mackovčín a kol., 2007). Z geograficky významných druhů, které je nutné zmínit, se zde vyskytují česnek medvědí (*Allium ursinum*), sasanka pryskyřníková (*Anemone ranunculoides*), šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*), sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis*) a kruštík širolistý (*Epipactis helleborine*) (viz obr. 43).

3.1.4 Fauna

Fauna v PP Holásecká jezera je charakteru teplých nížinných jezer (Wohlgemuth, 1987). Je velmi různorodá a typická pro tuto oblast. Největší zastoupení zde mají bezobratlí, obojživelníci, plazi a drobní ptáci.

Dle Zahrádky (2012) nebyl hydrobiologickým průzkumem zaměřeným pouze na makrozoobentos zjištěn žádný zvláště chráněný druh živočicha a zjištěné druhy makrozoobentosu patří k běžným akvatickým druhům bezobratlých bez významu pro ochranu přírody. V nejvíce zazemněných a zastíněných jezerech (Kašpárkovo, Typfl a Kmuníčkovo) dominuje permanentní fauna, tj. živočichové, kteří celý svůj vývoj prodělávají výhradně ve vodním prostředí, což jsou zejména druhy fungující jako indikátory organického znečištění, máloštětinatci (Oligochaeta), pijavky (Hirudinea) a korýš beruška vodní (*Asellus aquaticus*), kteří zde dosahují vysoké početnosti a temporární fauna, tj. živočichové, kteří ve vodním prostředí prodělávají pouze svoji juvenilní část vývoje (larvální stadia vodního hmyzu), jsou zde zastoupeni jen nevýznamně. Naproti tomu v osluněných jezerech dochází k bohatému rozvoji řas i vyšší submerzní a emerzní vegetace, vzniká tak podstatně bohatší potravní a habitatová nabídka pro živočichy, což se projevuje zřetelným nárůstem biodiverzity.

Permanentní fauna je zde z hlediska druhové skladby zastoupena obdobně jako v prvních třech jezerech, její početnost je však významně nižší. V osluněných jezerech je bohatá právě temporární fauna zastoupená zejména larvami jepic, vážek a chrostíků. Druhová skladba indikuje stabilní a diverzifikované prostředí, byť se jedná o běžné druhy makrozoobentosu. K druhově nejbohatším dílčím lokalitám patří jezera Ledárenské, Plavecké, Strakovo, Lávka a Kocábka.

Dle Martiška (2003) jsou bezobratlí zastoupeni plovatkou bahenní (*Lymnaea stagnalis*), uchatkou nadmutou (*Radix auricularia*), z ryb se v jezerech vyskytují kapr obecný (*Cyprinus carpio*), lín obecný (*Tinca tinca*), cejn velký (*Abramis brama*), okoun říční (*Perca fluviatilis*), štika obecná (*Esox lucius*) a další. Výskyt koljušky tříostné (*Gasterosteus aculeatus*) již nebyl potvrzen. Populace obojživelníků je tvořena zejména kriticky ohroženým skokanem skřehotavým (*Pelophylax ridibundus*) a ropuchou zelenou (*Pseudepidalea viridis*), zastoupení mají i ropucha obecná (*Bufo bufo*), skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) a ojediněle rosnička zelená (*Hyla arborea*). Dle Martiška (2015) se stále vzácně vyskytuje skokan zelený (*Pelophylax* kl. *esculentus*). Z lokality vymizela blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*), kuňka obecná (*Bombina bombina*) a čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*). Je to místo velmi důležité pro tah a hnízdění ptáků, v mokřadech Strakova jezera a Kocábky hnízdí bukáček malý (*Ixobrychus minutus*) (obr. 44), moudivláček lužní (*Remiz pendulinus*), v břehových porostech krutihlav obecný (*Jynx torquilla*), strakapoud jižní (*Dendrocopos syriacus*), žluna zelená (*Picus viridis*), lejsk šedý (*Muscicapa striata*), slavík obecný (*Luscinia megarhynchos*), rákosník obecný (*Acrocephalus arundinaceus*), rákosník velký (*Luscinia megarhynchos*) a polák malý (*Aythya nyroca*).

3.1.5 Současný stav

Plán péče na období 2015–2020 poukazuje na neřešenou stále se zhoršující situaci a na nutnost zahájení revitalizace dle zpracovaného projektu (viz kap. 3.2), protože postupná degradace území vyžaduje zásah, který by obnovil stabilitu stanovištních podmínek a perspektivu populací ochránářsky cenných druhů živočichů a rostlin, i když se k možnosti návratu do původní biodiverzity staví spíše negativně. Kladně hodnotí vybudování tůní v roce 2013, negativně zvýšené množství odpadů a krádeže dřeva (Martiško, 2015).

Všechna jezera jsou dnes průtočná, ovšem technický stav propustků bude vyžadovat vodohospodářskou rekonstrukci. Podle vodohospodářské legislativy jezera neexistují (Spousta, Povodí Moravy, s. p., 2015, ústní sdělení), nemají stanoveného správce vodního díla a není řešeno povolení k nakládání s vodami či manipulační a provozní řád (Gregorová Juráková, 2014). Celé území spadá do stanoveného záplavového území vymezeného dle § 66 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů. Prvních pět jezer je v současnosti téměř zazemněno, další čtyři jsou zazemněna asi z poloviny až dvou třetin, v Roučkově a Ledárenském jezeře dosahuje průměrná vrstva sedimentu až 1,5 m (Sánka, 2010), přičemž výška vodního sloupce v podélném profilu je pouhých 0,9 až 1,9 m (Atelier Fontes, 2012).

Dle Šmitáka (2012) se projevují zřetelné změny ve vodních biotopech i v rostlinných společenstvech na březích jezer, což je zejména tzv. stárnutí sladkých vod, které se projevuje postupným zazemňováním vodních nádrží. Tento přirozený proces je urychlován antropogenní činností – znečištěním a eutrofizací přítoku, erozními splachy z okolí. Břehové a lesní porosty jsou přestárlé a korunový zápoj intenzivně stíní hladinu vodních ploch.

PP Holásecká jezera poskytuje jen značně omezené podmínky k rozmnožování obojživelníků a trvalému životu vodních skokanů. Martiško (2015) uvádí, že populace ropuchy zelené (*Pseudepidalea viridis*) a skokana skřehotavého (*Pelophylax ridibundus*) je vysoká, naproti tomu ropuchy obecné (*Bufo bufo*) a skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) minimální. Rosničku zelenou (*Hyla arborea*) neuvádí vůbec a skokana zeleného (*Pelophylax* kl. *esculentus*) vzácně. Na hlavní příčiny tohoto stavu poukazuje již Martiško (2012), jsou to především vysoké rybí obsádky, nedostatek osluněných mělkých ploch s mokřadní vegetací a také absence jakékoliv vodní plochy (tůň vybudovány až 2013) bez rybí obsádky. Na jezerech žije populace užovky obojkové (*Natrix natrix*) a mnou byla spatřena užovka podplamatá (*Natrix tessellata*) (viz obr. 36), několik jedinců nepůvodního druhu želvy nádherné (*Trachemys scripta elegans*) (viz obr. 38) a od roku 2001 bobr evropský (*Castor fiber*). V břehových a doprovodných porostech hnízdí 6 zvláště chráněných druhů ptáků pravidelně (Martiško, 2003), některé další druhy jako bukáček malý (*Ixobrychus minutus*) (viz obr. 44) méně pravidelně a některé zde sice byly pozorovány v době hnízdění, ale hnízdění se nepodařilo prokázat – např. polák malý (*Aythya nyroca*) nebo ledňáček říční (*Alcedo atthis*). V lokalitě se velmi často vyskytuje

v době hnízdění také kvakoš noční (*Nycticorax nycticorax*) (viz obr. 37). Pro určování ptáků jsem vycházela z Atlasu ptáků České a Slovenské republiky (Dungel, Hudec, 2011).

3.2 Projekt Revitalizace PP Holásecká jezera

V roce 2005 bylo Statutárním městem Brnem zadáno firmě A. KTI, s.r.o. zpracování projektu Revitalizace PP Holásecká jezera k územnímu řízení, v roce 2009 bylo vydáno územní rozhodnutí. Cílem revitalizace má být oprava technického zařízení, odbahnění jezer, vytvoření litorálních ploch, pěstební zásahy do porostů a výsadba dřevin (A.KTI, s.r.o., 2007). V roce 2012 byl tento projekt přepracován na finančně méně nákladnou variantu, bez odbahnění jezer (Knotek, KÚ JMK, 2015, ústní sdělení). Z plochy plánu revitalizace byl vyloučen lesík na jihozápadě území, tj. řešené území na jihu končí asfaltovou cyklostezkou (Ateliér Fontes, 2012). I přes úspornější variantu se projekt dosud nerealizoval.

Rok 2015 byl pro PP Holásecká jezera zlomový – dostala se do popředí zájmu zpravodajství České televize a pravděpodobně se plánovaná revitalizace začne projednávat. Vlivem dlouho přetrvávajících vysokých teplot (35 °C) došlo dne 31. 7. 2015 ke snížení hladiny jezer o 30 cm a k úhynu cca 400 kg ryb (Libor Pečínka, rybářská stráž, ústní sdělení). Důsledkem tlaku veřejnosti dne 24. 11. 2015 na zasedání Rady města Brna vyjádřili všichni radní města Brna jednomyslný souhlas se zpracováním investičního záměru na akci „Revitalizace Holáseckých jezer“. Obsahem investice bude vybudování nového vodohospodářského systému včetně sedimentační nádrže, která ochrání Holásecká jezera před dalším zazemňováním z Černovického potoka, vybudování zpevněných cest a naučné stezky, umístění mobiliáře včetně vyhlídkových mol a bezpečnostní ořez dřevin.

3.3 Obojživelníci v přírodní památce Holásecká jezera

3.3.1 Ropucha obecná (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758)

ČR: dle přílohy III vyhlášky MŽP ČR č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů (dále jen dle vyhlášky č. 395/1992 Sb.): O – ohrožený druh, Červený seznam ČR: LC – druh málo dotčený

EU: Červený seznam IUCN: LC – taxon málo dotčený, Úmluva o ochraně evropských planě rostoucích rostlin, volně žijících živočichů a přírodních stanovišť BERN (dále jen BERN): III – chráněný druh

Ropucha obecná (*Bufo bufo*), dále jen ropucha obecná, je naše nejběžnější a v ČR celoplošně nejrozšířenější žába (Maštera, 2016). Ve vyšších polohách je její výskyt limitován spíše nedostatkem biotopů k rozmnožování než vlivem klimatických faktorů (Dungel, Řehák, 2011). Je to ekologicky přizpůsobivý druh a obývá biotopy značně rozmanité – všechny typy lesů, louky, zahrady, ale i pole a intravilány obcí (Mikátová, Vlašín, 2002). Dospělci dorůstají do velikosti 7 až 12 cm (Mačát, 2016), samice je vždy větší než samec, dosahuje až 15 cm (Arnold, 2004). Zimují na souši od října do března či dubna (Mačát, 2016), jen velmi výjimečně ve vodě. Zpravidla se vracejí každý rok tam, kde dokončily svůj larvální vývoj (Maštera, 2016), dle Arnolda (2004) přebývají vždy ve stejném ukrytu, z toho důvodu se tyto druhy aktivně nestahují k nové vodní ploše, ale dále migrují přes silnici (Mikátová, Vlašín, 2002), podle Diesenera a kol. (1997) je ropucha věrná místu, kde se narodila. Dle Baruše, Olivy a kol. (1992) dosáhnou mladí jedinci do podzimu velikosti 40 – 45 mm. Mladé žabky opouštějí vodu hromadně a než se rozptýlí po okolí, táhnou masově v „zástupech“ (Mikátová, Vlašín, 2002). Jsou pohlavně dospělé většinou až na konci 3. – 4. roku života. Ve volné přírodě se ropuchy prokazatelně dožívají kolem 10 let, v zajetí se však někteří jedinci dožili i 36 let (Arnold, 2004).

Ideálním biotopem jsou vodní tělesa s extenzivním hospodařením, dokáže se ale úspěšně rozmnožovat i v intenzivně využívaných rybnících. V současné době dochází k velkému úbytku vhodných míst k rozmnožování. Velkým ohrožením je také silniční doprava v době migrace na místa rozmnožování. Důležité pro zachování populací je

zabezpečení přechodů ropuch přes vozovku a ochrana vhodných lokalit k páření (Mačát, 2016).

3.3.2 Ropucha zelená (*Pseudepidalea viridis* Laurenti, 1768)

ČR: dle vyhlášky č. 395/1992 Sb.: SO – silně ohrožený druh, Červený seznam ČR: NT – téměř ohrožený

EU: Červený seznam IUCN: LC – taxon málo dotčený, BERN II – přísně chráněné druhy živočichů, NATURA 2000 (taxony uvedené ve směrnici Rady evropského společenství č. 92/43/EHS/1992 – dále jen NATURA 2000), druhy z přílohy II, HD (Habitats DIR, druh zařazený v přílohách směrnice č. 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin – dále jen HD) IV – druh živočicha v zájmu Společenství, který vyžaduje přísnou ochranu.

V České republice obývá ropucha zelená (*Pseudepidalea viridis*), dále jen ropucha zelená, asi 50 % území, je to typicky nížinný druh žáby, pro svůj výskyt vyžaduje otevřenou, nezarostlou krajinu s přítomností obnažené půdy, v ČR je vázána na otevřenou zemědělskou krajinu s ornou půdou, či průmyslové, vojenské a těžební oblasti s pravidelně a často narušovaným povrchem půdy. Žije spokojeně s lidmi a je to nejčastěji se objevující obojživelník v městské zástavbě, kde v noci loví hmyz kolem pouličních lamp (O'Shea, Halliday, 2005). Ropucha zelená dosahuje velikosti 5 – 10 cm (Mikátová, Vlašín, 2002). Samci jsou na rozdíl od samic viditelně menší. Ropucha zelená dokáže migrovat na dlouhé vzdálenosti, 5 km i dále (Maštera, 2016), na rozdíl od ropuchy obecné je velmi čilá a rychle skáče (Diesener a kol., 1997). Během rozmnožování je aktivní i ve dne, jinak se jedná o typicky noční druh (Maštera, 2016). Pohlavní zralosti dosahuje ropucha zelená po třech a více letech (Mikátová, Vlašín, 2002). Ve volné přírodě se ropuchy zelené dožívají prokazatelně 10 – 12 let, v zajetí se dožily i 36 let (Maštera, 2016).

Hlavním, velice závažným nebezpečím, jsou biocidy. Zavážení tůní, rekultivace písňů a vysoušení mělkých kaluží brání rozmnožování. I tento druh je ohrožen vandalismem a sadismem. Ropucha byla zvolena Českou herpetologickou společností obojživelníkem roku 2009.

3.3.3 Rosnička zelená (*Hyla arborea* Linnaeus, 1758)

ČR: dle vyhlášky č. 395/1992 Sb.: SO – silně ohrožený druh, Červený seznam ČR: NT – téměř ohrožený druh

EU: Červený seznam IUCN: LC – taxon málo dotčený, BERN II – přísně chráněné druhy živočichů, NATURA 2000 – druhy z přílohy II, HD IV – druh živočicha v zájmu Společenství, který vyžaduje přísnou ochranu.

Rosnička zelená (*Hyla arborea*), dále jen rosnička zelená, je obojživelníkem roku 2016 a naše jediná stromová žába. Vyskytuje se na převážné většině našeho území, v nížinách a středních polohách přibližně do 550 m n. m., max. 750 m n. m. (Maštera, 2016), v některých horských a podhorských oblastech zcela chybí (Krkonoše, Šumava, Krušné Hory). Po celou vegetační sezónu mimo dobu rozmnožování žije suchozemsky.

Rosnička zelená dosahuje délky max. do 50,2 mm (Diesener a kol., 1997), obvykle však nacházíme jedince o velikosti 30 – 40 mm. Baruš, Oliva a kol. (1992) udává váhu do 8 g, u samičky až 15 g (Diesener a kol., 1997). Vyznačuje se typicky zploštělými konci prstů, které jsou dokonale přilnavé k jakémukoli povrchu. Zadní končetiny má poměrně dlouhé a prsty jsou spojeny plovacími blánami (Arnold, 2004). Nejvhodnějším biotopem je u nás menší rybník s bohatě vyvinutými litorálními porosty a minimálním množstvím rybí obsádky (Maštera a kol., 2015). Rosničky jsou aktivní především v noci. Během dne se intenzivně sluní a spí v blízkosti vodní plochy na širokolisté vegetaci nebo v rozsáhlých travních porostech. Samci pobývají v průběhu roku více v blízkosti vodních ploch. Dle Mikátové, Vlašína (2002) je náročná na podmínky k rozmnožování. Může se rozmnožovat i v nově vzniklých nádržích bez vegetace, při kladení vajíček se zde samice snaží přichytit nerovností dna (Moravec, 1999). Štěpánek (1949) uvádí, že se stahuje k rozmnožování pouze do určitých vod. Navzdory své malé velikosti mají rosničky nejsilnější hlas ze všech našich žab. Samičky jsou vybíravé a jdou za tím samcem, kterého nejlépe slyší – rosničky se o samičky neperou (Moravec, 1999). Vajíčka a larvy jsou značně citlivé na organické znečištění vody, ale snášejí (alespoň některé populace) tvrdou alkalickou vodu (Mikátová, Vlašín, 2002). Maštera a kol. (2015) naopak tvrdí, že pro pulce téměř všech našich žab platí to, že jim vadí hlavně anorganické znečištění vody a vysoké rybí obsádky. Dožívá se 12 – 15 let (Zwach, 2013).

