



**Diverzita obojživelníků (Amphibia) a jejich antropogenní  
ovlivnění na vodních plochách v oboře Holedná**  
Diplomová práce

*Vedoucí práce:*  
doc. Ing. Josef Suchomel, Ph.D.

*Vypracovala:*  
Bc. Martina Dokulilová



## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: *Diverzita obojživelníků (Amphibia) a jejich antropogenní ovlivnění na vodních plochách v oboře Holedná* 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 *Směrnicí 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:.....

.....  
podpis

## **Poděkování**

Především bych chtěla poděkovat paní Dr. Ing. Pavle Šťastné a panu doc. Ing. Josefu Suchomelovi, Ph.D. za odborné konzultace a cenné rady během zpracovávání diplomové práce. Dále bych touto cestou ráda poděkovala také svojí rodině za podporu během mého studia.

**Název diplomové práce:**

Diverzita obojživelníků (*Amphibia*) a jejich antropogenní ovlivnění na vodních plochách v oboře Holedná

**Abstrakt**

Na jaře roku 2014 byla sledována početnost a druhová diverzita obojživelníků (*Amphibia*) na šesti vybraných vodních plochách v oboře Holedná, která se nachází na území města Brna. Ke zjištění početního a druhového zastoupení byla použita vizuální metoda. Celkem bylo na sledovaných lokalitách nalezeno 5 druhů: čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), ropucha obecná (*Bufo bufo*), skokan hnědý (*Rana temporaria*), skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) a rosnička zelená (*Hyla arborea*). V průběhu pozorování, od 18.3. do 13.7. 2014 byly zaznamenávány počty jednotlivých druhů obojživelníků (*Amphibia*) a tyto údaje pak byly využity při výpočtech synekologických charakteristik (dominance, druhová diverzita, ekvitabilita, Jaccardův index podobnosti). Celkově nejpočetnějším druhem byla ropucha obecná (*Bufo bufo*) a nejméně početným druhem rosnička zelená (*Hyla arborea*). Zastoupení jednotlivých druhů na sledovaných lokalitách bylo početně málo vyrovnané. Převažující výskyt eudominantních druhů na všech vodních plochách nám poukazuje na narušené či umělé biocenózy. Na základě sledování bylo vyhodnoceno antropogenní ovlivnění, kam lze zařadit fragmentaci krajiny, nedostatek srážek, lesní hospodaření, návštěvnost obory. Následně byla navržena vhodná řešení ke zvýšení druhové diverzity.

**Klíčová slova:** synekologické charakteristiky, Brno, tůň, početnost druhu, sledování druhů

**Name of diploma work:**

Diversity of amphibians (*Amphibia*) and their anthropogenic influence on water surfaces in a Holedna game preserve

**Abstract**

In the spring 2014 was observed species numbers and species diversity of amphibians (*Amphibia*) on six selected water surfaces in a Holedna game preserve, which is located in Brno territory. To determine the numerical and species representation was used a visual method. In total, there were found 5 species in the monitored locations: Smooth Newt (*Lissotriton vulgaris*), Common Toad (*Bufo bufo*), Common Frog (*Rana temporaria*), Agile Frog (*Rana dalmatina*) and European Tree Frog (*Hyla arborea*). During the observation, from 18<sup>th</sup> March to 13<sup>th</sup> July, there were recorded the numbers of individual amphibians species (*Amphibia*) and then these data were used to calculate the synecological characteristics (dominance, species diversity, equitability, Jaccard similarity coefficient). Altogether, the most plentiful species was Common Toad (*Bufo bufo*) and least plentiful species was European Tree Frog (*Hyla arborea*). Representation of individual species in the monitored area was not balanced in relation to species number. Predominant occurrence of eudominant species on the all water surfaces points out to disturbed or artificial biocenosis. Based on observation was evaluated anthropogenic influence, where fragmentation, absence of rainfall, forest management and an admission of the game preserve can be included. Subsequently, the appropriate solutions to increase species diversity were designed.

**Key words:** synecological characteristics, Brno, little lake, species numbers, observing of species

## **OBSAH:**

1 ÚVOD.....	9
2 CÍL PRÁCE .....	10
3 LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	11
3.1 Obojživelníci ( <i>Amphibia</i> ) .....	11
3.2 Systematický přehled obojživelníků ČR.....	12
3.3 Charakteristika jednotlivých druhů obojživelníků vyskytujících se na sledovaných lokalitách.....	14
3.3.1 Ocasatí ( <i>Urodela</i> ) .....	14
3.3.2 Žáby ( <i>Anura</i> ) .....	16
3.4 Ohrožení obojživelníků.....	24
3.5.1 Příčiny ohrožení obojživelníků.....	24
3.5.2 Vliv antropogenní činnosti na jednotlivé druhy obojživelníků .....	24
3.5.3 Vliv lesního hospodaření na obojživelníky .....	25
3.5 Ochrana obojživelníků.....	25
3.5.1 Legislativní ochrana obojživelníků .....	25
3.5.2 Praktická ochrana obojživelníků .....	26
3.5.3 Ochrana vodních biotopů v hospodářských lesích .....	26
3.6 Charakteristika zájmového území.....	27
3.6.1 Základní charakteristika – obora Holedná.....	27
3.6.2 Biogeografie a geomorfologie území .....	28
3.6.3 Geologické poměry .....	29
3.6.4 Pedologické poměry .....	29
3.6.5 Hydrologické poměry.....	29
3.6.6 Klimatické poměry .....	30
3.6.7 Flóra.....	30
3.6.8 Fauna .....	31
3.6.9 Vliv antropogenní činnosti a chovu zvěře na území obory Holedná.....	32
4 MATERIÁL A METODIKA.....	33
4.1 Metodika práce .....	33
4.1.1 Obecné zásady mapování obojživelníků .....	33
4.1.2 Vlastní metodika práce .....	33
4.2 Průběh vlastního pozorování na vybraných lokalitách na jaře roku 2014.....	34

4.3 Popis sledovaných lokalit v oboře Holedná.....	35
4.4 Synekologické charakteristiky .....	39
4.3.1 Dominance.....	39
4.3.2 Druhová diverzita .....	40
4.3.3 Ekvitabilita .....	40
4.3.4 Jaccardův index podobnosti .....	41
5 VÝSLEDKY .....	42
5.1 Výsledky z pozorování na vybraných lokalitách na jaře roku 2014.....	42
5.2 Vyhodnocení jednotlivých vodních ploch .....	43
5.3 Srovnání lokalit dle druhové podobnosti .....	47
6 DISKUZE .....	49
6.1 Posouzení antropogenních vlivů na početnost a druhové zastoupení.....	49
6.2 Návrh vhodného řešení na zvýšení druhové diverzity .....	52
7 ZÁVĚR .....	55
8 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY .....	57
8.1 Literární zdroje .....	57
8.2 Internetové zdroje .....	59
9 SEZNAM OBRÁZKŮ.....	62



# 1 ÚVOD

Slovo obojživelník pochází z řečtiny, „*amphi*“ znamená dvojí a „*bois*“ znamená život, jeho význam je tak odkazem na životní zvláštnost této skupiny živočichů, kterou je metamorfóza z larvální formy vázané na vodní prostředí na dospělou formu obývající souš. Jejich ontogenetický vývoj a způsob života je tak spojen s několika různými typy prostředí (vodní či vlhké a souš), díky čemuž jsou obojživelníci (*Amphibia*) velmi zranitelní a patří dnes k nejohroženějším skupinám živočichů. V České republice je až 90 % druhů v určitém stupni ohrožení. Na jejich úbytku má podíl celá řada vzájemně provázaných faktorů, které působí na lokální i globální úrovni.

Obojživelníci jsou nedílnou součástí ekosystémů. Zaujímají důležité místo v potravním řetězci a jsou také význační bioindikátoři životního prostředí. Jejich přítomnost v krajině je nezastupitelná a věnovat pozornost jejich ohrožení a ochraně má tedy svůj význam.

Znalosti o rozšíření, druhové skladbě a velikosti populací obojživelníků, získávané cíleným monitoringem a mapováním, jsou důležité pro vymezení faktorů, jež mají na jejich ohrožení největší vliv a následně napomáhají k jejich ochraně. Mapování tak poskytuje data, která jsou důležitá jako podklady pro ochranu a péči jak o jednotlivé druhy, tak také o biotopy, které slouží k jejich rozmnožování, o jejich tahové cesty a místa přezimování.

V této práci jsem se snažila, na základě vlastního pozorování v terénu, zhodnotit stav výskytu obojživelníků na vybraných vodních plochách a pokusit se vymezit některé antropogenní vlivy, které by mohly působit na jejich početnost i druhovou diverzitu. S ohledem na zjištěné skutečnosti jsem se pokusila navrhnout několik vhodných opatření, které by mohly pozitivně podpořit druhovou diverzitu obojživelníků na těchto lokalitách.

## 2 CÍL PRÁCE

Stěžejním cílem této diplomové práce bylo sledování druhového a početního zastoupení obojživelníků (*Amphibia*) na vybraných vodních plochách v oboře Holedná, která se nachází na území města Brna, a následné zhodnocení antropogenního vlivu na jejich diverzitu.

Dílčí cíle:

Shromáždění a studium dostupné literatury týkající se obojživelníků, se zaměřením na jejich výskyt, rozšíření a ekologické nároky

Zjištění druhového spektra obojživelníků na lokalitě

Vyhodnocení početnosti a populační dynamiky jednotlivých druhů

Vyhodnocení druhové diverzity pomocí vybraných indexů

Vyhodnocení antropogenního ovlivnění

Navržení vhodného řešení na zvýšení druhové diverzity

## 3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

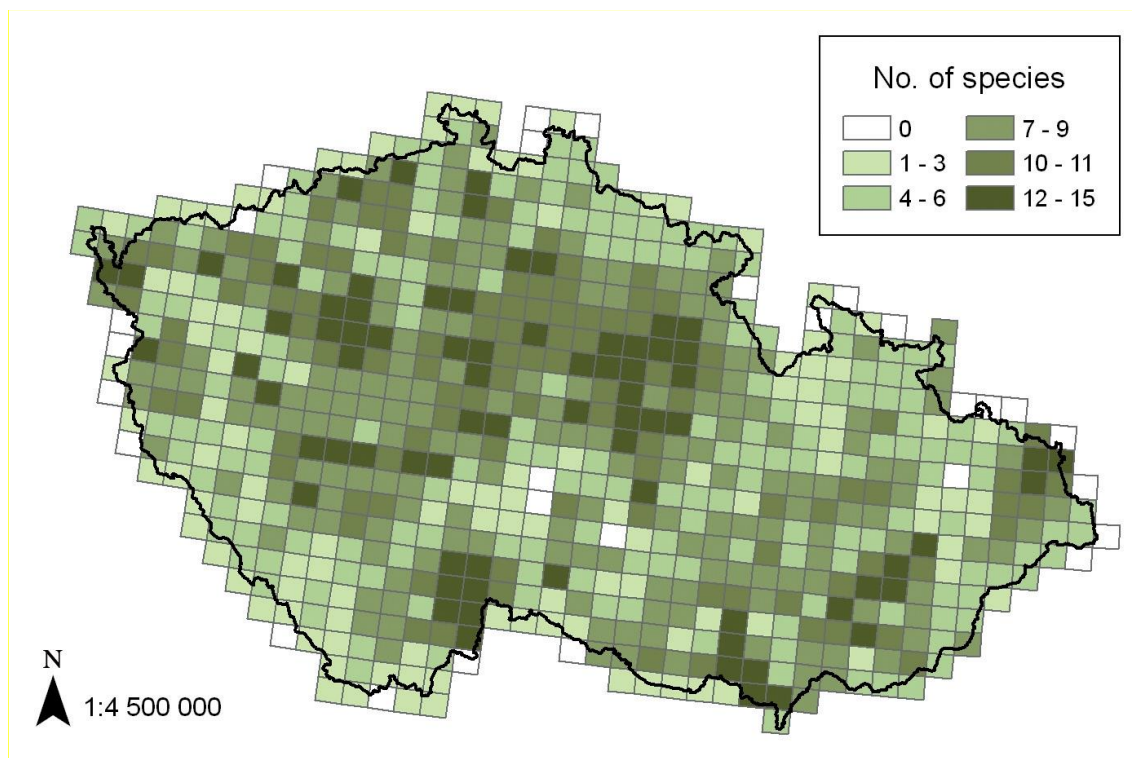
### 3.1 Obojživelníci (*Amphibia*)

Obojživelníci (*Amphibia*) jsou vývojově prvními čtyřnožci (*Tetrapoda*) (Baruš, Oliva, 1992), tedy živočichy s adaptacemi umožňujícími život na souši (Jelínek, Zicháček, 2003), kteří již od svrchního devonu osídlili sladké vody a souš (Kratochvíl, 1966). Tvoří přechod mezi vodními a suchozemskými obratlovci (Baruš, Oliva, 1992).

Obojživelníci jsou živočichové poikilotermní, jejich tělesná teplota se tedy mění v závislosti na teplotě okolí. Pohyb po souši jim umožňují dva páry končetin. Vajíčka obojživelníků postrádají zárodečné obaly, které jsou nezbytné pro vývoj mimo vodní prostředí, po oplození se tak vyvíjejí ve vodě, případně v těle samice. Larvy obojživelníků se svojí anatomí a způsobem života podobají rybím předkům, žijí ve vodě a dýchají pomocí žaber. Jejich ontogenetický vývoj je nepřímý. Dospělci dýchají většinou plícemi. Významně se na dýchání podílí také kůže. V kůži jsou uloženy četné žlázy se sekretem, který ji na povrchu zvlhčuje (Dungel, Řehák, 2011).

Hlavními životními podmínkami, které jsou určující pro život obojživelníků, jsou teplota, voda (případně alespoň vysoká vlhkost vzduchu) a její chemické složení. Spodní teplotní hranice je 7 až 8 °C, při této teplotě upadají do strnulosti a při teplotě -2 °C již dochází k jejich úhynu. Obojživelníci jsou tak nejpočetněji zastoupeni v tropech a naopak v chladných oblastech se téměř nevyskytují. V klimatických oblastech se střídáním čtyř ročních období, tedy také u nás, se v nepříznivé době ukrývají do půdy a upadají do zimního, případně letního spánku. Voda je nezbytná k vývoji larev. Vlhkost vzduchu suchozemské druhy chrání před vysycháním. Z chemických faktorů lze jmenovat salinitu, která je pro obojživelníky nevyhovující (Sigmund a kol., 1994).

Obojživelníci (*Amphibia*) jsou skupinou živočichů, kterou najdeme na celém území ČR (Obr. 1). Vyskytuje se zde 21 druhů. Jejich seznam a stupeň ohrožení dle vyhlášky č. 395/1992 Sb., Červeného seznamu a směrnice 92/43/EHS jsou uvedeny v Příloze 1.



Obr. 1 Druhová bohatost obojživelníků (Amphibians) na území ČR

(Zdroj: Krojerová-Prokešová a kol., 2008)

### 3.2 Systematický přehled obojživelníků ČR

Třída: OBOJŽIVELNÍCI (Amphibia)

Řád: OCASATÍ (Urodela)

Čeď: mlokovití (*Salamandridae*)

Rod: mlok (*Salamandra*)

*Salamandra salamandra* Linnaeus, 1758 – mlok skvrnitý

Rod: čolek – *Triturus*

*Triturus cristatus* Laurentus, 1768 – čolek velký

*Triturus dobrogicus* Kiritzescu, 1903 – čolek dunajský

*Triturus carnifex* Laurentus, 1768 – čolek dravý

Rod: čolek – *Mesotriton*

*Mesotriton alpestris* Laurentus, 1768 – čolek horský

Rod: čolek – *Lissotriton*

*Lissotriton vulgaris* Linnaeus, 1758 – čolek obecný

*Lissotriton montadoni* Boulenger, 1880 – čolek karpatský

*Lissotriton helveticus* Razoumovski, 1789 – čolek hranatý

Řád: ŽÁBY (Anura)

Čeleď: kuňkovití (*Bombinidae*)

Podčeleď: kuňky (*Bombinatoria*)

Rod: kuňka (*Bombina*)

*Bombina bombina* Linnaeus, 1761 – kuňka obecná

*Bombina variegata* Linnaeus, 1758 – kuňka žlutobřichá

Čeleď: blatnicovití (*Pelobatidae*)

Rod: blatnice (*Pelobates*)

*Pelobates fuscus* Laurentus, 1768 – blatnice skvrnitá

Čeleď: ropuchovití (*Bufo*)

Rod: ropucha - *Bufo*

*Bufo bufo* Linnaeus, 1758 – ropucha obecná

Rod: ropucha – *Epidalea*

*Epidalea calamita* Laurentus, 1768 – ropucha krátkonohá

Rod: ropucha – *Pseudepidalea*

*Pseudepidalea viridis* Laurentus, 1768 – ropucha zelená

Čeleď: rosničkovití (*Hylidae*)

Podčeleď: rosničky (*Hylinae*)

Rod: rosnička (*Hyla*)

*Hyla arborea* Linnaeus, 1758 – rosnička zelená

Čeleď: skokanovití (*Ranidae*)

Rod: skokan – *Rana* (suchozemští skokani)

*Rana temporaria* Linnaeus, 1758 – skokan hnědý

*Rana arvalis* Nilsson, 1842 – skokan ostronosý

*Rana dalmatina* Bonaparte, 1840 – skokan štíhlý

Rod: skokan – *Pelophylax* (vodní skokani)

*Pelophylax lessonae* Camerano, 1882 – skokan krátkonohý

*Pelophylax kl. esculentus* Linnaeus, 1758 – skokan zelený

*Pelophylax ridibundus* Pallas, 1771 – skokan skřehotavý

(Zwach, 2013)

### 3.3 Charakteristika jednotlivých druhů obojživelníků vyskytujících se na sledovaných lokalitách

V této kapitole jsem se zaměřila pouze na charakteristiky druhů, které jsem sledovala na vybraných lokalitách. Podrobný popis ostatních druhů vyskytujících se na území České republiky je možné nalézt v literárních pramenech: Zwach (2013), Dungel, Řehák (2011), Diesener, Reichholf (1997), Baruš, Oliva (1992), Maštera, Zavadil (2015).

