

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

**FAKULTA PEDAGOGICKÁ
CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY**

**BATRACHOFAUNA VYBRANÝCH VODNÍCH PLOCH NA
NEPOMUCKU**
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Monika Prchalová
Biologie se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: RNDr. Pavel Vlach, Ph.D.

Plzeň, 2015

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 15. dubna 2015

.....
vlastnoruční podpis

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala RNDr. Pavlu Vlachovi, Ph.D. za odborné vedení práce, motivaci, rady a kritické připomínky. Můj dík patří i rodině a blízkým za trpělivost, podporu, nápomocnost a citlivý přístup během tvorby této práce.

ZADÁNÍ PRÁCE

ABSTRAKT

V rámci této práce byla sledována batrachofauna pěti vybraných lokalit na Nepomucku, s cílem stanovit její druhové složení a určit základní populační charakteristiky. Výsledky byly konfrontovány s publikovanými údaji jiných autorů a zhodnoceny na základě vztahu k charakteru vodních ploch.

Terénní práce probíhaly od konce března do srpna roku 2014. Pro sběr dat bylo na každé lokalitě uskutečněno pět návštěv, během nichž byla zaznamenávána přítomnost různých vývojových stádií obojživelníků a odhady jejich početnosti. Získaná data byla vyhodnocena v tabulkovém editoru MS Excel 2010.

Klíčová slova: batrachofauna, Česká republika

ABSTRACT

Monitoring batrachofauna of five selected localities in the region of Nepomuk, the study was aimed at identification of species and determination of the basic population characteristics within the fauna of amphibians. Collected data and results were examined in contrast with published materials of other authors and assessed on the grounds of their correlation with the nature of the given bodies of water.

Field research took place from March to August 2014. In order to gather appropriate data, each locality was inspected five times in the process of recording presence of different age stages of amphibians and estimation of their numbers. Gathered data were plotted on graphs in table editor MS Excel 2010.

Key words: batrachofauna, the Czech Republic

OBSAH

1	ÚVOD	8
1.1	BIOLOGIE OBOJŽIVELNÍKŮ	8
1.2	PŘÍČINY OHROŽENÍ OBOJŽIVELNÍKŮ	9
1.2.1	Důvody ochrany obojživelníků	11
1.2.2	Ochrana obojživelníků	11
1.3	POPIS A ROZŠÍŘENÍ JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ OBOJŽIVELNÍKŮ	12
1.3.1	Ropucha obecná	12
1.3.2	Skokan hnědý	14
1.3.3	Skokan krátkonohý	16
1.3.4	Skokan zelený	17
1.3.5	Rosnička zelená	19
1.3.6	Blatnice skvrnitá	21
1.3.7	Čolek obecný	23
2	METODIKA	25
2.1	CHARAKTERISTIKA LOKALIT	25
2.1.1	Lokalita 1	26
2.1.2	Lokalita 2	26
2.1.3	Lokalita 3	27
2.1.4	Lokalita 4	27
2.1.5	Lokalita 5	27
2.2	METODY TERÉNNÍHO PRŮZKUMU	28
2.2.1	Kvalitativní metody	28
2.2.2	Kvantitativní metody	28
2.3	METODY VYHODNOCENÍ DAT	29
3	VÝSLEDKY	30
3.1	FREKVENCE VÝSKYTU ZJIŠTĚNÝCH DRUHŮ NA JEDNOTLIVÝCH LOKALITÁCH A JEJICH ZASTOUPENÍ	30
3.1.1	Lokalita 1	30
3.1.2	Lokalita 2	30
3.1.3	Lokalita 3	31
3.1.4	Lokalita 4	31
3.1.5	Lokalita 5	32
3.2	ABUNDANCE DRUHŮ A DIVERZITA SPOLEČENSTEV	34
4	DISKUZE	37
5	ZÁVĚR	40
6	RESUMÉ	41
7	SEZNAM LITERATURY	42
7.1	INTERNETOVÉ ZDROJE	45
8	PŘÍLOHY	I
	PŘÍLOHA I	I
	PŘÍLOHA II	II
	PŘÍLOHA III	III
	PŘÍLOHA IV	IV
	PŘÍLOHA V	V

1 ÚVOD

Obojživelníci (Lissamphibia) jsou ektotermní živočichové, kteří tvoří přechod mezi vodními a suchozemskými obratlovci (Gaisler a Zima, 2007). Tato skupina je nedílnou součástí mnoha ekosystémů. Stejně jako další skupiny organismů jsou obojživelníci negativně ovlivňováni dopadem lidské činnosti na životní prostředí, které má za následek snižování biodiverzity (Gardner, 2001). V současné době jde o největší systematickou skupinu organismů, která je celosvětově postižena vymíráním (Zavadil a kol., 2011).

S výjimkou nejsušších a nejchladnějších oblastí osidlují téměř všechny terestrické i sladkovodní biotopy. Dnes je ve světě známo přes 6000 druhů obojživelníků, přičemž největší druhové bohatství je soustředěno v tropických oblastech (Stuart a kol., 2008). V České republice žije 21 původních druhů obojživelníků, nepůvodní druhy nejsou ve volné přírodě známy (Zavadil a kol., 2011).

1.1 BIOLOGIE OBOJŽIVELNÍKŮ

Obojživelníci patří mezi čtvernožce (Tetrapoda) a jsou vývojově prvními obratlovci, kteří osídlili souš. Přechodové postavení mezi primárně vodními a suchozemskými obratlovci odráží přítomnost anamniotických vajíček a prstů a zánártí na předních i zadních končetinách (Gaisler a Zima, 2007). Recentní zástupci jsou členěni do tří skupin: červoři (Gymnophiona), ocasatí (Caudata) a žáby (Anura). Nejpočetnější skupinu s kosmopolitním rozšířením tvoří žáby, hlavní oblastí jejich výskytu jsou především tropy. Ocasatí obojživelníci jsou nejhojněji zastoupeni v mírném pásu severní polokoule. Červoři, kteří jsou nejméně početnou skupinou obojživelníků, se vyskytují pouze v tropických oblastech světa (Stuart a kol., 2008).

Obojživelníci představují velice zajímavou skupinu živočichů, a to zejména z pohledu reprodukční biologie (Baruš a Oliva, 1992). Životní cyklus obojživelníků je dvoufázový, ke svému životu potřebují vodní i terestrické prostředí (Gaisler a Zima, 2007). Jejich nároky se mění v průběhu života. Zcela odlišné jsou požadavky na životní prostředí u larev a dospělců (Zavadil a kol., 2011). Vzhledem k variabilitě, která se u této skupiny objevuje, budou dále popsány principy platné pro naše zástupce obojživelníků.

K rozmnožování dochází zjara a je doprovázeno epigamním chováním. Při rozmnožování **ocasatých** obojživelníků se uplatňuje zraková, pachová a dotyková komunikace. Samci

odkládají spermatofoxy, které samice nasávají okrajem kloaky. Oplození probíhá uvnitř těla samice. Důležité je sjednocení chování partnerů, aby nedošlo ke ztrátě přenášeného spermatoru. U **žab** se při námluvách navíc objevují zvukové projevy. Páření probíhá v amplexu, kdy se samec přidrží na hřbetě samice. V této pozici samice klade vajíčka, která jsou mimo tělo ihned oplodněna.

Vývin probíhá přes larvu, která dýchá žábrami. Žábry ocasatých obojživelníků jsou vnější. U žab dochází v průběhu vývoje larvy k ukrytí žaber v žaberní komůrce, kterou spojuje s povrchem otvor (spiraculum). Metamorfóza je provázena postupnou přestavbou těla, velmi výrazný je tento proces zejména u žab. Larvy jsou zpočátku beznohé s plochým ocasem, později vznikají základy končetin. Jako první se u obou skupin vyvíjejí končetiny přední, nicméně u žab jsou zevně patrné nejprve zadní končetiny (Baruš a Oliva, 1992).

Během ontogenetického vývoje obojživelníků dochází k vystřídání žaberního a plicního dýchání. Na dýchání se významně podílí i kůže, která díky své permeabilitě umožňuje také osmoregulaci. Kůže je nahá, s pouze slabě vyvinutou rohovinovou vrstvou. K nehojným rohovitým útvarům patří zuby pulců nebo pářící mozoly samců žab. Kůže je udržována vlhká díky produktům mnohobuněčných slizových žláz, které mohou být přeměněny v jedové (Gaisler a Zima, 2007; Baruš a Oliva, 1992).

Potravu obojživelníků tvoří téměř výhradně živočišná složka. Jsou draví, pouze larvy žab konzumují řasy a detrit. Jejich strava je tvořena převážně různými skupinami bezobratlých živočichů: hmyz, pavouci, plži, červi atd. (Baruš a Oliva, 1992). Ve složení potravy jsou patrné sezónní změny dle dominující složky kořisti na stanovišti (Kovács a Török, 1997; Paunović a kol., 2010).

1.2 PŘÍČINY OHROŽENÍ OBOJŽIVELNÍKŮ

K výraznému úbytku obojživelníků dochází od 50. let minulého století. Ve střední Evropě jsou považováni za jednu z nejohroženějších skupin (Mikátová a Vlašín, 1998).

Negativních faktorů, které ovlivňují populace obojživelníků, je velké množství. Pravděpodobně k nejzásadnějším patří změny vodního režimu v krajině (Vojar, 2007). K drobnějším vodohospodářským zásahům docházelo již od středověku. Díky technickému pokroku se však úpravy vodního prostředí dějí od konce 19. století v masivnějším měřítku. Vrcholu dosáhly v druhé polovině 20. století (Just a kol., 2003). Výsledkem těchto úprav je

redukce počtu vhodných vodních ploch pro rozmnožování obojživelníků, jako jsou mokřady a různé typy tůní. Regulace toků vede k vysychání říčních niv a zániku některých terestrických stanovišť. Mizí vlhké louky a podmáčené olšiny podél toků (Vojar, 2007).

Vzhledem k úbytku původních biotopů mají pro obojživelníky velký význam umělé vodní nádrže. Rybníky, které v současnosti patří k nejčastějším lokalitám obojživelníků, bývají často nešetrně obhospodařovány. Zcela nevhodné jsou vysoké stavy rybí obsádky. Býložravé a menší dravé ryby požírají vajíčka a larvální stádia obojživelníků, dospělci jsou likvidováni většími dravými rybami. Negativně zde také působí výrazná konkurence o potravní zdroje. Dalším rizikovým faktorem je vypouštění rybníků. Nejméně citlivý je tento zásah během března a dubna, kdy dochází k výraznému ohrožení populací druhů, které se rozmnožují zjara. Podzimním vypouštěním trpí druhy zimující ve vodě. Méně jsou ovlivněny druhy s etapovitým rozmnožováním (Zavadil a kol., 2011).

Vliv na populace obojživelníků má i umělé zvyšování počtu kachen divokých (*Anas platyrhynchos*) nebo polodivokých a jejich chov. Kachny patří mezi potravní generalisty a jsou přímým predátorem obojživelníků. Predace postihuje všechna jejich životní stádia, mnohdy včetně dospělců (Vlach a Fischer, 2015). Z dalších predátorů stojí za zmínku vydra říční (*Lutra lutra*), nepůvodní norek americký (*Mustela vison*) a brodiví ptáci (Cogălniceanu a kol., 2010; Zavadil a kol., 2011; Sidorovich a Pikulik, 1997).

Dalším z faktorů, který na obojživelníky negativně působí, je fragmentace krajiny a její neprůchodnost. Velkou hrozbu představují zejména liniové dopravní stavby, které jsou pro obojživelníky často nepřekonatelnou bariérou, zvláště pokud kříží migrační trasu mezi reprodukčním a terestrickým stanovištěm. S dopravními stavbami přímo souvisí i ohrožení obojživelníků dopravním provozem. Míra ohrožení je dána nejen šířkou vozovky a intenzitou provozu, ale také specifickým chováním některých druhů obojživelníků, jako je například zaujímání obranného postoje ropuch (Vojar, 2007). Kromě komunikací se na neprůchodnosti krajiny podílí polní komplexy, husté lesní monokultury nebo nevyužívané louky. Jako pasti působí umělé nádrže s kolmými břehy (Zavadil a kol., 2011).

Obojživelníci jsou citliví na kvalitu životního prostředí a jsou velmi dobrými bioindikátory. Citlivost se liší jak mezi druhy, tak mezi jednotlivými životními stádii. Na reprodukci,

mortalitu a růst embryí a larev má negativní vliv nízké pH. V kyselém prostředí dochází také k uvolňování některých těžkých kovů, jako jsou kadmium, olovo či rtuť, které snižují schopnost líhnutí larev (Vojar, 2007). Dopady na obojživelníky má dále aplikace herbicidů a plošná eutrofizace (Zavadil a kol., 2011).

K významným globálním příčinám ohrožení obojživelníků patří chytridiomykóza. Onemocnění bylo objeveno koncem 80. let minulého století a je způsobováno houbou *Batrachochytrium dendrobatidis* z kmene Chytridiomycota. Projevuje se změnami v chování, jako je strnulost či ztráta přirozených reflexů, které činí jedince snadnější kořistí pro predátory. Nemoc je doprovázena rohovatěním pokožky, jejím odlupováním, hnisáním atd. Chytridiomykóza byla do nedávna považována převážně za problém tropů a subtropů, nyní je tato hrozba aktuální i v našich klimatických podmínkách (Civiš a kol., 2010; Vojar 2007).