Rosnička je snad jediným obojživelníkem, který se těší oblibě našeho lidu. Má bioindikační význam, neboť snižováním početnosti upozorňuje na negativní změny životního prostředí. (Baruš, Oliva a kol., 1992).

3.3.4 Skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus* Pallas, 1771)

ČR: dle vyhlášky č. 395/1992 Sb.: KO – kriticky ohrožený druh, Červený seznam ČR: NT – téměř ohrožený druh

EU: Červený seznam IUCN: LC – taxon málo dotčený, BERN III – chráněné druhy živočichů, HD V – druhy živočichů a rostlin v zájmu Společenství, jejichž odebrání z volné přírody a využívání může být předmětem určitých opatření na jejich obhospodařování.

Skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*), dále jen skokan skřehotavý, je největší žábou ze skupiny tzv. „zelených skokanů“ (Arnold, 2004) a zároveň největší z původních druhů žab v Evropě, v současnosti je zavlečen (zejména rybníkářstvím) i do vyšších nadmořských výšek. Baruš, Oliva a kol. (1992) uvádějí, že zajímavý je výskyt v Holáskách u Brna, kde otázka vzájemné konkurence s *Pelophylax esculentus* a *Pelophylax lessonae* a vhodnosti biotopu není jasná. Většinou obsazuje vody bohaté na živiny (Maštera, 2016). Jde o heliofilní druh (Zwach, 2013).

Skokan skřehotavý je vyloženě vodní druh, dorůstá 12 cm (Dungel, Řehák, 2011) i 18 cm (Maštera, 2016). Ve vodě a jejím bezprostředním okolí tráví v podstatě celý rok. Často se vyhřívají na hladině nebo sedí na břehu v chudé vegetaci. Většinou se vyskytují do 5 m od vody a mimo vodu jsou pouze částečně (Maštera, 2016). Podle Moravce (1999) si samec hájí volací místo a jeho nejbližší okolí a podniká proti svým sokům prudké výpady, přičemž plocha teritoria jednoho samce je 0,5 až 8 m. Zimování probíhá většinou pod vodou, ale ani souš není výjimkou (Arnold, 2004). Jsou velmi hluční zvláště v období rozmnožování, ale můžeme je slyšet i mimo toto období. Samci jsou pohlavně dospělí v druhém roce života, samice jsou zřejmě pohlavně dospělé po druhém či třetím přezimování. Dožívá se 11 let (Arnold, 2004), Zwach (2013) uvádí 25 – 30 let. Skokan skřehotavý je uveden jako druh kriticky ohrožený, což již dnes neodpovídá realitě. Jde o přizpůsobivý druh, který snáší i zvýšenou přítomnost ryb a nevyžaduje příliš kvalitní vodní biotopy.

3.3.5 Skokan zelený (*Pelophylax kl. esculentus* Linnaeus, 1758)

ČR: dle vyhlášky č. 395/1992 Sb.: SO – silně ohrožený druh, Červený seznam ČR: NT – téměř ohrožený druh

EU: Červený seznam IUCN: LC – taxon málo dotčený, BERN III – chráněné druhy živočichů, NATURA 2000 – druhy z přílohy II, HD V – druhy živočichů a rostlin v zájmu Společenství, jejichž odebírání z volné přírody a využívání může být předmětem určitých opatření na jejich obhospodařování.

Skokan zelený (*Pelophylax kl. esculentus*), dále jen skokan zelený, patří do skupiny tzv. zelených skokanů, rod *Pelophylax*, který je v ČR zastoupen dvěma druhy a jedním křížencem – kleptonem (Arnold, 2004). Na lokalitách se vyskytuje spolu s jedním z „rodičovských“ druhů, čistých populací je ale také poměrně hodně. Skokan zelený je 7 – 12 cm velká žába (Diesener a kol., 1997). Vzhledově je tento skokan podobný spíše skokanu krátkonohému než skřehotavému, což vychází ze způsobu vzniku tohoto druhu – jde o tzv. kleptona ve složitém hybridním komplexu. Je to druh ve stadiu vzniku, v současnosti se na něj již ale poměrně často pohlíží jako na „hotový“ druh. Většina samců a samic pohlavně dospěje po prvním až druhém přezimování. Prokazatelně se skokan zelený dožívá 14 let, pravděpodobně však mohou žít i déle (Arnold, 2004), Zwach (2013) uvádí úctyhodných 20 – 25 let. Skokan zelený je poměrně přizpůsobivý druh, který snáší i vyšší rybí obsádky v rybnících a nevyžaduje tak kvalitní vodní biotopy jako jiné druhy obojživelníků. Z toho vyplývá, že jeho ohrožení není příliš velké.

3.3.6 Skokan štihlý (*Rana dalmatina* Bonaparte, 1839)

ČR: dle vyhlášky č. 395/1992 Sb.: SO – silně ohrožený druh, Červený seznam ČR: NT – téměř ohrožený druh

EU: Červený seznam IUCN: LC – taxon málo dotčený, BERN II – přísně chráněné druhy živočichů, HD IV – druh živočicha v zájmu Společenství, který vyžaduje přísnou ochranu, NATURA 2000 – druhy z přílohy II

Skokan štihlý (*Rana dalmatina*), dále jen skokan štihlý, je druh výrazně teplomilný s vyhraněnými nároky na charakter stanoviště. Je schopen žít i na velmi suchých stanovištích, značně vzdálených od vody (Mikátová, Vlašín, 2002). Mimo období rozmnožování se skokan štihlý drží v bylinném patře listnatých lesů (Zwach,

2013). Na rozdíl od ostatních „hnědých“ skokanů se moc nevyskytuje v blízkosti člověka a v lidských sídlech, od dob, kdy člověk zničil souvislá pásma lužních lesů (Diesener a kol., 1997). Záhy po ukončení přezimování se začínají rozmnožovat, jsou existenčně závislí na časném rozmrzání půdy na stanovišti. U části populace zimující ve vodě odpadá čas potřebný k migraci. Pohlavní zralosti dosahuje po 2 – 3 letech života (Mikátová, Vlašín, 2002). Dožívá se 18 – 20 let (Zwach, 2013), prokazatelně 10 let (Arnold, 2004). Rychlé změny pH v nádržích během tání kyselého sněhu poškodí často snůšky natolik, že jsou následně napadeny bakteriemi a plísněmi. K odumírání a plesnivění snůšek dochází na lokalitách se znečištěnou a zároveň zastíněnou vodou (Maštera a kol., 2015). Při sebemenším znečištění krajiny z ní rychle vymizí, protože jeho kůže je citlivá na pesticidy. Místa rozmnožování mizí v důsledku vysušování krajiny (Baruš a kol., 1989), fyzickou likvidací (zavážením, odvodněním) i vypouštěním jedovatých látek, eutrofizací a nevhodným rybářským obhospodařováním.

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Charakteristika sledovaných lokalit

4.1.1 Realizace tůní

Tůně jsou vybudovány od listopadu roku 2013 díky nadstandardní spolupráci orgánů státní správy (Statutární město Brno, Krajský úřad Jihomoravského kraje, Městská část Brno-Tuřany a Městská část Brno-Černovice) se soukromým sektorem (firma IMOS, a.s. a biologický dozor stavby Ing. Prášek, Ph.D., Výzkum a vývoj přírodních věd, Brno). V rámci ekologické kompenzace újmy za kácení dřevin bylo s firmou domluveno náhradní opatření ve formě údržby dřevin, zdravotním ořezu a vybudování několika mělkých tůní v blízkosti PP Holásecká jezera k podpoře biodiverzity a posílení stávajících druhů (Juráková, 2012).

Ve spolupráci s Ateliérem Fontes, s.r.o., který zpracoval projekt Revitalizace PP Holásecká jezera byla vytipována lokalita v pravobřežní části Roučkova jezera (viz obr. 2), kde byla provedena letní zkouška propustnosti podloží a hladiny podzemní vody výkopem do 1 m.

Tůně byly zhotoveny v souladu se zákonem č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), dle § 80, odst. 3, písm. a) – tzn. s omezením velikosti, kdy se nevyžaduje Rozhodnutí o změně využití území ani územní souhlas pro terénní úpravy do 1,5 m výšky nebo hloubky o výměře do 300 m² na pozemcích, které nemají společnou hranici s veřejnou pozemní komunikací nebo veřejným prostranstvím, pokud nedochází k nakládání s odpady. Vyjádření k probírce dřevin, především nepůvodních topolů kanadských a k budování tůní od KÚ JMK bylo spolu s vyjádřením od stavebního úřadu MČ Brno-Tuřany a OVLHZ MMB ještě dalšími nutnými doklady pro možnost realizace terénních úprav.

Výběr umístění tůní byl v terénu proveden tak, aby nedošlo ke kácení významných druhů dřevin a aby bylo využito co nejvíce terénních nerovností (viz obr. 6 a 10). Budoucí prostor tůní byl vykolíkován dřevěnými kolíky. Realizace trvala 4 dny – vytyčení tůněk a kácení vytipovaných dřevin trvalo den a půl, bagrování 4 tůněk 2 dny. Z velkých kmenů bylo na západní straně vybudováno broukoviště (viz obr. 7),

na severní straně tůně „A“ byla využita vybagrovaná zemina a větve na vybudování zimoviště.

4.1.2 Popis tůní

Tůň A s plochou 198,5 m² (viz obr. 7) je největší z tůní. Její rozměry jsou 21,5 × 12,5 m a hloubka 1 m. Tůň je zcela osluněná, zástin je pouze částečný v dopoledních hodinách z východní strany. V současné době dochází stále více k degradaci kmenů topolů vlašských, takže se (v souvislosti se snižováním výšky kmenů a výmladků na nich) i dopolední zástin zmenšuje. Jde ve všech případech o přestálé křížence *Populus deltoides* × *P. nigra*, přesahující věk 60 let, čemuž odpovídá i zdravotní stav většiny těchto stromů – jde o dožívající jedince ve stadiu rozpadu. Na severní straně tůně je zemní val zimoviště, ve kterém jsou větve a kmeny stromů z ořezů a kácení dřevin prosypané zeminou. Na západní straně byly ponechány velké kmeny jako broukoviště pro organismy vázané na odumírající dřevní hmotu a také pro zamezení nežádoucího přístupu z této volné strany pole (viz obr. 7).

Tůně CI a CII jsou uprostřed lokality a jsou z nich také nejmenší. Mikrotůňka CII o ploše 3,5 m² má rozměry 2,8 × 1,6 m a její břehy jsou nejprůkřejší (viz obr. 11). Z velké části jsou tůně osluněné, dopolední zástin tvoří olše lepkavé na východní straně.

Tůň E je částečně osluněná, z větší části však byla při budování zastíněná (viz obr. 16 a 17). 17. 9. 2015 a 13. 1. 2016 silný vítr polámal dřeviny tak, že tůň E je nyní z větší části také osluněná. Všechny čtyři tůně jsou vybudovány jako neprůtočné, jejich umístění je zakresleno na ortofotomapě (viz obr. 3).

Tab. 1: Tůňe a jejich charakteristika (Atelier Fontes, s. r. o., 2013)

Tůň	plocha celkem (m ²)	plocha hladiny (m ²)	hloubka (m)	sklon svahu	rozměry	objem vody (m ³)
A	198,5	115,1	1	1:6	21,5 × 12,5	59,7
CI	28,1	9,7	0,55/0,22	1:3,5/2	8,9 × 5/3,7	2,2
CII	3,5	0,8	0,15	1:2	2,8 × 1,6	0,1
E	69,5	28,9	0,9	1:6	19,5 × 3,2/4,4	13,9

4.2 Metodika obojživelníci

4.2.1 Zvolené metody mapování obojživelníků

4.2.1.1 Kvalitativní metody

Cílem průzkumu bude poskytnout základní a v rámci možností dle použitých metod co možná nejpresnější představu o druhové diverzitě, a to především jako podklad pro odhad diverzity v ekosystému Holáseckých jezer. Metodika AOPK ČR je použita dle Fischera (2009) a Fischera a Jeřábkové (2015) a upravena na místní podmínky PP Holásecká jezera.

Identifikace jednotlivých druhů na základě akustických projevů (zejména v době páření a kladení snůšek) – metoda zahrnuje denní i noční průzkumy.

Identifikace jednotlivých druhů na základě nalezených snůšek – metoda zahrnuje především denní průzkumy.

Vizuální pozorování – tato metoda uplatněná u přehlednějších vodních ploch (menší tůňe, lomy), u druhů zdržujících se při břehové linii (zástupci komplexu zelených

skokanů), popř. na terestrických stanovištích (např. „hnědých“ skokanů) nebo v době jarní migrace na reprodukční stanoviště, metoda zahrnuje jak denní, tak i noční průzkumy – zejména v případě některých druhů žab (ropucha zelená, rosnička zelená) lze v mělkých přehledných vodních plochách využít efektivně prohledávání mělčin za pomoci baterky.

Prohledávání potenciálních terestrických úkrytů obojživelníků (prostory pod velkými kameny, kmeny, prkny apod.) – metoda zahrnuje denní průzkumy, bylo při ní využito i položení nástrah k úkrytu jako potenciálního místa pro zjištění výskytu obojživelníků (koberec, rybniční fólie).

Vyhledávání jedinců usmrcených na místních komunikacích – metoda zahrnuje denní i noční průzkumy, prováděno na komunikaci Ledárenská (viz obr. 5) a na účelových cestách v PP Holásecká jezera.

Využití odchytů do živolvných pastí (ocasatí obojživelníci) – převzaty výsledky z bakalářské práce (Gregorová Juráková, 2014), čolci byli do pastí lákáni návnadou (játra). Pasti byly vloženy do vodní plochy ve večerních hodinách a druhý den ráno byly kontrolovány, chycená zvířata byla determinována, vyfotografována a vypuštěna zpět na lokalitě.

Namátkové prolovování nepřehledných vodních ploch sít'kou jako metoda na identifikaci druhů (podle ulovených larev), která zahrnuje primárně denní průzkumy, byla prováděna pouze s exkurzí za vodními živočichy 24. 6. 2015 a batrachologickou exkurzí dne 1. 7. 2015 (odchyt prováděl Mgr. Jaromír Maštera) v lokalitě X, Y.

4.2.1.2 Kvantitativní metody

Cílem průzkumu je poskytnout základní a v rámci možností dle použitých metod co možná nejpřesnější představu o početnosti populací zjištěných druhů, a to především jako podklad pro odhad vitality dané populace. Metodika AOPK ČR také použita dle Fischera (2009) a Fischera a Jeřábkové (2015) a upravena na místní podmínky.

Sčítání, popř. odhad počtu nalezených snůšek – metoda využitelná v případě většiny druhů žab (nejlépe u skokanů a rosniček). U tůňek (přehledné lokality) bude takto zmapována celá vodní plocha vhodná ke kladení snůšek, u velkých lokalit z ploch X, Y bude konstatováno, zda snůšky byly nalezeny či nikoliv.

Odhad počtu vokalizujících samců – metoda pro odhad početnosti populací převážně většiny druhů žab. V rámci uplatňování této metody je třeba postupovat tak, aby nedocházelo k vícenásobnému započítávání hlasů – u malých nádrží, tůňek apod. lze provádět odposlechy z jednoho místa. U velkých lokalit z ploch X, Y bude konstatováno, zda samci slyšení či nikoliv. Umístění bodů k poslechu je zakresleno do podrobné ortofotomapy jako písmena X a Y (viz obr. 4).

Dle Dykyjové a kol. (1989) je období rozmnožování nejvhodnější ke zjišťování početnosti (u nás obvykle od dubna do června), nejsnadnějším způsobem zjišťování početnosti populací obojživelníků je jejich odchytávání a značení v místech hromadných výskytů. Jejich značení spočívá v odstřížení části prstů v různých kombinacích a pro určení velikosti populace jasně vymežit sledovanou plochu, na které chceme určit nebo odhadnout velikosti populace. Oproti tomu Zwach (2013) toto značkování odstřížením odmítá – je to pouhý projev lenosti, nikoli vědecká nutnost.

4.2.2 Vlastní metodika

4.2.2.1 Stanovení úkolů k dosažení cílů

Úkolem DP bylo stanovit takovou metodiku, díky níž by se dalo spolehlivě zjistit, zda se nově vybudované tůně a zimoviště stala místem pro zimování a rozmnožování obojživelníků, zda došlo v lokalitě Holáseckých jezer k rozšíření vyskytujících se druhů na tuto nově vybudovanou lokalitu a pokud ano, tak v jaké početnosti a druhové rozmanitosti – biodiverzitě. Výsledek pravidelného sledování by měl podat přehled zejména o početnosti druhů a jeho rozšíření, schopnosti druhů osídlit nová území a posloužit jako podklad pro ochranu obojživelníků (poznatky o ohrožení druhů) a stanovení vhodné adekvátní péče o biotopy.