#### 3.3.1 Ocasatí (*Urodela*)

Obojživelníci náležející do řádu ocasatí (*Urodela*) mají v dospělosti válcovitý tvar těla s dlouhým ocasem (Baruš, Oliva, 1992), často vroubený lemem (Kratochvíl, 1966) a dva páry přibližně stejných končetin, výjimečně redukovaný pár zadních končetin (*Sirenidae*) (Baruš, Oliva, 1992). Hlava je zřetelně oddělená od těla (Jelínek, Zicháček, 2003). Mají všechny čtyři páry tepnových kořenů. Nemají vytvořeno střední ucho, ale i dospělci mohou mít někdy postranní čáru. (Kratochvíl, 1966).

U nejprimitivnějších druhů můžeme nalézt vnější oplození, nejčastější však samička vyhledává spermatofovy položené samečkem, které zachytí kloakou. Možný je i přímý přenos spermatoforů z kloaky do kloaky. Časté a velmi rozmanité jsou tzv. svatební tance. Oplozená vajíčka s rosolovitým obalem kladou samičky zpravidla na vodní rostliny (Sigmund a kol., 1994).

Většina druhů má vývoj nepřímý, larvy žijí ve vodě, mají vnější žábry a na obou čelistech mají zuby (Baruš, Oliva, 1992). Nejdříve narůstají pulcům přední a potom zadní končetiny (Kratochvíl, 1966).

#### **ČOLEK OBECNÝ** (*Lissotriton vulgaris* Linnaeus, 1758) (Příloha 26)

*Stupeň ohrožení:* silně ohrožený druh (Vyhláška č. 395/1992 Sb.)

*Základní charakteristika:*

Dospělci čolka obecného dorůstají až do velikosti 11 cm, samice bývají větší než samci. Ve vodní fázi lze snadno odlišit samce od samice, samec má výrazný zubatý kožní lem na hřebu i na ocasu. Kožní lem je celistvý, nepřerušovaný. Samice mají kožní lem nevýrazný. Samci jsou ve vodní fázi velmi nápadně zbarvení, celé jejich tělo je zbarveno do hněda s černými skvrnami a hlava je pokryta černými vodorovnými proužky. Na podocasním ploutevním lemu má dva kontrastní proužky, oranžové a modré barvy. Samice jsou zbarvené méně nápadně. Celé jejich tělo má mramorovaně hnědou až pískově žluto-

hnědou barvu. Zbarvení břicha je rozmanité, od světle žluté až po tmavě oranžovou. Samci mají tmavší zbarvení uprostřed břicha, které je ohraničeno světlejším a celé břicho bývá pokryto tečkováním jako hřbetní strana. Kloakální val je zduřelý a větší než u samic. Samice mají břicho zbarvené méně výrazně než samci a pokryté méně nápadným tečkováním (Mačát, 2009).

#### *Chování:*

Čolek obecný se probouzí v březnu. Páření probíhá zpravidla od dubna do června. Náhradní snůšky se mohou objevovat až do října. Metamorfóza narozených larev z později nakladených vajíček se uskutečňuje až v následujícím roce. Samci pravděpodobně zimují výhradně na souši (v zemi, v zetlelých pařezech, pod kameny, pod kořeny stromů, v mírně zvodnělých terasách či v lidských sídlech). Samice oproti tomu zimují i přímo ve vodě. Ve vodě loví drobné bezobratlé živočichy (larvy hmyzu a červi), na souši zemní červy, larvy hmyzu. Větší larvy a dospělci dokáží ulovit i drobné obratlovce. Objevuje se i kaniibalismus (Zwach, 2013).

#### *Biotop rozmnožování:*

K rozmnožování vyhledává většinou nezastíněná vodní tělesa s vyšším zastoupením vodní vegetace, ale často i tůň zcela bez vegetace. V ČR je nejvhodnějším biotopem mělká tůň mírně zarostlá vodní vegetací (Maštera, Zavadil, 2015).

Dává přednost stojatým vodám, ale k rozmnožování může docházet i ve velmi mírně průtočných tůních. Limitujícím faktorem je zpravidla hloubka, která by měla být alespoň 5-60 cm (Zwach, 2013).

Vhodnými biotopy bývají tůně na loukách, lučních ladech, v lesích, v lomech, kaolínkách, pískovnách či na výsypkách, dále rybníky, zatopené příkopy a kaluže na cestách, kaluže na zvodnělých tankodromech, koupaliště, požární nádrže, zahradní jezírka a bazény (Maštera, Zavadil, 2015).

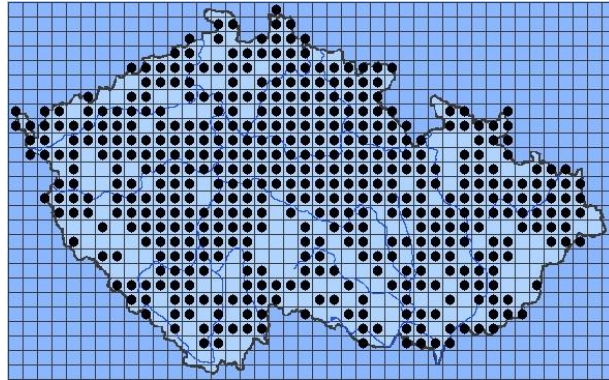
#### *Výskyt a ekologické nároky:*

Čolek obecný je naším nejrozšířenějším druhem z řádu ocasek, areál jeho rozšíření (Obr. 2) zaujímá až 71 % území (Mačát, 2009). Tento druh obývá především nížiny až pahorkatiny, ale můžeme se s ním setkat až do výšky 1000 m n. m (Dungel, Řehák, 2011).

V ČR obývá 1. - 6. vegetační stupeň (Vlašín, 2010). Nejhojněji se vyskytuje v nadmořské výšce 200 – 800 m. Dává přednost stojatým vodám, ale můžeme ho najít i v pomalu tekoucích potůčcích a příkopech a umělých melioračních kanálech, podmínkou je dostatečná hustota vegetace ve vodním toku, případně bahenních usazenin s opadanými

listy, které jsou pro něj vhodným úkrytem. Ve vyšších polohách upřednostňuje osluněné plochy či místa jen málo zastíněná. V nížinách ho nalezneme i na zcela zastíněných vodních plochách, jako jsou stará ramena řek nebo lesní trvalé i periodické tůně (Zwach, 2013).

Vyskytuje se od ostrovů Velké Británie až po Malou Asii. Najdeme ho na severu v jižní polovině Švédska a Finska a na jihu až po Středozevní moře. Neobývá Pyrenejský a Apeninský poloostrov (Mačát, 2009).



Obr. 2 Mapa rozšíření výskytu čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*) v ČR  
(Zdroj: Šandera, 2015a)

### 3.3.2 Žáby (*Anura*)

Zástupci řádu žáby (*Anura*) mají v dospělosti krátké tělo bez ocasu, ocasní obratle srostly v tyčinkovitou kůstku (urostyl) (Kratochvíl, 1966). Zadní končetiny jsou zpravidla výrazně mohutnější a delší než přední (Sigmund a kol., 1994). Zadní končetiny jsou prodlouženy kostí zánártní, a tím jsou uzpůsobeny jak k chůzi, tak také ke skákání. Mají vyvinuto střední ucho s jedinou sluchovou kůstkou a bubínkem. Mají pouze tři tepnové kořeny. Dospělcům běžně chybí postranní čára. Pulcům nejdříve narůstají zadní končetiny, pak přední a mizí ocas. Oplození je vnější a nastává zpravidla ve vodě (Kratochvíl, 1966).

Samec bývá menší než samice a na palcích předních noh má zduřelé výrůstky, kterými se při páření přidrží na hřbetě samice. Tlakem předních noh ze samice vytlačuje vajíčka, na která současně vypouští chám. Vajíčka jsou kladena v chomáčcích, pásech nebo i jednotlivě (Sigmund a kol., 1994).



## **ROPUCHA OBECNÁ** (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758) (Příloha 22)

*Stupeň ohrožení:* ohrožený druh (Vyhláška č. 395/1992 Sb.)

### *Základní charakteristika:*

Dospělci dorůstají do velikosti 7 až 12 cm, samice je vždy větší než samec. Mají silně bradavičnatou pokožku těla. Za očima leží příušní jedové žlázy. Zbarvení je variabilní, mohou mít hnědou, olivově zelenou, šedou i černou barvu. Černá barva se vyskytuje u metamorfovaných jedinců, olivově zelená je typická v době rozmnožování. Zbarvení břicha je jednobarevné, světle šedé nebo světle hnědé. Mají vodorovnou oční zřítelnici, duhovka je zlatá až žlutá. Samci mají nápadně zesílenou, mozolovitou a tmavě pigmentovanou bazální část prvního prstu. Samice mají prsty bez zesílení i pigmentace. Snůšky oplozených vajíček tvoří 5-10 m dlouhé provazce. Pulci mají při vylíhnutí velikost asi 5 mm a shlukují se do hejn (Mačát, 2008a).

### *Chování:*

Zimování probíhá na souši, probouzí se v březnu až dubnu a jen krátce na to se páří. Tahy na rozmnožiště jsou hromadné, ale mohou být i individuální, závisí to na charakteru a vzdálenosti zimoviště. Páření se v některých letech opakuje ještě v květnu (tzv. náhradní snůšky). Na místo shromáždění přicházejí nejdříve samci a zde svým voláním upozorňují přicházející samice na svou přítomnost. Samčí volání je relativně tiché (není vyvinut rezonátor), ale slyšitelné na vzdálenost i několika desítek metrů (samci skřehotají na hladině). K výběru partnera dochází již na cestě ze zimoviště na shromaždiště a pokračuje na trdlišti. Samci o samici bojují odkopáváním zadními končetinami (Zwach, 2013),

Při setkání s predátorem zaujímají obranný postoj. Hlavní obranou je jedovatý sekret, bílá, silně viskózní tekutina (bufoxin), která je vylučována při velkém podráždění. Ropuchy jsou teritoriální, přebývají vždy ve stejném úkrytu a páření probíhá vždy na stejné lokalitě (Mačát, 2008a).

Potravu loví vychlípitelným jazykem. Živí se převážně slimáky, žížalami, pavouky, brouky a mnohonožkami. V letních měsících vylézá za deště i po něm, obvykle v podvečer. Končetiny jsou krátké, proto skáčou poměrně málo, spíše kráčí. Výška skoku na rovině dosahuje hodnot 25-30 cm (Zwach, 2013).

### *Biotop rozmnožování:*

Rozmnožování probíhá obvykle v hlubších vodních tělesech, kde je přítomno alespoň malé množství vodní vegetace nebo jiného přírodního materiálu. Vhodné jsou různé typy

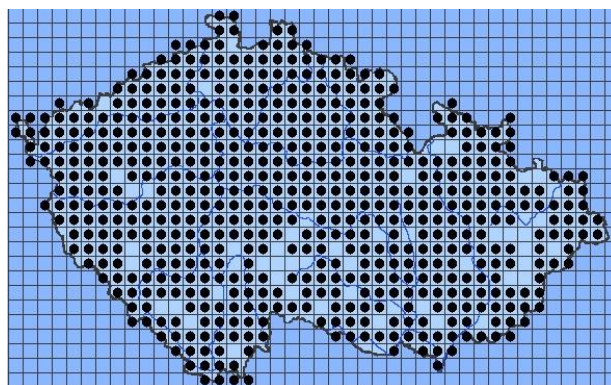
rybníků, včetně intenzivně využívaných, dále koupaliště, požární nádrže, říční a potoční tišiny, zatopené hlubší příkopy, zahradní jezírka a bazény, větší tůně, jezírka a jezera v lomech, pískovnách a na výsypkách. V ČR je nejvhodnějším biotopem méně intenzivně využívaný rybník s litorálním porostem (Maštera, Zavadil, 2015).

*Výskyt a ekologické nároky:*

Ropucha obecná je početným druhem plošně rozšířeným po celém území ČR (i SR) od nížin až do hor (Obr. 3). V ČR vystupuje až do výšky 1 400 m n. m. (v SR do 1 900 m n. m.). Výskyt v horských oblastech je limitován více nedostatkem vhodných vodních nádrží k rozmnožování než klimatickými faktory (Dungel, Řehák, 2011).

V ČR obývá 1. - 7. vegetační stupeň (Vlašín, 2010). Obývá hlavně lesnatou krajinu tvořenou listnatými a smíšenými lesy s převahou listnatých dřevin. V jehličnatých lesích se vyskytuje výrazně méně. Najdeme ji i v lidských sídlech a zahradách či v bezlesé krajině, na polích, na loukách a podél vodních toků (Zwach, 2013).

V rámci celé Evropy se jedná o jeden z nejvíce rozšířených druhů, chybí pouze v Irsku a na některých ostrovech Středomořího moře (Sardinie, Korsika). Najdeme ji i v Japonsku (Mačát, 2008a).



Obr. 3 Mapa rozšíření výskytu ropuchy obecné (*Bufo bufo*) v ČR

(Zdroj: Šandera, 2015b)

### **ROSNIČKA ZELENÁ** (*Hyla arborea* Linnaeus, 1758) (Příloha 25)

*Stupeň ohrožení:* silně ohrožený druh (Vyhláška č. 395/1992 Sb.)

*Základní charakteristika:*

Rosnička zelená je jediná evropská stromová žába. Dospělci dorůstají do velikosti 4,5-5 cm. Končetiny mají zakončeny drobnými přísavkami, díky kterým se mohou pohybovat

v bujné vegetaci. Zbarvení těla je proměnlivé, ovlivněné okolím. Barevné variace se pohybují od zelenožluté až po olivově zelenou, někdy až šedou nebo červenohnědou. Zbarvení břicha je žlutobílé až bílé. U dospělců najdeme na bocích úzkou černou linku. Hrdlo samic má stejnou barvu jako břicho, u samců má kouřově šedou nebo šedožlutou barvu. Mají kulatou oční zřítelnicí (Mačát, 2008b).

#### *Chování:*

Probouzí se v dubnu, ojediněle již v březnu. Páření probíhá v dubnu a květnu, vzácně i v červnu. Ihned po probuzení, po celé jaro i léto, se samci ozývají daleko slyšitelným hlasem, který je zesílen dobře vyvinutým hrdelním rezonátorem. Samci skřehotají nad vodou, přichyceni na stoncích či listech dřevin a bylin. Díky dlouhým zadním končetinám, které umožňují dlouhé skoky, a přísavkám na konečcích prstů mohou šplhat a skákat za potravou i vysoko v korunách stromů a keřů. Jedná se o heliofilní druh, při slunění jí nevadí ani povrchové teploty kolem 50°C. Živí se drobnými bezobratlými živočichy, nejčastěji pavouky a hmyzem. Výška skoku na rovině dosahuje hodnot 20-25 cm, šířka 60-85 cm (Zwach, 2013).