1.2.1 DŮVODY OCHRANY OBOJŽIVELNÍKŮ

Obojživelníci jsou klíčovým článkem mnoha potravních sítí. Fungují jako primární predátoři bezobratlých, zejména hmyzu a výrazně se podílí na regulaci početnosti jejich populací. Potravní nároky některých larev a dospělců se liší. Druhy, které jsou v larválním stádiu vývoje herbivorní, či omnivorní, mohou mít vliv na strukturu řasových a nárostových společenstev. Zároveň obojživelníci tvoří složku potravy mnoha jiných obratlovců. Při vysoké abundanci se tak významným způsobem podílí na toku energie v ekosystému a hrají v něm nezastupitelnou roli (Stuart a kol., 2008; Gardner, 2001; Hocking, 2014).

Z mnoha dalších důvodů k ochraně obojživelníků lze uvést význam této skupiny pro lékařství. Pro schopnost regenerace jsou výzkumu podrobováni ocasatí obojživelníci. Zkoumáno je i využití kožních sekretů různých druhů obojživelníků pro vývoj anestetik či k léčbě Parkinsonovy choroby (Vojar, 2007).

1.2.2 OCHRANA OBOJŽIVELNÍKŮ

V současnosti žije na našem území ve volné přírodě 21 původních druhů obojživelníků. Žádný druh nebyl zavlečen, ani nevyhynul (Zavadil a kol., 2011).

Obojživelníkům je poskytnuta obecná ochrana dle zákona České národní rady č. 114/1992 Sb. Zvláště chráněné druhy živočichů vymezuje vyhláška ministerstva životního prostředí České republiky č. 395/1992 Sb., podle které jsou druhy řazeny do kategorií „ohrožený“, „silně ohrožený“ a „kriticky ohrožený druh“.

Mezi ohrožené druhy patří ropucha obecná (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758). Jako silně ohrožené jsou vedeny druhy mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra* Linnaeus, 1758), čolek velký (*Triturus cristatus* Laurenti, 1768), čolek horský (*Mesotriton alpestris* Laurenti, 1768), čolek obecný (*Lissotriton vulgaris* Linnaeus, 1758), kuňka obecná (*Bombina bombina* Linnaeus, 1761), kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata* Linnaeus, 1758), blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus* Laurenti, 1768), ropucha zelená (*Pseudepidalea viridis* Laurenti, 1768), rosnička zelená (*Hyla arborea* Linnaeus, 1758), skokan štíhlý (*Rana dalmatina* Fitzinger in Bonaparte, 1839), skokan krátkonohý (*Pelophylax lessonae* Camerano, 1882) a skokan zelený (*Pelophylax esculentus* Linnaeus, 1758). Ke kriticky ohroženým patří čolek dravý (*Triturus carnifex* Laurenti 1768), čolek karpatský (*Lissotriton montandoni* Boulenger, 1880), čolek hranatý (*Lissotriton helveticus* Razoumovsky, 1789), ropucha krátkonohá (*Epidalea calamita* Laurenti, 1768), skokan ostronosý (*Rana arvalis* Nilsson 1842) a skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus* Pallas 1771). Druhy čolek dunajský (*Triturus dobrogicus* Kiritzescu, 1903) a skokan hnědý (*Rana temporaria* Linnaeus, 1758) ve vyhlášce uvedeny nejsou.

1.3 POPIS A ROZŠÍŘENÍ JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ OBOJŽIVELNÍKŮ

Tato kapitola se věnuje morfologii, rozmnožování, ekologickým nárokům a distribuci jednotlivých druhů obojživelníků v ČR. Popsány budou pouze druhy nalezené v průběhu terénního výzkumu.

1.3.1 ROPUCHA OBECNÁ

Výskyt ropuchy obecné je plošný na celém území našeho státu. Vyskytuje se od nížin, až po horské hřebeny, avšak ve vyšších horských oblastech bývá její výskyt limitován nedostatkem vhodných vodních ploch pro rozmnožování. Druh je ekologicky velmi přizpůsobivý (Moravec, 1994) a snáší i antropogenní změny prostředí (Zwach, 2009). Habitat druhu je různorodý, obývá lesy, louky, mokřady, ale i pole a zahrady. Stanoviště musí poskytovat možnost denního úkrytu (Moravec, 1994). Zimuje na souši v děrách,

či pod kameny. Jedná se o noční druh, denní aktivitu prokazuje pouze zjara v době páření (Zwach, 2009). K rozmnožování využívá různé typy vodních ploch, nemá zvláštní nároky na charakter břehů, ani skladbu vegetace (Moravec, 1994). Charakteristická je zde silná vazba na jedno rozmnožovací místo (Daversa a kol., 2012). Případný stupeň migrace mezi rozmnožovacími místy je závislý především na jejich vzdálenosti (Reading a kol., 1991).

Jedná se o zavalitou žábu s nepříliš nápadným zbarvením. Břicho je béžově skvrnitě (Zwach, 2009), barva hřbetu se pohybuje v různých odstínech hnědé. Kůže na svrchní straně těla je bradavičnatá. Samci dosahují menší velikosti než samice. Velikost těla dospělých samců se pohybuje mezi 6–9 cm, samice dorůstají obvykle 8–12 cm (Baruš a Oliva, 1992). Hlava je vpředu mírně zašpičatělá. Oči jsou málo vystouplé s červenohnědou barvou duhovky. Výrazná barva duhovky jasně odlišuje ropuchu obecnou od ostatních zástupců rodu (Zwach, 2009). Za očima se nachází pár středně velkých jedových žláz (Baruš a Oliva, 1992), které jsou mírně vystouplé. Ušní otvor je viditelný, krytý ušním bubínkem. Končetiny jsou krátké, opatřené malými ploutevními lemy a umožňují jen malé skoky. Přední končetiny jsou sloupovité. Jedinci se dožívají přibližně 25–30 let (Zwach, 2009).

Ropucha je druhem suchozemským, jedinci se shromažďují ve vodě pouze za účelem kopulace (Daversa a kol., 2012). K tahům na rozmnožoviště dochází koncem března, až začátkem dubna ihned po ukončení zimování. Přesun k místu rozmnožování bývá hromadný (Zwach, 2009) a k vytvoření párů dochází často již během cesty. Rozmnožování je explozivní, samice opouštějí vodu okamžitě po ukončení páření, samci zůstávají ve vodě déle (Sztatecsny a kol., 2006).

Vokalizaci samců lze popsat jako vysoké „kruó-kruó“. Samci ropuch nemají vyvinutý hrdelní rezonátor, hlas proto není příliš zvučný, ačkoli skřehotají na hladině (Zwach, 2009). Vajíčka kladou samice ve dvou dlouhých provazcích (Sztatecsny a kol., 2006). Na rozdíl od většiny ostatních druhů obojživelníků nevyžadují nutně přítomnost ponořené vegetace. Snůšky připevňují k předmětům ponořeným ve vodě či rovnou volně na dno v litorálním pásu. Každé vajíčko v provazci má svůj vlastní slizový obal a dosahuje velikosti cca 2 milimetry. Po rozplavání pulců se snůšky rozpadají (Zwach, 2009). Pulci jsou černí s tupě zakončeným ploutevním lemem. Často se pohybují v hejnech podél břehu. K metamorfóze dochází po 2–3 měsících v závislosti na teplotě vody (Baruš a Oliva, 1992).

Po metamorfóze semiadulti hromadně migrují do svých lovišť (Zwach, 2009). Pohlavní dospělosti dosahují samci ve 3 letech, samice ve stáří 4 let (Baruš a Oliva, 1992).

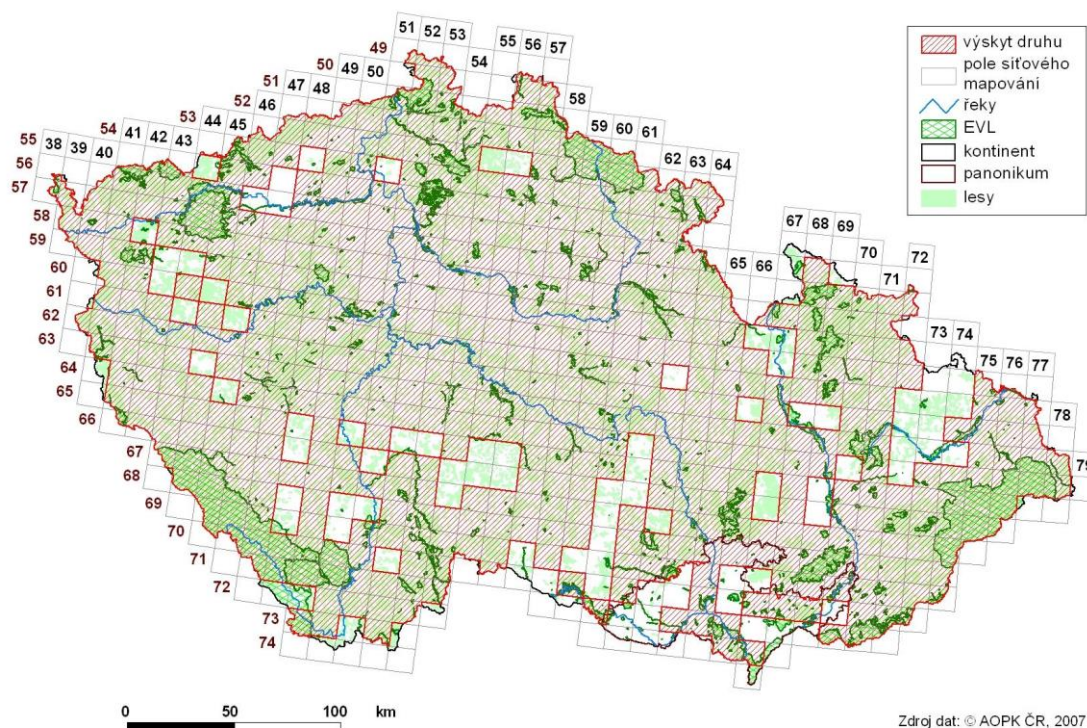
Ačkoli ropucha obecná nemá zvláštní požadavky na charakter biotopu a je naší nejhojnější žábou, je v ČR vedena jako ohrožený druh. Ze všech našich obojživelníků je tento druh nejvíce ohrožen automobilovým provozem a to zejména v době hromadné jarní migrace. Znevýhodnění představuje pomalý pohyb (Moravec, 1994), ale i specifický obranný postoj, který místo útěku zaujímá v případě ohrožení (Vojar, 2007). Negativní vliv mají některé přípravky používané v zemědělství a zavážení rozmnožovacích míst, které postihuje celé početné populace (Mikátová a Vlašín, 1998). Příliš jim nesvědčí ani jarní vypouštění rybníků (Zavadil a kol., 2011).

1.3.2 SKOKAN HNĚDÝ

Tento druh patří v České republice k běžným, najdeme ho na více než 75 procentech území. Četný je v nížinách, středních i vyšších polohách (Moravec, 1994).

Obr. 1: Rozšíření skokana hnědého (*Rana temporaria*) v České republice

(zdroj: www.biomonitoring.cz)



Skokan hnědý je suchozemský druh, který osidluje rozmanité biotopy. Limitujícím faktorem je pro něj nedostatečná vlhkost prostředí. Vyhledává stinná vlhká stanoviště, naopak se vyhýbá teplým a suchým oblastem. Při výběru vod k rozmnožování nemá vysoké nároky. Dává přednost mělkým prohřátým nádržím, nicméně využít dokáže i jiné typy vodních ploch (Baruš a Oliva, 1992). Zimuje nejčastěji na dně potoků nebo říček, kde vyhledává kameny a kořeny stromů. V případě, že se mu nepodaří nalézt vhodné vodní zimoviště, zůstává na souši v podzemních úkrytech (Zavadil a kol., 2011).

Skokani hnědí se dokáží velice rychle přizpůsobovat místním podmínkám a vytvářet různé ekotypy. Z tohoto důvodu jsou jejich znaky různorodé. Čenich je oble zakulacený (Zwach, 2009) a za zadním okrajem oka se nachází tmavá spánková skvrna (Dungel a Řehák, 2005). Tělo je spíše robustní. Nohy jsou dobře uzpůsobené ke skákání, délka skoku může být až 50 centimetrů. Paty jsou při klidovém posedu daleko od sebe a zadní končetiny svírají ostrý úhel. Na chodidlech se nachází malé patní hrboly (Zwach, 2009). Zbarvení je značně variabilní. Hřbetní strana se pohybuje obvykle v odstínech hnědé, zpravidla se objevují i černé skvrny (Baruš a Oliva, 1992). V závislosti na chemickém složení vody se můžou objevit i červenohnědí jedinci. Břišní strana je nažloutlá s tmavšími skvrnami. Zbarvení břicha samic a samců se může lišit, rozdíly jsou patrné také ve velikosti těla. Samci bývají obvykle velcí 5–9 cm, samice 6–11 cm. U samců je přítomen párový hrdelní rezonátor, který je málo vyvinutý. Jedinci se dožívají 18–25 let (Zwach, 2009).