Shrnutí úkolů:

- vymežit plochy
 - zájmového území, zkoumané lokality A, C, E
 - kontrolní plochy fungujícího biotopu X, Y
- zjistit druhovou rozmanitost obojživelníků
 - v zájmovém území na zkoumané lokalitě A, C, E

- ověření výskytu druhů obojživelníků ve fungujícím biotopu X, Y dle Pp, pramenů a inventarizace

- pozorovat a inventarizovat jednotlivé vyskytnuvší se druhy obojživelníků v zájmovém území A, C, E, zjistit vazby jednotlivých druhů na lokalitu, případně na její části v době a mimo dobu rozmnožování, potvrdit nebo odhadnout reprodukční úspěšnosti jednotlivých druhů, odhadnout vitalitu a perspektivu jednotlivých druhů
- zjistit a popsat faktory s negativními dopady na populace jednotlivých druhů

4.2.2.2 Vymezení ploch

Vymezení zájmového území (viz popis sledované lokality v kap. 4.1.2 – tůň A, C, E) a suchozemského okolí jsem provedla dle jednotlivých tůní tak, že oblast byla rozdělena na 3 lokality, z nichž každá lokalita představovala jednu ucelenější plochu (viz obr. 3). Lokalita A (tůň A) byla navíc rozdělena kvůli větší rozloze a přístupnosti k procházení břehu a pozorování volné vodní hladiny na 4 díly – A1) východní strana, A2) jižní strana, 3) západní strana s broukovištěm a A4) severní strana se zimovištěm (viz obr. 3). Lokalita C představovala dvě tůně CI a CII a lokalita E tůň E. Pro přehlednost byla tůň E také rozdělena na 2 díly z důvodu situování v terénu do mírně prohnutého tvaru banánu tak, aby byla první část EI celá viditelná z jihu a druhou část EII tvořil zbytek tůně směřující k severu (viz obr. 3).

Za kontrolní plochy fungujícího biotopu jsem zvolila plochu X – pravobřežní linie Roučkova jezera vzdálenou od tůní do 100 m a plochu Y – vzdálenou více než 100 m od tůní – trdliště u Ledárenského jezera (viz obr. 4 a 5). Tyto plochy jsem vybrala v místech s největší koncentrací jedinců očekávaných druhů na základě historických údajů, konzultacemi se správci území (OŽP, KÚ), dle plánů péče, vlastních zkušeností získaných při řešení bakalářské práce a ostatních literárních pramenů uvedených v přehledu literatury, pro ověření výskytu druhů obojživelníků v předmětném území.

4.2.2.3 Předmět a způsob pozorování

Do sledování jsem zařadila dospělé jedince, snůšky, larvy a juvenilní čerstvě metamorfované jedince žab a nastudovala literaturu uvedenou v seznamu, ze které jsem

čerpala poznatky o jejich životních zvyklostech a obývaných biotopech. Chtěla jsem také zjistit a ověřit úspěšné rozmnožování v lokalitě. Pozorovanými druhy obojživelníků měly být druhy uvedené v kapitole 3.3 – ropucha obecná, ropucha zelená, skokan skřehotavý, skokan zelený, rosnička zelená a skokan štíhlý. Na všech plochách jsem také pozorovala vodní hladinu příslušející ke sledované lokalitě a její terestrické okolí.

Lokalita byla pozorována pouhým okem nebo dalekohledem, juvenilní jedinci v tůni A byli počítáni na ploše nejdříve pomocí dalekohledu, potom počet ověřen dle odskoků z vymezené plochy. Odposlechem byl prověřován počet a druhy vyskytující se ve večerních hodinách, pro vyfotografování odchycených jedinců (odchyt do ruky, podběráků), kdy je třeba k této činnosti výjimky, jsem se zúčastnila 12. 5. 2015 ornitologické exkurze (Jan Sychra), 24. 6. 2014 exkurze za vodními živočichy (Erika Lorencová) a 1. 7. 2015 batrachologické exkurze (Jaromír Maštera).

K určování obojživelníků byly použity určovací klíče Vlašina (2010), Zwacha (2013), Šandery (2008) a atlas rozšíření Moravce a kol. (1994). S ověřením určení druhů mi pomohl Ing. Václav Prášek, Ph.D., a pan David Hauck.

4.2.2.4 Období pozorování

Vzhledem k tomu, že pozorované druhy obojživelníků mají poněkud rozdílný životní cyklus a dobu páření, reprodukce i metamorfózy, přizpůsobila jsem termíny a počet návštěv lokality všem předpokládaným vyskytujícím se druhům a také povětrnostním podmínkám. Při pečlivém sledování předpovědi počasí jsem volila vždy den v týdnu, kdy měla být vysoká vzdušná vlhkost (případně vyšší), výskyt srážek, přeháněk, v letních obdobích výskyt oblačnosti nebo ochlazení. Mezi jednotlivými návštěvami jsem ponechávala cca týdenní rozestup, při pozorování zvláště zajímavém jsem ve většině případů – pozorování juvenilních jedinců žab, souboje skokanů, plavecké figury ondatry (viz obr. 42), bobra, želvy nádherné (viz obr. 38) – volila návštěvu v následujícím dni pro zachycení lepší fotografie, či pro pouhou chuť vidět zažité pozorování ještě jednou. Hlavní pozornost jsem věnovala těmto obdobím ročního cyklu obojživelníků (metodika AOPK ČR použita dle Fischera (2009) a upravena na místní podmínky PP Holásecká jezera):

1) Období ukončení hibernace a jarní migrace na rozmnožovací stanoviště

Toto období je velmi vhodné pro nalezení obojživelníků na terestrických stanovištích z důvodu méně vzrostlého vegetačního krytu na zájmových lokalitách, je větší přehlednost v terénu, na úsecích přilehlých komunikací lze při migraci nalézt živé jedince nebo zaznamenat kadavery.

2) Období páření a kladení snůšek

Období, kdy se značná část místních populací obojživelníků soustředí na reprodukčních stanovištích a existuje tak jen malá pravděpodobnost přehlédnutí významnějšího druhu s reprodukční vazbou na zkoumanou lokalitu. Současně se jedná o jediné období v roce, kdy lze u většiny druhů relativně přesně odhadnout početnost jejich populací (kvantitativní metoda). Je třeba ovšem počítat s tím, že toto období neprobíhá u všech druhů ve stejném čase, některé druhy se dokáží rozmnožovat v průběhu větší části sezóny. Naopak některé druhy mají velmi krátké období rozmnožování a to probíhá již velmi brzy na jaře, často ještě v době sněhové pokrývky nebo částečně zamrzlé vodní plochy.

3) Období vývoje larev

Velmi vhodné období pro provádění kvalitativních průzkumů. Lze získat i cenné podklady pro vyhodnocení reprodukčních vazeb jednotlivých druhů, údaje o úspěšnosti rozmnožování zjištěných druhů na sledované lokalitě, popř. v jejich jednotlivých částech i rámcovou představu o jejich početnosti (na základě množství pozorovaných larev). Tyto průzkumy je možné realizovat až v době, kdy jsou larvy obojživelníků dostatečně vzrostlé.

4) Období podzimní migrace na místa hibernace, proces osídlování

Toto období jsem doplnila na základě vlastního pozorování na lokalitě, v nastudovaných metodikách provádění batrachologického průzkumu toto období není sledováno žádným z mnou uvedených autorů. Toto období se ukázalo důležité jako velmi zajímavý mezník ve vývoji osídlování tůní. Juvenilní jedinci se přemístili na nový biotop a s největší pravděpodobností zde budou zimovat.

4.2.2.5 Četnost pozorování

Harmonogram četnosti pozorování byl na základě metodiky stanoven takto:

1) období březen – říjen 2015: denní, dopolední pozorování

- 1× týdenní návštěva dopolední 8 – 11, po zjištění výskytu, v době páření a kladení snůšek, vývoje larev a při sledování metamorfózy častější návštěvy min. 3× týdně
- 2) období březen – říjen 2015: večerní pozorování
1× týdenní návštěva večerní po západu slunce nad lokalitou
(březen 18 – 19, duben 19 – 20, květen 20 – 21, červen – září 19– 21, říjen 17– 19)
- 3) období březen – říjen 2015: noční pozorování
1× měsíční návštěva noční v rozmezí 21 – 24, vždy do půlnoci
- 4) listopad 2014 – únor 2015, 1× měsíční návštěva, únor namátkově dle počasí

Dopolední čas pozorování jsem stanovila s ohledem na znalosti území z řešené bakalářské práce vzhledem k blízkosti lokality u místní komunikace, kdy v ostatních časech zpravidla v poledních a odpoledních hodinách dochází již k velké návštěvnosti území rybáři, pejskaři a sportovci. Při pohybu osob po cestičce vedoucí okolo tůň docházelo k vyrušení jedinců a monitorování obojživelníků (zvláště pak velmi plachých zelených skokanů) by bylo zkreslené. Večerní a noční časy jsem stanovila za účelem poslechu druhů, které se ve dne příliš neozývají (např. rosnička a ropucha).

Populace byla označena za prosperující v případě výskytu všech vývojových stadií (rozmnožující se jedinci, larvy, metamorfující jedinci, juvenilní jedinci) na lokalitě v průběhu sledované sezóny.

Vzhledem k tomu, že je lokalita na počátku svého vývoje, zařadila jsem do této práce i stručný přehled vývoje stavu tůň a zjištěný stav obojživelníků v roce 2014.

4.2.2.6 Abiotické a biotické faktory

- 1) Měření teploty vody – teplota vody byla měřena akvariijním teploměrem 20 cm pod hladinou (pokud vodní sloupec již v letních měsících nedosáhl 20 cm, bylo měřeno nejnižší možné místo), měřeno v největší tůň A.
- 2) Měření teploty vzduchu – teplota vzduchu byla měřena ve stínu, 150 cm nad zemí, teploměrem, vždy ve dvou měřeních v 8 a v 11 h dopoledne.
- 3) Pokryvnost vegetace vodní plochy/ lokality – pokryvnost stanovována vizuálně v procentech, stupnice 0 – 100 % s intervaly 5 – 10 % pro tůň A.
- 4) Měření pH – pH metr Adwa AD11 – digitální vodotěsný měřič pH, měřena tůň A.

- 5) Hloubka – v mělkých tůních a litorálech s dobrou průhledností až na dno byla metrem změřena hloubka celého vodního sloupce, měřena tůň A.
- 6) Vítr – bylo zaznamenáno bezvětří/ slabý/ silný/ velmi silný vítr
- 7) Počasí: denní – jasno/ polojasno/ zataženo/ sucho/ déšť/ po dešti/ mlha
noční – jasná noc/ tmavá noc/ sucho/ déšť/ po dešti/ mlha/ úplněk

4.2.2.7 Pracovní pomůcky

Dalším, tentokrát technickým úkolem, bylo zajištění pracovních pomůcek, kterými byly: fotoaparát, digitální metr, dalekohled, teploměr, 2 ks plastových nádobek, zápisník, tužka, pH metr Adwa AD11 – digitální vodotěsný měřič pH a teploměr, deštník, rybniční fólie 3 × 3 m, starý silný koberec 2 × 2 m, nepromokavá podložka gumová 1 × 1 m, gumové holínky vysoké, lupa, kapesní nůž a svítilna s dobíjením v autě. Tyto pomůcky dostaly své pevné místo v autě a bylo tak zajištěno, že je budu mít vždy s sebou. Po několika návštěvách přibýly k tomuto základnímu vybavení ještě pracovní rukavice a igelitové pytle, protože se ukázalo, že nejpravidelnější činností, kterou jsem prováděla na lokalitě, byl úklid odpadků.

4.3 Metodika tůně

4.3.1 Význam zhodnocení stavu

Zhodnocení stavu tůní, okolních suchozemských biotopů a možnost migrace v okolí vodních ploch jsou důležitými faktory, při jejichž správném vyhodnocení a péči dojde k ochraně obojživelníků. V řadě případů může být vysvětlena např. nízká početnost některých druhů v lokalitě nebo to, že některý druh zde úplně chybí, i když zde má vhodný vodní biotop. Otázka, zda tu kdysi dávno nějaký druh žil a dnes už nežije, je také způsobena jeho vyhynutím v lokalitě a nemožností osídlení ostatními jedinci přes migrační bariéry – tělesa dálnic, silnic, velkoplošných zemědělských intenzivně obhospodařovaných půd (Fischer, Jeřábková, 2015).

4.3.2 Vhodné parametry tůň

Tůň jako vhodná stanoviště pro obojživelníky musí splňovat tyto parametry:

- členitost břehů a hloubková diverzita – tůň by měla obsahovat jak mělké partie s rychle se prohřívající vodou a litorály, tak hlubší a v zimním období nepromrzající místa, vhodná k zimování některých druhů
- pozvolné svahy tůň a plynulý přechod na souš
- dostatečné oslunění – zastíněné tůň s chladnou vodou tolerují jen některé druhy (např. čolek horský, skokan hnědý), předností je různorodost
- nevhodnost pro chov ryb – zarybnění lze zabránit menší velikostí vodní plochy a malou hloubkou omezující přezimování ryb, vyšší šance na zarybnění (i zanášení) mají průtočné tůň (Mikátová, Vlašín, 2002).

4.3.3 Sukcese a disturbance

Naši obojživelníci jsou r-stratégové a generalisté, kteří se trvale neprosadí ve specializovaném prostředí, nejsou konkurenčně silnými druhy starších sukcesních stadií. Naopak – jsou to konkurenčně slabé druhy nesespecializovaných biotopů na počátku sukcese vzniklé a udržované disturbancemi (narušením). Strategií druhů je schopnost rychle území kolonizovat a měnit stárnoucí biotopy za nové. Populace tedy využívají krátkodobé výhody volného biotopu a silně kolísají podle okamžitých podmínek. Obojživelníci nejsou druhy antropofobní, závislé na přírodních biotopech a nesnášenlivé vůči lidským aktivitám, míra přírodnosti lokalit o jejich přežívání příliš nerozhoduje. Extrémnímu lidskému vlivu se však vyhýbají a při absenci vhodných mokřadů a prostupnosti krajiny mizí. Obojživelníci nejsou jedinou skupinou organismů, která je na periodických disturbancech závislá. Vyžaduje je také množství druhů hmyzu a rostlin. Disturbance se tak stávají důležitou součástí praxe moderní ochrany přírody ve většině zájmových území (Zavadil a kol., 2011).

Sukcese má několik fází, které ji ovlivňují:

- 1) fáze kolonizace – důležitými faktory ovlivňujícími křivku sukcese je tolerance, expanzivita pionýrských druhů a vhodnost prostředí
- 2) fáze vývoje – počátek projevů interakce mezi druhy (pozitivní a negativní), začínají se orientovat směrem ke konvergenci (ne-li teď, pak už nikdy)

3) fáze dospívání – nejdůležitějším faktorem je vnitřní kvalita plochy (stres – veškeré limity růstu) a kompetice (Walker, Moral, 2003).

4.3.4 Metodika hodnocení vhodnosti tůní pro obojživelníky

Nejzákladnější parametry tůní jako jsou oslunění, přítomnost vegetace a hloubka vody mají velký vliv na výskyt obojživelníků.

Tab. 2: Přehled základních kritérií důležitých pro výběr reprodukčního stanoviště

+++ druh dává tomuto typu stanoviště významně přednost

++ výhodné a prospěšné

+ nevýznamné

– druh stanoviště tohoto typu nevyužívá (Mikátová, Vlašín, 2002)

Druh	Oslunění	Přítomnost vodních rostlin	Hloubka vody v cm		
			<20	30–50	>50
rosnička zelená	+++	+	++	+++	++
ropucha obecná	++	++	+	++	+++
ropucha zelená	+++	-	+++	+	-
skokan štíhlý	++	+++	++	+++	+
vodní skokani	+++	++	++	+++	+

4.4 Metodika broukoviště, zimoviště

Metodika k saproxylickým živočichům a možnosti pozorování a ověření jejich výskytu byly konzultovány s panem Davidem Hauckem, pracovníkem BC AV ČR, který lokalitu spolu se mnou několikrát navštívil. Pomohl mi s determinací nalezených druhů a upozornil mne na známky, čeho a kde si pro pozorování těchto specifických brouků všimnout. Za saproxylické označujeme živočichy vázané na rozkládající se dřevo (blíže např. Schlaghamerský, 2000). Brouky můžeme nalézt v přírodě téměř všude, ve všech druzích biotopu a ve všech ročních dobách (Novák, 1969). Pro určování brouků byl použit Entomologický slovník (Jasič a kol., 1984).

Pro osídlení mrtvého dřeva je velmi důležitý stupeň rozkladu dřeva, kde hraje podstatnou roli druh dřeviny, její oslunění a také to, zda je to dřevo stojící nebo ležící v kontaktu s půdou. Obecně lze popsat fáze rozkladu třemi stupni – iniciální, mediální a terminální (Niedobová, 2014). Každé stadium rozkladu hostí jiné druhy, jak se stupňuje rozpad dřeva, mění se druhová skladba živočichů. Nedostatek mrtvého dřeva neohrožuje jen bezobratlé, ale postihuje i řadu obratlovců (Konvička a kol., 2004).

Jako metody vyhledávání druhů brouků bylo použito prohlížení kůry a obnaženého dřeva u kmenů ve zbytku broukoviště i u kolem stojících dřevin – zde byly vyhledávány převážně otvory v kůře – oválné otvory v kůře (krasci), větší kulaté otvory v kůře (tesařici), drobné otvory (červotoč), pozorování pod odchlípující se kůrou, oloupání části kůry a v části mimo broukoviště v PP Holásecká jezera bylo použito prosívání trouchu starých stromů a rozebírání trouchnivějšího dřeva.