#### *Biotop rozmnožování:*

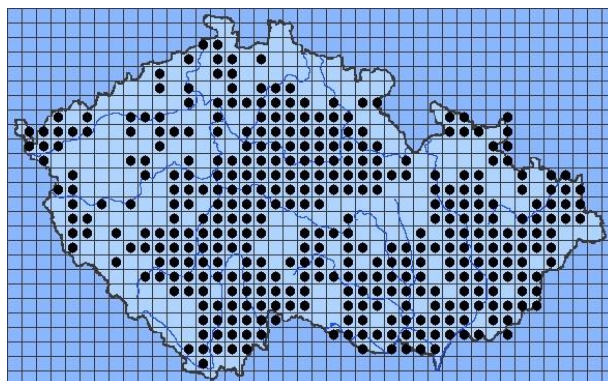
Rozmnožování probíhá jak na vodních plochách s vegetací, tak i s minimem makrofytní vegetace. Vhodné jsou různé typy rybníků a jezírek, kaluže a tůň v polích, na loukách, lučních ladech, v lesích, lomech, kaolínkách, pískovnách a na výsypkách, dále jsou vhodné zvodnělé tankodromy, vodní kanály, koupaliště, požární nádrže, zahradní jezírka a bazény a sudy s vodou. Na našem území jsou pro tento druh nejvhodnějšími biotopy menší rybníky s bohatě vyvinutými litorálními porosty a s minimálním množstvím rybí obsádky. (Maštera, Zavadil, 2015).

#### *Výskyt a ekologické nároky:*

Rosnička zelená se vyskytuje nesouvisle na většině území ČR (Obr. 4). Dává přednost oblastem, ve kterých neklesá průměrná roční teplota pod 7°C. Jedná se o nižší až střední polohy do 550 m n. m. Vyhledává otevřená osluněná místa u malých až středně velkých vodních nádrží s hustou litorální a břehovou vegetací (Dungel, Řehák, 2011).

Na území ČR žije v 1.-7. vegetačním stupni (Vlašín, 2010). Mimo období zimování a rozmnožování obývá tzv. doprovodnou vysokou zeleň (keře a stromy), vyskytuje se však také na orobinci či rákosu (Zwach, 2013).

V České republice ji najdeme převážně v nížinách - Polabí, střední Morava, Třeboňská pánev. V Evropě se vyskytuje od Španělska až po evropské části Ruska. Areál rozšíření se na jihu táhne až ke Středozemnímu moři, na severu až do Švédska (Mačát, 2008b).



Obr. 4 Mapa rozšíření výskytu rosničky zelené (*Hyla arborea*) v ČR  
(Zdroj: Šandera, 2015c)

### **SKOKAN HNĚDÝ** (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758) (Příloha 23)

#### *Základní charakteristika:*

Dospělci dorůstají do velikosti 8-12 cm. Mají krátkou, ale širokou hlavu s tupým a okrouhlým čenichem. Končetiny jsou poměrně krátké, metatarzální hrbol je malý, nízký a měkký. Na hřbetu jsou dvě kožní lišty. Zbarvení je proměnlivé. Na hřbetní straně těla se barevná škála pohybuje od hnědé, žlutohnědé, vzácněji i okrové, červenohnědé, černošedé, zelenohnědé až po zelenočernou. Často se na hřbetu vyskytují nahodile uspořádané černé skvrny. Na zátylku můžeme nalézt skvrnu ve tvaru obráceného písmena V. Spánková skvrna má tmavohnědou barvu. Zadní končetiny bývají příčně pruhované. Zbarvení břicha je bělavé až šedobílé, či nažloutlé, často je skvrnité (80 % populace), ale skvrny mohou i chybět. Zbarvení je ovlivněno ročním obdobím a životní fází, ve které se daný jedinec právě nachází. V době páření mají samci velmi výrazně, černě až hnědočerně vybarvené pářící mozoly na palcích předních končetin (Mačát, 2008c).

#### *Chování:*

Zimování probíhá na souši i ve vodě (tekoucí i stojaté), často v mokřadech a zvodnělých terasách. Probouzí se v březnu až dubnu a krátce potom probíhá páření. Tahy na rozmnožišťe jsou hromadné, méně často mohou být i individuální (dle charakteru území a vzdálenosti trdlišťe od zimovišťe). Tzv. náhradní snůšky v pozdější době jsou vzácností. Samci se na místo páření dostávají jako první a svým voláním upozorňují přichozí samice na

svoji přítomnost. Hlas samců je poměrně tichý (nemají vyvinutý rezonátor), slyšitelný ze vzdálenosti jen několika desítek metrů, a to i přestože skřehotají na hladině. Výběr partnerů probíhá často už na zimovišti nebo po cestě na shromaždiště. Po té samci a samice společně putují na místo hromadného páření. Častěji dochází k výběru párů až na shromaždišti, protože se probouzí v průměru o 3 až 5 dnů později než samci. V letním období vylézá za deště či po něm, obvykle v podvečer. V potravě převládají slimáci a brouci, ale živí se i dalším drobnými bezobratlými živočichy. Výška skoku na rovině dosahuje hodnot 30-45 cm (Zwach, 2013).

#### *Biotop rozmnožování:*

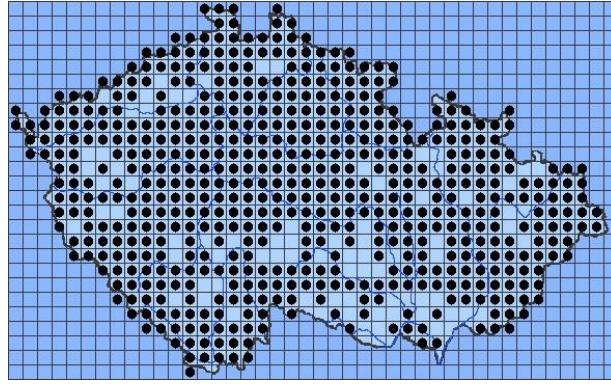
Rozmnožování probíhá v různých typech vodních těles, obvykle s přítomností vodní vegetace. Často pro rozmnožování vyhledává rybníky, ale vhodnými biotopy jsou také různé tůň na loukách, lučních ladech, v lesích, kaolínkách, lomech, pískovnách a na výsypkách, dále zatopené příkopy, kaluže na zvodnělých tankodromech, koupaliště, zahradní jezírka, potoční a říční tišiny, slepá a odstavení ramena řek a mělké části velkých přehradních nádrží. Na našem území je nejvhodnějším biotopem menší rybník nebo větší tůň s litorálními porosty a s minimálním množstvím rybí obsádky (Maštera, Zavadil, 2015).

#### *Výskyt a ekologické nároky:*

Skokan hnědý je rozšířen téměř na celém území ČR (*Obr. 5*) od nížin až po horské polohy. Jeho výskyt se soustřeďuje především na lesnaté oblasti středních a vyšších poloh. Má vyšší nároky na vlhkost prostředí (například na rozdíl od ropuchy obecné) a proto se vyhýbá rozsáhlým polním celkům a místům extrémně suchým a teplým (jižní Morava, jižní a jihovýchodní Slovensko) (Dungel, Řehák, 2011).

V ČR obývá 1. - 9. vegetační stupeň (Vlašín, 2010). Obývá otevřená i zalesněná mokřadní stanoviště. Nelezme ho jak v prameništích, vrchovištích, rašeliništích a podmáčených loukách, tak také na sušších loukách či pouze periodicky zvlhčovaných lesích. Vyskytuje se i na xerothermních stanovištích, suchých a teplých, stepního až lesostepního charakteru. Vyhýbá se pouze silněji zarostlým mladým smrčínám a borům (Zwach, 2013).

V Evropě je rozšířený na celém území, od Španělska až po Ural, od severního polárního kruhu až po Středozevní moře (Mačát, 2008c).



Obr. 5 Mapa rozšíření výskytu skokana hnědého (*Rana temporaria*) v ČR  
(Zdroj: Šandera, 2015d)

### **SKOKAN ŠTÍHLÝ** (*Rana dalmatina* Bonaparte, 1840) (Příloha 24)

*Stupeň ohrožení:* silně ohrožený druh (Vyhláška č. 395/1992 Sb.)

#### *Základní charakteristika:*

Dospělci dorůstají délky 7-12 cm. Od ostatních skokanů se liší nápadně dlouhými zadními končetinami. Hlava je zašpičatělá (při pohledu shora), tělo je štíhlé s kožními lištami na bocích. Spánková skvrna, která se táhne od vnějšího bubínku přes oko po nosní otvor, je hnědá až černá. Zbarvení svrchní strany těla se pohybuje v odstínech hnědé, šedé až černé. Břicho má světle krémovou, na bocích až nažloutlou barvu a celé je bez skvrn či mramorování (Mačát, 2008d).

#### *Chování:*

Zimování probíhá ve stojaté vodě i na souši ve vlhkých až mírně zvodnělých terasách. Probouzí se v únoru až dubnu a téměř ihned dochází k páření (často již pod ledem). Jedná se o první druh obojživelníka, který se během roku rozmnožuje. Tahy na rozmnožiště jsou individuální. Jsou u něj časté tzv. náhradní snůšky, a to až do května. Samci mají velmi slabí hlas (chybí hrdelní rezonátor) a skřehotají pod vodou. Výběr páru probíhá až na shromaždišti. V potravě převládají brouci, ale živí se i dalším drobnými bezobratlými živočichy. Z úkrytů vylézá v letním období za vlhka (po dešti a při něm), především v noci. Délka skoku na rovině dosahuje 40 až 160 cm, výška 25 až 80 cm (Zwach, 2013).

#### *Biotop rozmnožování:*

K rozmnožování vyhledává různě velké vodní plochy, většinou s přítomností vodní vegetace či jiného přírodního materiálu. Může se rozmnožovat v rybnících, v jezírkách a tůních lomů či pískoven, na výsypkách, ve slepých ramenech řek, ve vodních kanálech,

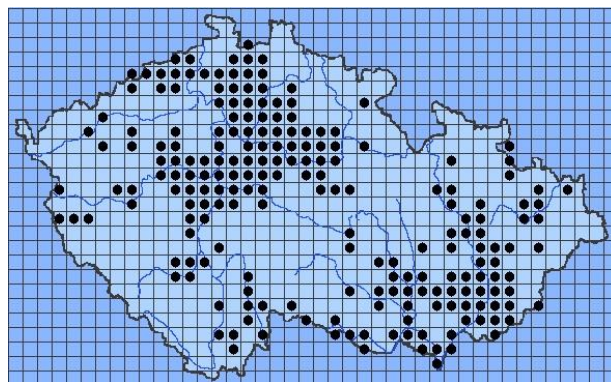
v přírodních koupalištích, v zatopených hlubších příkopech nebo v zátokách přehrad. Nejvhodnějším biotopem na území ČR je menší rybník či tůň s litorálními porosty a s minimálním množstvím rybí obsádky (Maštera, Zavadil, 2015).

*Výskyt a ekologické nároky:*

Skokan štíhlý obývá oblasti s nižší nadmořskou výškou (*Obr. 6*), obvykle do 400 m n. m a s průměrnou roční teplotou, která neklesá pod 7°C. Vyhledává sušší, teplejší stanoviště, často vzdálenější od vody. Upřednostňuje prosvětlené listnaté lesy, křoviny, louky i skalnaté biotopy stepního charakteru (Dungel, Řehák, 2011).

V ČR obývá 1. - 4. vegetační stupeň (Vlašín, 2010). Vyhledává povodí větších řek a jejich přítoků, ale obývá i menší potoky a rybníky s příznivými ekologickými podmínkami. Díky jeho jemné a citlivé kůži je zvláště citlivý na znečištění krajiny, především chemickými látkami používanými v zemědělství a lesnictví. Nevhodným prostředím jsou zahuštěné mladé smrčiny (Zwach, 2013).

Česká republika tvoří severní okraj jeho rozšíření. Na našem území se jeho výskyt soustředí do oblasti nížin velkých řek – do oblasti středních Čech (Polabí, Povltaví), severních Čech (Most, Chomutov) a do jižní a střední Moravy (Pomoraví, Podyjí, Zlínsko, Vyškovsko). V Evropě se nachází areál jeho rozšíření od Francie po Balkán, výjimečně najdeme izolované populace na severu Evropy (Mačát, 2008d).



Obr. 6 *Mapa rozšíření výskytu skokana štíhlého (Rana dalmatina) v ČR*  
(Zdroj: Šandera, 2015e)

## 3.4 Ohrožení obojživelníků

### 3.5.1 Příčiny ohrožení obojživelníků

Obojživelníci (*Amphibia*) jsou skupinou živočichů s krajně specializovanými nároky na prostředí, ve kterém žijí. Ke svému životu potřebují nejen vodní prostředí, ale také rozsáhlé navazující okolí s propojenou sítí biotopů příznivých k lovu, úkrytům, popř. k přezimování na souši. Ještě v polovině 20. století byly tyto typy prostředí běžné, ale dnes se situace změnila. Hlavní příčinou ohrožení se tak dnes pro obojživelníky stalo zhoršování kvality jejich životního prostředí. Značně ubylo mokřadních biotopů (především mokřady střední a menší velikosti) i trvale zamokřených terénů bez stálé hladiny vody (loviště a migrační cesty obojživelníků). Dalším významným faktorem je neprůchodnost krajiny, kdy vznikají četné bariéry bránící přirozené migraci obojživelníků. V krajině se nachází pasty, jako silnice či nádrže se svislými břehy, které způsobují jejich úhyn. Rozptýlu obojživelníků brání také ztráta pestrosti spektra biotopů. Velké uniformní celky moderní krajiny, zejména rozsáhlá pole, neobhospodařované louky a úhory, husté lesní monokultury, holé či naopak hustě zarostlé plochy suburbánní a průmyslové krajiny se pro ně stávají neprůchodnými. Velkým problémem se stala chemizace a eutrofizace prostředí. Dalším negativním faktorem je absence disturbancí vodních nádrží, což vede k jejich zarůstání, zastínění břehovou vegetací a k zazemňování. Vhodné však nejsou ani intenzivní technické úpravy vodních nádrží. Nejvýznamnějšími predátory a potravními konkurenty obojživelníků, ve vodní fázi jejich života, jsou ryby (Zavadil a kol., 2011).

### 3.5.2 Vliv antropogenní činnosti na jednotlivé druhy obojživelníků

Zde uvádím nejčastější antropogenní vlivy, jež mají dopad na mnou sledované druhy obojživelníků, o ostatních druzích vyskytujících se na území ČR můžeme najít informace například v publikacích od Baruš (1989), Mikátová, Vlašín (2002).

Čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*) je nejvíce ohrožován mizením stanovišť, na kterých se rozmnožuje. Dále používáním chemických přípravků v zemědělství a lesnictví a znečišťováním vody (Baruš, 1989). Negativně působí velkoplošné kácení, které způsobuje změnu teplotního i vodního režimu půdy a drobných tůňek a snižuje možnosti úkrytu (Mikátová, Vlašín, 2002).

Ropucha obecná (*Bufo bufo*) je často ohrožena zavážením rozmnožovacích lokalit, otravou organofosfáty a těžkými kovy (používané v zemědělství). Při jarních migracích



k místům rozmnožování jsou pro ně velkým nebezpečím komunikace, jež se nachází na trase tahu (Mikátová, Vlašín, 2002).

Skokan hnědý (*Rana temporaria*) bývá negativně ovlivněn chemizací v zemědělství i lesnictví a změnami, které přinášejí zhoršení vodního režimu a vysoušení krajiny a zarýbněním vodních ploch (Mikátová, Vlašín, 2002).

Skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) je nejvíce ohrožen ubýváním lokalit vhodných k rozmnožování, chemizací, a to především v lesnictví (Baruš, 1989).

Rosnička zelená (*Hyla arborea*) je ohrožována především likvidací vhodných biotopů a chemizací zemědělství a intenzivním rybníkářstvím. Nevhodné je jak odstraňování břehových porostů, které využívají rosničky ke slunění, tak také zarůstání břehů dřevinami, které pak vodní plochy zastiňují. (Mikátová, Vlašín, 2002) Negativní vliv má vysoká eutrofizace a znečištění vodních nádrží a toků (Baruš, 1989).

### **3.5.3 Vliv lesního hospodaření na obojživelníky**

Postupy lesního hospodaření mohou být v rozporu s požadavky volně žijících živočichů. V hospodářských lesích bývá ponecháno jen málo nebo žádné mrtvé dřevo či hromady klestí, které však pro obojživelníky vytvářejí cenná stanoviště. Mrtvé a rozkládající se stromy jsou důležitou součástí zdravého ekosystému.

Nevhodné zalesňování jehličnatými monokulturami obvykle způsobuje snižování hodnot pH. Překyselení pak může ovlivňovat líhnutí vajíček obojživelníků i přežití pulců (Langton, 1998).