Páření tohoto druhu začíná brzy zjara v závislosti na prvním oteplení (Baruš a Oliva, 1992). Migrace na rozmnožiště probíhá většinou hromadně. Akustické projevy samců lze popsat jako vrčivé „urrrrr-urrrrr“. Samci mají málo vyvinuté hrdelní rezonátory a hlas je poměrně tichý. Ke skřehotání dochází na hladině. Samice kladou vajíčka ve velkých shlucích v litorálním pásmu. K přichycení nevyužívají vodní rostliny, snůšky jsou ve vodě volně vedle sebe. Vajíčka jsou velice odolná vůči mrazu. Po vykuklení pulců se snůšky rozpadají. Zpočátku jsou pulci pouze tmavě hnědé barvy, později se na nich začínají objevovat světlejší skvrnky. Jejich vývoj trvá 2,5 až 3 měsíce (Zwach, 2009).

Tento druh je vzhledem ke svým požadavkům na vlhkost prostředí citlivý na vysoušení krajiny. Nevyhovuje mu úbytek lesních ploch, ani rozšiřování ploch zemědělských (Mikátová a Vlašín, 1998). Stejně jako jiné suchozemské žáby trpí jarním vypouštěním rybníků. Často dochází k likvidaci celých četných populací, zejména proto, že je

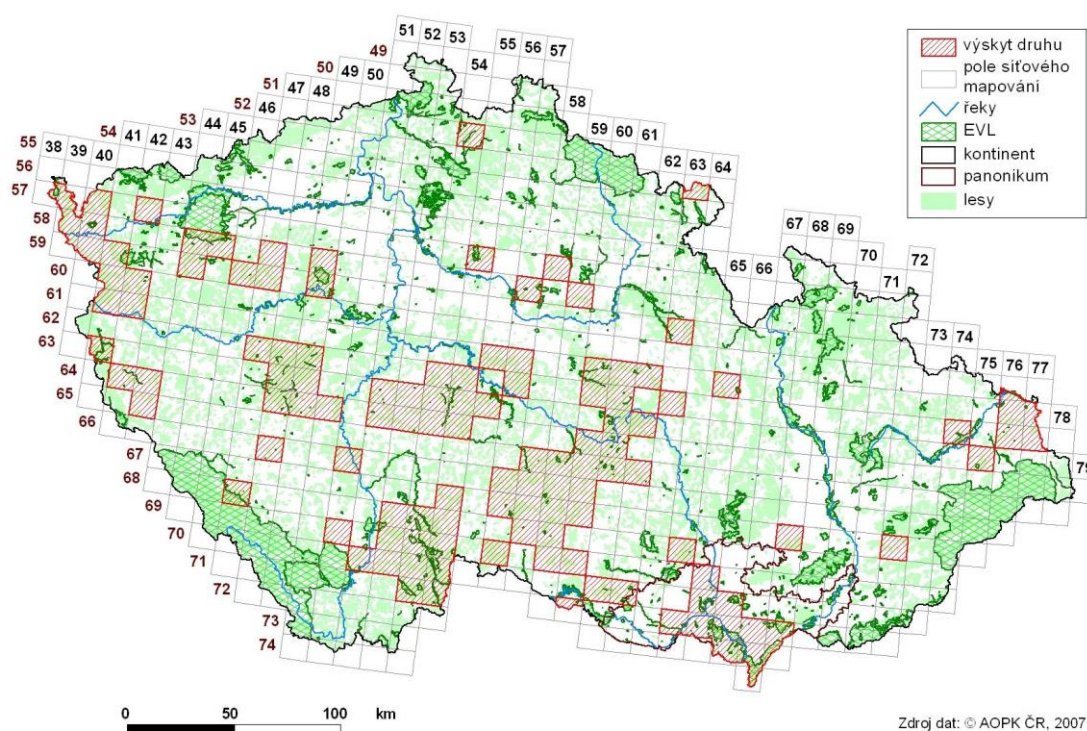
rozmnožování vázáno na dobu těsně po ukončení zimování. Skokan hnědý je také postižen regulací toků, díky které přichází o svá zimoviště (Zavadil a kol., 2011).

1.3.3 SKOKAN KRÁTKONOHÝ

Výskyt tohoto druhu je znám převážně z jižní poloviny státu. Nalézt jej můžeme od nížin až do poloh okolo 700 m n. m. (Zavadil a kol., 2011).

Obr. 2: Rozšíření skokana krátkonohého (*Pelophylax lessonae*) v České republice

(zdroj: www.biomonitring.cz)



Druh osidluje vlhké či mokřadní biotopy. Velkou část vegetačního období tráví přímo ve vodě (Moravec, 1994) a upřednostňuje menší vodní plochy bohatě zarostlé vegetací (Mayer a kol., 2013). Vazba na vodu je zde slabší než u jiných vodních skokanů, časté jsou migrace na větší vzdálenosti od vodních ploch. Skokana krátkonohého můžeme potkat i na podmáčených loukách či ve vlhkých lesích (Moravec, 1994). Aktivní je zejména ve dne, rád využívá prosluněné mělčiny nebo břehy (Baruš a Oliva, 1992). Tito skokani zimují na souši, nevadí jim velká vzdálenost zimovišť od vody (Zavadil a kol., 2011).

Skokan krátkonohý je nejmenším druhem ze skupiny zelených skokanů. Tělo je zejména u samců velmi štíhlé. Hlava je ostře zašpičatělá. Oční duhovka je tmavě hnědá, v období rozmnožování se její zbarvení mění na zlatavé. Spánková skvrna není nápadně tmavá. Rezonátory jsou u tohoto druhu dobře vyvinuté a bývají bělavé. Končetiny jsou velmi dobře uzpůsobeny ke skákání. Druh má jen málo znatelné pánevní hrboly. Důležitým určovacím znakem zelených skokanů jsou patní hrboly. Patní hrbol skokana krátkonohého je pevný a obloukovitý. Hřbetní strana těla je obvykle trávově zelená s tmavými skvrnami, intenzita zbarvení jedinců se však může lišit. Na bocích těla se nachází světlá kožní lišta. Břicho je bělavé či žlutavé barvy. Zbarvení samic a samců se v období rozmnožování liší. Ve vrcholné fázi rozmnožování je přední polovina těla samců žlutá a beze skvrn. Velikost samců se pohybuje mezi 4 a 5 centimetry, u samic od 5 do 7,5 cm. Dožívají se 18–20 let (Zwach, 2009).

Skokan krátkonohý opouští svá zimoviště v dubnu, páření začíná několik týdnů po ukončení hibernace. Přesun k rozmnožování není hromadný. Samci mají výrazné zvukové projevy, ke kterým dochází na hladině. Hlas má vysokou frekvenci a lze ho popsat jako vrčivé „kvuaraaaaraarr-kvrrrrr-kvrrrrr“. K rozmnožování tento skokan využívá litorální pásmo. Páření probíhá v malých oddělených skupinách. Snůšky jsou malé a kulovité, vajíčka jsou obalena pouze řídkým slizem. Samice své snůšky umísťují nejčastěji na povrch ponořených rostlin litorálu v hloubce okolo 30 centimetrů. Po rozplavání pulců se snůšky rozpadají. Pulci jsou hnědé barvy, někdy mohou být se světlejšími skvrnami. Jejich vývoj trvá 2,5–3 měsíce (Zwach, 2009).

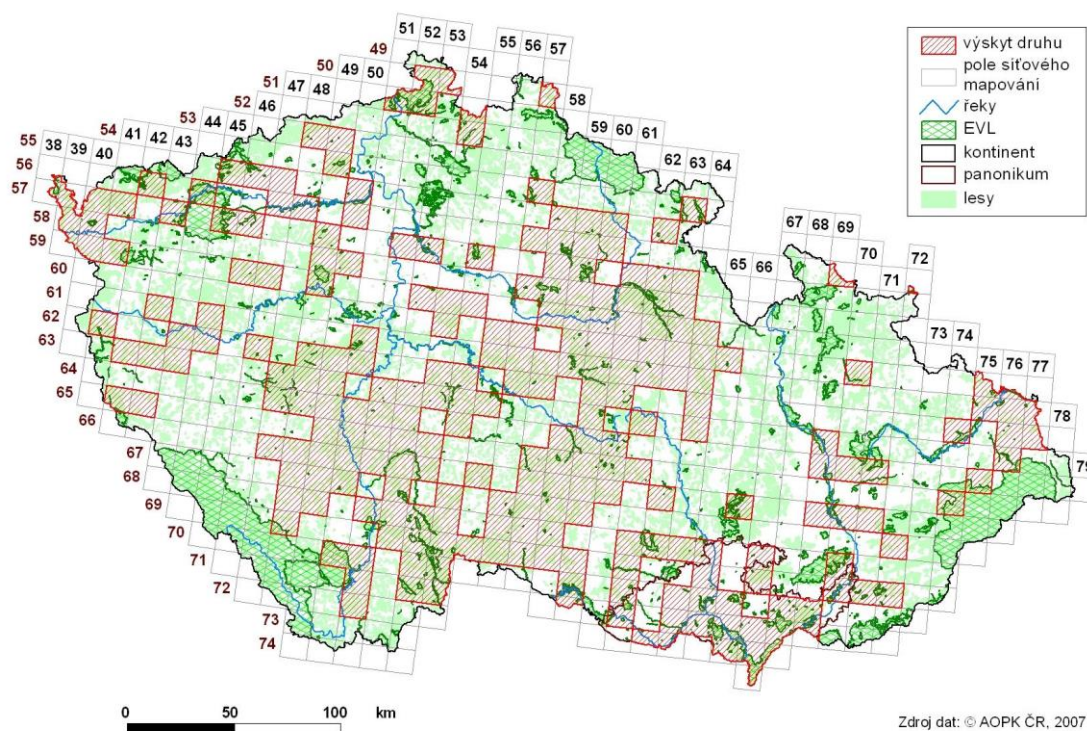
Nejvíce je tento druh ohrožen vysoušením bažinatých a zamokřených území. Vyžaduje čisté vody a nesvědčí mu nešetrné obhospodařování menších rybníků (Moravec, 1994). Problémem je také odstraňování litorálu a jeho přechodu v louku. Těžko odolává predačnímu tlaku ryb. Není schopen využít ani technicky upravené břehy řek (Zavadil a kol., 2011).

1.3.4 SKOKAN ZELENÝ

Tento druh je rozptýlen téměř po celé České republice, zřídka se však nachází v nadmořských výškách nad 700 metrů. (Zavadil a kol., 2011).

Obr. 3: Rozšíření skokana zeleného (*Pelophylax esculentus*) v České republice

(zdroj: www.biomonitoring.cz)



Skokan zelený není považován za samostatný druh. Vznikl jako mezidruhový kříženec druhů *Pelophylax lessonae* a *Pelophylax ridibundus*, které měly původně oddělené areály výskytu (Choleva, 2005). Při rozmnožování se uplatňuje proces hybridogeneze. Skokani zelení se zpravidla páří s jedním z mateřských druhů (Krizmanič a Ivanović, 2010), známy jsou však i případy existence čistě hybridních populací, kdy dochází k páření pouze mezi jedinci skokanů zelených (Mayer a kol., 2013). Ekologicky má podobné nároky jako skokan krátkonohý i skřehotavý a obsazuje podobné biotopy. Žije ve vodě po celé vegetační období. Přezimuje v bahně na dně nádrží nebo využívá suchozemských stanovišť (Moravec, 1994).

Popis skokana zeleného je vzhledem k jeho hybridní povaze složitý a jeho znaky mohou být velmi proměnlivé (Zwach, 2009). Pohlavní dimorfismus je nevýrazný, samci jsou menší a štíhlejší než samice (Baruš a Oliva, 1992). Velikost samců se pohybuje v rozmezí 6–7,5 cm, samice dorůstají 6,5–10,5 cm. Hlava je zaoblená, oči vystouplé. Barva oční duhovky je hnědá, v době páření se mění na žlutohnědou. Pánevní hrbolky jsou viditelné. Spánková skvrna je tmavé barvy. Patní hrbolky jsou malé, nepravidelně zešikmené nebo se zvlněnými

okraji. Končetiny jsou, stejně jako u ostatních vodních skokanů, dobře uzpůsobeny ke skákání (Zwach, 2009). Kůže je hladká, po stranách hřbetu jsou umístěné kožní lišty. Rezonanční měchýřky mají bělavé nebo šedé zbarvení. Zbarvení těla se pohybuje od tmavě zelené až po olivově zelenou. V závislosti na nízké teplotě se může objevit i zbarvení šedohnědé. Na hřbetě a končetinách se vyskytují tmavé skvrny (Baruš a Oliva, 1992). Břicho je bílé s četnými šedými skvrnami nebo mramorováním (Zwach, 2009).