Zimoviště bylo prohledáváno při každé návštěvě vizuálně, vyhledávány úkryty pod kameny, větvemi, kmeny a listím. Vše bylo vráceno zpět na své místo. Do bezprostřední blízkosti zimoviště byl umístěn umělý úkryt ve formě rybníční fólie a poté byl nahrazen starým kobercem. Po ukončení vyhledávání živočichů v umělém úkrytu byly věci odstraněny.

5 VLASTNÍ POZOROVÁNÍ A VÝSLEDKY

5.1 Vlastní pozorování obojživelníků

5.1.1 Lokalita A

Lokalita A zahrnuje tůň A a její terestrické okolí. Je rozdělena kvůli větší rozloze a přístupnosti k procházení břehu a pozorování volné vodní hladiny na 4 díly – A1) východní strana, A) jižní strana, A3) západní strana a A4) severní strana se zimovištěm (viz obr. 3). V lokalitě A byla prováděna měření uvedená v příloze 2 – měření pH, teplota vody, pokryvnost vodní hladiny hydrofyty, pokryvnost souš (tj. pokryvnost nově vybudovaných lokalit u tůní) a hloubka. Další hodnota – stav tůní – je zaznamenána pro všechny čtyři tůně. Hodnoty teplota vzduchu, počasí a ostatní pozorování se již vztahují na celou oblast PP Holásecká jezera. Jednotlivé záznamy výskytu obojživelníků a jejich vývojových stadií jsou zaznamenány v příloze 1, kde je záznam rozdělen dle metodiky na lokality výskytu A, C, E, X, Y.

V roce 2014 jsem prováděla návštěvy lokality ze zájmu nad tím, jak se budou tůně sukcesně vyvíjet, jak bude postupovat jejich zarůstání a k pozorování nastávajícího oživení. Také jsem kontrolovala, zda nedošlo k nasazení rybí obsádky rybáři nebo dětmi. Vyskytovali se zde skokan štíhlý, ropucha zelená, ropucha obecná. Snůška byla pozorována pouze jedna, a to skokana štíhlého, který jako jediný druh setrval v tůňce a samec byl několikrát zastížen na stejném místě na dně při ranních teplotách okolo 4 °C (viz obr. 34). Snůška byla připevněna k větvičce topolu uprostřed tůně, kterých bylo několik ponecháno v tůňce po kácení pro případy prvního oživení. Snůšku jsem sice chtěla vyfotografovat, ale byla umístěna tak daleko od břehu, že bez zákalu vody nebylo možné do tůňky vstoupit a tak byla pozorována detailně pouze dalekohledem. Zůstala na hladině až do 2. 4. 2014, poté již byly dne 11. 4. 2014 pozorování pulci.

I přesto, že v okolí tůňky byly několikrát spatřeny kachny divoké, pulci zde byli viděni až do konce května. Metamorfózu nedokončil pravděpodobně žádný jedinec (nebylo pozorováno, ale není to vyloučeno), tůňka v polovině června vyschla a 1. 7. 2014 již byla úplně suchá bez vlhkosti uprostřed, v bezprostředním okolí nebyl pozorován žádný obojživelník. Po deštích 1. 8. 2014 se všechny tůně zavodnily a na

podzim zde byl opět spatřen skokan štíhlý a ropucha obecná. U ostatních pozorovaných druhů (ropucha zelená, ropucha obecná) rozmnožování v tůních neprobíhalo, pouze migrovali okolím nebo zde vyhledávali potravu. Tůně zůstaly zvodnělé až do zimy, stav hladiny tůně A popisuje příloha 3.

V roce 2015 jsem již prováděla cílené mapování druhů. V zavodněné tůňce A (viz obr. 8) se jako první objevil 9. 3. 2015 (nalezen ve večerních hodinách) skokan štíhlý, pravděpodobně zimoval v tůňce nebo ve velmi blízkém okolí. S velkou pravděpodobností se jedná o jedince z loňského roku. Usuzuji tak z toho, že se usadil na dně tůně na stejném místě, jako byl v minulém roce 2014 pozorován jediný samec skokana štíhlého.

Samec se nepohyboval, nevyplouval k hladině, ani se nenechal vyrušovat. Jeho hlas byl slaboučký (dle Zwacha (2013) nemají hrdelní rezonátor), sotva slyšitelný na druhém břehu tůně a zněl mi jako volání kvočny na kuřata (kvokvokvokvokvokvok). Takto tam „kvokal“ 3 dny, než se 12. 3. 2015 dostavila samička. Bohužel jsem ji neviděla, ale samec se již 13. 3. 2015 neozýval, dál seděl na dně a v rákosí pod hladinou byla nalezena sotva znatelná snůška v hloubce 20 cm pod hladinou (dle Maštery a kol. (2015) bývají umístěny 5 – 40 cm pod hladinou), která po delší době vyplavala na povrch a poté zde zůstávala, vajíčka byla tmavohnědá, dole světlejší (viz obr. 23). Dne 5. 4. 2015 se pulci rozplavali (viz obr. 25) a 24. 6. 2015 se v litorálu pohybovali již semiadulti – prokazatelně minimálně 15 ks – byli velmi plaší (viz obr. 26). V letních měsících tůň postupně vysychá (viz obr. 9), tentokrát však ne zcela.

Nainstalované zemní úkryty – rybníční fólie (viz pracovní pomůcky kap. 4.2.2.7) byla využita při kontrolách pouze slepýšem (viz obr. 40 a 41) a bezobratlými (převážně žížalami), starý koberec pouze bezobratlými (opět převážně žížalami).

Na konci září došlo k mému obrovskému překvapení – v běžném dopoledním průzkumu dle zpracované metodiky, jsem již z cestičky vedoucí podél tůní viděla odskočit do tůně žabku – malého skokana skřehotavého. Vzhledem k tomu, že bylo čerstvě po dešti, pravděpodobně došlo k migraci juvenilních jedinců. Ten den mě tak zaskočili, že jsem se rozhodla přijet druhý den opět. Jednak bylo evidentní, že jsou velmi plaší a již jich část naskákala do vody, takže bylo nutné být k jejich pečlivému spočítání opatrnější. Druhý den za vlhkého počasí byli jedinci opatrně sečtení dle metodiky – 26 ks. Tito jedinci byli více plaší než ti pozorovaní na Ledárenském jezeře a měřili 25 – 30 mm.

Přestože podle Zavadila a kol. (2011) má skokan raději strmější břehy s hlubší vodou, zcela evidentně se rozhodl ke kolonizaci právě této tůně, i když paradoxně by mu dle metodiky a životních nároků měly vyhovovat více ostatní tůně. Lze usuzovat, že skokan skřehotavý je velice přizpůsobivý druh a juvenilní jedinci kolonizují nové biotopy, převážně mladších sukcesních stadií, bez přítomnosti dospělců.

Všichni mladí skokani při vyrušení pro sčítání jedním skokem překonávali vzdálenost dělící jejich místo na břehu od vodní hladiny a mizeli mezi porostem okřehku (od května dochází k postupnému zarůstání vodní hladiny okřehkem (*Lemna minor*), který mnohdy zcela znemožnil pozorování hladiny (od července již pokryl 80 % vodní hladiny). Méně zkušený a lehčí akrobaté se museli snažit, aby se mezi plovoucími rostlinami na hladině prodrali do vody. Někdy jim trvalo i pár dlouhých vteřin než se zadními nohama odstrkali a zavrtali do okřehku. Skokani byli neuvěřitelně plaší (zvláště ti v sekci A1) a často se po skoku do tůně již na břeh nevrátili. Z toho lze také usuzovat na nepřesnosti vzniklé při počítání, protože jsem nemohla eliminovat vlivy působící na vyrušení (rybáři, pejskaři). Nejvyšší pozorovaný celkový počet skokanů byl 29 ks dne 8. 10. 2015.

Vzhledem k tomu, že zaznamenané počty vyskytujících se jedinců byly zhruba stejné až do 18. 10. 2015, bylo evidentní, že tito mladí skokani zde budou zimovat. Téměř při všech slunečných návštěvách se více než 2/3 žabek vyhřívaly na břehu na sluníčku a naopak v chladném počasí jich byla většina ve vodě – mezi bujně rostoucím okřehkem stěží pozorovatelné (viz obr. č. 31). Mladé skokany jsem pozorovala až do 24. 10. 2015, kdy byli spatřeni poslední 4 jedinci na břehu, dosud se slunící. Vzhledem k tomu, že 24. 10. 2015 byl poslední teplejší den v roce, bylo to naposledy, co jsem viděla skokany na břehu. Dne 28. 10. 2015 sice ještě také slunce svítilo, ale již se ochladilo a mezi okřehkem při zkoumání dalekohledem se dalo sotva rozeznat pár čenichů a očí.

Mladí skokani ještě nemají vytvořené zvukové rezonátory, vazivové pruhy ani pářící mozoly nebo další znaky, dle kterých by došlo k 100% determinaci druhu, ale vzhledem k tomu, že v PP Holásecká jezera byli mnou pozorováni a ze zelených skokanů determinováni pouze skokani skřehotaví (potvrzeno Ing. Práškem, Ph.D.), lze s velkou pravděpodobností předpokládat, že jsou to malé žabky skokana skřehotavého.

Dne 6. 4. 2016 je zde spousta snůšek skokana štíhlého a několik mladých samců se ještě zdržuje u tůně.

5.1.2 Lokalita C

Lokalita C obsahuje dvě tůně – větší CI a menší CII (viz obr. 3). V květnu 2014 se zde objevilo několik pulců ropuchy obecné, do vysychající kaluže tůně CI byla zapíchnuta velická topolová větev (dle stop a odpadků pravděpodobně pozůstatek po hrách dětí), tůně byly v polovině června vyschlé, 1. 7. 2014 ještě s vlhkostí uprostřed – pulci již nepozorováni, 15. 7. 2014 již úplně suché (viz obr. 12 a 13). Po celou dobu zavodnění se na vodní hladině objevovala více či méně viditelná skvrna, páchnoucí po ropě.

V roce 2015 byly až do konce dubna obě tůňky propojené vodní hladinou, vodní hladina zde byla nejvyšší ze všech tůní, pravděpodobně došlo k zanesení jílového podloží a tůně již nejsou tak závislé na klesání hladiny podzemní vody v okolí (viz obr. č. 14). Skvrna se v tomto roce nevyskytla, pravděpodobně díky tomu, že na těsně přiléhajícím poli se nepěstuje pšenice jako dosud, ale hrách setý, který nevyžaduje hnojení.

Tůň CII je hlubší o 20 cm, došlo k propadu zeminy pravděpodobně vlivem činnosti krtka, který zde byl v 7 – 11/2014 pozorován jako velmi čilý, dokonce byl pozorován i nad povrchem země v litorálu vyschlé tůně po dobu cca 20 minut. V březnu 2015 zde byly pozorovány 3 ks ropuchy obecné, navečer, ale pouze migrovaly k Roučkovu jezeru.

V tůňkách se po celou dobu mého pozorování neusadil žádný z obojživelníků, ani k rozmnožování zde nedošlo. Obě tůně byly na konci června vyschlé, 2. 7. 2015 již zcela bez známek vlhkosti až do 8. 9. 2015, kdy dochází k postupnému zavodňování (viz obr. 15).

5.1.3 Lokalita E

Lokalita E je označení pro tůň E. Pro přehlednost byla tůň E také rozdělena vlastní metodikou pro pozorování na 2 díly z důvodu situování v terénu do mírně prohnutého tvaru banánu (viz obr. 3). E1 lokalita je celá viditelná ze severovýchodu od cestičky (osluněná část) a druhá část E2 je záhyb tůně směřující k severozápadu (zastíněná část).

V roce 2014 jsem v okolí pozorovala ropuchu zelenou mimo zkoumanou tůň při migraci, hledání potravy – pozorován dospělec. V širším okolí (stále mimo zkoumanou plochu) byla spatřena ještě dvakrát. Ropucha zelená je pionýrským druhem, potřebuje otevřenou krajinu s obnaženým půdním povrchem, v níž se vyskytují mělká a nezarostlá

vodní tělesa. V této lokalitě E jí vyhovují pravděpodobně pole a nezarostlá část Roučkova jezera v místech nedávného prosvětlení plochy jezera pod vedením vysokého napětí, možná také drobné disturbance rybáři, kteří si zde vytváří svá místa (někdy i poměrně velká) pro pohodlný přístup k vodě. Ropucha zelená je velmi závislá na udržovaném hospodaření v krajině. Na přilehlých polích se sice pěstuje pšenice, ale v roce 2015 se zde pěstoval hrách setý (setí 4/2015), což mohlo způsobit nerušenou možnost migrace plem nebo migrace tokem Černovického potoka od polí, kde se pěstuje zelenina, převážně zelí tuřanské. Pokud zemědělská činnost neustane, bylo by žádoucí alespoň občasné pěstování širokořádkových plodin (řepa, zelenina, kukuřice) s tím, že by se zde neměly v ochranném pásmu používat pesticidy a hnojiva. Ke konci června začala tůň E vysychat stejně jako tůň CI a CII (viz obr. 18 a 19).

V roce 2015 byl ve večerních hodinách poprvé v tůni pozorován dospělý samec ropuchy zelené dne 9. 4. 2015 (i druhý den 10. 4. 2015 v dopoledních hodinách), s velkým vnějším měchýřem (rezonátorem) na hrdle. Lákal samičku opakovaným učebnicovým trylkováním trtrtrtrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrr nejprve tiše, pak postupně zesiloval. Na základě večerního pozorování byli zjištěni ještě další dva samci ropuchy zelené na břehu Roučkova jezera, ovšem mimo vlastní metodikou určenou oblast.

Samice, která se dostavila do tůň E dne 11. 4. 2015, měla na svrchní straně těla ostře ohraničené tmavé skvrny, byla více zbarvena než samec (viz obr. 33). Vajíčka ve dvou šňůrách byla poté uložena částečně volně na dně a částečně omotána kolem napadaných olistěných větviček v hloubce 20 – 30 cm v osluněné části tůň (viz obr. 20). Za 6 dní, 17. 4. 2015, byla ještě viditelná vajíčka, dne 27. 4. 2015 již nenalezeni ani pulci ani obaly. Pulci ale byli v této době maličcí a pravděpodobně se schovali rychleji, než jsem je stačila odhalit (nebo byli již přede mnou vyplašeni). Za 14 dní bylo pozorováno cca 25 – 30 šedých pulců ve velikosti do 1 cm u břehu, po vyrušení zmizeli v tlejícím listí na dně nádrže. Největší jedinci dorostli do velikosti 3,5 cm (změřen olšový list, na kterém pulec odpočíval) a s největší pravděpodobností dokončilo minimálně 10 jedinců metamorfózu – pozorování ještě ve vodě dne 11. 6. 2015 s vyvinutými končetinami. Ode dne 24. 6. 2015 tůň vysychá (viz obr. 21), malé žabky pravděpodobně metamorfózu zvládly. I přesto, že by měly dosahovat cca 17 mm, už jsem je ale nenašla. Potom již nalezen pouze jeden dospělý jedinec v okolí tůň dne 11. 10. 2015.

Tůň byla v roce 2015 stále bez výraznějšího pokrytí vegetací, působí velmi neuspořádaným dojmem, objevují se četné nátrže v březích (na západní straně došlo k sesuvu břehu a k odhalení kořenů), na místě prohnutí tůně do tvaru banánu je obnažen kořenový systém olše lepkavé, porost je velmi mezerovitý, převážně ruderalního charakteru, litorální pásmo převážně holé, zatím jsou velmi zřejmé známky po bagrování, což právě ropuchám zeleným vyhovuje, nemají rády zarůstání ploch vegetací. Zřetelná je stále i cesta od tůně do pole, kudy bagr jezdil. Tůň E byla částečně osluněná a částečně zastíněná. Do konce roku 2015 zde již byli pozorováni pouze 2 jedinci ropuchy obecné na průtahu. Silný vítr polámal ve dnech 17. 9. 2015 a 13. 1. 2016 okolo stojící dřeviny tak, že tůň E je nyní také výrazně více osluněná.

Dne 6. 4. 2016 je zde plno snůšek skokana štíhlého a 2 samci se ještě zdržují u tůně (viz obr. 35).

5.1.4 Lokality X, Y

Na kontrolních plochách fungujících biotopů Holáseckých jezer X a Y (viz obr. 4 a 5) jsem pozorovala vodní hladinu přínaležející ke sledované lokalitě a její terestrické okolí, v datech a časech dle přílohy 1 jsem poslouchala večerní a noční hlasové projevy žab. Jedince jsem počítala pouze orientačně (neprováděla jsem zde předběžné pozorování a počítání jedinců na souši a ve vodě dalekohledem k eliminaci jejich vyrušení jako u tůní), cílem sledování této lokality bylo spíše posouzení druhového spektra a ověření rozmnožování nalezených druhů. V letních měsících sledovaná lokalita Y velmi silně zarostla okřehkem a pro umožnění sledování larev jsem zde po ukončení pozorování v délce 2 m a v šířce 1 m pročišťovala litorální pásmo tak, aby bylo při další prohlídce možno pozorovat vodní sloupec a dno. V lokalitě X nebyl tak velký zárust okřehkem, zato zde byl výrazně větší vegetační zákal.