## **3.5 Ochrana obojživelníků**

### **3.5.1 Legislativní ochrana obojživelníků**

Na území České republiky se v současnosti vyskytuje 21 druhů obojživelníků. Jednotlivé druhy jsou v různém stupni ohrožení, kromě skokana hnědého (*Rana temporaria*) a čolka dunajského (*Riturus dobrogicus*) patří všichni naši obojživelníci mezi zvláště chráněné druhy – seznam zvláště chráněných druhů je uveden v přílohách č. II a III vyhlášky č. 395/1992 Sb., v platném znění.

Z těchto důvodů je většina obojživelníků chráněna zákonnými normami a většina z nich je také zařazena v různých kategoriích ohrožení do červeného seznamu ČR a Směrnice Rady č. 92/43/EEC, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (tzv. Směrnice o stanovištích) (Krása a kol., 2013).

Legislativní ochrana obojživelníků je obsažena v několika právních předpisech. Základními předpisy jsou: zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění a jeho prováděcí vyhláška č. 395/1992 Sb., v platném znění. Uvedené předpisy řeší ochranu na úrovni druhů (populací, jedinců) a poskytují právní rámec ochrany i jejich biotopů. Všechny aktivity spojené s ochranou obojživelníků (transfery, sledování obojživelníků, úpravy a odbahňování nádrží, apod.) by měly být prováděny v souladu s platnou legislativou. Jedná se hlavně o zajištění potřebných výjimek či stanovisek od příslušných orgánů státní správy (Vojar, 2007).

### **3.5.2 Praktická ochrana obojživelníků**

Základem praktické ochrany obojživelníků (Amphibia) je jejich faunistický výzkum. Údaje o jejich výskytu jsou využívány při projektech záchrany genofondu, ve správních řízeních či v aktivní péči o zvláště chráněná území. Mimořádně důležitá je ochrana a údržba biotopů, které obojživelníci obývají. Dále ochrana obojživelníků v době tahu, kdy tahové cesty protínají i vysoce frekventované komunikace a značná část obojživelníků se tak stává obětí automobilové dopravy. Ochrana genofondu a s ní spojené zásahy jako reintrodukce, transfery či posilování populací jsou vždy pečlivě zvažovány a jejich realizace je vedena specialisty (Mikátová, Vlašín, 2002).

### **3.5.3 Ochrana vodních biotopů v hospodářských lesích**

V hospodářských lesích lze nalézt několik typů vodních a mokřadních biotopů se stojatou či mírně tekoucí vodou, na které mohou být svým výskytem a rozmnožováním obojživelníci vázáni. Takovými biotopy se mohou stát kaluže na lesních cestách, které vznikají pojezdem těžké techniky na nezpevněném povrchu, či strouhy u cest. V současné době dochází ke zpevňování lesních cest a čištění struh do plynulé průtočnosti, což má za následek postupného mizení druhů, které jsou na ně vázány (např. *Rana temporaria*), z lesů. Velmi negativním faktorem se stává projíždění kaluží a čištění struh v období rozmnožování. Ochranná opatření zahrnují zachování nezpevněných lesních cest a při nutnosti tyto lesní cesty zpevnit konzultovat záměr s orgány ochrany přírody a zvolit náhradní opatření (např. na podmáčených místech v okolí cesty či ve strouze u cesty vybudovat drobné tůně), v době rozmnožování neprojíždět kaluže na cestách a nepročišťovat strouhy u cest.

Dalšími typem biotopů jsou tůně a rybníčky. V lesích se mohou nalézat jak funkční, tak zanikající či již zcela zaniklé. Většinou se jedná o významné biotopy pro rozmnožo-

vání obojživelníků. Ohroženy mohou být přirozeným zánikem, protržením hráze rybníčku či chovem ryb. Mezi vhodná ochranná opatření patří budování nových tůňek a tůní v podmáčených místech lesů, průběžná obnova a vyvarování se rušení již existujících vodních ploch, oprava poškozených hrází, průběžné probírky dřevin v těsném okolí vodních ploch (kvůli nevhodnému zanášení opadem) a rybářsky na těchto plochách nehospodařit.

V lesích můžeme nalézt i malé lomy a pískovny, a pokud se na nich nalézají trvalejší vodní plocha, pak významně přispívají ke zvyšování biodiverzity v lesích. Ohroženy mohou být zavážením zeminou a odpadem, rekultivací zpět na hospodářský nebo přirozeným zarůstáním dřevinami. Vhodné je takové lokality nezavážet, neprovádět zde kompletní rekultivace a při nutnosti rekultivace dohodnout rozsah a způsob provedení s orgánem ochrany přírody. Dále je vhodné provádět občasné prořezávky dřevin, případně pročišťovat vodní plochy (Maštera, 2012).

### **3.6 Charakteristika zájmového území**

#### **3.6.1 Základní charakteristika – obora Holedná**

Všechny sledované vodní plochy jsou situované v oboře Holedná, která se nachází na západě města Brna, kde je obklopena sídlištní zástavbou brněnských městských částí Jundrov, Kohoutovice a Bystrc. Budováním sídlišť na okraji a uprostřed lesního komplexu Kohoutovických lesů vznikl specifický typ urbanizované krajiny, tzv. sídelně-lesní krajina (Buček a kol., 1993).

Jedná se o účelové myslivecké zařízení, které slouží k obornímu chovu zvěře. Chová se zde jelen sika Dybowského (*Cervus nippon hortulorum*), daněk (*Dama dama L.*), muflon (*Ovis musimon Pallas*) a prase divoké (*Sus scrofa L.*) (Lesy města Brna, 2014). Dle lesního hospodářského plánu jsou lesy obory Holedná zařazeny do kategorie lesů zvláštního určení jako lesy příměstské a další lesy se zvýšenou rekreační funkcí (Zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), v platném znění, § 8). Metody lesního hospodaření využívané v oboře Holedná lze najít v bakalářské práci (Kern, 2011).

Obora je ve vlastnictví Statutárního města Brna. Provozovatelem je společnost Lesy města Brna, a. s. Celková výměra je 327 ha, z toho 317 ha tvoří lesní porosty a zbytek připadá na ornou půdu (Pačes, 2007). Tyto pozemky jsou vlastněny několika subjekty:

Lesy města Brna, a. s., Lesy České republiky a Vlastníci singulárních lesů Starý Lískovec o. s. (přibližně 40 drobných vlastníků). (Příloha 2 a 3)

### 3.6.2 Biogeografie a geomorfologie území

Obora Holedná patří, dle biogeografického členění krajiny, do provincie středoevropských listnatých lesů, jihovýchodního okraje její hercynské podprovincie a do 1.24 Brněnského bioregionu (Culek, 1996). Toto členění se překrývá s *celky* geomorfologického členění České republiky, dle kterého se sledované vodní plochy (Lokalita 1-6) nachází v jednotkách uvedených v následující tabulce (Tab. 1.).

Tab. 1 Geomorfologické jednotky obory Holedná (Bína, Demek, 2012)

Provincie	Soustava	Podsoustava	Celek	Podcelek	Okrsek
Česká vysočina	II Českomoravská soustava	IID Brněnská vrchovina	IID-2 Bobravská vrchovina	IID-2B Lipovská vrchovina	Kohoutovická vrchovina
					Žebětínský prolom

Lipovskou vrchovinu tvoří soustava protáhlých hřbetů (hrástí) a protáhlých sníženin (prolomů) (Demek, Mackovčín, 2006). Na východě Lipovské vrchoviny leží Kohoutovická vrchovina a obora Holedná zabírá její severní vyšší a členitější část. Tato část je označována jako Kohoutovická hrást' a na západě a severozápadě je obklopena sníženinou Žebětínský prolom (Buček a kol., 1993).

Kohoutovickou hrást' charakterizuje výrazná neotektonická struktura, protažená ve směru SSV-JJZ. Po stranách je omezena výraznými svahy, které jsou vázané na zlomy a často jsou stupňovité nebo mají složitě lomený průběh s řadou vzájemně kolmých úseků. Tyto úseky na západní straně vyčleňují níže položený reliéf zálivových výběžků, tzv. vrubové sníženiny. Ve vrcholových částech Kohoutovické hrásti se nachází plošiny se zbytky starých zarovnaných povrchů. Na těchto plošinách dosahuje území obory Holedná maxima nadmořských výšek – Hobrtenky (406 m n. m.), Holedná (391 m n. m.). Nejnižším místem je údolní dno Svatky (210 m n. m.). Mezi Holednou (391 m n. m.) a dnem údolí Svatky (210 m n. m.) je nejvyšší převýšení (181 m) na nejkratší vzdálenost (550 m). Toto převýšení i další výškové rozdíly mezi vrcholovými oblastmi a dny údolí poukazují na vysokou reliéfovou energii daného území i velký plošný rozsah svahů, který vypovídá o dynamickém reliéfu s předpoklady pro intenzivní rozvoj svahových procesů.

Při narušení rovnováhy reliéfu tak může docházet k rozsáhlým degradacím (Buček a kol., 1993).

### **3.6.3 Geologické poměry**

Území, na kterém se nachází obora Holedná, náleží ke střední části brněnského masivu, tvořené pruhem bazické zóny severojižního průběhu, ke které se na východě přičleňuje metabazické pásmo. Na západě i na východě je bazická zóna lemována granodiority. Většina plochy území je budována amfibolickými a biotit-amfibolickými diority a křemennými diority s pruhy ultrabazitů a serpentinitů. Východně od Holedné, v oblasti Jundrova a Mladé hory, jsou nižší reliéfové rozsochy tvořeny biotitickým granodioritem. Otevřená údolní dna, níže položené údolní uzávěry a vrubové sníženiny pokrývají spraše. Výrazná údolní dna malých potoků i údolní nivu potoka Vrbovec s jeho nejmenným přítokem na západní straně oblasti Holedná tvoří fluvialní písčitohlinité sedimenty (Buček a kol., 1993).

### **3.6.4 Pedologické poměry**

Pro 1.24 Brněnský bioregion, ve kterém se nachází obora Holedná, je na spraších ve sníženinách charakteristické střídání hnědozemně až hnědozemní černozemě. Na svazích hřbetů a jejich úpatí se vyskytují typické kambizemě s luvozeměmi. Kyselé typické kambizemě nalezneme jen ojediněle na vyšších hřbetech. Ve skalnatých údolích a na strmých kopcích se můžeme setkat s různými typy litozemí, rankerů a na vápencích s typickými rendzinami (Culek, 1996).

### **3.6.5 Hydrologické poměry**

Území obory Holená je odvodňováno pravostrannými přítoky řeky Svratky. Nejvýznamnější z nich je potok Vrbovec obtékající Kohoutovickou hrást' podél jejího západního, severozápadního a severního úpatí. Ostatní přítoky jsou jen málo vodné a periodicky protékají. Při úpatí se často vyskytují puklinové prameny a rozptýlená prameniště (Buček a kol., 1993).

### 3.6.6 Klimatické poměry

Obora Holedná se nachází v mírně teplé klimatické oblasti č. 11 (MT11), která je charakteristická dlouhým, teplým a suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, zima je krátká, mírně teplá a suchá až velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky (Quitt, 1984).

### 3.6.7 Flóra

Z hlediska geobiocenologického pojetí dominuje na většině území 2. buko-dubový vegetační stupeň. Severní svahy a zastíněná svahová údolí jsou tvořeny geobiocenózami 3. dubo-bukového vegetačního stupně.

Hlavními dřevinami jsou zde habr obecný (*Carpinus betulus*) a dub zimní (*Quercus petraea*). Méně časté jsou buk lesní (*Fagus sylvatica*), dub žlutavý (*Quercus dalechampii*), jeřáb břek (*Sorbus torminalis*) a osika obecná (*Populus tremula*). Vzácně zde rostou dřín obecný (*Corpus mas*) a jedle bělokorá (*Abies alba*).

V suťových lesích na bázích svahů najdeme kromě dubu zimního (*Quercus petraea*) a habru obecného (*Carpinus betulus*) i javor mléč (*Acer platanoides*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), lípu velkolistou (*Tilia platyphyllos*), lípu malolistou (*T. cordata*), jilm horský (*Ulmus glabra*) a jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Z keřů je zastoupena líska obecná (*Corylus avellana*) a brslen bradavičnatý (*Euonymus verrucosa*).

Nepůvodní dřevinnou skladbu tvoří nejpočetněji zastoupený smrk ztepilý (*Picea abies*) a dále borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Vzácnější jsou douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*) a modřín opadavý (*Larix decidua*). Jen zřídka se vyskytuje borovice vejmutovka (*Pinus sorba*) a líska turecká (*Corylus colurna*).

Suché kamenité svahy jsou pokryté řídkým a mezernatým podrostem. Hojně se vyskytují bika hajní (*Luzula luzuoides*), jestřábník zední (*Hiracium murorum*), pomněnka lesní (*Myosotis sylvatica*), rozrazil lékařský (*Veronica officinalis*), méně časté jsou kostřava ovčí (*Festuca ovina*) a lipnice hajní (*Poa nemoralis*).

Humózní a suťové lesy mají druhově pestřejší podrost. K velmi častým druhům, které zde můžeme nalézt, patří bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), pitulník žlutý (*Galeobdolon luteum*), kakost smrdutý (*Germanium robertianum*), netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), pryšec mandloňovitý (*Tithymalus amygdaloides*), válečka lesní (*Brachypodium sylvaticum*) a zvonek řepovitý (*Campanula rapunculoides*).

Charakteristická jsou společenstva mechorostů. Z převažujících druhů můžeme jmenovat rokyt cypřišovitý (*Hypnum cupressiforme*), ploník ztenčený (*Polytrichum formosum*), baňatku sametovou (*Brachythecium velutinum*), rohozub nachový (*Ceratodon purpureus*), papratku níčí (*Pohla nutans*) a katinku vlnatou (*Atrium undulatum*).

V druhově bohatých potočních aluviích se hojně vyskytuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a vrba křehká (*Salix fragilis*), méně častá je kalina obecná (*Viburnum opulus*). V bylinném patře roste máta dlouholistá (*Mentha longifolia*), karbínek evropský (*Lycopus europaeus*), ostřice řídkovlasá (*Carex remota*), kostival lékařský (*Symphytum officinale*), krtičník stinný (*Scrophularia umbrosa*), křehkýř vodní (*Myosoton aquaticum*) a jarmanka větší (*Astrantia major*).

Pro ruderalní stanoviště jsou typickými druhy kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), ptáček žabinec (*Stellaria media*), lipnice roční (*Poa annua*), šťovík tupolistý (*Rumex obtusifolius*) a lilek černý (*Solanum nigrum*). V silně prosvětlených porostech je dominantním druhem třtina křovištní (*Calamagrostis epigeios*) (Buček a kol., 1993).

### 3.6.8 Fauna

Fauna 1.24 Brněnského bioregionu je charakterizována jako přechodná mezi třemi podprovinciemi – ze severu a severozápadu hercynskou, z jihu panonskou, z východu karpatskou. Je zde patrné silné ovlivnění brněnskou aglomerací, které se projevuje výskytem synantropních druhů a sekundární změnou rozšíření různých druhů, například kuny skalní (*Martes foina*) a poštolky obecné (*Falco tinnunculus*). Většina ochuzené fauny je zastoupena lesními druhy, především panonského prvku, jako jsou například ještěrka zelená (*Lacerta viridis*) a kudlanka nábožná (*Mantis religiosa*), které dodnes přežívají na některých xerothermních stanovištích.

Dalšími významnými druhy, se kterými se zde můžeme setkat, jsou: ježek východní (*Erinaceus concolor*), myšice malooká (*Apodemus microps*), vrápenec malý (*Rhinolophus hipposideros*), netopýr velký (*Myotis myotis*), strakapoud jižní (*Dendrocopos syriacus*), břehule říční (*Riparia riparia*), cvrčilka slavíková (*Locustella luscinioides*), lejsek malý (*Ficedula parva*) a moudivláček lužní (*Remiz pendulinus*). Z měkkýšů jsou zastoupeni pásovka žíhaná (*Cepaea vindobonensis*), žitovka obilná (*Granaria frumentum*), skalnice lepá (*Helicigona faustina*), vlahovka karpatská (*Monachoides vicina*), závornatka malá (*Clausilia parvula*) a zemoun skalní (*Aegopis verticillus*). Ze zástupců hmyzu zde nalezneme kobylku *Ephippigera ephippiger* či petrokřídlatce podražcového (*Zerynthia polyxena*) (Culek, 1996).

### 3.6.9 Vliv antropogenní činnosti a chovu zvěře na území obory Holedná

Lidská činnost a procesy, které s ní souvisejí, dlouhodobě ovlivňují reliéf území, na kterém se nachází obora Holedná. Nejvýraznější ovlivnění souvisí především se založením samotné obory. Konkrétně jejím zpřístupňováním systémem lesních cest, zvyšováním stavu zvěře, zakládáním malých rybníčků a speciální obory pro chov divokých prasat. V návaznosti na tyto změny se zvýšila návštěvnost a počet turistů v daném území.