Rozmnožování probíhá od května do června. Migrace na rozmnožiště je uskutečňována individuálně. Skřehotání je hlasité a rychlé, lze jej popsat jako „kuórrrr-kuórrrr“. K vokalizaci dochází na hladině. Barva snůšek je šedohnědá, kladení vajíček probíhá v litorálu. Vajíčka jsou umísťována na dno nebo na povrch ponořených rostlin. Snůšky se rozpadají hned po rozplavání pulců. Barva pulců je hnědá se zlatými skvrnami, jejich vývoj trvá 2,5–3 měsíce (Zwach, 2009).

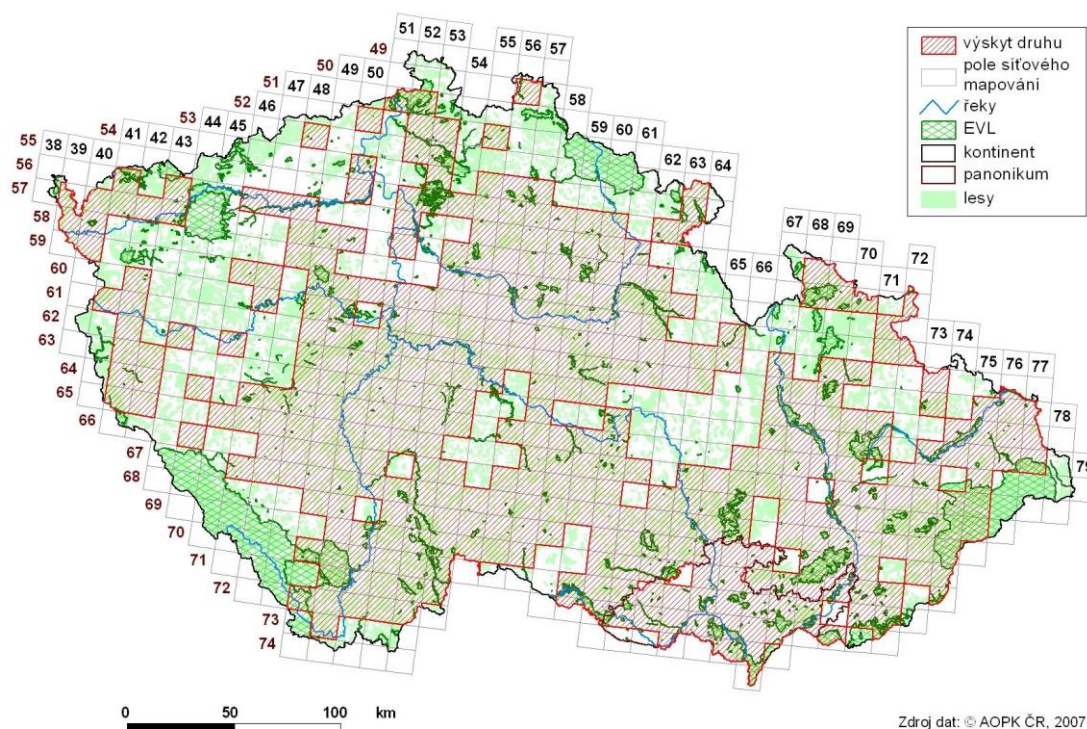
Skokan zelený se u nás vyskytuje nejčastěji v populaci s některým ze svých mateřských druhů a má podobné požadavky na stanoviště (Zavadil a kol., 2011). Má širší ekologickou valenci než jiní vodní skokani (Moravec, 1994).

1.3.5 ROSNIČKA ZELENÁ

Rozšíření tohoto druhu na našem území je mozaikovitě. Vyskytuje se od nížin až do nadmořských výšek okolo 750 metrů, dává však přednost nižším a středním polohám (Moravec, 1994).

Rosnička zelená je heliofilní druh, který vyžaduje otevřená slunná stanoviště. Důležitá je pro ni dostatečná vlhkost prostředí a přítomnost vhodných rostlin ke slunění, tzn. s pevnými a širokými listy, které směřují horizontálně (Moravec, 1994). Rosnička je suchozemská žába, ve vodě se však zdržuje déle než jiné suchozemské druhy. Nemá příliš vyhraněné nároky na výběr lokalit k páření. Upřednostňuje spíše čerstvé biotopy, ale v případě jejich nedostatku je velmi přizpůsobivá. Zimuje na souši zahrabaná v zemi, svůj úkryt opouští koncem března (Zavadil a kol., 2011). Žije obvykle 12–15 let (Zwach, 2009).

Obr. 4: Rozšíření rosničky zelené (*Hyla arborea*) v České republice (zdroj: www.biomonitoring.cz)



Tělo je drobné a štíhlé. Samice dosahují velikosti mezi 3–5 cm, samci bývají obvykle drobnější. Hlava je zploštělá, čenich je zaoblený a tupě zakončený. Oči jsou vystouplé s hnědou duhovkou se zlatými tečkami. Spánková skvrna se táhne od nosního otvoru za oko, bývá bronzové, hnědé či černé barvy. Za okem se rozšiřuje a pokračuje až k pánvi, kde tvoří drobnou kličku a ztrácí se. Ušní bubínek je dobře viditelný. Rezonanční měchýřek mají samci uložen na hrdle a je dobře vyvinutý. Hrdlo samců má díky zřasenému rezonátoru žlutohnědé zbarvení, samice mají zbarvení hrdla bílé. Hřbet je obvykle hladký s mírně vystouplými pánevními hrboly. Zbarvení těla je proměnlivé, reaguje na teplotu, vlhkost a barvy v prostředí. Nejčastěji je tělo světle zelené, může ale nabývat barev žlutozelených, modrozelených či šedavých. Barevné změny jsou spouštěny hormonem intermedinem. Břicho je bělavé se zrnitým povrchem. Končetiny rosniček jsou dlouhé a tenké, velmi dobře jsou uzpůsobeny ke skákání i šplhání. Příslavné terče na prstech umožňují šplhat a po velmi hladkých předmětech (Zwach, 2009).

Rosnička zelená se rozmnožuje po ukončení zimování. Páření začíná od dubna, probíhá ale i v květnu a červnu. V periodických vodách mívá dobu rozmnožování přerušovanou v závislosti na deštích, může se tak pářit i déle (Zavadil a kol., 2011). K rozmnožování

využívá periodické tůňky, zatopené lomy nebo litorální pásma větších vodních ploch. Hlas rosniček je silný, můžeme je slyšet po celé jaro i léto, nejvíce však v květnu a červnu. Popsat jej můžeme jako „ke-ke-ke-kekekekekekekeke“. Vokalizaci provádí nad vodou. Snůšky bývají kulovité, vajíčka jsou velmi malá. Samice je umísťují do mělkého litorálu na vodní vegetaci, nejčastěji v hloubce okolo 10 centimetrů. Po rozplavání pulců se snůšky rozpadají do pěti dnů. Pulci jsou zpočátku šedaví, později hnědozelení. Charakteristický je pro ně vysoký ploutevní lem a ostré rostrum. Vývoj pulců trvá 2–3 měsíce (Zwach, 2009).

Rosničky zelené mají specifické požadavky na charakter vegetačního krytu. Jako jedny z prvních žab jsou schopny osidlovat nově vzniklé vodní plochy. Upřednostňují je před těmi, kde je pobřežní vegetace již příliš rozrostlá. Nesvědčí jim nekontrolované zarůstání břehů dřevinami, které oblast zastiňují, ani odstraňování pobřežní vegetace, kterou využívají jako svá denní stanoviště. Nevhodné je také opakované vypouštění rybníků v době, kdy se tento druh rozmnožuje nebo se vyvíjí jeho larvy (Moravec, 1994). Její schopnost šplhání ji v člověkem pozměněné krajině částečně znevýhodňuje, jelikož snadno překonává bariéry určené k ochraně obojživelníků (Zavadil a kol., 2011).

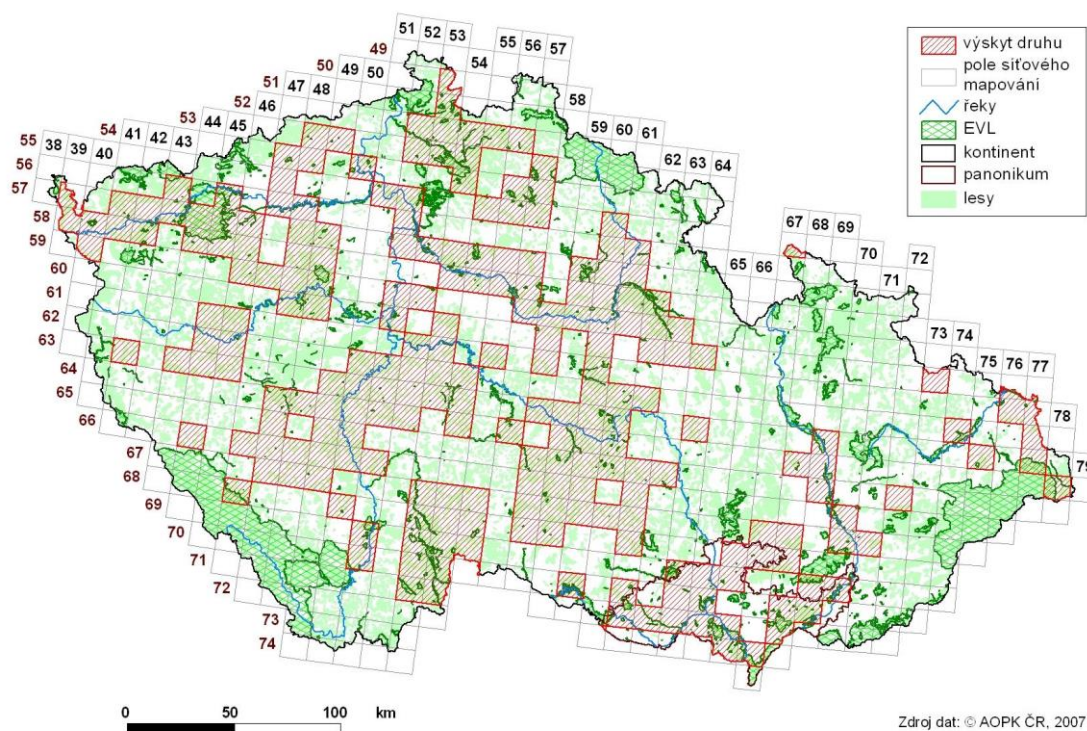
1.3.6 BLATNICE SKVRNITÁ

Rozšíření této žáby je v České republice mozaikovitě. Vyskytuje se v nižších a středních polohách, obvykle do nadmořských výšek okolo 500 metrů (Moravec, 1994).

Blatnice preferuje otevřenou krajinu a vyhýbá se lesům. Má specifické nároky na charakter půd (Moravec, 1994). Vyhovují jí spíše lehké písčité půdy (Nyström, 2002), které musí být dostatečně hluboké (Zavadil a kol, 2011). Pro rozmnožování upřednostňuje trvalejší vodní plochy s rozsáhlými mělkými zónami (Nyström, 2002). Nalézt ji můžeme v rybnících, tůních nebo slepých ramenech řek. Způsob života blatnice je skrytý (Moravec, 1994). Druh je výrazně noční. Mimo období páření blatnice denní aktivitu neprokazují a zůstávají ukryté v zemi. Své úkryty si samy vyhrabávají, dosahují hloubek 10–20 centimetrů. Stejným způsobem i přezimují, úkryt však bývá ve větší hloubce (Zavadil a kol., 2011).

Obr. 5: Rozšíření blatnice skvrnité (*Pelobates fuscus*) v České republice

(zdroj: www.biomonitring.cz)



Blatnice skvrnitá je středně velká žába se zavalitým tělem. Velikost těla se pohybuje mezi 5 až 7 centimetry, samice bývají větší než samci. Hlava je zašpičatělá s vystouplým temenním hrbolem a kuželovitý čenichem. Oči jsou nápadně vystouplé se svíslou zornicí. Ušní otvor není viditelný. Přední končetiny mají sloupovitý charakter a jsou mohutné. Na předloktí samců najdeme v období rozmnožování vystouplý pářicí mozol. Zadní končetiny jsou krátké s výraznými patními hrboly, které využívá k zahrabávání do půdy. Maximální délka skoku je zhruba 25 centimetrů. Zbarvení nebývá příliš nápadné. Tělo je většinou šedavé nebo béžové s tmavšími hnědými skvrnami, které mohou být uspořádány do podélných pruhů. U některých blatnic se mohou vyskytovat i červené či oranžové tečky na bocích a končetinách. Pokožka je hladká, řídce s bradavičkami. Břicho je šedavé nebo béžové. Dožívají se 18–25 let (Zwach, 2009; Baruš a Oliva, 1992).

K migraci na rozmnožoviště dochází individuálně během března až dubna. Páření probíhá pod vodou, zvukové projevy jsou obtížně slyšitelné. Můžeme je popsat jako rytmické „ko-ko-ko – ko-ko-ko – ko-ko-ko“. Vajíčka klade samice v krátkých silných provazcích, které umísťuje okolo rostlin litorálu. Hloubka jejich uložení bývá kolem 60 cm. Vajíčka

v provazcích nejsou pravidelně uspořádána. Tělo pulců má vysoký ploutevní lem. Nápadné je velikostí, v závěru vývoje před metamorfózou se jeho délka pohybuje mezi 8–18 cm. V průběhu metamorfózy se tělo postupně zmenšuje. Pohybují se samostatně nebo jen v malých skupinkách. Vývoj trvá obvykle 3,5–4 měsíce. Pokud jsou vajíčka nakladena později, dochází k zimování larev a jejich vývoj může trvat až 10 měsíců (Zwach, 2009).