V lokalitě Y jsem pozorovala velké množství skokanů skřehotavých (nejvíce napočítáno 32 ks), byly zde vidět jejich snůšky i larvy. Jejich populace byla velká a dostačující k plnohodnotnému životu a rozmnožování (také na ostatních lokalitách, které nejsou zahrnuty jako pozorované plochy, byla situace obdobná). Prvního skokana skřehotavého jsem pozorovala 21. 3. 2015, další potom 9. 4. 2015 na osluněných částech, silnější hlasité projevy jsem zaznamenala až 27. 4. 2015. Rozmnožování probíhalo od

konce dubna do začátku června. Nejsilnější a nejmohutnější zvukové projevy jsem zaznamenala 10. 5. 2015, po 19 h byly velmi hlasité. Většina snůšek byla nakladena v květnu. Samci bránili svoje teritorium delší dobu hlasitými projevy i agresivním chováním (viz obr. 29). Denní aktivita dospělců byla závislá na teplotě vzduchu a vody a na vzdušné vlhkosti, na jaře byli pozorováni pouze dopoledne a večer, v létě byli pozorováni celý den, ráno, v poledne, večer i v noci (obzvláště v období rozmnožování), na podzim opět dopoledne a navečer (viz obr. 28). Tito jedinci již nebyli tak ostražití jako mladí skokani u tůňek (pravděpodobně dospělci již byli zvyklí na rušnější lokalitu), ale také se po názaku většího vyrušení přesunovali jedním podařeným nebo dvěma nepodařenými skoky do vody. Pro trpělivého pozorovatele se potom nenápadně na hladině mezi stejně zeleným okřehkem objevil čenich (viz obr. 30). Na konci června 24. 6. 2015 již byli pozorováni téměř metamorfovaní pulci a v červenci se malí skokani o velikosti 1,5 – 2 cm slunili na lístcích okřehku, velké venkovní teploty a úhyn ryb 31. 7. 2015 (viz kap. 6) je tedy zastihl již po metamorfóze. Skokani se objevovali v lokalitě na břehu za slunečných dnů, i když teplota již klesla v noci na $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$. V dalších dnech již nebyl žádný spatřen, zimovali.

Pro úplnost je třeba dodat, že všichni mnou pozorovaní skokani skřehotaví byli bedlivě pozorováni ve dne i akusticky večer k odlišení od skokana zeleného, na souši byli dospělci determinováni spolehlivě (viz obr. 32), ve vodním prostředí samci také dle kouřově zbarvených rezonátorů (viz obr. 29), ale u samiček to zcela pochopitelně již není tak jednoduché. Vzhledem k tomu, že jsem neprováděla odchyt, nemohu vyloučit, že některá ze samiček skokana zeleného (*Pelophylax* kl. *esculentus*) se účastnila rozmnožování se skokanem skřehotavým, což je v praxi možné (Zwach, 2013). Může tím dojít k odchylce od početních stavů mnou uváděných ve prospěch skokana zeleného.

Vyskytl se zde také skokan štíhlý, též velmi hojný a v lokalitě se rozmnožující. První byl zjištěn 13. 3. 2015, nejhojnější výskyt byl zaznamenán 9. 4. 2015 a 15. 4. 2015 bylo napočítáno 15 snůšek (viz obr. 22), 7. 5. 2015 bylo zjištěno několik pulců a první juvenilové byli zaznamenáni na počátku července, úhyn ryb 31. 7. 2015 je tedy zastihl již na souši.

Ropucha obecná, ač nejhojnější z našich žab, byla ve sledované lokalitě X nalezena pouze v počtu 4 ks, a to i přesto, že jsem prováděla denní vyhledávání v úkrytech, večerní a noční pochůzky. První nález ropuchy obecné byl na souši, a to

5. 4. 2015 hned v počtu 2 ks, samice již nesla samečka, který se pevně držel (v axilárním úchopu). Rozlišování bylo tedy velmi jednoduché, samice byla o hodně větší než samec a měla tenké nezbarvené prsty. Ropuchy zimují většinou na souši, jednotlivě nebo po skupinách, a to v hromadách větví či kamení, tento pár ale v mnou sledovaném zimovišti nezimoval. Ropuchy směřovaly do Roučkova jezera, ne do nejbližší tůň E, možná proto, že se zpravidla vracejí k rozmnožování každý rok tam, kde dokončily svůj larvální vývoj (jsou teritoriální) nebo jim prostě tůň nestála v cestě. Čekala jsem na literaturou popisovaný velmi silný tah ropuch (Mikátová, Vlašín, 2002), ale večer – v noci jsem se už dočkala poslechové jen jednoho samce (mohl to být tedy spíše ten stejný jako předešlý den). Za týden se ozývali ve dne dva samci ropuchy, typicky kvákali, nepozorovala jsem ale mezi nimi žádné soupeření, ani žádnou jinou samičku. Snůšku jsem našla 9. 4. 2015 pouze jednu, v koruně mezi větvemi do vody padlého topolu, kam se ještě nerozšířil okřehek. Rosolovitý řetězec byl dlouhý cca 3 m a široký 5 mm, vajíčka velká 2 mm v průměru byla uspořádána ve dvou řadách. Shluky pulců jsem pozorovala na několika místech v mělčině u břehu od 7. 5. 2015 po dobu 2 týdnů, byli zbarveni šedě až černě (viz obr. 24), potom se již v mnou určené lokalitě nezdržovali. Metamorfózu jich několik úspěšně dokončilo, protože 23. 7. 2015 poskakovali 3 malé žabky v okolí jezera (viz obr. 27). Jediný samec na lokalitě Y byl nalezen večer dne 9. 4. 2015 ukrytý pod kmenem topolu, hlasem se neprojevoval. Vzhledem k tomu, že ropucha obecná byla spatřena v PP Holásecká jezera blíže u vybudovaných tůní, je možné, že na této lokalitě Y se v konkurenci skokana skřehotavého neuplatňuje.

Dalším pozorovaným druhem byla ropucha zelená, která zde byla nalezena ve 3 ks, všechny 3 nalezeny ve večerních hodinách za soumraku na souši, opět se jednalo o samce. V pozorované lokalitě se nerozmnožovali, ale v jiných lokalitách jsem sledovala akustické projevy dalších ropuch zelených, snůšky i larvy, jejich rozmnožování v PP Holásecká jezera tedy také probíhá.

Mezi další jedince z řad obojživelníků, které mohu potvrdit, lze jmenovat již jen rosničku zelenou. Sameček byl pozorován na vegetaci v lokalitě jezera, rozmnožování nepotvrzeno.

Posledním druhem, kterého musím zmínit pro úplnost mé práce je skokan zelený. I přesto, že je v literatuře uváděn jako rozmnožující se v lokalitě, nebyl mnou pozorován ani jeden exemplář, o kterém bych mohla s určitostí potvrdit, že je to skokan zelený.

Všechna pozorování jsou zaznamenána v příloze 1: Souhrn pozorování obojživelníků dle vlastní metodiky. Průměrné naměřené hodnoty pH, teploty vzduchu a teploty vody jsou uvedeny v příloze 2 a porovnány v příloze 3. V roce 2014 nebylo prováděno takové množství měření jako v roce 2015, proto jsou data méně přesná, přesto však podobná. V některých případech nebylo možné hodnoty zjistit – např. vyschlá tůň nebo led, proto je křivka přerušena. Průměrný výskyt obojživelníků v roce 2015 ukazuje na tři vrcholy výskytu, které jsou ovšem dle mých zjištění spjaté s životními cykly obojživelníků – rozmnožování a osídlení nového biotopu, prudký pokles výskytu je potom odrazem vysokých letních teplot.

5.2 Zhodnocení vybudovaných tůní a návrhy péče

5.2.1 Vývoj vytvořených biotopů – terestrická část, dřeviny

Tůně se velmi rychle zapojují do okolí, neboť je zde dostatek vody a dochází ke kolonizaci náletovými dřevinami z okolí, s výsadbou dřevin okolo nových tůní není tedy ani uvažováno. Problémem do budoucna bude spíše udržování jejich oslunění a zajištění uchování otevřených ploch (odstraňování nepovolených výsadeb provedených občany). K tomuto problému je zapotřebí přistupovat celistvě, neboť neuvážené vykácení dřevin v souvislosti s polomy způsobenými větrem může také lokalitu degradovat. Na okrajích území (zvláště směrem k otevřeným polím) bude vhodné dřeviny zachovávat jako částečnou bariéru nebo ochranu proti průniku chemických postřiků ze zemědělské činnosti. V blízkosti tůní je plocha nyní dostatečně zarostlá dřevinami a keřovým podrostem, vytváří se porost litorálu, který poskytuje dostatek úkrytů a životních podmínek pro přechod na suchozemský život. Jedinci se tak mohou přesunovat z vodního prostředí do suchozemského i při sušším počasí. Tůně chráněné dřevinami a keři umožňují také plašším zvířatům přístup k vodě s možností napít se, tuto lokalitu s tůněmi si již oblíbilo stádo (k 1. 3. 2016 – 8 ks) srnců. V tůni A se velmi rozšířil okřehek menší (*Lemna minor*) indikující vysoký obsah živin (dusík, fosfor) a znemožňující pozorování hladiny – problém v celé PP Holásecká jezera.

Mezi tůni A a CI jsem objevila po disturbanci terénu v jediném exempláři krušík široolistý (*Epipactis helleborine*), který byl v roce 2001 nalezen (1 ks) kolem cesty podél

Plaveckého jezera (Matuška, 2002) a v roce 2012 nalezen (1 ks) v lužním lese na jihu PP Holásecká jezera (Šmiták, 2012). Pravděpodobně došlo k vyzdvižení jeho semen budováním tůní ze semenné banky země. Kruštík širolistý sice nepatří mezi chráněné druhy rostlin, ale je chráněn jako všechny druhy vstavačovitých úmluvou CITES a v Červeném seznamu ohrožených druhů ČR patří do skupiny C4a – vzácnější druhy vyžadující pozornost. Výskyt je nutno považovat v oblasti PP Holásecká jezera za stanovištně významný, i když na území města Brna se vyskytuje v dalších lokalitách, v nadmořské výšce pod 200 m n. m. je však jedinečný. Spíše by se zde dal očekávat výskyt kruštíku polabského (*Epipactis albensis*), který má v PP Holásecká jezera velmi příhodné podmínky a v Brně v posledních letech osidluje i antropogenní a uměle vytvořená stanoviště (parky, sídlištní výsadby), zde však nebyl vůbec nalezen. Ostatní flora náleží spíše k méně hodnotným druhům a je charakteristická pro nově založené biotopy – nachází se zde především kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), lopuch plstnatý (*Arctium tomentosum*), bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), kerblík lesní (*Anthriscus sylvestris*), lebeda lesklá (*Atriplex sagittata*), merlík zvrhlý (*Chenopodium hybridum*), měrnice černá (*Ballota nigra*), mochna plazivá (*Potentilla reptans*), netýkavka žláznatá (*Impatiens grandulifera*), pětour maloúborný (*Galinsoga parviflora*), pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*), svízel přítula (*Galium aparine*), ostružiník ježiník (*Rubus caesius*), vlašťovičnick větší (*Chelidonium majus*), z keřů bez černý (*Sambucus nigra*), svída krvavá (*Swida sanguinea*) a občany vysazovaná vrba jíva (*Salix caprea*), kterou je nutné odstraňovat.

Lokalitu je zapotřebí chránit jako celek, nezaměřovat se odděleně na jednotlivé složky živé přírody (kácet dřeviny a potom chránit brouky, protože v nich žili), ani nezapomínat na rozsáhlost potravního řetězce, na který (jak ukázala už historie) doplatí i člověk. V ochranném pásmu PP Holásecká jezera (na které ve skutečnosti nikdo nedbá, viz obr. 5, 11 a 20) v blízkosti tůní, bude nutné založit ochrannou méně intenzivně obhospodařovanou zónu v režimu travního porostu.

5.2.2 Vývoj a hodnocení vybudovaných tůní

Pro nově vybudované tůně je charakteristická sekundární sukcese. Tři ze čtyř tůní budou pravděpodobně vzhledem k dosavadnímu vývoji vysychat (budou periodické) a nahradí tak dřívější běžné funkce toku rozvodněného povodněmi nebo jarním táním.

Největší tůň A se stabilizovala jako tůň trvalá. Tůně splňují požadavky, které mají korespondovat s protichůdností k ostatnímu celku Holáseckých jezer, tzn. především absence rybí obsádky a kolísání úrovně hladiny, kdy se břehová linie neustále mění. Dosud nebyl do tůní zanesen žádný druh ryb, což lze velmi kladně hodnotit, vybudované tůně totiž nejsou vypustitelné, proto by byla eliminace ryb nesnadnou záležitostí převážně z tůně A, která nebude pravděpodobně ani vymrzat. V tůních C a E by žádná rybí obsádka nepřežila z důvodu vysychání.

Tůně jsou dostatečně různorodé v hloubce, ve sklonech břehů, obsahují dostatek mělkých partií s rychle se prohřívající vodou a hlubší, v zimě nepromrzající místa (tůň A), jsou vhodné k zimování některých druhů obojživelníků i k poskytnutí úkrytu. Jejich oslunění je také rozličné a vyvážené – plně osluněná tůň A, polostín v tůni CI a CII a od všeho trochu u tůně E. Rozdílností tůní jsou dány podmínky pro druhovou diverzitu. Lokalita je zasazena stejně jako celá pravobřežní část PP Holáseckých jezer do těsného sousedství intenzivně zemědělsky obhospodařované krajiny, kdy vlastní chráněné území přírodní památky těsně přiléhá k rozsáhlému poli. Návaznost na okolní přírodnější biotopy je pouze prostřednictvím toku Černovického potoka, který zde zastupuje jediný přírodní migrační biokoridor. Lokality jsou přímo negativně ovlivňovány zemědělskou činností formou znečištění z používaných hnojiv a pesticidů.

Sukcesně jsou tůně ve fázi kolonizace – expanzivním pionýrským druhem zde je zcela jednoznačně z obojživelníků skokan skřehotavý v tůni A a z rostlin kopřiva dvoudomá a bez černý. V příštím roce se po zimování obojživelníků začnou projevovat interakce mezi druhy (pozitivní i negativní).

Dle Mikátové, Vlašina (2002) by měly být nové tůně díky svému oslunění a hloubce od 0 do 1 m velmi vhodným biotopem pro všechny obojživelníky, kteří se dle plánů péče v PP Holásecká jezera vyskytují nebo vyskytovali. Realita výskytu obojživelníků tomu sice neodpovídá, ale je možné, že se tak ještě v budoucnu stane.

Dle Zavadila a kol. (2011) je vazba obojživelníků na zarůstání tůní v I. stadiu u tůně CI, CII a E – holá tůň bez vegetace (iniciální stadium pro ropuchu zelenou, rosničku) a v počínajícím II. stadiu je tůň A – počínající zarůstání vodními rostlinami (perspektivní pro ropuchu zelenou a rosničku, ropuchu obecnou, skokana štíhlého, případně skokana hnědého a skřehotavého). Navenek neuhlazená prvotní stadia vodních biotopů jsou zde pro mnohé druhy obojživelníků optimální. V bezprostředním okolí

Holáseckých jezer, která jsou velmi různorodá a rozsáhlá, splňují vybudované menší tůň funkci, která zde dosud chyběla. Periodičnost bez rybí obsádky a rozmanitost břehů v území plní svůj úkol lépe, než kdyby byla vybudována jedna rozsáhlá tůň – přílišná velikost a hloubka by byla v tomto případě zbytečná.

Tůň A může v sušších letech vysychat, hladina může kolísat i více než půl metru vlivem odparu a průsaku podloží, může dojít také až k úplnému vyschnutí, protože není přímo dotována vodou z toku a je ve velké míře závislá na jarním tání a na dešťových srážkách. V zimě a časně zjara při tání sněhu bude hladina vody v tůních dosahovat svého maxima, v pozdním létě před příchodem podzimních dešťů naproti tomu svého minima. Mezi rozdílnými úrovněmi hladin je biologicky nejrozmanitější zóna, která je pro vodní rostliny velmi důležitá (semena většiny druhů vyžadují přístup vzduchu ke klíčení) a pro správné fungování tůní nezastupitelná. Po zavodnění jsou zde ideální podmínky pro vývoj řady obojživelníků a vodních organismů, což jsou především výška vodního sloupce, teplota a oslunění. Splnění těchto podmínek umožňuje rozvoj nižších i vyšších rostlin, to vytváří širokou základnu potravního řetězce a poskytuje úkryt před predátory, případně jim zabraňuje v přístupu do této zóny. Vodní a suchozemské prostředí je zde natolik provázáno, že pevná hranice neexistuje nebo jejímu přesnému určení brání vegetace, a to je zase ideálním prostředím pro semiterestrické živočichy, žijící u břehů do hloubky 30 cm a méně, kde je vhodnější teplota, úkryt poskytovaný rostlinami, dostatečné oslunění a kratší vzdálenost k hladině pro organismy dýchající vzdušný kyslík.

Tůně jsou existenčně nestabilní biotopy, které samovolnými přírodními procesy vznikají a zanikají. V případě absence pravidelné údržby těchto tůní dojde k jejich přirozenému zarůstání vegetací a následnému zazemňování. Životnost tůní bude záviset na velikosti a hloubce, množství vzniku a spadu materiálu z okolí a pochopitelně také na celkovém klimatu a geologických poměrech (teplota, srážky, oslunění, vítr, charakter geologického podloží, vysychání atd.), míra zazemňování bude probíhat různě dlouhou dobu. Při vysychání tůní je k organickému materiálu nahromaděnému na dně umožněn přístup kyslíku a tím dochází k rychlejší oxidaci materiálu, jeho rozpadu a rozkladu. U trvalé tůně je organický materiál (listí, větve, odumřelé vodní rostliny) ukládán na dno a překrýván dalšími vrstvami, takže rozklad je pomalejší než přísun nového materiálu. Trvalá tůň A se bude obecně zanášet rychleji (i přesto, že je z tůní nejhlubší) než

periodické tůně C a E. Pokud tedy nebudou tůně uměle obnovovány, nahradí je postupně suchozemský biotop.