Vysoké stavy zvěře způsobují narušování půdního povrchu a ohrožují území půdní erozí. Přirozená obnova lesních porostů je zcela znemožněna okusem zvěře. Vegetační kryt je narušován spásáním a pohybem stád. Přítomny jsou zde ruderalní nitrofilní druhy – kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) a netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*). Tyto druhy se v přirozených podmínkách geobiocénů oligotrofní a mezotrofní ekologické řady, které v oboře Holedná převládají, nevyskytovaly. Největší pokryvnosti tyto druhy dosahují v místech shromažďování zvěře, hlavně v okolí krmelců. Jejich výskyt a pokryvnost indikují rozsah a intenzitu ve změnách chemismu půdy, především se jedná o zvýšený obsah dusíku.

Vysoká početnost chované zvěře neodpovídá přirozeným podmínkám lesních ekosystémů, narušuje ekologickou stabilitu a stává se zdrojem stresových faktorů, které narušují normální fungování ekosystémů (Buček a kol., 1993).



## 4 MATERIÁL A METODIKA

### 4.1 Metodika práce

#### 4.1.1 Obecné zásady mapování obojživelníků

Znalost o výskytu a početnosti jednotlivých druhů obojživelníků je základním předpokladem jejich praktické ochrany. Téměř všichni obojživelníci, kteří se vyskytují na našem území, patří mezi ohrožené a zvláště chráněné druhy podle vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 395/1992 Sb., v platném znění. Odchytávat či manipulovat s nimi je možné pouze na základě výjimky z ochranných podmínek zvláště chráněných druhů. Toto se vztahuje jak na dospělé jedince, tak i na snůšky a larvy. Doporučuje se mapovat výskyt obojživelníků vizuálním vyhledáváním dospělců a odposlechem svolávacích hlasů. Vyhledávání a určování snůšek a larev je, především v případě méně zkušených mapovatelů, doporučeno pouze jako doplněk (Maštera, Zavadil, 2015).

Užití metody vizuálního sledování je vhodné pro všechna vývojová stadia obojživelníků, ale může být limitována řadou faktorů, jako jsou průběh počasí, denní a noční doba či charakter biotopu. Údaje z mapování by měli obsahovat datum nálezu, determinaci druhu, stádium (dospělec, pulci, snůšky), počet jedinců (rozlišit na odhadnuté či spočtené), metodu studia (pozorované, poslech, odchyt), identifikaci lokality zeměpisnými souřadnicemi, popis lokality, katastrální území či název nejbližší obce, okres (kraj), autora nálezu (Vojar, 2011).

#### 4.1.2 Vlastní metodika práce

Pro pochopení dané problematiky bylo nutné prostudovat literární zdroje, které se vztahují k tématu diplomové práce. Byla nastudována literatura, pojednávající o obojživelnících, o ekologii a přírodních podmínkách obory Holedná, která byla využita při vlastním zpracování diplomové práce.

Bylo nutné se předem seznámit s charakteristikou jednotlivých druhů obojživelníků vyskytujících se na území ČR, aby bylo možné je rozpoznat při terénním pozorování.

Průběh pozorování je uveden v kapitole *Průběh vlastního pozorování na vybraných lokalitách na jaře roku 2014*.

Kromě studia literatury a terénního pozorování jsem také navštívila Lesní správu Brno (Lesy města Brna, a. s.), kde jsem získala některé cenné informace o oboře Holedná i sledovaných vodních plochách.

Z výsledků sledování jsem mohla vyhodnotit některé synekologické charakteristiky, posoudit antropogenní ovlivnění a navrhnout vhodná řešení na zvýšení druhové diverzity.

## **4.2 Průběh vlastního pozorování na vybraných lokalitách na jaře roku 2014**

V zimě roku 2013 jsem v oboře Holedná vytipovala 6 vodních ploch vhodných k pozorování druhového a početního zastoupení obojživelníků. Určené lokality jsem navštěvovala od 14.2.2014 do 13.7.2014, vždy v dopoledních hodinách.

*14.2.2014 – 18.3.2014* – pravidelné návštěvy za účelem sledování stavu vodních ploch a prvního příchodu obojživelníků

*18.3.2014 – 31.5.2014* – pravidelné návštěvy 2x týdně, zaznamenávání počtu jednotlivých druhů (*Příloha 4, 7, 10, 13, 16, 19*), sledování snůšek (*Příloha 30*) a pulců (*Příloha 31*)

*31.5.2014 - 13.7.2014* – pravidelné návštěvy 1x týdně, zaznamenávání počtu jednotlivých druhů, sledování metamorfovaných jedinců

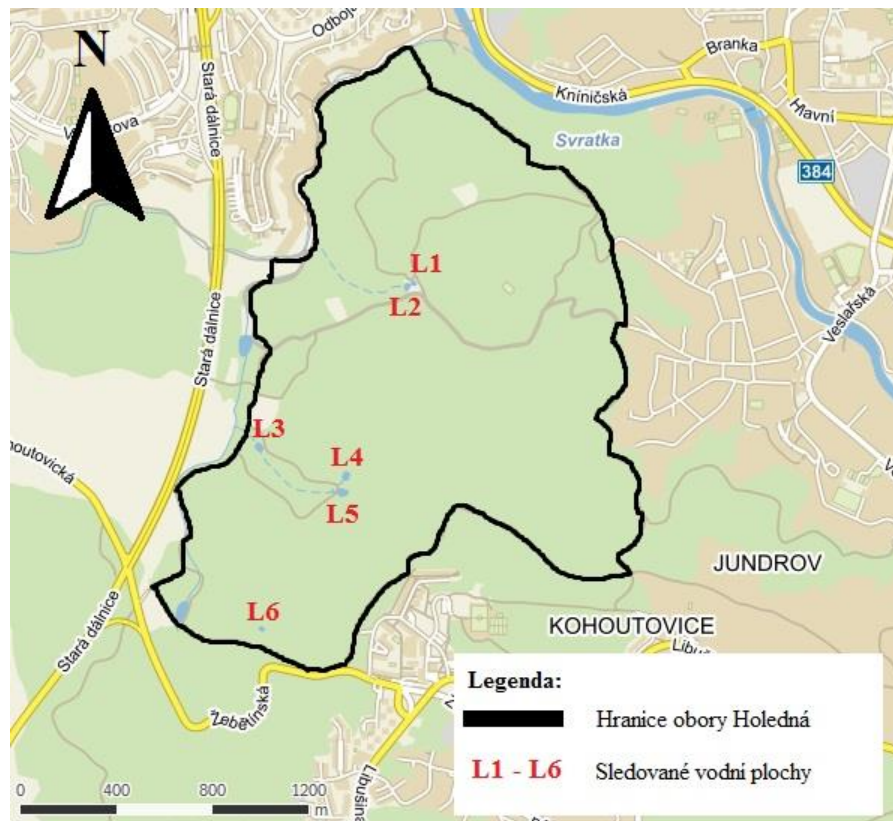
Sledování obojživelníků probíhalo především vizuální formou (případně jsem se orientovala také podle hlasových projevů), aby nedošlo k narušení přirozeného průběhu rozmnožování. Obojživelníky jsem neodchytilávala ani nevyrušovala žádným jiným nevhodným způsobem. Díky dobré přístupnosti jsem obcházela celé břehy vytipovaných vodních ploch a zaznamenávala početnost dospělých jedinců jednotlivých druhů, které se na dané lokalitě vyskytovaly. Pro určení druhů jsem využila publikací Klíč k určování obojživelníků a plazů (Vlašín, 2010) a Obojživelníci a plazi České republiky (Zwach, 2013). Orientačně jsem měřila teplotu vzduchu a teplotu vody a prováděla fotodokumentaci. Měření teploty vzduchu bylo prováděno pomocí běžného venkovního teploměru a měření teploty vody bylo uskutečňováno akvarijním teploměrem, výsledky byly zapsány do tabulek.

Během terénního výzkumu jsem sledovala také výskyt snůšek, pulců a metamorfovaných jedinců, přestože jsem výsledky těchto pozorování nezahrnovala do výsledného hodnocení.

Pozorování bylo často ovlivněno počasím a momentální situací na lokalitě. V mnoha případech bylo pozorování ztíženo zakalením vody, popadaným listím na hladině vodních ploch či pokrytím hladiny vodním květem a okřehkem menším (*Lemna minor*) a také postupným zarůstáním tůň především orobincem široolistým (*Typha latifolia*) a leknínem bílým (*Nympha alba*).

### 4.3 Popis sledovaných lokalit v oboře Holedná

Sledování probíhalo na šesti vybraných lokalitách v oboře Holedná. Tyto vybrané malé vodní plochy nemají oficiální pojmenování, a proto je v práci uvádím jako Lokalita 1-6 (Obr. 7).



Obr.7 Mapa s vybranými vodními plochami v oboře Holedná

(Zdroj: mapy.cz, upraveno autorkou práce)

Sledované lokality jsou uměle vytvořené terénní deprese, které slouží jako napajedla pro chovanou oborní zvěř. S výjimkou Lokality 1 jsou všechny tyto vodní plochy celoročně zaplněné vodou. Jejich vybudování proběhlo dříve, než se provozovatelem obory stala společnost Lesy města Brna, a. s. a o jejich vzniku tak nejsou žádné dostupné záznamy. Podle slov zaměstnanců Lesní správy Brno se začaly tyto tůňe asi před 10 lety potýkat s nedostatkem srážek, což způsobuje pokles vodní hladiny a přemnožení vodního květu. Jediný management, který se zde momentálně provádí, je pravidelné odklizení odpadků a udržování tůň v čistotě. Další práce spojené s těmito vodními plochami se neplánují.

Na těchto vodních plochách a v jejich blízkosti jsem kromě obojživelníků během sledování spatřila například kachnu mandarínskou (*Aix galericulata*), kachnu divokou (*Anas platyrhynchos*), užovku obojkovou (*Natrix natrix*), ještěrku zelenou (*Lacerta viridis*).

### **Charakteristika a parametry vybraných vodních ploch:**

#### **LOKALITA 1 (Příloha 6)**

*Souřadnice:* 49° 12' 41.1974784" N, 16° 31' 58.3639526" E

*Tvar:* oválný

*Délka:* 28 m

*Šířka:* 15 m

*Hloubka:* 0,2 – 1 m

*Nadmořská výška:* 308 m n. m.

Jedná se o periodickou tůň, která se nachází asi 15 m nad trvalou tůň (Lokalita 2). Dříve byla i tato tůň trvalá, díky spodní vodě, která pod oběma tůňmi protékala. Asi 10 m od této tůně v minulosti vyvěral potůček, který do ní vtékal a doplňoval tak stav její vody. Dodnes v blízkosti periodické tůně stojí malá kašna, která byla postavena na místě vyvěrání potůčku, ale již více než 10 let z ní voda nevytéká. Z této kašny vede do periodické tůně betonové koryto a na protější straně tůně vede dále z prudkého svahu dolů do trvalé tůně, odkud je koryto vedeno z mírného svahu volně do lesa. Periodická tůň již není zásobena spodní vodou ani potůčkem, tak jako v minulosti, a pravidelně každý rok vysychá (Krhovská, 2007).

V době mého sledování byla periodická tůň vyschlá 1.-7.5.2014 (Příloha 27) a následně od 7.6. až do konce mého sledování, tedy do 13.7.2014.

Dno tůně je hlinité s nánosem spadaného a zetleného listí a větví, ojediněle zde nalezneme větší kameny. Z vodních rostlin zde můžeme najít orobinec širolistý (*Typha latifolia*), leknín bílý (*Nymphaea alba*), rdesno (*Polygonum sp.*), růžkatec (*Ceratophyllum sp.*), bublinatku jižní (*Utricularia australis*), haluchu vodní (*Oenanthe aquatica*), vrbinu penízkovitou (*Lysimachia nummularia*) a zblochan (*Glyceria sp*) (Krhovská, 2007).

Druhy bezobratlých živočichů, které se mohou vyskytovat na lokalitě, lze nalézt v práci od Krhovská, 2007.

Tato tůň se nachází v místě zvaném U jezírek a je hojně navštěvována návštěvníky obory Holedná. Kříží se zde zelená a žlutá turistická trasa a končí zde Naučná stezka Holedná.

## LOKALITA 2 (Příloha 9)

<i>Souřadnice:</i>	49° 12' 40.7433063" N, 16° 31' 57.2052383" E
<i>Tvar:</i>	kruhovitý
<i>Délka:</i>	26 m
<i>Šířka:</i>	21 m
<i>Hloubka:</i>	0,5 – 1,5 m
<i>Nadmořská výška:</i>	304 m n. m.

Dno této trvalé tůně je bahnité a pokryté silnou vrstvou spadaného a zetlelého listí a větví. Na březích kolem tůně nalezneme porosty vrby bílé (*Salix alba*). V letních měsících bývá celá hladina pokryta okřehkem menším (*Lemna minor*) (Příloha 28).

Druhy bezobratlých živočichů, které se mohou vyskytovat na lokalitě, lze nalézt v práci od Krhovská, 2007.

Tato tůň se nachází, taktéž jako Lokalita 1, v místě zvaném U jezírek, které je hojně navštěvováno návštěvníky obory Holedná. Kříží se zde zelená a žlutá turistická trasa a končí zde Naučná stezka Holedná. V blízkosti této tůně se nachází dřevěný altánek, který slouží návštěvníkům k odpočinku.

## LOKALITA 3 (Příloha 12)

<i>Souřadnice:</i>	49° 12' 19.1814124" N, 16° 31' 26.615181" E
<i>Tvar:</i>	obdélníkový
<i>Délka:</i>	28,5 m
<i>Šířka:</i>	22,5 m
<i>Hloubka:</i>	0,5 – 1,5 m
<i>Nadmořská výška:</i>	268 m n. m.

Jedná se o trvalou tůň. Dno tvoří silná vrstva bahna. Z rostlinstva zde můžeme nalézt olši lepkavou (*Alnus glutinosa*), mátu (*Mentha sp.*), orobinec širolistý (*Typha latifolia*), leknín bílý (*Nymphaea alba*), růžkatec (*Ceratophyllum sp.*), vrbínu penízkovitou (*Lysimachia nummularia*) a zblochan (*Glyceria sp.*).

Přestože kolem této tůně vede modrá turistická trasa, není tak hojně navštěvovaná jako Lokality 1, 2 a 6. Návštěvníci obory se většinou drží zpevněné cesty na trase od Staré dálnice, kde se nachází malá obůrka s divokými prasaty (*Sus scrofa L.*), přes Údolí oddechu do Bystřce. Tato vodní plocha není ze zmíněné cesty tak zřetelně viditelná

a mnoho návštěvníků o ní neví, protože není žádným způsobem značená. Stejně jsou na tom i Lokalita 4 a 5, které jsou od této tůně vzdáleny asi 400 m do kopce.

#### **LOKALITA 4 (Příloha 15)**

<i>Souřadnice:</i>	49° 12' 15.3456702" N, 16° 31' 44.4980049" E
<i>Tvar:</i>	obdélníkový
<i>Délka:</i>	21,5 m
<i>Šířka:</i>	25 m
<i>Hloubka:</i>	0,5 – 1, 5 m
<i>Nadmořská výška:</i>	306 m n. m.

Jedná se o trvalou tůň. Dno tvoří silná vrstva bahna. Z rostlinstva zde můžeme nalézt mátu (*Mentha sp.*), orobinec širolistý (*Typha latifolia*), leknín bílý (*Nymphaea alba*), růžkatec (*Ceratophyllum sp.*), vrbínu penízkovitou (*Lysimachia nummularia*) a zblochan (*Glyceria sp.*).

Tato vodní plocha se nachází asi 400 m od Lokality 3 a sousedí s Lokalitou 5, od které je vzdálena přibližně 40 m. Spolu s Lokalitou 5 jsou tyto dvě tůně asi nejméně navštěvované návštěvníky obory Holedná. Nevede k nim žádná turisticky značená cesta, ani neleží na trase, která by byla turisty vyhledávána.

#### **LOKALITA 5 (Příloha 18)**

<i>Souřadnice:</i>	49° 12' 13.0744681" N, 16° 31' 43.7448406" E
<i>Tvar:</i>	kruhovitý
<i>Délka:</i>	40,5 m
<i>Šířka:</i>	17 m
<i>Hloubka:</i>	0,5 – 1,5 m
<i>Nadmořská výška:</i>	304 m n. m.