Původní stanoviště blatnic jsou ohroženy regulací nížinných toků a zavážením malých rybníků. Blatnice často obývá intenzivně obhospodařované oblasti. Jejich pulci jsou velmi citliví na kvalitu vod, nebezpečí pro ně představuje jak používání biocidů, tak přehnojování rybníků. Skrytý způsob života blatnic značně komplikuje jejich ochranu. Často dochází k likvidaci tohoto druhu i na místech, kde by se tomu při zjištění jeho výskytu dalo zabránit (Moravec, 1994). Dalším z faktorů, který blatnicím škodí, je zhutňování půdy a pohyb zemědělské techniky. V případě nebezpečí se nepokouší o útěk, ale snaží se zahrabat (Zavadil a kol., 2011).

1.3.7 ČOLEK OBECNÝ

Čolek obecný patří v České republice k nejrozšířenějším obojživelníkům ze skupiny ocasatých (Zwach, 2009) a jeho rozšíření lze považovat za plošné. Největší výskyt má v nížinách a středních polohách, místy byl však zaznamenán až do nadmořských výšek okolo 1200 m (Moravec, 1994). Druh snáší poměrně široké rozpětí podmínek stanoviště. Při volbě míst k rozmnožování je nicméně patrná preference mělčích vodních ploch s dostatečně rozrostlou vodní vegetací (Hartel a kol., 2007a; Čirovič a kol., 2008), které nejsou příliš zastíněné. Vyhledává různě velké vodní nádrže, mokřiny či zaplavené příkopy podél cest. Ve větších nádržích využívá klidné mělké části. Mimo dobu rozmnožování osidluje jak vlhké otevřené biotopy s hustou vegetací (Moravec, 1994), tak i lesní prostředí (Zavadil a kol., 2011; Skei a kol., 2006). Zimuje na souši, jako úkryt používá kameny, kořeny či trouchnivějící dřevo. Dožívá se 12–15 let (Zwach, 2009).

Tělo čolků obecných dosahuje obvykle délek do 10 centimetrů, samci bývají o něco větší než samice. Vzhled samců a samic se liší. Ploutevní lem samců je v době páření vysoký a zubatý. Přejít hřbetního ploutevního lemu v ocasní je plynulý a nedochází k jeho přerušování nad páneví. U samic nacházíme ploutevní lem pouze na ocase. Kůže je hladká.

Zbarvení hřbetu je v odstínech hnědé a závisí na teplotě prostředí. Břicho samců je bělavé až oranžové, při spodní straně ocasního lemu se táhne namodralý pruh. Na základním zbarvení samců se nachází černé skvrny, které na hlavě vytváří podélné proužky. Zbarvení břišní strany těla samice bývá shodné, skvrny jsou méně nápadné nebo mohou chybět. Mimo období rozmnožování jsou rozdíly mezi pohlavími méně výrazné. Při přechodu na souš dochází ke ztrátě ploutevnických lemů, zbarvení těla je světlejší a u samců dochází k vymizení tečkování (Zwach, 2009; Baruš a Oliva, 1992; Dungel a Řehák, 2005).

Rozmnožování probíhá během dubna až června (Zwach, 2009). K migraci obou pohlaví na rozmnožiště dochází současně. Výběr samců v průběhu rozmnožování probíhá na základě sekundárních pohlavních znaků, chemické komunikace a složitých námluv. Samice kladou každé vajíčko zvlášť, k jejich uložení využívají listy vegetace (Hartel a kol., 2007b). Vajíčka jsou žlutošedé barvy (Zwach, 2009) a dosahují velikosti okolo 3,5 mm. Larva se líhne po 7–14 dnech, k její metamorfóze dochází po 2–3 měsících (Baruš a Oliva, 1992).

2 METODIKA

Batrachologický průzkum byl prováděn v roce 2014 na 5 vybraných vodních plochách na Nepomucku. Na každé lokalitě bylo zjišťováno druhového složení obojživelníků a odhad početnosti jejich populací.

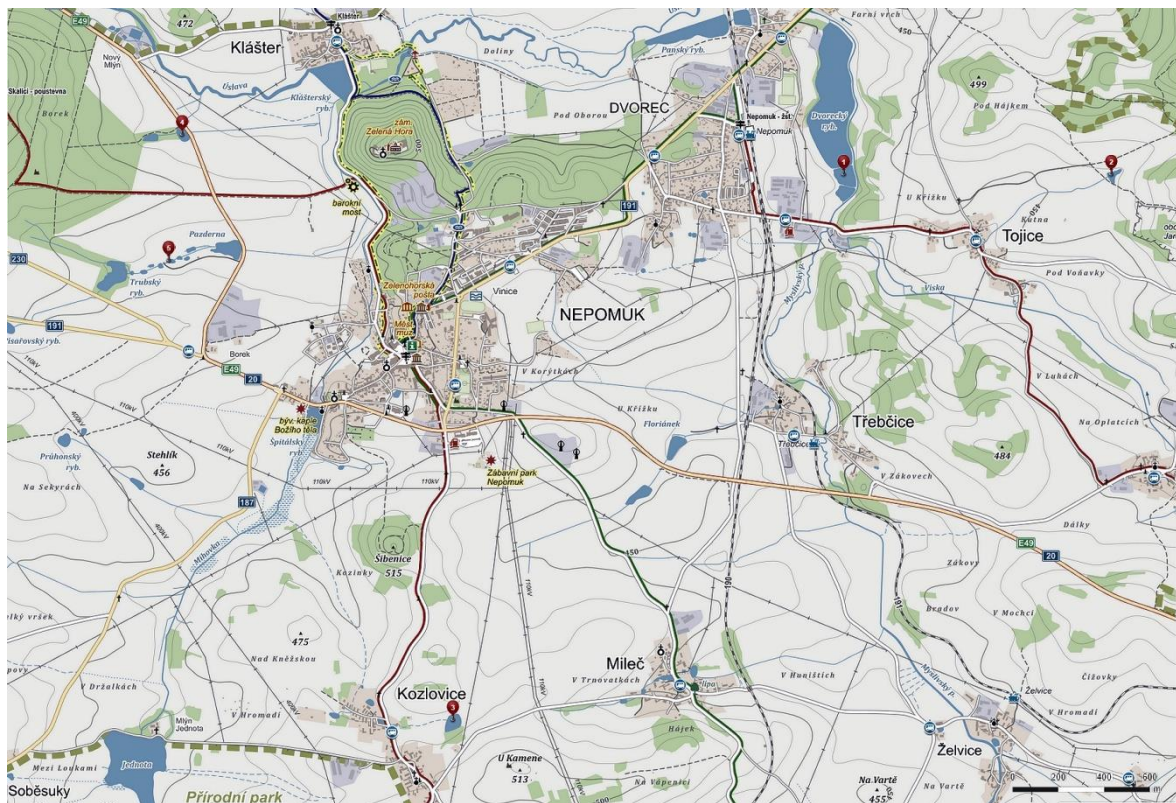
2.1 CHARAKTERISTIKA LOKALIT

V následujících odstavcích budou stručně shrnuty základní charakteristiky lokalit, jako je morfologie vodních ploch, výměra, skladba litorální vegetace, intenzita rybářského obhospodařování, způsob využívání okolní krajiny či přítomnost významných predátorů.

Názvy lokalit a jejich orientační souřadnice jsou zaznamenány v tabulce 1. Pro přehlednost byl každé lokalitě přidělen identifikátor, pod kterým budou v textu dále uváděny.

Tab. 1: Seznam zkoumaných lokalit a jejich orientační souřadnice (souřadnice odečteny z mapového serveru www.mapy.cz)

id	název lokality	GPS
1	Dvorecký rybník	49.4954978N, 13.6165492E
2	rybník V Loučkách	49.4957300N, 13.6372442E
3	lokality Kozlovice	49.4673172N, 13.5865469E
4	mokřadní biocentrum	49.4970006N, 13.5645586E
5	rybník Petříkov	49.4898503N, 13.5610189E

Obr. 6: Mapa s vyznačením zkoumaných lokalit (zdroj: www.mapy.cz)

2.1.1 LOKALITA 1

Jedná se o soustavu tří průtočných rybníků ležících v obci Dvůrec. Rybníky v minulosti patřily nedalekému mlékárenskému provozu. Provoz byl v roce 2005 uzavřen. Pro tuto práci byl použit rybník prostřední o výměře zhruba 9155 m². V současné době je rybník v soukromém vlastnictví. Odhadem majitele čítá rybí obsádka cca 500 kusů ryb, konkrétně kaprů, okounů, amurů, línů a tolstolobiků. Rybník slouží také k chovu kachen. Břehy nádrže jsou převážně strmé. Litorální pásmo je tvořeno zblochanem vodním (*Glyceria maxima*), avšak není příliš vyvinuto. Okolí rybníků tvoří orná půda, východním směrem se rozkládá nevelký jehličnatý les.

2.1.2 LOKALITA 2

Tento průtočný rybník leží přibližně 1,5 kilometru severovýchodně od obce Tojice. Výměra rybníka je necelých 2360 m². Rybník není intenzivně obhospodařován. Z rybí obsádky jsou přítomni kapři. Západní břeh je zpevněn, pobřežní vegetace zde proto chybí. Jinde je litorál tvořen převážně porosty sítin (*Juncus sp.*) a skřípin (*Scirpus sp.*), nejlépe je vyvinutý

na přítoku při východním břehu. Ze stromů dominuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), která zastihuje velkou část rybníční plochy. Okolní plochy jsou využívány jako pastviny.

2.1.3 LOKALITA 3

Rybník leží necelých 0,5 kilometru východně od obce Kozlovice. Přibližná výměra je 5600 m². Využívá se k chovu ryb a je obhospodařován jako jednohorkový. Každoročně bývá vysazováno zhruba sto kusů kaprů. Z vodních makrofyt má největší zastoupení stolístek (*Myriophyllum sp.*), který prorůstá celým rybníkem. V litorálním pásmu dominují orobinec širolistý (*Typha latifolia*) a rákos obecný (*Phragmites australis*). Ze stromů se zde nejvíce vyskytují vrba jíva (*Salix caprea*) a topol osika (*Populus tremula*). Rybník z velké části obklopují pole. V jižní části přechází litorál v zamokřené plochy, na které navazuje lesík s převahou jehličnanů. V okolí byla zpozorována aktivita vydry říční (*Lutra lutra*).

2.1.4 LOKALITA 4

Mokřadní biocentrum se nachází zhruba 2 kilometry severozápadně od Nepomuka. Leží mezi rybníky Trubský a Pazderna. Vzniklo v roce 2010 revitalizací původního napřímeného koryta. Jedná se o komplex jedné průtočné a sedmi neprůtočných tůní. Dominantní jsou zde porosty zblochanu vodního. K méně zastoupeným bylinám patří sítina, skřípina, na některých tůních také okřehek (*Lemna sp.*). Ze dřevin jsou nejvíce zastoupeny vrby a to vrba popelavá (*Salix cinerea*), vrba ušatá (*Salix aurita*) a vrba pětimužná (*Salix pentandra*), dále také krušina olšová (*Frangula alnus*). Ze severní a jižní strany je biocentrum obklopeno ornou půdou.

2.1.5 LOKALITA 5

Tento průtočný rybník o výměře asi 3570 m² se nachází zhruba 2 kilometry jihozápadně od obce Klášter. Při jeho východní straně vede v bezprostřední blízkosti silnice I. třídy. Severní, západní a jižní břeh je lemován olší lepkavou a vrbou jívou (*Salix caprea*). Z bylin převažují porosty sítin, orobince širolistého, ostřice (*Carex sp.*) a skřípiny. V menší míře je zastoupen i karbinec evropský (*Lycopus europaeus*) a dvouzubec trojdílný (*Bidens tripartita*). Litorální pásmo je dobře vyvinuto a břehy se svažují pozvolna. Rybník je využíván k chovu ryb a je jednohorkový. Nasazování jsou kapři o hmotnosti cca 30 gramů.

V okolí se v současnosti pohybuje vydra říční. Západně od rybníka se nachází horní rybník Petříkov. Okolí rybníka je z části zalesněné, další část zauímají louky a pole.

2.2 METODY TERÉNNÍHO PRŮZKUMU

Výzkum v terénu probíhal od konce března do srpna roku 2014. Každá lokalita byla navštívena pětkrát a sběr dat zahrnoval denní i noční průzkumy. Do průzkumu byl tak zahrnut celý rozmnožovací cyklus obojživelníků s různými vývojovými stádii. Metodika sběru dat byla na všech lokalitách jednotná.

2.2.1 KVALITATIVNÍ METODY

V průběhu sledovaného období byl uskutečněn jeden noční a čtyři denní průzkumy. Nalezení jedinci byli determinováni dle klíče (Vlašín, 1995; Baruš a Oliva, 1992). V případě nejasností byla provedena fotodokumentace důležitých determinačních znaků a k identifikaci druhů docházelo explicitně po konzultaci s vedoucím práce.