5.2.3 Návrh managementu – tůně

Do Plánu péče o PP Holásecká jezera je nutno začlenit také metodiku pro péči o vybudované tůně. V tomto smyslu již bylo jednáno s JUDr. Knotkem na OŽP, KÚ JMK a bylo mi přislíbeno zajištění dodatku k plánu péče na základě zjištění výskytu obojživelníků.

Cílem managementu PP Holásecká jezera by mělo být budování dalších nových tůní na vhodných blízkých lokalitách tak, aby tůně A, C, E mohly být ponechány svému přirozenému zániku. Není třeba velkých hloubek nad 1 až 1,5 metru, i z ekonomického hlediska je výhodnější budovat mělké nádrže. Hluboké nádrže pochopitelně nejsou bezcenné, jsou ale určeny spíše pro menší spektrum organismů. Vytěženou zeminu je vhodnější rozhrnovat do okolí bez vzniku nepřirozených valů zejména při nedostatku prostoru v okolí tůní, jako je tomu v tomto případě. Zazemněné tůně mohou být následně znovu použity jako vhodný prostor pro tůně nové.

Při obnově tůní si musíme uvědomit, že zasahujeme do existujícího biotopu, který chceme zachovat nebo zlepšit a kde se mohou vyskytovat velmi vzácné a ohrožené organismy. Nevhodný zásah může mít katastrofální následky, dokonce vymizení druhu z lokality. Správně provedenou obnovou však nahrazujeme přírodní procesy, které se v současné krajině již nevyskytují, zejména povodně a změnu koryta toků. Management následné obnovy tůní by se neměl zaměřovat na prohlubování mělkých zón, spíše by bylo vhodné zaměřit se na tvorbu, rozvoj a udržení litorálu.

Vhodným managementem, a nejen u drobných ploch, je kosení litorálu (ne později než do poloviny června – do začátku metání květenství, později je opatření méně účinné, zimní kosení litorály naopak podpoří (Petříček a kol., 1999). V případě úplného pohlcení tůně litorálem je dobré jej z části mechanicky odstranit. V takových případech stačí ručně silnou vrstvu listů odstranit (nejlépe v období od poloviny září do poloviny října). Prospěšná je i částečná likvidace dřevin v okolí nádrže, případně likvidace dřevin vysazených v dobré víře občany (viz opakovaná výsadba vrb v těsné blízkosti tůní na osluněných částech). Cílem je zachovat oslunění vodní plochy, čímž dochází k prohřátí vody a zároveň se zamezí rychlému zanášení nádrže spadáním listím. Obnovováním tůní

se docílí širokého rozsahu biotopů v různých stádiích jejich zániku. Některé druhy preferují čerstvě vybudované a plně osluněné tůně, jiné naopak zazemňující se tůně, které jsou plné sedimentů, listů a větví. Obnovu tůní, stejně jako jiné případné změny, bych doporučila provádět postupně v období srpen až říjen, kdy je již dokončeno rozmnožování i vývoj a zároveň ještě neprobíhá zimování. Potom i nadále průběžně monitorovat vlivy dosavadních zásahů a na základě toho provádět další opatření.

Tůně nemusí vždy splňovat periodický a trvalý charakter, periodické tůně (C I, C II a E) mohou zůstat zavodněné celý rok a trvalé mohou vlivem nejrůznějších činitelů také někdy zcela vyschnout. Je to přirozené a není třeba do tohoto vodního režimu řízeně zasahovat. Řada organismů může být na periodicitě velmi závislá a vyschnutí jsou evolučně přizpůsobeny, nicméně jistě může dojít k situaci, kdy vyschnutím tůně v létě nedojde k dokončení reprodukce, ale to není nic nezvyklého, jak by se na první pohled (zvláště veřejnosti) mohlo zdát. S těmito dotazy jsem se potýkala na počátku zrodu tůní, kdy v tůni A vyschla voda i s dosud nemetamorfovanými skokany štíhlými. Je to přirozená selekce a v dalším roce bude odměněna nepřítomností ryb. Z tohoto důvodu tedy také spatřuji za nutné na toto upozornit a jako doporučení k managementu vodního režimu tůní doporučuji nevměšovat se do „záchrany“ vysychajících tůní.

Dále bych doporučila pokračovat ve sledování tůní, provádět alespoň základní průzkum v době rozmnožování obojživelníků, případně spolupracovat s vysokými školami a ochranářskými institucemi na jejich dlouhodobém monitoringu a péči o ně.

5.3 Zhodnocení broukoviště a zimoviště, návrh managementu a ostatní zajímavosti

Broukoviště je situováno na západní straně tůně A, kde byly ponechány velké kmeny, které měly sloužit pro organismy vázané na odumírající dřevní hmotu a také pro zamezení přístupu z této volné strany pole. Vzhledem k tomu, že již při tvorbě tůní v listopadu 2013 byly přes noc některé menší kmeny odvezeny, ponechali jsme záměrně na lokalitě v broukovišti těžké a velké kmeny s tím, že ty jen tak nikdo neuveze (viz obr. 7). Lokalita je ovšem velmi hojně navštěvovaná a tak i velké kmeny, které byly ponechány vcelku, byly jednoho dne odvezeny. V případě tohoto broukoviště se ukázalo, že to tedy byla

spíše past. Na místě někdejšího broukoviště je dnes už jen zlomek kmenů, které zde byly navršeny, zůstala zde pouze základna broukoviště složená z kmenů, které jsou částečně zapuštěny do půdy původním tlakem svrchních klád. Na lokalitě bylo v rámci sledování saproxylických brouků učiněna tři šetření – 26. 2. 2015, 29. 6. 2015 a 23. 10. 2015 za účasti pana Davida Haucka z BC AV ČR.

Fáze rozkladu dřeva se (ze tří stupňů – iniciální, mediální a terminální fáze) nachází ve fázi terminální. S postupujícími fázemi se stupňuje rozpad dřeva, mění se druhová skladba živočichů. Zbytek základny broukoviště je díky kontaktu s vlhkou půdou v prvním, tzv. iniciálním stadiu rozkladu, pro jeho osídlení je velmi důležitý rozklad dřeva, kde hraje podstatnou roli druh dřeviny. V tomto případě se jedná o pokácené topolové kmeny v délce 3 – 5 m, ležící v těsném kontaktu se zeminou, zčásti zapuštěné do země. Dřevo je v současné době tvrdé, je téměř stoprocentně pokryto kůrou, vodivá pletiva jsou ještě živá a nůž do dřeva neproniká. Ve vegetačním období bylo překryto ruderalní vegetací (kopřiva dvoudobá, bez černý, ostružiník ježiník).

Jako metody vyhledávání druhů brouků bylo použito vizuálního prohlížení kůry a obnaženého dřeva u kmenů ve zbytku broukoviště i u kolem stojících dřevin – zde byly vyhledávány převážně otvory v kůře – byly nalezeny oválné otvory v kůře (krasci), větší kulaté otvory v kůře (tesařici), drobné otvory (červotoč). Pod kůrou, která byla částečně oloupána, jsme hledali lesáka rumělkového, který byl sice nalezen, ale v části mimo broukoviště v PP Holásecká jezera u Ledárenského jezera. U jezera Opleta bylo použito prosívání trouchu starých stromů jedinců vrby jívy a rozebírání trouchnivějícího dřeva, byly zde nalezeny larvy zlatohlávka a známky po ožeru larvou tesaříka pižmového. V pahýlu u Roučkova jezera byl nalezen roháček kozlík (*Dorcus parallelipedus*), z čeledi Lucanidae (viz obr. 39), jehož larvy se také vyvíjejí ve starších kmenech (Jasič a kol., 1984). Brouci i jejich nalezené larvy byly vráceny opatrně na místo nálezu.

Broukoviště, nebo spíše to, co po něm zbylo, může sice po krátkou, časově omezenou dobu hostit nějaké brouky pro přímou potravní (trofickou) vazbu, nicméně v tomto stavu budou kmeny spíš plnit některou jinou zástupnou funkci v ekosystému – prostorovou (topickou) vazbu, jako je například prostorová nika (místo k životu, úkrytu) značnému množství organismů – od bakterií, hub, lišejníků, mechů, kroužkoců, plazů, hmyzu i obojživelníků a ptákům nebo zadržování vody. Tlející biomasa vytvoří bohatý substrát pro rostliny, keře i semenáčky dřevin, bude se zde uplatňovat především půdní

fauna. Na ležícím mrtvém dřevě vzniká mnoho mikrostanovišť – od velmi vlhkých a zastíněných až po téměř suchá a osluněná, nicméně broukoviště jako takové je znehodnoceno odvozem převážné části kmenů.

Zimoviště bylo vytvořeno k podpoře úkrytových a přezimovacích možností obojživelníků z navršených větví odstraňovaných dřevin prosypané vytěženou zeminou a zvýšila se tím také různorodost povrchu v krajině. Před zimovištěm byl uložen starý koberec a rybniční fólie (viz metodika) a po celý květen 2015 bylo sledováno, zda budou využity jako místo k úkrytu. Pod nainstalovanou rybniční fólií byl několikrát nalezen slepýš křehký (*Anguis fragilis*) s 5 zlatými mláďaty s černým pruhem na zádech (viz obr. 40 a 41), lze tedy předpokládat, že zimovali právě v novém zimovišti. Z obojživelníků nebyl pod umělými úkryty pozorován ani vyhledán žádný jedinec.

V PP Holásecká jezera (u hráze Strakova jezera) jsem dne 23. 7. 2015 spatřila i lovíci užovku podplamatou (*Natrix tessellata*, viz obr. 36) – potvrzeno Ing. Václavem Práškem, Ph.D.), jejíž výskyt zde dosud není znám a není vyloučeno, že její populace bude vyhledávat zimoviště a usadí se zde. Bylo by třeba v území PP Holásecká jezera v okolí břehů ponechávat např. shrabanou tlející trávu nebo podobné hromady větví a zeminy (jako je vybudované zimoviště) pro vývoj vajec. Zoologický průzkum na ocasaté druhy obojživelníků pomocí metody založené na odchytu čolků do speciálních živolovných pastí v roce 2013, které jsou schopny prokázat výskyt čolků i při nízké populační hustotě provedený Ing. Práškem, Ph.D., potvrdil výskyt koljušky tříostné (*Gasterosteus aculeatus*) v PR Černovický hájek, takže není vyloučeno její znovuosídlení i v PP Holásecká jezera.

Silný vítr zde vyvrátil 17. 9. 2015 jeden topol i s kořeny a druhý se pod tíhou toho prvního zlomil u tůně E tak šikovně, že nejen, že zde vzniklo další mrtvé dřevo, ale kmeny spadly směrem k severovýchodu tak, že vývrát prvního vytvořil další tůňku, ve které je ke dni odevzdání této práce stále voda. Kmeny naštěstí nepřekáží na cestičce pro pěší (není tedy velký tlak ze strany rybářů na jejich úklid) a již se na nich tvoří první plodnice hub. Torzo kmene po polomu dosahuje výšky cca 5 m, je osluněné a ještě by mohlo poskytnout biotop pro cenná společenstva brouků. Je vhodnější ponechat ho stát, protože takto bude pravděpodobně vegetačně fungovat déle než ve formě mrtvého dřeva v broukovišti.

Dne 13. 1. 2016 došlo opět vlivem silného větru k polomu tří slabších olší mezi tůní CII a E, kmeny byly místním rybářem zaříznuty na 50, 100 a 120 cm vysoké pařezy v místech zlomu, dřevní hmota prozatím zůstává na místě. Tůň E je tedy nyní výrazně více osluněná a v okolí tůněk je další mrtvé dřevo vhodné k osídlování.

6 BUDOUCNOST HOLÁSECKÝCH JEZER

Samotná Holásecká jezera jsou dle metodiky Zavadila a kol. (2011) ve stadiu III – rozvinutá bahenní a vodní vegetace od břehu (např. rákosiny) po větší hloubky (ponořené vodní rostliny) – ropucha zelená a rosnička již na ústupu, ideální pro kuňku obecnou, blatnici, ropuchu obecnou, skokana štíhlého, skokana hnědého, vodní skokany. I přesto, že je stadium III časově za vrcholem výskytu obojživelníků, stále je na ně bohaté a z hlediska jejich ochrany jej lze ještě pokládat za kvalitní. Je to běžný stav extenzivně obhospodařovaného rybníka. Populace některých druhů obojživelníků v něm sice přetrvávají, ostatní však slábnou a pro další druhy je již prostředí nevhodné. Má tak pro ně jen udržovací a doplňkovou funkci, která je podmíněná přítomností jiných mladších biotopů v okolí. Pokud se mladší stanoviště v krajině nevyskytují, znamená to postupný úbytek populací až vymizení určitých druhů. Nízké stáří biotopu je tedy jen jednou z podmínek, které zaručují vysokou početnost a druhovou pestrost populací obojživelníků. Pro dlouhodobou existenci silných populací více druhů obojživelníků musí být splněny podmínky zároveň. Vzhledem k tomu, že Holásecká jezera přetrvávají ve zhruba stejném stavu desítky let, jsou pro vývoj obojživelníků už po optimu svého rozvoje a prokazatelně se zde rozmnožuje pouze ropucha obecná, ropucha zelená, skokan štíhlý a skokan skřehotavý.

Holásecká jezera v letních měsících již nelákají k osvěžení vodou, ale pobyt zde je stále osvěžující díky vodní ploše a dřevinám, stromy neustále přečerpávají vodu z půdy do ovzduší, čímž pomáhají tlumit výkyvy teplot a udržují v chodu malý koloběh vody. Na hladině je plošný zárůst okřehkem a pokud lze vidět vodní hladinu, je vidět zřetelný vegetační zákal, který způsobuje tmavěji zelené zbarvení vody. Je úctyhodné, že je zde ještě pár našich obojživelníků. Pro ostatní zde nejsou vhodné podmínky pro rozmnožování – ryby jim konkurují o potravu, požírají jejich snůšky a larvy (pokud nějaké jsou) a narušují prostředí tím, že likvidují vodní vegetaci. Vybudování tůní tedy znamená pro PP Holásecká jezera přínos ve vytvoření mladého biotopu pro podporu druhové rozmanitosti a zcela jistě zlepšení existenčních podmínek pro stávající živočichy. Není to ovšem mnoho vůči obrovskému komplexu PP Holásecká jezera. Obojživelníci potřebují management biotopu, aby mohli dobře prosperovat, naštěstí jim značná délka života umožňuje vyčkávat, až se staré biotopy změní disturbancemi za nové. Dřívější

zažitá praxe, že ve zvláště chráněných územích je nutná neměnnost biotopů, je dnes již přežitek.

I přesto, že současný projekt Revitalizace Holáseckých jezer od odbahňování jezer upustil pro značnou finanční náročnost, myslím si, že je nutné jej provést. Sedimenty nanesené v nádrži jsou tak vysoké, že zde probíhají anaerobní rozkladné procesy za tvorby toxických produktů rozkladu, jako je např. metan, amoniak a sirovodík. Na to navazuje nepříznivá kyslíková bilance – silná vrstva organického sedimentu spotřebovává při svém rozkladu kyslík rozpuštěný ve vodě a snižuje tak jeho obsah. Ke kritickým stavům (kyslíkovým deficitům) může docházet zejména v obdobích vysokých teplot (čehož jsme byli 31. 7. 2015 svědky, viz následující text) nebo při zámrazu hladiny. Velmi silné zastínění hladiny nepřispívá k rozvoji fytoplanktonu a makrovegetace, které by mohly asimilací zlepšovat kyslíkovou bilanci prostředí. Šetrně provedené odbahnění (správně načasované, postupné a s ohledem na spektrum obojživelníků) s vytvořením litorálu by provázelo nárůst druhové diverzity více než plánovaná vyhlídková mola. Měli bychom se také zamyslet nad tím, čemu říkáme revitalizace, zda je primárně určena pro zpříjemnění života lidem nebo pro uchování biotopů pro živočichy a rostliny a dle toho ji uskutečňovat.

Dne 31. 7. 2015 došlo k velkému úhynu ryb vlivem vysokých teplot a nízkého obsahu kyslíku ve vodě. Na populaci mnou sledovaných žab to nemělo takové následky jako v případě ryb, žádný úhyn nebyl pozorován, nicméně 21. 1. 2016 došlo k dalšímu úhynu ryb, tentokrát následkem úniku fekálií pravděpodobně v oblasti Plaveckého jezera (přesný vnos nezjištěn). Ve výsledcích rozboru (z odběru vzorků Hasičského záchranného sboru Jihomoravského kraje) byla identifikována přítomnost koliformních bakterií a *Escherichia coli* (Gallová, MČ Tuřany, 2016, ústní sdělení), což jsou hlavní ukazatele fekálního znečištění. Není zřejmé, jak se toto znečištění projeví na zimujících populacích obojživelníků.