Jedná se o trvalou tůň. Dno tvoří silná vrstva bahna. Z rostlinstva zde můžeme nalézt orobinec širolistý (*Typha latifolia*), leknín bílý (*Nymphaea alba*), rákos obecný (*Phragmites australis*), růžkatec (*Ceratophyllum sp.*), vrbínu penízkovitou (*Lysimachia nummularia*) a zblochan (*Glyceria sp.*). Ze sledovaných lokalit je tato tůň nejvíce pokryta orobincem širolistým, v letním období je zarostlá téměř polovina její vodní plochy.

Tato vodní plocha se nachází asi 400 m od Lokality 3 a sousedí s Lokalitou 4, od které je vzdálena přibližně 40 m. Spolu s Lokalitou 4 jsou tedy, jak už jsem uvedla výše, tyto

dvě tůně asi nejméně navštěvované návštěvníky obory Holedná, protože k nim nevede žádná turisticky značená cesta, ani neleží na trase, která by byla turisty vyhledávána.

#### **LOKALITA 6 (Příloha 21)**

*Souřadnice:* 49° 11' 56.2161958" N, 16° 31' 25.7268333" E

*Tvar:* obdélníkový

*Délka:* 20 m

*Šířka:* 14 m

*Hloubka:* 0,3 – 0,5 m

*Nadmořská výška:* 324 m n. m.

Jedná se o trvalou tůň s bahnitým dnem. Z rostlinstva zde můžeme nalézt orobinec širokolistý (*Typha latifolia*), leknín bílý (*Nymphaea alba*), růžkatec (*Ceratophyllum sp.*), vrbinu penízkovitou (*Lysimachia nummularia*) a zblochan (*Glyceria sp.*).

Tato tůň se nachází asi v polovině cesty od kohoutovické hájenky ke Staré dálnici, kde je umístěna již zmíněná obůrka s divokými prasaty (*Sus scrofa L.*) a kudy prochází Naučná stezka Holedná. Asi 15 m nad tůní je umístěn památník padlého letce V. S. Kašurina (památky padlých letců při osvobození Brna) a přibližně 5 m od tůně se nachází kamenná studánka, z které již však voda nevytéká. Toto místo je ze sledovaných lokalit návštěvníky obory nejhojněji navštěvováno a tůň bývá velmi často znečištěna odhozenými odpady (Příloha 29).

### **4.4 Synekologické charakteristiky**

Na základě výsledků pozorování v terénu bylo možné vyhodnotit některé ukazatele, které nám udávají vlastnosti biocenóz, konkrétně dominanci, ekvitabilitu, druhovou diverzitu a Jaccardův index podobnosti. Výsledky výpočtů jednotlivých ukazatelů a jejich zhodnocení jsou uvedeny v kapitole *Výsledky výpočtů dominance, druhové diverzity, ekvitability a Jaccardova indexu*.

#### **4.3.1 Dominance**

Dominance je ukazatel, který vyjadřuje zastoupení jednotlivých populací v celkovém počtu jedinců biocenózy.

Výpočet:  $D = \frac{n_i}{n} \times 100$  (%)

#### Vysvětlivky:

$n_i$  – významnost druhů (početnost, pokryvnost, biomasa)

$n$  – součet hodnot významnosti všech druhů

#### Hodnocení - 5 tříd dominance druhů:

*Eudominantní* > 10 %

*Dominantní* 5-10 %

*Subdominantní* 2-5 %

*Recedentní* 1-2 %

*Subrecedentní* < 1 %

Málo narušené biocenózy – převažují druhy subrecedentní, chybí druhy eudominantní a rovnoměrně zastoupeny bývají druhy dominantní, subdominantní a recedentní.

Silně narušené a umělé biocenózy – jsou charakteristické převahou subrecedentních druhů, několika druhy s vysokou dominancí a malým počtem dominantních až recedentních druhů (Laštůvka, Krejčová, 2000).

#### **4.3.2 Druhov<sup>á</sup> diverzita**

V ekologii rozlišujeme diverzitu (rozmanitost) genetickou, druhovou a ekosystémovou. Druhov<sup>á</sup> diverzita zahrnuje jak počty druhů, tak také rozložení jedinců mezi jednotlivé druhy. Nejčastěji je vyjadřována pomocí *Shannon-Wienerova indexu druhové diverzity*.

$$\text{Výpočet: } H' = -\sum \left(\frac{n_i}{n}\right) \times \log_2 \left(\frac{n_i}{n}\right)$$

#### Vysvětlivky:

$n_i$  – významnost druhu (počet, pokryvnost, biomasa)

$n$  - součet hodnot významnosti všech druhů

Pro výpočet byl použit přirozený logaritmus ln.

#### Hodnocení:

Čím vyšší je index druhové diverzity, tím se v dané biocenóze vyskytuje větší počet druhů s relativně nižší početností. Pokud jsou všichni jedinci stejného druhu, pak je diverzita nulová a pokud každý jedinec patří k jinému druhu, pak je diverzita za daného počtu druhu maximální (Laštůvka, Krejčová, 2000).

#### **4.3.3 Ekvitabilita**

Ekvitabilita (vyrovnanost) je důležitou stránkou druhové diverzity. Tento ukazatel vyjadřuje míru rovnoměrného zastoupení jednotlivých druhů v biocenóze.



Výpočet:  $E = \frac{H'}{H'_{max}} = \frac{H'}{\log_2 S}$

Vysvětlivky:

$H'_{max}$  – index diverzity při maximální vyrovnanosti

$S$  – celkový počet druhů

Pro výpočet byl použit přirozený logaritmus ln.

Hodnocení:

Čím blíže je hodnota  $E$  číslu 1, tím je společenstvo početně vyrovnanější (Laštůvka, Krejčová, 2000).

#### **4.3.4 Jaccardův index podobnosti**

Jaccardův index podobnosti udává druhovou podobnost, která se zjišťuje při srovnávání dvou nebo více biocenóz.

Výpočet:  $Ja = \frac{c}{A+B-c} \times 100 (\%)$

Vysvětlivky:

$A, B$  – počty druhů ve srovnávaných biocenózách

$C$  – počet společných druhů

Hodnocení:

Výsledná hodnota udává procentuální druhovou podobnost (Laštůvka, Krejčová, 2000).

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Výsledky z pozorování na vybraných lokalitách na jaře roku 2014

Vybrané lokality jsem začala navštěvovat od 14.2.2014, kdy bylo všech šest vodních ploch ještě -pokryto vrstvou ledu. Část vodní hladiny na Lokalitě 5 byla pokryta tenkou vrstvou ledu ještě 14.3.2014, na ostatních lokalitách se již v této době led nadržel.

První zaznamenaný výskyt dospělých jedinců obojživelníků je z data 18.3.2014, konkrétně se jednalo o lokality 1, 3 a 4. Při další návštěvě dne 19.3.2014 byl již zaznamenan výskyt obojživelníků na všech šesti lokalitách.

Během terénního průzkumu jsem celkově zaznamenala 5 druhů obojživelníků: čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), ropucha obecná (*Bufo bufo*), skokan hnědý (*Rana temporaria*), skokan štihlý (*Rana dalmatina*), rosnička zelená (*Hyla arborea*). V následující tabulce (Tab. 2) uvádím celkový počet jedinců jednotlivých druhů, které jsem na vybraných lokalitách pozorovala, za celé období sledování.

Tab. 2 Celkový počet jedinců jednotlivých druhů obojživelníků na vybraných lokalitách v průběhu sledování na jaře roku 2014

Lokalita	Druh	Celkový počet jedinců
1	Skokan štihlý ( <i>Rana dalmatina</i> )	8
	Skokan hnědý ( <i>Rana temporaria</i> )	2
	Rosnička zelená ( <i>Hyla arborea</i> )	3
	Čolek obecný ( <i>Lissotriton vulgaris</i> )	56
2	Ropucha obecná ( <i>Bufo bufo</i> )	14
	Skokan štihlý ( <i>Rana dalmatina</i> )	6
	Skokan hnědý ( <i>Rana temporaria</i> )	3
	Čolek obecný ( <i>Lissotriton vulgaris</i> )	12
3	Ropucha obecná ( <i>Bufo bufo</i> )	52
	Skokan štihlý ( <i>Rana dalmatina</i> )	1
	Skokan hnědý ( <i>Rana temporaria</i> )	14
4	Ropucha obecná ( <i>Bufo bufo</i> )	487
	Skokan štihlý ( <i>Rana dalmatina</i> )	2
	Skokan hnědý ( <i>Rana temporaria</i> )	13
5	Ropucha obecná ( <i>Bufo bufo</i> )	121
	Skokan štihlý ( <i>Rana dalmatina</i> )	8
	Skokan hnědý ( <i>Rana temporaria</i> )	15
6	Ropucha obecná ( <i>Bufo bufo</i> )	14
	Skokan štihlý ( <i>Rana dalmatina</i> )	1
	Skokan hnědý ( <i>Rana temporaria</i> )	25
	Čolek obecný ( <i>Lissotriton vulgaris</i> )	73

## 5.2 Vyhodnocení jednotlivých vodních ploch

Na základě výsledků z pozorování a výpočtů synekologických charakteristik jsem provedla vyhodnocení jednotlivých vodních ploch.

### LOKALITA 1

*Výsledky pozorování:*

Na této lokalitě byl zaznamenán výskyt skokana štíhlého (*Rana dalmatina*), skokana hnědého (*Rana temporaria*), rosničky zelené (*Hyla arborea*) a čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*). Početní zastoupení v jednotlivých dnech je zaznamenáno do tabulky v Příloze 4 a vyneseno do grafu v Příloze 5. Prvními pozorovanými obojživelníky byly skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) a čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), kteří se na lokalitě vyskytli 18.3.2014, tento den byla naměřena teplota vzduchu 10°C. Nejvíce jedinců 12 bylo započítáno 19.3.2014.

Nejhojnější zastoupení zde měl čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*). Ze všech šesti lokalit je tato lokalita jediná, na které nebyla zaznamenána přítomnost ropuchy obecné (*Bufo bufo*) a to jak dospělých jedinců, tak ani jejich snůšek. Naopak se jedná o jedinou z vybraných lokalit, na které byla sledována přítomnost rosničky zelené (*Hyla arborea*). Ta zde byla spatřena pouze dvakrát v měsíci květnu, konkrétně 10.5.2014 v počtu jednoho jedince a následně 20.5.2014 v počtu dvou jedinců.

*Vyhodnocení výpočtů synekologických charakteristik:*

Dle výpočtu dominance:

Čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*) – eudominantní (81,2%)

Skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) – eudominantní (11,6%)

Rosnička zelená (*Hyla arborea*) – subdominantní (4,3%)

Skokan hnědý (*Rana temporaria*) – subdominantní (2,9%)

Převažující výskyt eudominantních druhů nám poukazuje na narušenou či umělou biocenózu.

Index druhové diverzity vyšel nízký (0,65) a to z důvodu, že byla biocenóza tvořena jedním druhem s výraznou početností, konkrétně čolkem obecným (*Lissotriton vulgaris*), přičemž zbývající druhy byly zastoupeny v menší míře.

Ekvitabilita, která nám udává míru rovnoměrného zastoupení jednotlivých druhů v biocenóze, vyšla 0,47, což značí početně nepřilíš vyrovnané společenstvo.

## LOKALITA 2

### *Výsledky pozorování:*

Na lokalitě byl zaznamenán výskyt ropuchy obecné (*Bufo bufo*), skokana štíhlého (*Rana dalmatina*), skokana hnědého (*Rana temporaria*) a čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*). Početní zastoupení v jednotlivých dnech je zaznamenáno do tabulky v Příloze 7 a vyneseno do grafu v Příloze 8. Nejhojnější zastoupení zde měli ropucha obecná (*Bufo bufo*) a čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*). Prvním pozorovaným obojživelníkem byl skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), který se na lokalitě vyskytl 19.3.2014. Tento den byla naměřena teplota vzduchu 10°C. Nejvíce jedinců 19 bylo započítáno 4.4.2014.

### *Vyhodnocení výpočtů synekologických charakteristik:*

Dle výpočtu dominance:

Ropucha obecná (*Bufo bufo*) – eudominantní (40%)

Čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*) – eudominantní (34,3%)

Skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) – eudominantní (17,1%)

Skokan hnědý (*Rana temporaria*) – dominantní (8,6%)

Výskyt eudominantních a dominantních druhů nám poukazuje na narušenou či umělou biocenózu.

Na této lokalitě vyšel index druhové diverzity nejvyšší (1,25) ze všech sledovaných lokalit, protože se na lokalitě nevyskytovaly druhy, které by měly oproti ostatním druhům výraznější zastoupení.

Ekvitabilita nám zde vyšla také nejvyšší (0,90) ze všech sledovaných lokalit a značí nám početně poměrně vyrovnané společenstvo.

## LOKALITA 3

### *Výsledky pozorování:*

Na lokalitě byl zaznamenán výskyt ropuchy obecné (*Bufo bufo*), skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) a skokana hnědého (*Rana temporaria*). Početní zastoupení v jednotlivých dnech je zaznamenáno do tabulky v Příloze 10 a vyneseno do grafu v Příloze 11. Nejhojnější zastoupení zde měla ropucha obecná (*Bufo bufo*), Prvním pozorovaným obojživelníkem byla ropucha obecná (*Bufo bufo*), která se na lokalitě vyskytla 18.3.2014. Tento den byla naměřena teplota vzduchu 14°C. Nejvíce jedinců 18 bylo započítáno 28.3.2014.

*Vyhodnocení výpočtů synekologických charakteristik:*

Dle výpočtu dominance:

Ropucha obecná (*Bufo bufo*) – eudominantní (77,6%)

Skokan hnědý (*Rana temporaria*) – eudominantní (20,9%)

Skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) – recedentní (1,5%)

Převažující výskyt eudominantních druhů nám indikuje narušenou či umělou biocenózu.

Index druhové diverzity vyšel nízký (0,59) a to z důvodu, že byla biocenóza tvořena jedním druhem s výraznou početností, konkrétně ropuchou obecnou (*Bufo bufo*), přičemž zbývající druhy byly zastoupeny v menší míře.

Ekvitabilita zde vyšla 0,54 a tento výsledek nám poukazuje na početně nepříliš vyrovnané společenstvo.

#### **LOKALITA 4**

*Výsledky pozorování:*

Na lokalitě byl zaznamenán výskyt ropuchy obecné (*Bufo bufo*), skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) a skokana hnědého (*Rana temporaria*). Početní zastoupení v jednotlivých dnech je zaznamenáno do tabulky v *Příloze 13* a vyneseno do grafu v *Příloze 14*. Nejhojnější zde byla ropucha obecná (*Bufo bufo*), která zde měla nejpočetnější zastoupení ze všech sledovaných druhů na jednotlivých lokalitách. Prvními pozorovanými obojživelníky byly ropucha obecná (*Bufo bufo*) a skokan hnědý (*Rana temporaria*), kteří se na lokalitě vyskytli 18.3.2014. Tento den byla naměřena teplota vzduchu 15°C. Nejvíce jedinců 251 bylo započítáno 25.3.2014.

*Vyhodnocení výpočtů synekologických charakteristik:*

Dle výpočtu dominance:

Ropucha obecná (*Bufo bufo*) – eudominantní (97%)

Skokan hnědý (*Rana temporaria*) – subdominantní (2,6%)

Skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) – subrecedentní (0,4%)

Převaha eudominantních a subrecedentních druhů poukazuje na narušenou či umělou biocenózu.

Index druhové diverzity vyšel nejnižší (0,15) ze sledovaných lokalit a to z důvodu, že byla biocenóza tvořena jedním druhem s velmi výraznou početností, konkrétně ropuchou obecnou (*Bufo bufo*), přičemž zbývající druhy byly zastoupeny jen okrajově.

Také ekvitabilita na této lokalitě vyšla nejnižší (0,14) ze sledovaných vodních ploch a můžeme tedy říci, že je tato biocenóza tvořena nejméně početně vyrovnaným společenstvem.

## **LOKALITA 5**

*Výsledky pozorování:*

Na lokalitě byl zaznamenán výskyt ropuchy obecné (*Bufo bufo*), skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) a skokana hnědé (*Rana temporaria*). Početní zastoupení v jednotlivých dnech je zaznamenáno do tabulky v *Příloze 16* a vyneseno do grafu v *Příloze 17*. Nejhojnější zastoupení zde měla ropucha obecná (*Bufo bufo*). Prvním pozorovaným obojživelníkem byla ropucha obecná (*Bufo bufo*), která se na lokalitě vyskytla 19.3.2014. Tento den byla naměřena teplota vzduchu 9,5°C. Nejvíce jedinců 41 bylo započítáno 28.3.2014.

*Vyhodnocení výpočtů synekologických charakteristik:*

Ropucha obecná (*Bufo bufo*) – eudominantní (84%)

Skokan hnědý (*Rana temporaria*) – eudominantní (10,4%)

Skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) – dominantní (5,5%)

Převaha eudominantních druhů nám indikuje narušenou či umělou biocenózu.