V rámci denních průzkumů nejprve probíhala identifikace druhů žab na základě vzhledu a lokalizace jejich snůšek. Ke zjištění výskytu adultních jedinců ocasatých obojživelníků byla použita metoda prolovování příbřežních částí vodních ploch sítkou. Použita byla síťka s velikostí ok 4 milimetry. Stejný postup byl aplikován i pro zjištění přítomnosti larev žab. V průběhu celého terénního průzkumu byla hojně využívána metoda vizuálního pozorování s případným odchytem adultních jedinců. Noční průzkum zahrnoval zaznamenání akustických projevů samců žab. Na každé lokalitě byl pořízen zhruba 15 minut dlouhý zvukový záznam, ze kterého vycházela determinace jednotlivých druhů.

2.2.2 KVANTITATIVNÍ METODY

Při každé návštěvě byl proveden odhad abundance přítomných vývojových stádií jednotlivých druhů. Odhadován byl počet snůšek, larválních stádií, jedinců po metamorfóze a pozorovaných dospělých jedinců či vokalizujících samců. Při odhadech početnosti byly použity následující kategorie: jedinci, nižší desítky, vyšší desítky a stovky, ke kterým byly přiřazeny číselné hodnoty (viz tab. 2).

Tab. 2: Užívané početnostní kategorie

kategorie	stanovené hodnoty
jedinci	5
nižší desítky	20
vyšší desítky	70
stovky	200

2.3 METODY VYHODNOCENÍ DAT

Shromážděná data byla zpracována v programu MS Excel 2010.

Nejprve byla konstatována přítomnost či nepřítomnost druhů obojživelníků během konkrétních návštěv na lokalitě. Z těchto dat byla následně vypočtena frekvence výskytu druhů na dané lokalitě:

$F = \left(\frac{n_i}{n}\right) \times 100$; kde F je frekvence výskytu, n_i počet vzorků, které obsahují druh i a n označuje celkový počet vzorků.

U přítomných druhů byla odhadnuta početnost (viz tab. 2). Hodnoty byly zaneseny do tabulky, ze které vycházel výpočet dominance:

$D = \left(\frac{N_i}{N}\right) \times 100$; kde D je dominance, N_i početnost druhu i a N celkový počet jedinců v batrachocenóze. Hodnoty abundance a dominance druhů na lokalitách byly graficky znázorněny pomocí skládaného sloupcového grafu.

Dále byl vypočten index diverzity podle Shannona a Weavera:

$H' = -\sum_{i=1}^n \left(\frac{N_i}{N} \times \ln\left(\frac{N_i}{N}\right)\right)$; kde H' značí index diverzity, N je celkový počet jedinců batrachocenózy, N_i je početnost druhu i a n označuje počet druhů. Výsledná hodnota indexu diverzity byla následně použita pro výpočet indexu ekvitability:

$E = \left(\frac{H'}{H_{max}}\right)$; kde E je index ekvitability, H' značí index diverzity a H_{max} je maximální index diverzity ($H_{max} = \ln(n)$). Indexy diverzity a ekvitability byly znázorněny pomocí bodového grafu.

Pro porovnání rozdílů mezi abundancemi jednotlivých lokalit byl použit test dobré shody (χ^2) dostupný na www.quantpsy.org. Data byla testována na 5% hladině významnosti.

3 VÝSLEDKY

V rámci terénního průzkumu byly zaznamenány následující druhy žab: ropucha obecná (*Bufo bufo*), skokan hnědý (*Rana temporaria*), skokan zelený (*Pelophylax esculentus*), skokan krátkonohý (*P. lessonae*), blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*) a rosnička zelená (*Hyla arborea*). Ocasatí obojživelníci byli zastoupeni pouze jedním druhem: čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*).

3.1 FREKVENCE VÝSKYTU ZJIŠTĚNÝCH DRUHŮ NA JEDNOTLIVÝCH LOKALITÁCH A JEJICH ZASTOUPENÍ

Na všech lokalitách byl potvrzen výskyt ropuchy obecné a skokana zeleného. S vysokou frekvencí se vyskytoval skokan hnědý, který byl přítomen na čtyřech lokalitách. Nejméně častými druhy byly rosnička zelená a blatnice skvrnitá s výskytem na jedné lokalitě.

3.1.1 LOKALITA 1

Na lokalitě Dvorecký rybník byly v průběhu zkoumaného období zaznamenány pouze 2 druhy obojživelníků (viz tab. 3). Převládající složku batrachocenózy zde tvořila ropucha obecná, která činila přes 97 % abundance (viz tab. 8). Zaznamenána byla ve všech vývojových stádiích. Zastoupení skokana zeleného tvořilo asi 2 %. Tento druh byl na lokalitě pozorován v podobě pulců a vokalizujících samců.

Tab. 3: Záznam přítomnosti druhů na lokalitě 1 během jednotlivých návštěv (+ druh byl přítomen, - druh nebyl přítomen) a frekvence výskytu

Druh	Datum					Frekvence
	4.4.2014	1.5.2014	25.5.2014	15.6.2014	9.8.2014	
<i>Bufo bufo</i>	+	+	+	+	-	80%
<i>Pelophylax esculentus</i>	-	-	+	+	-	40%

3.1.2 LOKALITA 2

Na této lokalitě byla batrachocenóza zastoupena třemi druhy (viz tab. 4). Dominantní složku zde tvořila ropucha obecná s cca 95 % abundance (viz tab. 8). Přítomna byla všechna vývojová stádia. Skokan hnědý, který tvořil přibližně 2 % abundance, byl nalezen

v larválním stádiu vývoje a v podobě dospělců. Se stejnou početností se vyskytovali dospělci a larvy skokana zeleného.

Tab. 4: Záznam přítomnosti druhů na lokalitě 2 během jednotlivých návštěv (+ druh byl přítomen, - druh nebyl přítomen) a frekvence výskytu

Druh	Datum					Frekvence
	4.4.2014	1.5.2014	25.5.2014	15.6.2014	9.8.2014	
<i>Bufo bufo</i>	+	+	-	+	+	80%
<i>Pelophylax esculentus</i>	-	-	-	+	-	20%
<i>Rana temporaria</i>	-	-	-	+	+	40%

3.1.3 LOKALITA 3

Společenstvo lokality v Kozlovicích bylo tvořeno čtyřmi druhy obojživelníků (viz tab. 5). Dominantním druhem zde byla ropucha obecná se zhruba 87 % abundance (viz tab. 8). Skokan hnědý, nalezený v podobě pulců a adultních jedinců tvořil necelých 9% abundance. Skokan zelený, determinovaný na základě akustických projevů a přítomnosti larev, byl zastoupen asi 2 procenty. Stejně početným druhem byl čolek obecný (přibližně 2 % abundance), nalezený v podobě juvenilních jedinců.

Tab. 5: Záznam přítomnosti druhů na lokalitě 3 během jednotlivých návštěv (+ druh byl přítomen, - druh nebyl přítomen) a frekvence výskytu

Druh	Datum					Frekvence
	4.4.2014	1.5.2014	25.5.2014	15.6.2014	9.8.2014	
<i>Bufo bufo</i>	+	+	-	+	+	80%
<i>Pelophylax esculentus</i>	-	-	+	+	-	40%
<i>Rana temporaria</i>	-	-	-	+	+	40%
<i>Lissotriton vulgaris</i>	-	-	-	+	-	20%

3.1.4 LOKALITA 4

Společenstvo této lokality zahrnovalo šest druhů (viz tab. 6). K převládajícím druhům zde patřila ropucha obecná, skokan zelený a skokan hnědý. Každý ze jmenovaných druhů tvořil cca 28 % abundance. Pozorována byla všechna vývojová stadia. Na složení

společenstva se dále podílela blatnice skvrnitá a čolek obecný. Oba druhy činily asi 8 % početnosti. Čolci obecní byli přítomni ve formě juvenilních jedinců. Blatnice skvrnitá byla zaznamenána v larválním stádiu vývoje v průběhu metamorfózy. Méně početným druhem byl skokan krátkonohý, zaznamenaný v podobě adultních vokalizujících samců (viz tab. 8).

Tab. 6: Záznam přítomnosti druhů na lokalitě 4 během jednotlivých návštěv (+ druh byl přítomen, - druh nebyl přítomen) a frekvence výskytu

Druh	Datum					Frekvence
	4.4.2014	1.5.2014	25.5.2014	15.6.2014	9.8.2014	
<i>Bufo bufo</i>	+	+	+	+	+	100%
<i>Pelophylax esculentus</i>	-	+	+	+	+	80%
<i>Pelophylax lessonae</i>	-	-	+	-	+	40%
<i>Rana temporaria</i>	+	-	-	+	+	60%
<i>Lissotriton vulgaris</i>	-	-	-	+	-	20%
<i>Pelobates fuscus</i>	-	-	-	-	+	20%

3.1.5 LOKALITA 5

Batrachocenóza rybníku Petříkov byla zastoupena šesti druhy (viz tab. 7). Dominantními zde byli ropucha obecná, skokan hnědý a skokan zelený (viz tab. 8). Ropucha obecná byla nalezena ve všech vývojových stádiích. Druh skokan hnědý byl přítomen v podobě vajíček, juvenilních a adultních jedinců. Skokani zelení (cca 29 % abundance) a skokani krátkonoží (asi 2 % abundance) byli reprezentováni vokalizujícími samci. Na základě vokalizace byla určena i abundance rosničky zelené (přibližně 2 %). Juvenilní jedinci čolka obecného tvořili přibližně 8 % početnosti.

Tab. 7: Záznam přítomnosti druhů na lokalitě 5 během jednotlivých návštěv (+ druh byl přítomen, - druh nebyl přítomen) a frekvence výskytu

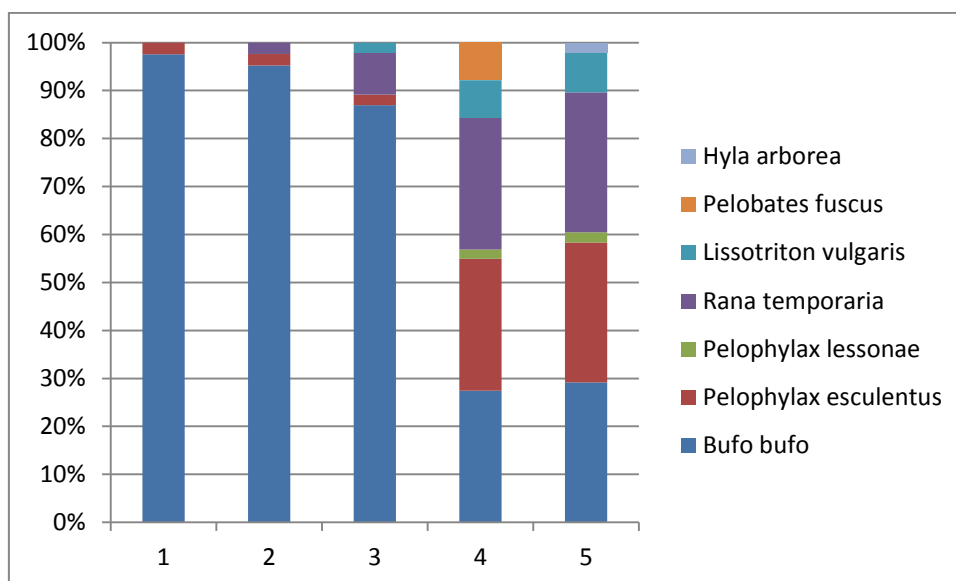
Druh	Datum					Frekvence
	4.4.2014	1.5.2014	25.5.2014	15.6.2014	9.8.2014	
<i>Bufo bufo</i>	+	+	-	+	-	60%
<i>Pelophylax esculentus</i>	-	-	+	+	-	40%
<i>Pelophylax lessonae</i>	-	-	+	-	-	20%
<i>Rana temporaria</i>	-	+	-	+	+	60%
<i>Lissotriton vulgaris</i>	-	-	-	+	-	20%
<i>Hyla arborea</i>	-	-	+	-	-	20%

Převládajícím druhem na všech lokalitách byla ropucha obecná, která celkově tvořila přibližně 65 % abundance (viz tab. 8). K eudominantním druhům na lokalitách 4 a 5 patřil také skokan zelený (celková abundance okolo 14 %) a skokan hnědý s celkovou abundancí necelých 15 %. Kromě čolka obecného (cca 4 % z celkové abundance) byly zbylé druhy v celkovém součtu zastoupeny 2 a méně procenty. Procentuální zastoupení druhů na jednotlivých lokalitách je vyjádřeno pomocí skládaného sloupcového grafu (obr. 7).