Velmi důležitou otázkou, o které jsem se zatím zmínila pouze okrajově, je problematika odpadů, které jsou způsobeny rekreanty, návštěvníky, rybáři i samotnými obyvateli zahrádek přiléhajících k PP Holásecká jezera. O čistotu území by se sice měla starat Městská část MČ Brno-Tuřany, ale prakticky tomu tak není. Funguje zde našťestí místní spolek Čisté Tuřany z. s., který v rámci dotačních programů a různých sbírek území ve volném čase uklízí. Černou skládku může každý občan, kterému se nechce nebo

nemůže sám skládku uklidit, nahlásit obci na www.zmapujto.cz. Mezi ty horší skládky mnou nalezené patří kadavery ryb ve velkém množství naházené po červencovém úhynu v korytě Černovického potoka, mezi veselejší krabička (keška) hledačů pokladů v trouchu hlavatých vrb. Vzhledem k velké návštěvnosti území navrhuji většinu rekreantů cíleně směřovat k největšímu jezeru Opletě a pro osvětovou činnost zřídit menší naučnou stezku, aby nedocházelo k rušení a ničení předmětu ochrany, čímž by došlo ke zlepšení vzhledu a posílení funkce chráněného území a okolí.

Všeobecně k udržení budoucnosti Holáseckých jezer doporučuji snížit intenzitu zemědělství v bezprostředním okolí PP Holásecká jezera a omezit používání hnojiv a pesticidů, snížit rybí obsádku na rybnících a omezit používání krmiv, provést cílenou a správně připravenou revitalizaci jezer a Černovického potoka jako migračního koridoru, v případě odbahňování jezer jej provádět citlivě a ve vhodném období, nevypouštět jezera k zimování a rozvíjet mokřady a tůně.

7 DISKUSE

Struktura a disperze populací obojživelníků zatím není dostatečně prozkoumána. Rozmístění populací je určováno mnoha faktory prostředí i faktory sociálními. V PP Holásecká jezera jsem dospěla svým pozorováním k tomu, že obojživelníci zpravidla využívají vlastní jedinečnou lokalitu, kterou důvěrně znají, umožňuje jim rychlé a účinné využití úkrytů před predátory, únik před nebezpečím nebo vyrušením, efektivní využití potravních zdrojů a nabytých zkušeností. V případě rozmnožování, hájení teritoria a disperze juvenilů je tato situace pravděpodobně mnohem složitější, neboť pářící reflex je silnější než pouto k domovskému okrsku (samec je např. v případě ropuchy obecné odnesen do určeného místa samicí) a mladí jedinci potřebují nalézt nová teritoria, protože by v konkurenci silnějších a dospělých jedinců neobstáli.

Nejpřekvapivějším výsledkem je nízký stav populace ropuchy obecné, zvláště proto, že na většině území ČR patří mezi nejméně ohrožený, nejpočetnější a nejodolnější druh obojživelníka. Ropucha obecná nebývá ohrožena vyššími rybími obsádkami ani zanedbáním péče v krajině, dokonce je synantropní – velmi častá ve společnosti lidí, v jejich zahradách a polích. Ohrožena bývá především v souvislosti se silničním provozem a jarními tahy na místa rozmnožování, což v této lokalitě nebylo zjištěno (žádný úhyn ropuchy obecné na komunikaci). Podíl na její malé početnosti je podle mého názoru velmi omezenou funkčností suchozemského biotopu, kdy na pravostranných březích PP Holásecká jezera je pouze úzký pruh dřevin oddělujících jezera od pole, které je velmi intenzivně využíváno a v tomto malém pásu vede ještě velmi hojně navštěvovaná pěší cesta. Chybí zde disturbance území, přirozené úkryty i místa k zimování, obzvláště možnost rozptylu po okolí. Pravděpodobně hojnější bude na levém břehu, ke kterému zasahují zahrádky. Pro ropuchu obecnou není třeba v PP Holásecká jezera vytvářet specifický management, její požadavky budou v souladu s managementovými opatřeními na podporu ostatních druhů obojživelníků. Populaci ropuchy obecné označuji za prosperující, byť méně početnou, kolonizace nových biotopů je střední.

Skokan skřehotavý je přizpůsobivý druh, který snáší i zvýšenou přítomnost ryb a nevyžaduje příliš kvalitní vodní biotopy. Ukázalo se, že je také velmi tolerantní k vysokým letním teplotám i znečištění, při kterém již hynou ryby. Z toho vyplývá, že jeho ohrožení není velké, je ovšem velmi úzce vázán na vodu. Pro jeho ochranu je vhodné zachovat dostatečný počet vodních ploch, které nemusí mít nijak zvláštní parametry, pouze v případě vypouštění nebo odbahňování nádrží je nutné správné načasování (naprosto nevhodné je podzimní vypouštění a vymrzání z důvodu zimování ve vodě a období rozmnožování). Speciální péče o suchozemské biotopy v návaznosti na vodní plochy není nutná, protože je skokani příliš nevyužívají. Postačí běžná péče, i když evidentně v PP Holásecká jezera jim nevádí ani dlouhodobé ponechání bez péče. Tato diplomová práce potvrzuje práci Zavadila a kol. (2011), který uvádí, že mladí jedinci se vyznačují značnou disperzní schopností a osídlují nové biotopy, zejména menší a vývojově mladší vodní plochy bez výskytu dospělců. Populaci skokana skřehotavého hodnotím jako vysoce prosperující, velmi ochotně kolonizuje nově vzniklé biotopy.

Rosnička zelená je velmi pohyblivý druh, schopný kolonizovat nové lokality i ve větších vzdálenostech, preferující nově vzniklé nádrže bez rostlin. Nově vzniklé tůně tedy měla či mohla osídlit také, neboť splňují její nároky na prostředí. Nestalo se tak, protože v PP Holásecká jezera pravděpodobně dožívá zbytková populace, která bez vhodných podmínek (mozaikovitost krajiny, více menších vodních prvků, menší množství intenzivně rybářsky obhospodařovaných ploch, péče o litorální a břehové porosty, oslunění) vymizí. Její úbytek v této lokalitě je dle mého názoru způsoben negativními vlivy životního prostředí, ať už mizením biotopů, znečištěním vody nebo ovzduší. Dle metodiky Zavadila a kol. (2011) je PP Holásecká jezera ve stadiu III, kdy prostředí přestává být vhodné zejména pro rosničku zelenou a ropuchu zelenou. Populaci rosničky zelené hodnotím jako neprosperující, neschopnou rychle osídlit nové biotopy, pravděpodobně v lokalitě se stávajícím managementem bezzásahovosti je její perspektiva populace neudržitelná.

Ropucha zelená vyhledává otevřená území narušená disturbancemi, území bez vegetace nebo s vegetací málo zapojenou, osluněné plochy bez dřevin, což momentálně v okolí tůní je, ale jinak se celkově neslučuje s managementem ani plánem revitalizace v PP Holásecká jezera. Shodou okolností bylo prokáceno území od pole k Roučkovu jezeru a vznikl zde volný pás bez dřevin, který ropucha vyhledává a který je také pro ni

vhodným biotopem. Má ráda velmi teplé prostředí pro život i pro kladení vajíček, prohřáté mělčiny. Vzhledem k poklesu rybí obsádky považují tento biotop za vhodný. Populaci ropuchy zelené hodnotím jako středně prosperující, schopnou osídlit nové narušené biotopy člověkem a pro posílení jejího výskytu navrhuji plánované disturbance území a funkční ochranné pásmo pro terestrický pobyt.

Skokan štíhlý je běžný druh lužních lesů, proto se zde vyskytuje početnější populace. Pravděpodobně mu nevádí ani nedostatek teplých a výslunných strání a luk, ani chemické látky používané v zemědělství. Vysvětluji si to nočním skrytým způsobem života, kdy se ho aplikace těchto látek pravděpodobně bezprostředně nedotkne a také dostatkem keřových porostů s bohatým opadem, kdy vrstvy listů nejsou odklizeny a proto v místech neprostupného keřového pásma nejsou v podstatě rušeni. Na vodní prostředí pro rozmnožování není náročný, dokonce ani na množství vegetace, soustavná péče o jeho biotop není potřeba. Populaci skokana štíhlého hodnotím jako prosperující, schopnou osídlit nové vodní plochy a rovněž pro jeho upevnění v lokalitě navrhuji vytvoření a zvětšení suchozemského biotopu formou funkčního ochranného pásma.

Budování dalších vhodných tůň s sebou vždy nese rizika, která nejsou dopředu známá. S nedostatkem místa by neměl být v PP Holásecká jezera problém, nicméně vhodné místo musí také splňovat další podmínky, kterými jsou (kromě zachování biotopů významných druhů dřevin a rostlin) také dostatek podzemní vody na zásobení tůň po minimálně 4 – 6 měsíců v roce a dostatečné oslunění. Postupem času budou ovšem ustupovat možnosti budování nových tůň a naopak poroste význam cyklického obnovování tůň stávajících. Stávající tůň je vhodné periodicky po částech obnovovat s ohledem na minimální zásah do přirozeného vývoje obojživelníků. Obnovená tůň nebo její část by si měla zachovat svůj původní charakter.

Pro orgány státní správy je podstatné si také uvědomit, že na druhové diverzitě se velkou mírou podílejí bezobratlí živočichové a v tomto případě by bylo i velmi vhodné umístění informačních tabulí, dle mého názoru ideálně např. k dutinám starých vrb. Pro zachování saproxylických a xylofágních druhů bezobratlých je zde dostatek soliterních přestárklých stromů s dutinami, napadených hnilobami a podobně, plnicí mimoprodukční funkci, které již dnes v našich lesích nenajdeme. Problematickým okamžikem, kdy se rozhoduje o zachování takových stromů, je často paradoxně pouze hledisko tzv. provozní bezpečnosti, prevence ochrany zdraví a majetku.

Vzhledem k tomu, že lokalita PP Holásecká jezera je jedinečným unikátem na území města Brna hodná své ochrany, doporučila bych také zpracovat inventarizační průzkum zaměřený na saproxylické a xylofágní druhy bezobratlých jako podklad pro vytipování dřevin zasluhujících větší pozornost. Jedině tak získá orgán ochrany přírody podklady pro kompromisní řešení, která umožňují zohlednit bezpečnost lidí i biologicky cennou hodnotu lokalit.

Dále je nevyhnutelné vejít v jednání se zemědělsky hospodařícím podnikem a důsledně dbát na dodržování ochranného pásma PP Holásecká jezera tak, jak je uvedeno v Pp. V přírodních památkách platí základní ochranné podmínky – zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, je zakázáno na celém území PP hospodařit způsobem vyžadujícím intenzivní technologie, zejména prostředky a činnosti, které mohou způsobit změny v biologické rozmanitosti, struktuře a funkci ekosystému anebo nevratně poškozovat půdní povrch a dále je zakázáno používat biocidy a rozšiřovat geograficky nepůvodní druhy rostlin. V ochranném pásmu zvláště chráněných území (u nevyhlášených platí 50 m od ZCHÚ) je k použití chemických prostředků a k terénním a vodohospodářským úpravám nezbytný souhlas orgánu ochrany přírody. V praxi to u PP Holásecká jezera vypadá s ochranným pásmem jinak. Jako nejzávažnější problém považuji zornění a intenzivní zemědělské využívání všech přilehlých pozemků až k těsné hranici ZCHÚ. Ošetřování kulturních porostů a hranice pozemků sousedících se ZCHÚ probíhá i nadále herbicidy, což se negativně projevuje na stavu zvláště chráněného území. K jejich používání ovšem nebyl dán orgánem ochrany přírody souhlas. V posledních letech, kdy území navštěvuji, se na pozemcích v těsné blízkosti PP Holásecká jezera pěstuje ozimá pšenice bez přerušování osevních sledů jinou plodinou (v roce 2015 poprvé pěstován hrách setý před ozimou pšenicí), bez použití meziplodin, s hlubokou podzimní orbou a tedy s nutností ošetřování proti chorobám (choroby pat stébel a virová zakrslost po opakovaném pěstování), hnojení organickými hnojivy a N, P, K (celková dávka N pro výnos a kvalitu zrna je cca 80 – 120 kg/ha) a v blízkosti PP Rájecká tůň pěstuje Agro Brno-Tuřany, a.s. vyhlášené tuřanské zelí pozdní, které vyžaduje pěstování v první trati a také velmi vydatné hnojení. V ochranném pásmu by se neměla provádět intenzivní zemědělská činnost, pás by mohl být oset např. pícevinami – jetelovinami nebo jetelotravní směskou, která nevyžaduje intenzivní přihnojování porostu a zároveň poskytne výnos pro podnik (v tomto konkrétním případě

ovšem nájemce pozemků nechová žádná hospodářská zvířata, byl by to tedy např. efektivní nástroj výměny komodity objemného krmiva za potřebná organická hnojiva s jiným podnikem chovajícím hospodářská zvířata). Pro založení trvalého travního porostu na 7 a více let bych navrhla tuto jetelotravní směsku bez velkých nároků na hnojení (menší výnos)

- 15 – 20 % jetelovin (jetel luční, štírovník růžkatý – pastva motýlů a včel)
- 80 – 85 % trav (z toho 70 % trsnaté – trojštět žlutavý, bojínek luční a 30 % výběžkaté druhy – lipnice luční, kostřava rákosovitá).

Posledním doporučením z hlediska širších vztahů, je péče o přitékající Černovický potok. Pramení v PR Černovický hájek, dále protéká PP Rájecká tůň a dotuje PP Holásecká jezera vodou. Projekt Revitalizace PP Holásecká jezera uvádí Černovický potok jako nejvýznamnější činitel ovlivňující množství vneseného bahna do soustavy nádrží, žádným způsobem však není v projektu řešen, což spatřuji jako hrubé porušení všeobecně známých podmínek pro revitalizaci – bez odstranění příčiny nelze úspěšně revitalizovat. Doporučuji vytvořit kolem Černovického potoka, který má statut VKP ze zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, ochranné travní pásmo v šířce minimálně 10 m v celé délce jeho toku od pramene až po vtok do PP Holásecká jezera. Doporučuji odbahnit a zrevitalizovat také PR Rájecká tůň, tu výrazně prosvětlit, výsadbu dřevin a keřového pásma směřovat na pravý břeh Černovického potoka (levobřežní výsadba by stínila). Ten dále do přítoku do PP Holásecká jezera zmeandrovat, posílit stabilitu koryta a zvětšit aktuální zásobu vody v korytě potoka, čímž se dosáhne zvětšení životního a migračního prostoru pro rostliny a živočichy a prodloužení doby zdržení vody v krajině. Vrána (2004) uvádí, že založení travních pásů v minimální šíři 10 m na každém břehu je nezbytnou podmínkou pro revitalizaci potočního koryta. Došlo by tím přirozeně k posílení migrační schopnosti (dnes spíše k jejímu vzniku) propojením jednotlivých maloplošných území ve větší celky.

Z dlouhodobého hlediska nedoporučuji nekontrolovatelnou návštěvnost území ani tak velký rozsah upravených cest a vyhlídkových mol, jak je uvedeno v současném projektu revitalizace.

8 ZÁVĚR

PP Holásecká jezera má dle svého vyhlášení z roku 1987 plnit funkci ochrany vodních ploch s břehovými porosty jako významné refugium obojživelníků, zvěře a hnízdiště ptáků.

V roce 2014 byly v území vybudovány čtyři tůně, které měly být přínosem pro stávající biotopy v PP Holásecká jezera jako vodní plochy s kolísavou hladinou vody bez rybí obsádky a také jako první disturbance území po mnoha letech bezzásahového managementu. V této diplomové práci jsem zpracovala metodiku, jejímž cílem bylo na určených lokalitách zmapovat výskyt obojživelníků všech stadií, larev, juvenilních jedinců i dospělců a jejich snůšek, posoudit stav nově vybudovaných tůní v závislosti na jejich osídlení živočichy a zapojení do okolí a vyhodnotit nově vybudované broukoviště a zimoviště.

Dostatečné množství podzemní vody přineslo poměrně rychlé zapojení tůní do okolí, plochy jsou dostatečně porostlé bylinným i keřovým patrem, dochází již také k šíření náletových dřevin a k nežádoucím výsadbám vrb občany. K odstraňování vysazených vrb je potřeba přistupovat radikálně, kácení ostatních dřevin není v současné době nutné, oslunění tůní je dostatečné. Vytváří se porost litorálu, který poskytuje dostatek úkrytů a životních podmínek pro obojživelníky. Tůně jsou rozdílné v hloubce, tvarech, oslunění, ve sklonech břehů, obsahují dostatek mělčích partií s rychleji se prohřívající vodou a hlubší nepromrzající místa (tůň A), jsou vhodné k zimování obojživelníků i k poskytnutí úkrytu. Tři ze čtyř tůní budou periodické, největší tůň A se stabilizovala jako tůň trvalá, bude tedy nutné dohlížet především na absenci rybí obsádky. Různorodostí tůní jsou dány předpoklady pro druhovou diverzitu.

Osídlování nových tůní obojživelníky probíhá pozvolna, nicméně základním předpokladem pro osídlení je jejich existence ve stávajícím biotopu nebo alespoň možnost migrace v pozdějším období. Dle dostupných pramenů se v PP Holásecká jezera mají vyskytovat a rozmnožovat ropucha obecná, ropucha zelená, skokan skřehotavý, skokan zelený, rosnička zelená a skokan štihlý. Na základě svého pozorování jsem dospěla k následujícím závěrům:

1/ Populaci ropuchy obecné označuji za prosperující, byť méně početnou, kolonizace nových biotopů je střední.