Index druhové diverzity vyšel nízký (0,56) a to z důvodu, že byla biocenóza tvořena jedním druhem s výraznější početností, konkrétně ropuchou obecnou (*Bufo bufo*), přičemž zbývající druhy byly zastoupeny v menší míře.

Ekvitabilita zde vyšla 0,51. Tento výsledek nám poukazuje na početně málo vyrovnané společenstvo.

## **LOKALITA 6**

*Výsledky pozorování:*

Na lokalitě byl zaznamenán výskyt ropuchy obecné (*Bufo bufo*), skokana štíhlého (*Rana dalmatina*), skokana hnědé (*Rana temporaria*) a čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*). Početní zastoupení v jednotlivých dnech je zaznamenáno do tabulky v *Příloze 19* a vyneseno do grafu v *Příloze 20*. Nejhojnější zastoupení zde měli skokan hnědý (*Rana temporaria*) a čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*). Skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) zde byl pozorován pouze jednou, konkrétně 1.5.2014. Prvním pozorovaným obojživelníkem byla ropucha obecná (*Bufo bufo*), která se na lokalitě vyskytla 19.3.2014. Tento den byla naměřena teplota vzduchu 9,5°C. Nejvíce jedinců 15 bylo započítáno 1.5.2014.

Vyhodnocení výpočtů synekologických charakteristik:

Dle výpočtu dominance:

Čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*) – eudominantní (64,6%)

Skokan hnědý (*Rana temporaria*) – eudominantní (22,1%)

Ropucha obecná (*Bufo bufo*) – eudominantní (12,4%)

Skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) – subprecedentní (0,9%)

Výskyt eudominantních a subprecedentních druhů poukazuje na narušenou či umělou biocenózu.

Index druhové diverzity zde vyšel vyšší (0,92) s ohledem na výsledky většiny ostatních lokalit a to z důvodu, že zde byla početnost jednotlivých druhů vyrovnanější, přestože se zde vyskytoval jeden druh, který měl výrazně nižší početnost, konkrétně skokan štíhlý (*Rana dalmatina*).

Ekvitabilita zde vyšla 0,66, což nám poukazuje na početně nepříliš vyrovnané společenstvo.

### 5.3 Srovnání lokalit dle druhové podobnosti

Pomocí Jaccardova indexu bylo možné srovnat sledované lokality na základě jejich druhové podobnosti.

V tabulce (Tab. 3) shrnuji srovnání jednotlivých lokalit mezi sebou. Z těchto výsledků lze vyhodnotit, že v rámci druhové podobnosti jsou 100 % shodné Lokality 3 a 4, Lokality 3 a 5, Lokality 4 a 5. Na všech těchto lokalitách se vyskytovaly tři stejné druhy obojživelníků, konkrétně ropucha obecná (*Bufo bufo*), skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) a skokan hnědý (*Rana temporaria*). Dále je 100 % podobnost také u Lokality 2 a 6, kde se vyskytovaly čtyři shodné druhy a to ropucha obecná (*Bufo bufo*), skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), skokan hnědý (*Rana temporaria*) a čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*).

Nejméně druhově podobné jsou Lokality 1 a 3, Lokality 1 a 4, Lokality 1 a 5, a to ze 40 %. Na těchto lokalitách byly pozorovány pouze dva shodné druhy, konkrétně skokan hnědý (*Rana temporaria*) a skokan štíhlý (*Rana dalmatina*).

Na Lokality 2 a 3, Lokality 2 a 4, Lokality 2 a 5, Lokality 3 a 6, Lokality 4 a 6, kde druhová podobnost činí 75 %, se shodují tři druhy, konkrétně ropucha obecná (*Bufo bufo*), skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) a skokan hnědý (*Rana temporaria*).

Lokalita 1 a 2, Lokalita 1 a 6 s druhovou podobností 60 % mají společné druhy skokana štíhlého (*Rana dalmatina*), skokan hnědého (*Rana temporaria*) a čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*).

Tab. 3 Srovnání lokalit dle Jaccardova indexu podobnosti

	Lokalita 2	Lokalita 3	Lokalita 4	Lokalita 5	Lokalita 6
Lokalita 1	60 %	40 %	40 %	40 %	60 %
Lokalita 2		75 %	75 %	75 %	100 %
Lokalita 3			100 %	100 %	75 %
Lokalita 4				100 %	75 %
Lokalita 5					75 %



## 6 DISKUZE

### 6.1 Posouzení antropogenních vlivů na početnost a druhové zastoupení

Všechny sledované vodní plochy (Lokalita 1 – 6) se nachází na území města Brna. Již tento fakt nám dokazuje, že mnou sledované tůně nemohou být antropogennímu vlivu ušetřeny.

Urbanizace v současnosti ohrožuje více než jednu třetinu světově známých druhů obojživelníků (Hamer, McDonnell, 2008). Vodní plochy a okolní stanoviště nacházející se v městských oblastech, jsou předmětem silné degradace, izolace a různých antropogenních vlivů (Indykiewicz a kol., 2011). Schopnost obojživelníků rozšířit se je tak v městské a příměstské krajině značně snížena (Hamer, McDonnell, 2008). Rozdíly v preferencích na stanoviště konkrétních druhů obojživelníků, stupeň degradace prostředí i městský tlak na okolí vodních ploch může mít velký vliv na rozdíly v početnosti jednotlivých druhů obojživelníků obývajících vodní plochy. Urbanizace okolní krajiny může mít vliv na pokles druhové rozmanitosti obojživelníků (Indykiewicz a kol., 2011).

Z důvodu, že je obora Holedná obklopena sídlištní zástavbou na východě a silnicí II. třídy (Stará dálnice) na západě, může mít na místní populace obojživelníků vliv fragmentace krajiny, s níž je spojená neprostupnost krajiny pro živočichy a izolovanost společenstev. Ztráta stanovišť a fragmentace patří mezi největší hrozby pro populace obojživelníků (Cushman, 2006). Naopak nejméně izolované vodní plochy bývají druhově nejbohatší (Ficetola, Bernardi, 2004) a pro obojživelníky velmi důležité.

Všechny sledované vodní plochy se nacházejí v oboře Holedná, kde probíhá lesní hospodaření, ale nejsou zde uplatňovány postupy, které by měly na populace obojživelníků významnější negativní vliv.

V oboře Holedná se využívají pracovní postupy a technologie, které příliš nepoškozují lesní prostředí, z těžebních technologií se uplatňuje dřevorubec a koňský potah, případně je použit univerzální kolový traktor (UKT). Nepoužívají se zde chemické prostředky (Kern, 2011).

Klest, pocházející z lesní těžby je okolo lesních cest a naučných stezek likvidována štěpkováním, aby les nepůsobil zanedbaným dojmem na návštěvníky obory. V místech, kde se počítá s přítomností návštěvníků, tedy v odlehlejších částech porostů, je klest naopak ponechávána (Kern, 2011). Tato skutečnost může mít na obojživelníky spíše pozi-

tivní vliv. Obojživelníci potřebují mimo období rozmnožování místa, kde mohou zimovat, ukryvat se a lovit potravu, a je tedy vhodné v lese ponechávat mrtvé dřevo ve formě hromádek klád, padlých kmenů stromů, hromad větví, apod. (Maštera, 2015a).

Přestože se v oboře chová oborní zvěř a to v relativně velkém počtu, nezaznamenala jsem na sledovaných lokalitách jejich výrazný vliv. Pouze na určitých místech jsou některé břehy více rozdupané. Jejich větší koncentrace může mít případně za následek eutrofizaci trusem.

Na Lokalitě 1 byla zaznamenána přítomnost skokana štíhlého (*Rana dalmatina*), skokana hnědého (*Rana temporaria*), rosničky zelené (*Hyla arborea*) a čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*). Na Lokalitě 2 byla zaznamenána přítomnost ropuchy obecné (*Bufo bufo*), skokana štíhlého (*Rana dalmatina*), skokana hnědého (*Rana temporaria*) a čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*). Na Lokalitách 3, 4 a 5 byla shodně zaznamenána přítomnost tří druhů a to ropuchy obecné (*Bufo bufo*), skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) a skokana hnědého (*Rana temporaria*). Na Lokalitě 6 byla zaznamenána přítomnost ropuchy obecné (*Bufo bufo*), skokana štíhlého (*Rana dalmatina*), skokana hnědého (*Rana temporaria*) a čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*).

Na všech lokalitách byl zjištěn převažující výskyt eudominantních druhů. Indykiewicz (2011) uvádí, že degradace a izolace stanovišť v rostoucí urbanizované krajině má za následek snižování druhové diverzity obojživelníků a podporuje dominanci jednoho druhu. Malá velikost stanovišť a vysoký stupeň izolace mají za následek nízký počet druhů obojživelníků. Urbanizace je faktorem, který určuje druhovou rozmanitost.

Všechny sledované druhy obojživelníků jsou běžně se vyskytující druhy na území města Brna. V nejbližším okolí můžeme najít Žebětínský rybník (vzdálen asi 2,5 km vzdušnou čarou od obory Holedná) či Popůvecké rybníky (vzdáleny asi 3 km vzdušnou čarou od obory Holedná), kde byl v minulosti zjištěn (Kejíková, 2008, 2010) výskyt všech mnohou sledovaných druhů obojživelníků.

Vůbec nejpočetnějším druhem byla ropucha obecná (*Bufo bufo*), která byla zaznamenána na pěti lokalitách. V nejhojnějším počtu, 487 jedinců, pak na Lokalitě 4. Pouze na Lokalitě 1 nebyla její přítomnost zaznamenána vůbec, přestože tato tůň sousedí s Lokalitou 2, kde její přítomnost zaznamenána byla. Dle výsledků pozorování z roků 2009 a 2010, které ve své závěrečné práci uvádí Kejíková (2010) byla přítomnost ropuchy obecné (*Bufo bufo*) v těchto letech zaznamenána i na Lokalitě 1. Dále však také Kejíková (2010) uvádí, že hlavním problémem u této periodické tůně je stupňující se nedostatek vody a následné vysychání v letních měsících. Tuto skutečnost jsem zaznamenala i já

a absenci ropuchy obecné (*Bufo bufo*) na této lokalitě v době mého pozorování bych tak přisoudila právě tomuto faktu.

Na lokalitách napájených dešťovou vodou je nedostatek srážek významným faktorem, který způsobuje vysychání tůňek a urychluje jejich zazemňování. Tento faktor ohrožuje většinu druhů obojživelníků, zejména malé čolky, čolka horského (*Mesotriton alpestris*), kuňku žlutobřichou (*Bombina variegata*), rosničku zelenou (*Hyla arborea*), ropuchu obecnou (*Bufo bufo*), skokana hnědého (*Rana temporaria*), případně skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) a blatnici skvrnitou (*Pelobates fuscus*) (Zavadil, 2011). S problémem nedostatku vody během teplých měsíců se potýkají všechny mnou sledované lokality.

Ropucha obecná (*Bufo bufo*) je nejběžnějším druhem u nás a vyskytuje se na území celé České republiky. Obývá především lesnatou krajinu tvořenou listnatými a smíšenými lesy a dobře se přizpůsobila změnám prostředí, které způsobil člověk (Zwach 2013). To jsou faktory, které umožňují hojný výskyt tohoto druhu v oboře Holedná. Protože jsem výraznější počty ropuchy obecné (*Bufo bufo*) zaznamenala na Lokalitách 3, 4 a 5, usuzuji, že z antropogenních vlivů může mít na její přítomnost návštevnost obory. Tyto lokality jsou ze sledovaných lokalit nejméně navštěvované návštevnickými obory, protože neleží na trase, která by jimi byla vyhledávána.

Dalším významným druhem, co do početnosti, byl čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), který byl zaznamenán na lokalitách 1, 2 a 6. Jedná se o nejčastěji se vyskytující druh ocasatého obojživelníka v ČR (Mačát, 2009), který k rozmnožování vyhledává většinou nezastíněná vodní tělesa s vyšším zastoupením vodní vegetace (Maštera, Zavadil, 2015). Početnější zastoupení měl na Lokalitě 1 (56 jedinců) a 6 (73 jedinců). Na Lokalitě 1 byl jeho výskyt často ovlivněn vysycháním tůňek. Čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*) byl na Lokalitě 1 a 2 pozorován také v letech 2009 a 2010 (Kejíková, 2010).

Skokan hnědý (*Rana temporaria*) a skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) byly pozorovány na všech sledovaných lokalitách, ale jejich počty nebyly příliš významné. Početnějším z nich byl skokan hnědý (*Rana temporaria*), který se v nejvyšším počtu vyskytoval na Lokalitě 6. Skokan hnědý (*Rana temporaria*) byl na Lokalitě 1 a 2 pozorován také v letech 2009 a 2010 (Kejíková, 2010).

Skokani hnědí (*Rana temporaria*) mnohdy osidlují i krajinu, kde probíhá intenzivní zemědělství, lesnictví a je zde větší podíl zástavby (Maštera, 2015b). Jeho přítomnost v oboře Holedná, tak není výrazně ovlivněna antropogenními vlivy.

Skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) upřednostňuje teplé a výslunné stráně a louky s keřovým porostem, popřípadě světlé listnaté lesy (Zwach, 2013). Vzhledem k tomuto faktu,

bych jeho početnější výskyt na Lokalitě 1 (8 jedinců) a Lokalitě 5 (8 jedinců) zdůvodnila charakterem biotopu, především Lokalita 1 je výrazně prosvětlenější vzhledem k ostatním lokalitám. Skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) byl na Lokalitě 1 a 2 pozorován také v letech 2009 a 2010 (Kejíková, 2010).

Rosnička zelená (*Hyla arborea*) byla pozorována pouze na Lokalitě 1 a to v počtu pouhých tří jedinců. Je to druh, který se obvykle rozmnožuje ve více osluněných vodních tělesech s vegetací (Maštera, 2014b). Její přítomnost na této lokalitě a naopak nepřítomnost na ostatních vodních plochách bych tedy přisoudila jejím nárokům na prostředí. Lokalita 1 se od ostatních vodních ploch liší svou prosvětleností a částečně například od Lokality 2 a 6 i svou bohatostí litorální vegetace. Kejíková (2010), která sledovala Lokality 1 a 2 v letech 2009 a 2010 přítomnost rosničky zelené (*Hyla arborea*) nezaznamenala. Důvodem však může být frekvence pozorování. V měsíci květnu, kdy jsem zaznamenala přítomnost rosničky zelené na Lokalitě 1, navštívila Kejíková tuto lokalitu v roce 2009 pouze 3x a v roce 2010 bylo její sledování ukončeno na konci dubna.

Při pochůzkách v oboře Holedná jsem neobjevila žádného jedince, který by byl usmrcen vlivem člověka. Za celou dobu sledování jsem zaznamenala pouze několik úhynů samic ropuchy obecné (*Bufo bufo*), které byly způsobeny utonutím během období rozmnožování (Příloha 33). Konkrétně jsem na Lokalitě 4 pozorovala dne 25.3.2014 jednu utonulou samici, 2.4.2014 dvě utonulé samice a 7.4.2014 pak již sedm utonulých samic. Dále se na Lokalitě 3 nacházela dne 27.4.2014 jedna utonulá samice. Ani na zpevněných cestách, během přecházení na jednotlivé lokality, jsem nezaznamenala žádného uhynulého jedince. Také Kejíková (2010) ve své závěrečné práci uvádí, že v letech 2009 a 2010 nebyl zaregistrován žádný uhynulý obojživelník. Lze tedy říci, že na přímou likvidaci jedinců má lidská činnost v oboře Holedná pouze okrajový vliv. Je zde možnost usmrcení obojživelníků cyklisty, případně automobily lesníků či technikou používanou při hospodaření v lese, ale i pokud by se tak stalo, tyto počty by nebyly pro ohrožení zdejších populací významné.

## **6.2 Návrh vhodného řešení na zvýšení druhové diverzity**

Z možných řešení, které lze navrhnout pro zvýšení druhové diverzity obojživelníků na vodních plochách obory Holedná, můžeme v první řadě zmínit důležitost zachování stávajících biotopů. Až na Lokalitu 1, která se v teplých měsících potýká s vysycháním v důsledku nedostatku dešťových srážek, však nevykazuje žádná z vodních ploch známky ohrožení, co se týče budoucího zániku.