Tab. 8: Dominance druhů sledovaných lokalit

Druh	Lokalita					Celkem
	1	2	3	4	5	
<i>Bufo bufo</i>	97,6 %	95,2 %	87,0 %	27,5 %	29,2 %	64,9 %
<i>Pelophylax esculentus</i>	2,4 %	2,4 %	2,2 %	27,5 %	29,2 %	13,6 %
<i>Pelophylax lessonae</i>				2,0 %	2,1 %	0,9 %
<i>Rana temporaria</i>		2,4 %	8,7 %	27,5 %	29,2 %	14,5 %
<i>Lissotriton vulgaris</i>			2,2 %	7,8 %	8,3 %	3,9 %
<i>Pelobates fuscus</i>				7,8 %		1,8 %
<i>Hyla arborea</i>					2,1 %	0,4 %

eudominantní druh	>10%
dominantní druh	5-10%
subdominantí druh	2-5%
recedentní druh	1-2%
subrecedentní druh	<1%

Obr. 7: Dominance druhů na jednotlivých lokalitách

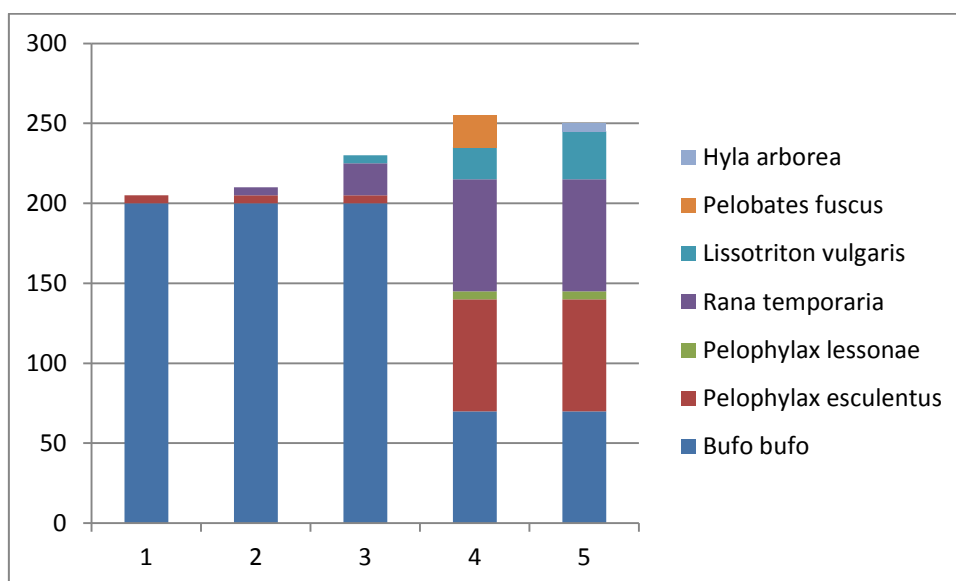
3.2 ABUNDANCE DRUHŮ A DIVERZITA SPOLEČENSTEV

Početnost druhů na jednotlivých lokalitách (viz tab. 8) je znázorněna pomocí skládaného sloupcového grafu (obr. 8). Nejpočetnější batrachocenóza byla zaznamenána na lokalitě 4. Na všech lokalitách se na celkové abundanci výrazně podílela ropucha obecná.

Zjištěné četnosti oboživelníků se na jednotlivých lokalitách signifikantně lišily ($\chi^2 = 550.473$; $p = 0$).

Tab. 9: Celková abundance druhů na jednotlivých lokalitách

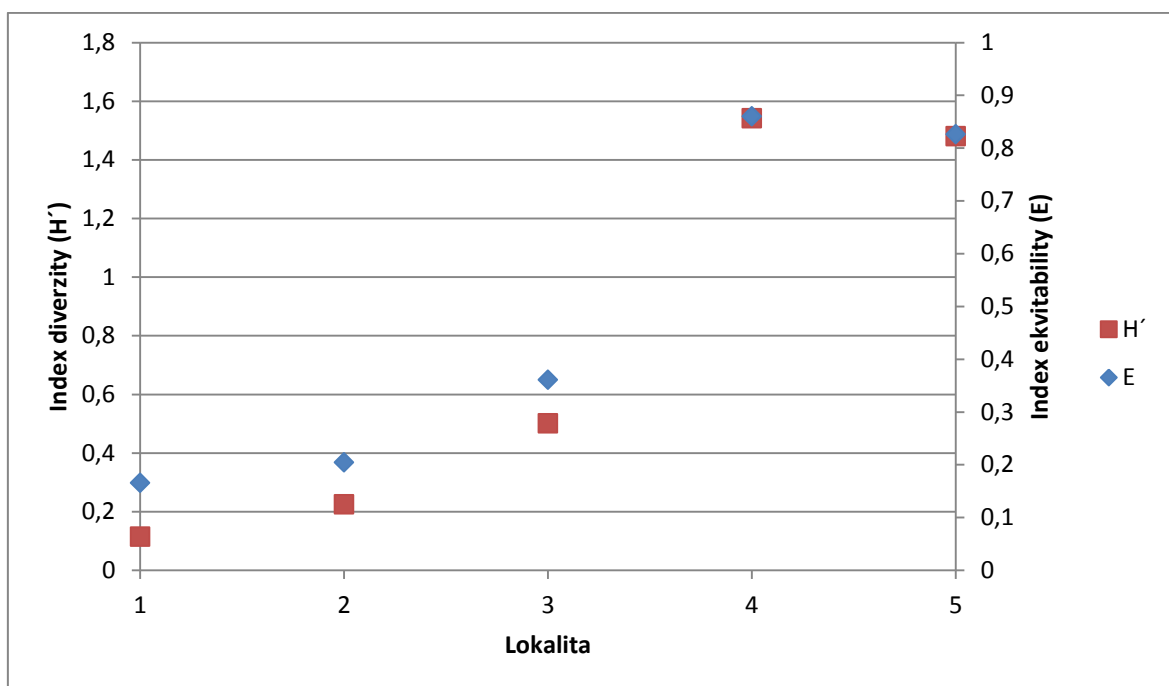
Druh	Lokalita				
	1	2	3	4	5
<i>Bufo bufo</i>	stovky	stovky	stovky	vyšší desítky	vyšší desítky
<i>Pelophylax esculentus</i>	jedinci	jedinci	jedinci	vyšší desítky	vyšší desítky
<i>Pelophylax lessonae</i>				jedinci	jedinci
<i>Rana temporaria</i>		jedinci	nižší desítky	vyšší desítky	vyšší desítky
<i>Lissotriton vulgaris</i>			jedinci	nižší desítky	nižší desítky
<i>Pelobates fuscus</i>				nižší desítky	
<i>Hyla arborea</i>					jedinci

Obr. 8: Abundance druhů na jednotlivých lokalitách

Lokalita 1 a 2 vykazovaly nízké hodnoty indexů diverzity a ekvitability. Batrachocenóza lokality 1 byla tvořena pouze dvěma druhy. Ropucha obecná zde tvořila přes 97% abundance, čemuž odpovídají i nízké hodnoty indexů (viz tab. 10 a obr. 9). Třemi druhy zastoupená batrachocenóza lokality 2 byla druhým druhově nejméně vyrovnaným společenstvem ($E = 0,20$). Na lokalitě 3 byla zaznamenána přítomnost čtyř druhů obojživelníků, i zde však většinu abundance tvořila ropucha obecná. Největší index diverzity a ekvitability byl zaznamenán na lokalitě 4 ($E = 0,86$; $H' = 1,54$), jejíž batrachocenóza byla zastoupena šesti druhy. K početným druhům zde patřila ropucha obecná, skokan zelený a skokan hnědý. Šesti druhy bylo tvořeno i společenstvo lokality 5 ($E = 0,83$; $H' = 1,48$). Nejvyšší míru vyrovnanosti zastoupení jedinců jednotlivých druhů batrachocenóz vykazovaly lokality 4 a 5.

Tab. 10: Indexy diverzity a ekvitability jednotlivých lokalit

	Lokalita				
	1	2	3	4	5
Index diverzity (H')	0,11	0,22	0,50	1,54	1,48
Index ekvitability (E)	0,17	0,20	0,36	0,86	0,83

Obr. 9: Index diverzity a ekvitability jednotlivých lokalit

4 DISKUZE

Výzkum probíhal v roce 2014 s cílem zjistit druhové složení obojživelníků na vybraných lokalitách. Lze konstatovat, že se zjištěné výsledky shodují s očekávanými. Jak zmiňují Bonk a Pabijan (2010), nalezené druhy (*Hyla arborea*, *Bufo bufo*, *Pelobates fuscus*, *Lissotriton vulgaris*, *Pelophylax esculentus*, *Pelophylax lessonae*, *Rana temporaria*) představují běžné zástupce středoevropské batrachofauny.

V rámci České republiky byly výsledky porovnány s daty síťového mapování, dostupnými na www.biolib.cz. Sledované lokality se nacházely v kvadrátu 6547, ve kterém jsou z nalezených sedmi druhů uváděny tyto: čolek obecný, ropucha obecná, skokan hnědý a rosnička zelená. Pro blatnici skvrnitou není v daném poli žádný záznam, nicméně její výskyt je potvrzen v sousedních kvadrátech 6548 a 6647. Pro skokana krátkonohého je nejbližším obsazeným kvadrátem pole 6648. Skokan zelený je zaznamenán v kvadrátech 6448 a 6648.

Nejčastěji nacházeným druhem byla v rámci této práce ropucha obecná. Hojný výskyt ropuchy obecné se shoduje i s výsledky jiných autorů (Rindoš a Jablonski, 2014; Bonk a Pabijan, 2010). Na dominantním postavení tohoto druhu v batrachocenóze se pravděpodobně podílí mnoho faktorů. Při současné tendenci zarybňování veškerých dostupných vodních ploch (Zavadil a kol., 2011; Hartel a kol., 2007a; Bonk a Pabijan, 2010) jsou ropuchy zvýhodňovány díky svým jedovatým kožním sekretům, které činí dospělce i larvy pro ryby nepoživatelnými (Hartel a kol., 2007a). Z práce autorů Sidorovich a Pikulik (1997) je patrné, že se tato avoidance objevuje i u některých dalších běžných predátorů obojživelníků, jako jsou vydra říční (*Lutra lutra*) nebo norek americký (*Mustela vison*).

Čolek obecný je hodnocen jako druh s poměrně širokou ekologickou valencí, který má nižší požadavky na charakter stanoviště než jiné druhy čolků (Ćirović a kol., 2008). Přesto je patrný vztah mezi přítomností bohaté vodní vegetace a výskytem tohoto druhu (Babik a Rafiński, 2001; Skei a kol., 2006). Spojitost mezi přítomností vodního rostlinstva a čolka obecného můžeme nalézt i ve výsledcích této práce. Čolek obecný byl zaznamenán na 3 z 5 lokalit (lokality 3, 4 a 5). Zmíněné lokality se vyznačují dobře vyvinutými litorálními zónami, případně přítomností submerzní vegetace. Vegetační kryt dávají do spojitosti s vyšší abundancí obojživelníků i další autoři (Hartel a kol., 2007a; Hartel a kol., 2014).

Hartel a kol. (2007a) podává zprávu o souvislosti vodní vegetace a snížení negativního působení predčního tlaku ze strany ryb. Díky vegetaci dochází k vytvoření různorodých mikrohabitátů, které obojživelníkům poskytují bezpečné místo pro lov, rozmnožování i vývoj larev.

Za pozornost stojí složení batrachofauny lokality 1. Ta byla tvořena pouze dvěma druhy, přičemž zastoupení jednotlivých druhů bylo velmi nerovnoměrné. Tento stav je pravděpodobně způsoben kombinací několika faktorů. Kromě rybí obsádky, na jejímž složení se podílely i dravé ryby, nedostatečně vyvinutého litorálu a strmých břehů, se zde vyskytovaly kachny divoké. Jak informuje Vlach a Fischer (2015), kachny patří mezi potravní generalisty a ve větší abundanci působí jako významní konkurenti a predátoři obojživelníků. Dle výsledků zmíněných autorů má přítomnost kachen divokých signifikantní vliv na faunu obojživelníků a snižuje druhovou pestrost daných lokalit.

Lokalitou s nejvyvinutějším vegetačním krytem bylo mokřadní biocentrum (lokality 4). Zde se vyskytovalo 6 druhů obojživelníků. Stanoviště, které se v mnoha ohledech jeví jako ideální, je z tohoto důvodu nevhodné pro řadu druhů, které preferují spíše čerstvé biotopy. Jako příklad lze uvést rosničku zelenou (Zavadil a kol., 2011) nebo kuňku žlutobřichou (*Bombina variegata*), o jejímž hojném výskytu v EVL Blovice podává zprávu Vlach a kol. (2013). Rozsáhlý polní komplex, který obklopuje tuto lokalitu, může negativně ovlivňovat migraci některých druhů (Vojar, 2007).

Obojživelníci obývají rozmanitá vodní stanoviště a preference jednotlivých druhů se mohou značně lišit (Hartel a kol., 2014). Ze studie autorů Hartel a Moga (2007) vyplývá, že hlavním habitatem skokana hnědého jsou dočasné vodní plochy. V této práci byly zahrnuty pouze vodní plochy trvalé, i přes tento fakt byl skokan hnědý přítomen na 4 z 5 lokalit. Na dvou lokalitách se významně podílel na celkové abundanci batrachofauny. Jako druhy, které k rozmnožování využívají trvalé vodní plochy, uvádějí výše zmínění autoři ropuchu obecnou a blatnici skvrnitou. Shodné výsledky ohledně typu rozmnožovacích nádrží blatnice skvrnité předkládá i Nyström a kol. (2002), který dále poukazuje na preferenci vod s vyšší teplotou a pozvolnými břehy s bohatou vegetací.