2/ Populaci skokana skřehotavého hodnotím jako vysoce prosperující, velmi ochotně kolonizuje nově vzniklé biotopy, expanzivní druh.

3/ Populaci ropuchy zelené hodnotím jako středně prosperující, schopnou osídlit nově člověkem narušené biotopy a pro posílení jejího výskytu navrhuji plánované disturbance území a funkční ochranné pásmo pro terestrický pobyt.

4/ Populaci skokana štíhlého hodnotím jako prosperující, schopnou osídlit nové vodní plochy a rovněž pro jeho upevnění v lokalitě navrhuji vytvoření a zvětšení suchozemského biotopu formou funkčního ochranného pásma.

5/ Populaci rosničky zelené hodnotím jako neprosperující, neschopnou rychle osídlit nové biotopy, pravděpodobně v lokalitě se stávajícím managementem bezzásahovosti je její perspektiva populace neudržitelná.

Přírodní památka Holásecká jezera tedy nadále poskytuje refugium pro obojživelníky, nicméně je třeba zahájit praktický management ekosystémů i jednotlivých biotopů na základě co možná nejhlubších znalostí jednotlivých druhů. Cílem revitalizace PP Holásecká jezera by mělo být zachovat konkrétní druhy na konkrétním místě a v konkrétním čase s vědomím, že obojživelníci jsou největší systematickou skupinou, kterou v současné době postihuje vymírání.

9 POUŽITÁ LITERATURA

- ARNOLD N., 2004: *A field guide to the reptiles and amphibians of Britain and Europe*. 2. vyd., Collins, London, 288 s.
- A.KTI, s. r. o, 2007: *Revitalizace přírodní památky Holásecká jezera*. Dokumentace k vydání územního rozhodnutí, uloženo: OŽP MMB, Brno, 40 s.
- ATELIER FONTES, s.r.o., 2012: *Plán revitalizace Holáseckých jezer*. Uloženo: OŽP MMB, Brno, 62 s.
- ATELIER FONTES, s.r.o., 2013: *Tůň v k. ú. Holásky dle Rozhodnutí MČ Brno-Černovice*. Uloženo: MČ Brno-Černovice, 10 s.
- BARUŠ V. a kol., 1989: *Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR II*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 133 s.
- BARUŠ V., OLIVA O., 1992: *Obojživelníci – Amphibia (18 příl.)*. Academia, Praha, 340 s.
- DIESENER G., REICHHOLF J., DIESENEROVÁ R., 1997: *Obojživelníci a plazi*. Ikar, Praha, 287 s.
- DUNGEL J., HUDEC K., 2011: *Atlas ptáků České a Slovenské republiky*. Academia, Praha, 250 s.
- DUNGEL J., ŘEHÁK Z., 2011: *Atlas ryb, obojživelníků a plazů České a Slovenské republiky*. 2. vyd., Academia, Praha, 182 s.
- DYKYJOVÁ D. a kol., 1989: *Metody studia ekosystémů*. Academia, Praha, 692 s.
- FISCHER D., 2009: *Metodika provádění batrachologického průzkumu v EVL a MZCHÚ*, 192–196. In: JANÁČKOVÁ H., ŠTORKÁNOVÁ A., VÍTEK O.: *Metodika inventarizačních průzkumů maloplošných zvláště chráněných území*. AOPK ČR, 223 s.
- FISCHER D., JEŘÁBKOVÁ L., 2015: *Metodika sledování stavu obojživelníků v EVL*. Databáze online [cit. 2016-03-20]. Dostupné na: <http://www.biomonitoring.cz>
- FRIENDL K. a kol., 1991: *Chráněná území v České republice*. Informatorium, Praha, 274 s.
- GREGOROVÁ JURÁKOVÁ M., 2014: *Revitalizace segmentu údolní nivy řeky Svitavy na jižním okraji Brna*. Bakalářská práce, Agronomická fakulta MENDELU Brno, 57 s.
- HUDEC K., HUSÁK Š., JATIOVÁ M., 1995: *Průvodce brněnskou přírodou*. Regionální sdružení ČSOP, Brno, 198 s.

- CHALUPA J., PRAŠIVKOVÁ L., 2011: *Plán péče o PP Rájecká tůň 2011–2020*. Uloženo KÚ JMK, Brno, 40 s.
- CHYTRÝ M. a kol., 2010: *Katalog biotopů České republiky*. 2. vydání, AOPK ČR, Praha, 445 s.
- JASIČ J. a kol., 1984: *Entomologický naučný slovník*. Příroda, Bratislava, 674 s.
- JURÁKOVÁ M., 2012: *Rozhodnutí o povolení kácení dřevin rostoucích mimo les MCBCER/00876/12/4/Ju*. Uloženo ÚMČ Brno Černovice, Brno.
- KONVIČKA M., ČÍŽEK L., BENEŠ J., 2004: *Ohrožený les nížinných lesů: ochrana a management*. Sagittaria, Olomouc, 74 s.
- MACKOVČIN P., JATIOVÁ M., DEMEK J., SLAVÍK P. a kol., 2007: *Brněnsko. Chráněná území ČR*. AOPK ČR a Ekocentrum Brno, Praha, 932 s.
- MAGISTRÁT MĚSTA BRNA, 1997: *Vyhláška č. 13/1997, o zřízení PP Rájecká tůň*. Brno, uloženo: OŽP MMB, Brno.
- MARTIŠKO J., 1996a: *Plán péče o PR Černovický hájek 1998–2011*. Brno, uloženo KÚ JMK, 13 s.
- MARTIŠKO J., 1996b: *Zoologický průzkum PR Černovický hájek*. Brno, uloženo KÚ JMK, 11 s.
- MARTIŠKO J., 2003: *Doporučení k revitalizaci přírodní památky Holásecká jezera, k. ú. Holásky*. Brno, uloženo KÚ JMK, 5 s.
- MARTIŠKO J., 2012: *Doporučení k revitalizaci přírodní památky Holásecká jezera*. ČSOP, Brno, uloženo KÚ JMK, 7 s.
- MARTIŠKO J., 2015: *Plán péče o PP Holásecká jezera 2015–2024*, Brno, uloženo KÚ JMK, 32 s.
- MAŠTERA J., ZAVADIL V., DVOŘÁK J., 2015: *Vajíčka a larvy obojživelníků České Republiky*. Academia, Praha, 179 s.
- MATUŠKA P., 2002: *Plán péče pro PP Holásecká jezera na období 2002–2012*. Brno, uloženo KÚ JMK, 24 s.
- MIKÁTOVÁ B., VLAŠÍN M., 2002: *Ochrana obojživelníků*. 3. vydání, Ekocentrum, Brno, 137 s.
- MORAVEC J., 1999: *Svět zvířat VII, obojživelníci, plazi*. Albatros, Praha, 183 s.
- MORAVEC J. a kol., 1994: *Atlas rozšíření obojživelníků v ČR*. Národní muzeum, Praha, 136 s.

- NÁRODNÍ VÝBOR MĚSTA BRNA, 1987: *Vyhláška o zřízení chráněného přírodního výtvoru Holásecká jezera*. Brno, uloženo KÚ JMK, 3 s.
- NIEDOBOVÁ J., 2014: *Údržba chráněných území*. Brno. Mendelova univerzita v Brně, 72 s.
- NOVÁK K., 1969: *Metody sběru a preparace hmyzu*. Academia, Praha, 244 s.
- O'SHEA M., HALLIDAY T., 2005: *Plazi a obojživelníci*. Knižní klub, Praha, 256 s.
- PETŘÍČEK V. a kol., 1999: *Péče o chráněná území: I. Nelesní společenstva*. AOPK ČR, Praha, 451 s.
- SÁŇKA M., 2010: *Revitalizace PP Holásecká jezera – Hodnocení vlastností sedimentů*. Brno, uloženo KÚ JMK, 6 s.
- SCHLAGHAMERSKÝ J., 2000: The saproxylic beetles (Coleoptera) and ants (Formicidae) of Central European hardwood floodplain forests. *Folia Fac. Sci. Natur. Univ. Masarykianae Brunensis, Biol.*, 103: 1–205.
- ŠMITÁK J., 1992: *Chráněná příroda města Brna*. Rezekvítek, Brno, 87 s.
- ŠMITÁK J., 2012: *Botanický průzkum přírodní památky Holásecká jezera*. Brno, uloženo KÚ JMK, Brno, 15 s.
- ŠTĚPÁNEK O., 1949: *Obojživelníci a plazi zemí českých*. Komitét pro přírodovědný výzkum, Praha, 127 s.
- VÁVROVÁ L., 2015: *Schválení Plánu péče o PP Holásecká jezera na 2015–2024*. KÚ JMK Brno, 12 s.
- VLAŠÍN M., 2010: *Klíč k určování obojživelníků a plazů*. 2. dotisk, Rezekvítek, Brno, 40 s.
- VRÁNA K., 2004: *Revitalizace malých vodních toků – součást péče o krajinu*. Consult, Praha, 60 s.
- WOHLGEMUTH E., 1987: Stará ramena u Holásek a Chrlic. *Veronica*, Brno, 1 (3–4): 56.
- WOHLGEMUTH E., 1988: O budoucnost Holáseckých jezer. *Veronica*, Brno, 2 (3–4): 17.
- WOHLGEMUTH E., 1998: Rájecká tůň. *Veronica*, Brno, 12 (2): 37.
- WALKER L. R., MORAL R., 2003: *Primary succession and ecosystem rehabilitation*. Cambridge University Press, Cambridge, 442 s.

ZAHRÁDKA J., 2012: *Hydrobiologický průzkum PP Holásecká jezera*. Brno, uloženo KÚ JMK, Brno, 8 s.

ZWACH I., 2013: *Obojživelníci a plazi České republiky*. 2. vydání, Grada Publishing, Praha, 496 s.

ZAVADIL V., SÁDLO J., VOJAR J., 2011: *Biotoxy našich obojživelníků a jejich management*. Metodika AOPK ČR, Praha, 91 s.

Internetové zdroje:

MAČÁT Z., 2016: Databáze online [cit. 2016-03-20]. Dostupné na:

<http://www.naturabochemica.cz>

MAŠTERA J., 2016: Databáze online [cit. 2016-03-20]. Dostupné na:

<http://www.obojzivelnici.wbs.cz>

ŠANDERA M., 2008: *Určování hnědých (zemních) skokanů, Určování zelených (vodních) skokanů*, metodické listy AOPK ČR, Databáze online [cit. 2016-03-20].

Dostupné na: <http://www.nature.cz>

Právní předpisy:

Zákon č. 40/1956 Sb., o státní ochraně přírody (zrušeno k 1. 6. 1992)

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška MŽP ČR č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů

Úmluva o biologické rozmanitosti, 5. 6. 1992, Rio de Janeiro

Ústní sdělení:

Ing. Gallová Jitka, MČ Brno Tuřany

JUDr. Mgr. Knotek Jaroslav, Ph.D., OŽP KÚ JMK

Ing. Mikšíková Blanka, OŽP MMB

Pečínka Libor, rybářská stráž MO ČRS, Brno Tuřany

Ing. Prášek Václav, Ph.D., Výzkum a vývoj v oblasti přírodních věd, Brno

Ing. Spousta Robert, Povodí Moravy, s. p.

Ing. Vávrová Lucie, OŽP KÚ JMK

10 SEZNAM ZKRATEK

KÚ JMK – Krajský úřad Jihomoravského kraje

NV – Národní výbor

OŽP KÚ JMK – Odbor životního prostředí Krajského úřadu Jihomoravského kraje

OŽP MMB – Odbor životního prostředí Magistrátu města Brna

Pp – plán péče

PP Holásecká jezera – Přírodní památka Holásecká jezera

PP Rájecká tůň – Přírodní památka Rájecká tůň

PR Černovický hájek – Přírodní rezervace Černovický hájek

VKP – významný krajinný prvek

k. ú. – katastrální území

p. č. – parcelní číslo

11 SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1 – Zájmové území, širší vztahy, zdroj: <http://www.seznam.cz>
- Obr. 2 – Projektová dokumentace k umístění tůň, zdroj: Atelier Fontes, s.r.o.
- Obr. 3 – Zájmové území, umístění a rozdělení lokalit A, C, E, zdroj: <http://www.seznam.cz>, upraveno autor
- Obr. 4 – Zájmové území, umístění lokalit X, Y, zdroj: <http://www.seznam.cz>, upraveno autor
- Obr. 5 – Pohled na lokalitu X z místní komunikace, zdroj: <http://www.seznam.cz>
- Obr. 6 – Vytyčená lokalita pro budoucí tůň A, 1. 11. 2013, foto: autor
- Obr. 7 – Vybudovaná největší tůň A, broukoviště, 5. 11. 2013, foto: autor
- Obr. 8 – Tůň A – jarní zavodnění, 27. 4. 2015, foto: autor
- Obr. 9 – Tůň A – letní vysychání, 23. 7. 2015, foto: autor
- Obr. 10 – Vytyčená lokalita pro budoucí tůň C, 1. 11. 2013, foto: autor
- Obr. 11 – Vybudované tůně CI a CII, 6. 11. 2013, foto: autor
- Obr. 12 – Tůň C – jarní zavodnění, 1. 5. 2014, foto: autor
- Obr. 13 – Tůň C – vysychání, 15. 6. 2014, foto: autor
- Obr. 14 – Tůň C – jarní zavodnění, 12. 3. 2015, foto: autor
- Obr. 15 – Tůň C – podzimní zavodnění, 24. 10. 2015, foto: autor
- Obr. 16 – Budování tůně E těžkou technikou, 6. 11. 2013, foto: autor
- Obr. 17 – Vybudovaná tůň E – celkový pohled, 6. 11. 2013, foto: autor
- Obr. 18 – Tůň E – jarní zavodnění, 11. 4. 2014, foto: autor
- Obr. 19 – Tůň E – vysychání, 28. 5. 2014, foto: autor
- Obr. 20 – Tůň E – jarní zavodnění, 15. 4. 2015, foto: autor
- Obr. 21 – Tůň E – letní vysychání, 31. 7. 2015, foto: autor
- Obr. 22 – Snůška skokana štíhlého, lokalita Y, Holásecká jezera, 15. 4. 2015, foto: autor
- Obr. 23 – Snůška skokana štíhlého, tůň A, 21. 3. 2015, foto: autor
- Obr. 24 – Ropucha obecná, pulec, lokalita X, 28. 5. 2015, foto: autor
- Obr. 25 – Skokan štíhlý, pulec, tůň A, 11. 4. 2015, foto: autor
- Obr. 26 – Skokan štíhlý, semiadult, tůň A, 24. 6. 2015, foto: autor
- Obr. 27 – Ropucha obecná, semiadult, lokalita X, 23. 7. 2015, foto: autor
- Obr. 28 – Skokan skřehotavý, zelené zbarvení, lokalita Y, 2. 7. 2015, foto: autor

- Obr. 29 – Skokan skřehotavý, tmavé zbarvení, vokalizace, lokalita Y, 10. 5. 2015, foto: autor
- Obr. 30 – Skokan skřehotavý, nejtypičtější pozice, lokalita Y, 23. 7. 2015, foto: autor
- Obr. 31 – Skokan skřehotavý, semiadult, tůň A, 8. 10. 2015, foto: autor
- Obr. 32 – Skokan skřehotavý, detail, Holásecká jezera, 1. 7. 2015, foto: autor
- Obr. 33 – Ropucha zelená, tůň E, 11. 4. 2015, foto: autor
- Obr. 34 – Skokan štíhlý, tůň A, 14. 3. 2014, foto: autor
- Obr. 35 – Skokan štíhlý, tůň E, 6. 4. 2016, foto: autor
- Obr. 36 – Užovka podplamatá, Holásecká jezera, 23. 7. 2015, foto: autor
- Obr. 37 – Kvakoš noční, Holásecká jezera, 12. 5. 2015, foto: autor
- Obr. 38 – Želva nádherná, Holásecká jezera, 30. 5. 2015, foto: autor
- Obr. 39 – Roháček kozlík, Holásecká jezera, 29. 6. 2015, foto: autor
- Obr. 40 – Slepýš křehký, zimoviště u tůně A, adult, 8. 5. 2015, foto: autor
- Obr. 41 – Mláďata slepýše křehkého s tmavým pruhem, zimoviště u tůně A, 8. 5. 2015, foto: autor
- Obr. 42 – Ondatra pižmová, Holásecká jezera, 3. 6. 2015, foto: autor
- Obr. 43 – Kruštík širolistý, mezi tůň A a C, 23. 7. 2015, foto: autor
- Obr. 44 – Bukáček malý, Holásecká jezera, 15. 5. 2015, foto: autor
- Obr. 45 – Inf. tabule o hnízdění bukáčka malého v rákosinách, Holásecká jezera, foto: autor

12 SEZNAM PŘÍLOH

1. Příloha 1 – Souhrn pozorování obojživelníků v PP Holásecká jezera dle vlastní metodiky
2. Příloha 2 – Výsledky měření abiotických a biotických faktorů – tůň A, dle vlastní metodiky
3. Příloha 3 – Grafické znázornění naměřených hodnot
Graf 1: Průměrné naměřené hodnoty pH, teploty vody a vzduchu / výskyt obojživelníků
Graf 2: Grafické znázornění hladiny tůně A zjištěné měřením