Všechny sledované vodní plochy jsou uměle vytvořené ekosystémy. U takových je v mnohých případech nutnost údržby a občasné obnovy. Mezi základní prostředky patří odbahňování, které oddaluje zanášení sedimenty, zarůstání a nadměrnou eutrofizaci vodních ploch. Také může hrát významnou roli při tvorbě či obnově žádoucí struktury litorálních porostů. Odbahňování je často spojeno spíše s negativními dopady, ale pokud je šetrně provedené, kdy jsou zachovány či dokonce vytvořeny podmínky pro obojživelníky, může podpořit rozvoj jejich populací (Zavadil a kol., 2011). Sledované lokality se nachází mezi lesním porostem, což má za následek jejich výrazné zanášení opadem listů, které se hromadí na dně tůní a postupně dochází k jeho tlení. V budoucnu tak možná bude nutné přistoupit k jejich odbahňování. V takovém případě by však bylo vhodné upřednostnit postupy, které nebudou působit negativně na obojživelníky. Takto šetrně provedené odbahňování by pak mohlo nejen zachovat, ale dokonce i podpořit výskyt obojživelníků na těchto lokalitách.

Negativně na obojživelníky působí zarůstání a následné zazemňování drobných tůní a jezírek, dále také samovolný vznik či vysázení lesa kolem vodních ploch a zarůstání jejich okolí, které je spojeno s jejich zastíněním (Zavadil a kol., 2011). Nejvíce ohrožená zastíněním je v tomto případě Lokalita 2, na jejímž břehu nalezneme porosty vrby bílé (*Salix alba*). Nejprosvětlenější je pak Lokalita 1. Určitým stupněm zastínění jsou však ohroženy všechny sledované lokality a to díky svému umístění uprostřed lesního komplexu. V tomto případě je tedy vhodné přistupovat k prosvětlování lesa v nejbližším okolí tůní, aby nedocházelo k výraznějšímu zastínění jejich vodní hladiny.

Pro výskyt i vysokou druhovou diverzitu obojživelníků je důležitý dostatek vodních nádrží v okolí v různém stupni sukcesního vývoje. Absence mladších stanovišť v krajině způsobuje postupný úbytek populací až vymizení určitých druhů (Zavadil a kol., 2011). V budoucnu by tak bylo možné uvažovat o vybudování nových tůní v oboře Holedná.

Na trase mezi jednotlivými vodními biotopy jsou pro obojživelníky důležité dočasné úkryty (Zavadil a kol., 2011). Obojživelníci tráví nějaký čas, obvykle většinu svého času, na souši. Podíl času stráveného ve vodním prostředí a na pozemních stanovištích se liší podle druhu a environmentálních podmínek, ale sezónní stanoviště na souši jsou důležité pro všechny druhy obojživelníků (Baker a kol., 2011). Vhodné je tedy ponechávat na některých místech okolí sledovaných lokalit hromady větví z prořezávek a hromádky klád. Maštera (2015a) doporučuje kombinovat více materiálů, například několik klád překrýt větvemi a proložit drny.

Na závěr bych zmínila, že během mých obchůzek v oboře Holedná jsem narazila na další lokality, které jsou po určitou část roku zatopené vodou, a ve kterých jsem zjistila přítomnost obojživelníků. Jedná se o uměle vyhloubené koryto, které také slouží jako napajedlo pro zvěř a drobnou vodní plochu vzniklou přejezdem lesní techniky (*Příloha 32*). Na první zmíněné ploše jsem zaznamenala přítomnost obojživelníků až na jaře toho roku, tedy 2015. Na druhé zmíněné lokalitě jsem zaznamenala přítomnost obojživelníků jak v jarních měsících roku 2014, tak i roku 2015. Vzhledem k tomu, že takovéto kaluže a jiné mělké vodní plochy bývají často pro obojživelníky nejvýznamnější (Maštera, 2015a), je vhodné je v oboře Holedná zachovat, případně vytvářet nové.

## 7 ZÁVĚR

V této diplomové práci jsem se snažila podat přehled o početnosti a druhové diverzitě obojživelníků na malých vodních plochách nacházejících se v oboře Holedná, posoudit antropogenní vlivy na diverzitu přítomných obojživelníků a následně navrhnout řešení k jejímu zvýšení. Celkově jsem vytypovala šest uměle vybudovaných tůní, které svým charakterem splňují podmínky pro výskyt obojživelníků.

Obořa Holedná je příměstský les situovaný na západě města Brna a obklopený urbanizovanou krajinou. Hlavním účelem obory je chov oborní zvěře, ale je zde kladen také velký důraz na rekreační funkci. Umístění obory uprostřed městské aglomerace, lesní práce, podíl chované zvěře, velká návštěvnost veřejnosti, všechny tyto faktory narušují přirozené ekosystémy, ale ne vždy musí mít pouze negativní vliv na druhové zastoupení obojživelníků.

Dle výsledků pozorování v oboře Holedná převažují na všech sledovaných lokalitách eudominantní druhy obojživelníků, což značí narušenou či umělou biocenózu. Obojživelníci, kteří byli na jednotlivých lokalitách zaznamenáni, čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), ropucha obecná (*Bufo bufo*), skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), skokan hnědý (*Rana temporaria*) a rosnička zelená (*Hyla arborea*), jsou druhy, které se běžně vyskytují v české kulturní krajině. Jedná se víceméně o druhy, které se dokáží přizpůsobit narušenému prostředí, případně taková prostředí dokonce preferují.

Celkově měla nejvýznamnější zastoupení ropucha obecná (*Bufo bufo*), nejméně početným druhem byla rosnička zelená (*Hyla arborea*), která byla zaznamenána pouze na jedné ze sledovaných lokalit.

Lze konstatovat, že antropogenní vlivy, spojené se skutečností, že se všechny mnou sledované lokality nachází v hospodářsky využívaném lese, mohou mít negativní dopad na místní populace obojživelníků, případně mohou být důvodem nízké početnosti některých zdejších druhů, či absencí jiných, ale na druhou stranu se dá také říci, že právě vybudování těchto tůní, jako napajedel pro chovanou zvěř, umožnilo osídlení obory Holedná obojživelníky.

Obojživelníci patří mezi ohroženou skupinu živočichů. Jejich specifické nároky na stanoviště, díky vázanosti na vodní prostředí, je činí velmi zranitelnými. Potřebují dostatek vodních ploch či zamokřených území různého charakteru s neznečištěnou vodou. K ochraně obojživelníků tak může přispět jak jejich pravidelný monitoring, tak přímá i legislativní ochrana, ale především zachování stanovišť, na která jsou svým způsobem

života vázaní. Významně pak můžeme jejich početnost i druhovou diverzitu podpořit budováním nových vhodných biotopů.



## 8 PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

### 8.1 Literární zdroje

- BAKER J., BEEBEE T., BUCKLEY J., GENT T., ORCHARD D., 2011: *Amphibian Habitat Management Handbook*. Amphibian and Reptile Conservation, Bournemouth, 70 s. ISBN: 978-0-9566717-1-4.
- BARUŠ V., OLIVA O., 1992: *Obojživelníci – Amphibia: Fauna ČSFR*. Vyd. 1. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 340 s. ISBN: 80-200-0433-5.
- BARUŠ V., BAUEROVÁ Z., KOKEŠ J., KRÁL B., LUSK S., PELIKÁN J., SLÁDEK J., ZEJDA J., ZIMA J., 1989: *Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSSR 2. Kruhoústí, ryby, obojživelníci, plazi, savci*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 136 s.
- BÍNA J., DEMEK J., 2012: *Z nížin do hor: geomorfologické jednotky České republiky*. Vyd. 1. Academia, Praha, 343 s. ISBN 978-80-200-2026-0.
- BUČEK A., KIRCHNER K., KOBLÍŽEK J., ŠTYKAR J., VLK Z., 1993: *Obora Holedná. Karajinně-ekologická studie*. VŠZ Brno: Ústav lesnické botaniky, dendrologie a typologie. Lesnická a dřevařská fakulta, 64 s.
- CULEK M., 1996: *Biogeografické členění České republiky I. díl*. Enigma, Praha, 347 s. ISBN 80-85368-80-3.
- CUSHMAN S. A., 2006: Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. *Biological conservation*, 128: 231 – 240.
- DEMEK J., MACKOVČIN P., 2006: *Zeměpisný lexikon ČR*. Vyd. 2. AOPK ČR, Brno, 580 s. ISBN 80-86064-99-9.
- DUNGEL J., ŘEHÁK Z., 2011: *Atlas ryb, obojživelníků a plazů České a Slovenské republiky*. Vyd. 2. Akademia, Praha, 182 s. ISBN: 978-80-200-1979-0.
- FICETOLA G. F., BERNARDI F. DE, 2004: Amphibians in a human-dominated landscape: the community structure is related to habitat features and isolation. *Biological Conservation*, 119: 219–230.

HAMER A. J., MCDONNELL, A. J., 2008: Amphibian ecology and conservation in the urbanising world. *Biological Conservation*, 141: 2432-2449.

INDYKIEWICZ P., JERZAK L., BÖHNER J., KAVANAGH B., 2011: *Urban fauna. Studies of animal biology, ecology and conservation in European cities*. Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszcz, Bydgoszcz. 315 s. ISBN: 978-83-7590-083-5

JELÍNEK J., ZICHÁČEK V., 2003: *Biologie pro gymnázia (teoretická a praktická část)*. Vyd. 6. Nakladatelství Olomouc, Olomouc, 574 s. ISBN: 80-7182-159-4.

KEJÍKOVÁ E., 2010: *Obojživelníci (Amphibia) na Brněnsku – druhová diverzita a indikace stavu krajiny*. Diplomová práce (in MS), MENDELU v Brně, Brno, 62 s.

KERN M., 2011: *Návrh péstebních zásahů v oboře Holedná ve vztahu k chovu zvěře a krátkodobé rekreaci obyvatelstva města Brna*. Bakalářská práce (in MS), MENDELU v Brně, Brno, 69 s.

KRÁSA, A., JEŘÁBKOVÁ L., SVOBODA A., 2013: Obojživelníci v ohrožení. *Ochrana přírody*. 2013 (4): 2-6.

KRATOCHVÍL J.: 1966: *Použitá zoologie 2 - Obratlovci*. Vyd. 1. SZN, Praha, 260 s.

KRHOVSKÁ H.: 2007: *Bezobratlí živočichové tůň U Jezírek v oboře Holedná v Brně*. Diplomová práce (in MS), MUNI v Brně, Brno, 93 s

KROJEROVÁ-PROKEŠOVÁ J., BARANČEKOVÁ M., ŠÍMOVÁ P., ŠÁLEK M., ANDĚRA M., BEJČEK V., HANÁK V., HANEL L., LUSK S., MIKÁTOVÁ B., MORAVEC J., ŠŤASTNÝ K., ZIMA J., 2008: Species richness of vertebrates in the Czech Republic. *Folia Zoologica* – 57(4): 452–464

KVĚTOŇ V., VOŽENÍLEK V., 2011: *Klimatické oblasti Česka: klasifikace podle Quitta za období 1961-2000 = Climatic regions of the Czech Republic : Quitt's classification during years 1961-2000*. Vyd. 1. Univerzita Palackého, Olomouc, 1 mapa. ISBN 978-80-86690-89-6.

LANGTON T., 1998: *Amphibians and Reptiles: Conservation Management of Species and Habitats*. Council of Europe, Germany, 96 s. ISBN: 92-871-3377-8.

LAŠTŮVKA Z., KREJČOVÁ P., 2000: *Ekologie*. Vyd. 1. Konvoj, Brno, 185 s. ISBN 80-85615-93-2.

MAŠTERA J., 2012: Ohrožené vodní biotopy v hospodářských lesích. *Ochrana přírody*, 2012 (3): 12-14.

MAŠTERA J., ZAVADIL V., 2015: *Vajíčka a larvy obojživelníků České republiky*. Vyd. 1. Academia, Praha, 200 s., ISBN: 978-80-200-2399-5.

MIKÁTOVÁ B., VLAŠÍN M., 2002: *Ochrana obojživelníků. Metodika Českého svazu ochránců přírody č. 1*. Vyd. 2. Ekocentrum, Brno, 138 s.

PAČES D., 2007: Obora Holedná. *Svět myslivosti*, 8 (12): 45.

QUITT E., 1984: *Klima Jihomoravského kraje*. Krajský pedagogický ústav, Brno, 164 s.

SIGMUND L., HANÁK V., PRAVDA O., 1994: *Zoologie strunatců*. Vyd. 1. Karolinum, Praha. ISBN: 80-7066-531-9.

VLAŠÍN M., 2010: *Klíč k určování obojživelníků a plazů*. Rezekvítek, Brno. 40 s.

VOJAR J., 2007: *Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana. Doplněk k metodice č. 1 Českého svazu ochránců přírody*. Vyd. 1. ČSOP – ZO Hasina Louny, Praha. 155 s. ISBN: 978-80-254-0811-7.

Vyhláška č. 395/1992 Sb., Vyhláška MŽP, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb, o ochraně přírody a krajiny, příloha III.

ZAVADIL, V., SÁDLO J., VOJAR J., FISCHER, D., PŘIKRYL I., ROZÍNEK R., 2011: *Biotopy našich obojživelníků a jejich management. Metodika AOPK ČR*. AOPK ČR, Praha. 178 s. ISBN 978-80-87457-18-4

ZWACH I., 2013: *Obojživelníci a plazi České republiky*. Vyd. 2. Grada Publishing, Praha, 496 s. ISBN: 978-80-247-2509-3.

## 8.2 Internetové zdroje

LESY MĚSTA BRNA, 2014: Holedná [online], citováno dne 14.2.2015. Dostupné na <http://www.lesymb.cz/obora-holedna.html?id=36>

- MAČÁT Z., 2008a: *Bufo bufo* – ropucha obecná [online], citováno dne 13.1.2015. Dostupné na: <http://www.naturabohemica.cz/bufo-bufo/>
- MAČÁT Z., 2008b: *Hyla arborea* - rosnička zelená [online], citováno dne 13.1.2015. Dostupné na: <http://www.naturabohemica.cz/hyla-arborea/>
- MAČÁT Z., 2008c: *Hyla temporaria* – skokan hnědý [online], citováno dne 13.1.2015. Dostupné na: <http://www.naturabohemica.cz/rana-temporaria/>
- MAČÁT Z., 2008d: *Rana dalmatina* – skokan štíhlý [online], citováno dne 13.1.2015. Dostupné na: <http://www.naturabohemica.cz/rana-dalmatina/>
- MAČÁT Z., 2009: *Lissotriton vulgaris* - čolek obecný [online], citováno dne 20.2.2015. Dostupné na: <http://www.naturabohemica.cz/lissotriton-vulgaris/>
- MAŠTERA J., 2014a: Ohrožení obojživelníků [online], citováno dne 15.3.2015. Dostupné na: <http://www.obojzivelnici.wbs.cz/Ohrozeni-obojzivelniku.html>
- MAŠTERA J., 2014b: Rosnička zelená (*Hyla arborea*) [online], citováno dne 23.3.2015. Dostupné na: <http://www.obojzivelnici.wbs.cz/rosnicka-zelena.html>
- MAŠTERA J., 2015a: Jak pomoci obojživelníkům? [online], citováno dne 23.3.2015. Dostupné na: <http://www.obojzivelnici.wbs.cz/Jak-pomoci-obojzivelnikum.html>
- MAŠTERA J., 2015b: Skokan hnědý (*Rana temporaria*) [online], citováno dne 23.3.2015. Dostupné na: <http://www.obojzivelnici.wbs.cz/skokan-hnedy.html>
- ŠANDERA M., 2015a: Mapa rozšíření *Lissotriton vulgaris* v České republice [online], citováno dne 20.2.2015. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id78/>
- ŠANDERA M., 2015b: Mapa rozšíření *Bufo bufo* v České republice [online], citováno dne 20.2.2015. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id103/>
- ŠANDERA M., 2015c: Mapa rozšíření *Hyla arborea* v České republice [online], citováno dne 20.2.2015. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id97>
- ŠANDERA M., 2015d: Mapa rozšíření *Rana temporaria* v České republice [online], citováno dne 20.2.2015. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id102/>

ŠANDERA M., 2015e: Mapa rozšíření *Rana dalmatina* v České republice [online], citováno dne 20.2.2015. Dostupné na: <http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id98/>

## 9 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Druhová bohatost obojživelníků (*Amphibians*) na území ČR

Obr. 2 Mapa rozšíření výskytu čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*) v ČR

Obr. 3 Mapa rozšíření výskytu ropuchy obecné (*Bufo bufo*) v ČR

Obr. 4 Mapa rozšíření výskytu rosničky zelené (*Hyla arboea*) v ČR

Obr. 5 Mapa rozšíření výskytu skokana hnědého (*Rana temporaria*) v ČR

Obr. 6 Mapa rozšíření výskytu skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) v ČR

Obr. 7 Mapa s vybranými vodními plochami v oboře Holedná