Vysoká frekvence výskytu byla během průzkumu zaznamenána u skokanů zelených. Ti se nejčastěji vyskytují v populaci s některým z mateřských druhů (*P. lessonae*, *P. ridibundus*). Autoři Mayer a kol. (2013) a Sas a kol. (2010), kteří se zabývali složením

komplexu zelených skokanů, uvádějí, že jedinci skokanů zelených v těchto populacích zpravidla početně převládají. V rámci této práce byl kromě výskytu skokana zeleného, jehož přítomnost byla zaznamenána na všech lokalitách, potvrzen i výskyt skokana krátkonohého. Skokan krátkonohý byl determinován na dvou lokalitách, nicméně v tomto případě nebyla abundance jedinců příliš vysoká. Jak zmiňují autoři Bonk a Pabijan (2010), prokázat přítomnost druhu je relativně snadné, zatímco dokázat jeho nepřítomnost je téměř nemožné. Z tohoto důvodu nelze složení zkoumaných populací objektivně hodnotit.

5 ZÁVĚR

Tato práce si kladla za cíl zjistit druhové složení obojživelníků pěti vybraných lokalit na Nepomucku, stanovit základní populační charakteristiky a zhodnotit výsledky ve vztahu k parametrům vodních ploch. Terénní průzkum probíhal od konce března do srpna roku 2014. Za účelem determinace obojživelníků a odhadu početnosti jejich populací byla každá lokalita navštívena pětkrát. Získaná data byla vyhodnocena v programu MS Excel 2010.

Během zkoumaného období bylo determinováno 7 druhů obojživelníků v různých vývojových stádiích (*Hyla arborea*, *Bufo bufo*, *Pelobates fuscus*, *Lissotriton vulgaris*, *Pelophylax esculentus*, *Pelophylax lessonae*, *Rana temporaria*). Druhové zastoupení i četnosti druhů se na jednotlivých lokalitách lišily. Dominantním druhem, který se vyskytoval na všech lokalitách, byla ropucha obecná. K hojně zastoupeným druhům patřil skokan zelený a skokan hnědý. Čolek obecný byl nalezen na třech lokalitách. Skokan krátkonohý byl s nízkou abundancí zastoupen na dvou lokalitách. Rosnička zelená a blatnice skvrnitá se vyskytovaly pouze na jedné lokalitě. Při porovnání dat síťového mapování České republiky bylo zjištěno, že pro druhy blatnice skvrnitá, skokan zelený a skokan krátkonohý nejsou v daném kvadrátu žádné záznamy.

Druhově nejbohatší společenstva se vyskytovala na lokalitách s rozrostlou litorální vegetací. Lokality s nízkou diverzitou a málo vyrovnanými společenstvy byly pravděpodobně ovlivněny komplexem několika negativních faktorů. Druh, který se vyskytoval hojně i navzdory méně příznivým podmínkám, byla ropucha obecná.

6 RESUMÉ

The aim of this study was to classify species of batrachfauna in five selected localities in the region of Nepomuk and to determine the basic population characteristics. A number of seven amphibian's species in various age stages were observed during the examined period: *Hyla arborea*, *Bufo bufo*, *Pelobates fuscus*, *Lissotriton vulgaris*, *Pelophylax esculentus*, *Pelophylax lessonae* and *Rana temporaria*. Representation of species as well as their numbers differed in individual localities. The species diversity of the sites was positively influenced by well developed vegetation cover. The most abundant batrachocenoses occurred at localities with expanded littoral vegetation. Localities with low diversity and low-balanced communities were probably influenced by a complex of several negative factors, such as unfavourable morphology of bottoms and banks, fishery management or predation pressure. Most resistant species that abounded regardless of the factors mentioned above was the common toad.

7 SEZNAM LITERATURY

- Babik, W. a Rafiński, J. 2001. Amphibian breeding site characteristic in the Western Carpathians, Poland. *Herpetological Journal* 11, 41–51.
- Baruš, V. a Oliva, O. 1992. *Fauna ČSFR. Obojživelníci - Amphibia*. Academia. 340 s. Praha.
- Bonk, M. a Pabijan, M. 2010. Changes in regional batrachofauna in south-central Poland over a 25 year period. *North-Western Journal of Zoology* 6(2), 225–244.
- Ćirović, R., Radović, D. a Vukov, T.D. 2008. Breeding site traits of European newts (*Triturus macedonicus*, *Lissotriton vulgaris*, and *Mesotriton alpestris*: Salamandridae) in the Montenegrin Karst region. *Archives of Biological Sciences* 60(3), 459–468.
- Civiš, P., Vojar, J. a Baláž, V. 2010. Chytridiomykóza – nová hrozba pro naše obojživelníky? *Ochrana přírody* 65, 18–20.
- Cogălniceanu, D., Márquez, R. a Beltrán, J.F. 2010. Impact of otter (*Lutra lutra*) predation on amphibians in temporary ponds in Southern Spain. *Acta Herpetologica* 5(2), 217–222.
- Daversa, D.R., Muths, E. a Bosch, J. 2012. Terrestrial Movement Patterns of the Common Toad (*Bufo bufo*) in Central Spain Reveal Habitat of Conservation Importance. *Journal of Herpetology* 46(4), 658–664.
- Dungel, J. a Řehák, Z. 2005. *Atlas ryb, obojživelníků a plazů České a Slovenské republiky*. Academia. 181 s. Praha.
- Gaisler, J. a Zima, J. 2007. *Zoologie obratlovců*. Academia. 692 s. Praha.
- Gardner, T. 2001. Declining amphibian populations: a global phenomenon in conservation biology. *Animal Biodiversity and Conservation* 24(2), 25–44.
- Hartel, T. a Moga, C.I. 2007. Population fluctuations and the spatial habitat use by amphibians in a human modified landscape. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai – Biologia* 52(2), 19–32.
- Hartel, T., Nemes, S., Cogălniceanu, D., Öllerer, K., Schweiger, O., Moga, C.I. a Demeter, L. 2007a. The effect of fish and aquatic habitat complexity on amphibians. *Hydrobiologia* 583, 173–182.

- Hartel, T., Sas, I., Pernetta, A.P. a Geltsch, I.C. 2007b. The reproductive dynamics of temperate amphibians: a review. *North-Western Journal of Zoology* 3(2), 127–145.
- Hartel, T., Sos, T., Popescu, V.D., Băncilă, R.I., Cogălniceanu, D. a Rozyłowicz, L. 2014. Amphibian conservation in traditional cultural landscapes: the case of Central Romania. *North-Western Journal of Zoology* 10(1), 51–61.
- Hocking, D.J. a Babbitt, K.J. 2014. Amphibian Contributions to Ecosystem Services. *Herpetological Conservation and Biology* 9(1), 1–17.
- Choleva, L. 2005. Může se stát skokan zelený druhem? *Živa* 53(3), 133–136.
- Just, T., Šámal, V., Dušek, M., Fischer, D., Karlík, P. a Pykal, J. 2003. *Revitalizace vodního prostředí*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 144 s. Praha.
- Kovács, T. a Török, J. 1997. Feeding ecology of the Common Tree Frog (*Hyla arborea*) in a swampland, Western Hungary. *Opuscula Zoologica* 29–30, 95–102.
- Krizmanić, I.I. a Ivanović, A.T. 2010. Population systems of the *Pelophylax esculentus* complex in the southern part of its range. *Folia Zoologica* 59(3), 215–222.
- Mayer, M., Hawlitschek, O., Zahn, A. a Glaw, F. 2013. Composition of twenty Green Frog populations (*Pelophylax*) across Bavaria, Germany. *Salamandra* 49(1), 31–44.
- Mikátová, B. a Vlašín, M. 1998. *Ochrana obojživelníků*. EkoCentrum Brno. 135 s. Brno.
- Moravec, J. 1994. *Atlas rozšíření obojživelníků v České republice*. Národní muzeum. 136 s. Praha.
- Nyström, P., Birkedal, L., Dahlberg, C. a Brönmark, C. 2002. The declining spadefoot toad *Pelobates fuscus*: calling site choice and conservation. *Ecography* 25, 488–498.
- Paunović, A., Bjelić-Čabrilo, O. a Šimić, S. 2010. The diet of water frogs (*Pelophylax esculentus* “complex”) from the Petrovaradinski Rit marsh (Serbia). *Archives of Biological Sciences* 62(3), 799–806.
- Reading, C.J., Loman, J. a Madsen, T. 1991. Breeding pond fidelity in the common toad, *Bufo bufo*. *Journal of Zoology* 225, 201–211.
- Rindoš, M. a Jablonski, D. 2014. Batrachofauna a herpetofauna Popradského rašeliniska. *Folia faunistica Slovaca* 19(1), 93–97.

- Sas, I., Kovács, E.H., Covaciu-Marcov, S.D. a Szatmari, P.M. 2010. Southern distribution limit of *Pelophylax lessonae* and the L-R-E population system in Romania. *Bihorean Biologist* 4(2), 185–188.
- Sidorovich, V.E. a Pikulik, M.M. 1997. Toads *Bufo* spp. in the diets of mustelid predators in Belarus. *Acta Theriologica* 42(1), 105–108.
- Skei, J.K., Dolmen, D., Rønning, L. a Ringsby, T.H. 2006. Habitat use during the aquatic phase of the newts *Triturus vulgaris* (L.) and *T. cristatus* (Laurenti) in central Norway: proposition for a conservation and monitoring area. *Amphibia-Reptilia* 27, 309–324.
- Stuart, S.N., Hoffmann, M., Chanson, J.S., Cox, N.A., Berridge, R.J., Ramani, P. a Young, B.E. 2008. Threatened amphibians of the world. Lynx Edicions. 758 s. Barcelona.
- Sztatecsny, M., Jehle, R., Burke, T. a Hödl, W. 2006. Female polyandry under male harassment: the case of the common toad (*Bufo bufo*). *Journal of Zoology* 270, 517–522.
- Vlach, P. a Fischer, D. 2015. Vliv umělého zvyšování početnosti populací kachen divokých na batrachofaunu ve vodních nádržích. *Sluka*, in press.
- Vlach, P., Karlíčková, K. a Kolářová, M. 2013. Populační dynamika kučky žlutobřiché (*Bombina variegata*) v EVL Blovice. *Erica* 20, 151–163.
- Vlašín, M. 1995. *Klíč k určování obojživelníků a plazů*. EkoCentrum Brno. 55 s. Brno.
- Vojar, J. 2007. *Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana*. Doplněk k metodice č. 1 Českého svazu ochránců přírody. ZO ČSOP Hasina Louny. 155 s. Louny.
- Zavadil, V., Sádlo, J. a Vojar, J. 2011. *Biotopy našich obojživelníků a jejich management (Metodika AOPK ČR)*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 178 s. Praha.
- Zwach, I. 2009. *Obojživelníci a plazi České republiky*. Grada. 496 s. Praha.

7.1 INTERNETOVÉ ZDROJE

Šandera, M. 2015. Mapa rozšíření *Bufo bufo* v České republice. In: Zicha, O. (ed.).

Biological library – BioLib. Citováno 5.4.2015. Dostupné na:

<<http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id103/>>

Šandera, M. 2015. Mapa rozšíření *Hyla arborea* v České republice. In: Zicha, O. (ed.).

Biological library - BioLib. Citováno 5.4.2015. Dostupné na:

<<http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id97/>>

Šandera, M. 2015. Mapa rozšíření *Lissotriton vulgaris* v České republice. In: Zicha, O. (ed.).

Biological library – BioLib. Citováno 5.4.2015. Dostupné na:

<<http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id78/>>

Šandera, M. 2015. Mapa rozšíření *Pelobates fuscus* v České republice. In: Zicha, O. (ed.).

Biological library – BioLib. Citováno 5.4.2015. Dostupné na:

<<http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id70/>>

Šandera, M. 2015. Mapa rozšíření *Pelophylax esculentus* v České republice. In: Zicha, O.

(ed.). Biological library – BioLib. Citováno 5.4.2015. Dostupné na:

<<http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id99/>>

Šandera, M. 2015. Mapa rozšíření *Pelophylax lessonae* v České republice. In: Zicha, O. (ed.).

Biological library – BioLib. Citováno 5.4.2015. Dostupné na:

<<http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id100/>>

Šandera, M. 2015. Mapa rozšíření *Rana temporaria* v České republice. In: Zicha, O. (ed.).

Biological library – BioLib. Citováno 5.4.2015. Dostupné na:

<<http://www.biolib.cz/cz/taxonmap/id102/>>

8 PŘÍLOHY

PŘÍLOHA I.: Dvorecký rybník (lokalita 1)



PŘÍLOHA II.: Rybník V Loučkách (lokalita 2)



PŘÍLOHA III.: Lokalita 3 s rozvinutou submerzní vegetací



PŘÍLOHA IV.: Jedna z tůní v mokřadním biocentru (lokalita 4)



PŘÍLOHA V.: Vyvinutá litorální zóna rybníku Petříkov (lokalita 5)

