

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE

**Porovnávání efektivity živochytných pastí se standardními
metodikami monitoringu obojživelníků**
Diplomová práce

Vedoucí práce: **doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.**
Diplomant: **Jana Kuncová**

2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Jana Kuncová

Inženýrská ekologie
Ochrana přírody

Název práce

Porovnání efektivity živochytných pastí se standardními metodikami monitoringu obojživelníků

Název anglicky

The comparison of efectivity of funnel traps with standard methods used in amphibian monitoring

Cíle práce

Znalost o přítomnosti jednotlivých druhů a velikosti jejich populací je základem jejich efektivní ochrany i nedílnou součástí vědeckých studií. Co se týče obojživelníků, existuje pro jejich monitoring v rámci České republiky standardizovaná metodika (Jeřábková et al. 2015). Ta obsahuje standardní metody spočívající v kombinaci vizuálního pozorování, poslechu vokalizujících samců a využití keserů/sítí. V současné době se čím dál více uplatňují tzv. živochytné pasti. Je zřejmé, že každá z užívaných metod bude mít různě vysokou účinnost a nesporný vliv na pravděpodobnost detekce daného druhu na lokalitě.

Cílem práce je porovnat účinnost živochytných pastí ve srovnání se standardními metodami monitoringu obojživelníků (viz výše). Kromě toho je cílem práce vyhotovit tematickou literární rešerši se zaměřením na terénní metody studia obojživelníků, pravděpodobnost detekce druhu obecně a využití živochytných pastí v monitoringu vodních organismů.

Metodika

Rešerše na zadaná témata bude vyhotovena standardním způsobem s využitím citačních databází (WoS, Scopus atd.). Porovnání metod bude provedeno u nejméně 5 druhů (se zaměřením na čolky, resp. č. obecného a č. velkého) na nejméně 10 lokalitách, kde budou obojživelníci sledováni standardními metodami a dále pomocí živochytných pastí. Vyhodnocení efektivity živochytných pastí bude provedeno pro každý druh odděleně, a dále z pohledu celého společenstva (kvalitativní a kvantitativní srovnání).

Doporučený rozsah práce

cca 30 stran textu, přílohy dle potřeby

Klíčová slova

metody studia obojživelníků, účinnost metod, ochrana obojživelníků, čolek, *Triturus cristatus*, *Lissotriton vulgaris*

Doporučené zdroje informací

- Buech, R. R. and Egeland, L. M. (2002). Efficiency of three funnel traps for capturing amphibian larvae in seasonal forest ponds. *Herpetological Review*, 33, 182–5.
- Dodd CK, 2010. *Amphibian Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques*. Oxford: Oxford University Press.
- Enge, K. M. (1997a). Use of silt fencing and funnel traps for drift fences. *Herpetological Review*, 28, 30–1.
- Graham, C. H., Hijmans, R. J., 2006: A comparison of methods for mapping species ranges and species richness. *Global Ecology and Biogeography*, 15: 578-587.
- Heyer, W. R., Donnelly, M. A., McDiarmid, R. W., and Hayek, L. C. (eds) (1994). *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*, Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- Mazerolle, M. J., Bailey, L. L., Kendall, W. L., Royle, J. A., Converse, S. J., and Nichols, J. D. (2007). Making great leaps in herpetology: accounting for detectability in field studies. *Journal of Herpetology*, 41, 672–89.
- Palis, J. G., Adams, S. M., and Peterson, M. J. (2007). Evaluation of two types of commercially-made aquatic funnel traps for capturing ranid frogs. *Herpetological Review*, 38, 166–7.
- Semlitsch R, 2003. *Amphibian Conservation*. Washington and London: Smithsonian Books.
- Weddelling, K., Hachtel, M., Sander, U., and Tarkhishvili, D. (2004). Bias in estimation of newt population size: a field study at five ponds using drift fences, pitfalls, and funnel traps. *Herpetological Journal*, 14, 1–7.
-

Předběžný termín obhajoby

2020/21 ZS – FŽP

Vedoucí práce

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie

Konzultant

Ing. Tomáš Holer

Elektronicky schváleno dne 30. 4. 2019

doc. Ing. Jiří Vojar, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 24. 6. 2019

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 17. 01. 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma „Porovnávání efektivity živochytných pastí se standardními metodikami monitoringu obojživelníků“ vypracovala samostatně, pod vedením doc. Ing. Jiřího Vojara, Ph.D., pouze s použitím uvedené literatury.

V Červené Řečici, 29. 3. 2021

Jana Kuncová

Poděkování

Chtěla bych na tomto místě poděkovat všem, kteří mi pomohli při vypracování této diplomové práce. Zejména doc. Ing. Jiřímu Vojarovi, Ph.D. za jeho ohromnou trpělivost a dobré rady. Dále bych chtěla poděkovat své rodině, která se mnou všechnu práci v terénu sdílela, a oboživelníkům za to, že mi umožnili nahlédnout do jejich světa a objevit tak velmi krásnou součást naší přírody.

Abstrakt

Mnoho studií o obojživelnících prokázalo, že zjistitelnost se liší mezi druhy, metodami odběry vzorků, pozorovateli, časovými obdobími, typy stanovišť a počasím. Tato diplomová práce hodnotí a porovnává čtyři druhy metod determinace obojživelníků. Tři metody, metoda vizuálního pozorování, metoda prolov podběrákem a metoda odposlechu hlasových projevů, jsou v České republice standardizovanými metodikami. Čtvrtá metoda odchyty do živolovných pastí si pomalu vydobývá své místo a uplatňuje se čím dál tím více. Během jednoho roku bylo sledováno a monitorováno celkem 14 lokalit. Na těchto 14 lokalitách bylo nalezeno celkem 13 druhů obojživelníků. Nejvyšších hodnot frekvence výskytu dosáhly druhy *Pelophylax esculentus*, *Pelophylax lessonae*, *Bufo bufo* a *Pelobates fuscus*. Naproti tomu druhy *Bufo viridis*, *Rana dalmatina* a *Ichthyosaura alpestris* byly ve sledovaném území zastoupeny s frekvencí nejnižší. Pravděpodobnost detekce druhu obojživelníků se mezi druhy a použitou metodou průzkumu v některých případech značně lišily. Žádný z 13 nalezených druhů nebyl zaznamenán všemi čtyřmi metodami na jedné lokalitě. Každá metoda byla hodnocena samostatně, a dále byly hodnoceny kombinace metod. Nejúčinnější metodou, která druh nejčastěji zaznamenala, byla metoda vizuálního sledování obojživelníků. Druhou nejúčinnější metodou byla metoda odposlechu hlasových projevů. Z celkového počtu všech 73 nálezů druhů byly nejčastější kombinací nálezu druhů dvě metody. Byla to kombinace metody vizuálního pozorování a metody poslechu hlasových projevů. Tam, kde byl druh zaznamenán pouze jednou metodou, metoda odchyty do živolovných pastí činila skoro 40 %. Tato metoda se jednoznačně prokázala jako výborná doplňková metoda u 11 ze 13 nalezených druhů, a jako nejlepší metoda k determinaci ocasatých obojživelníků. Například přítomnost druhu *Ichthyosaura alpestris* se prokázala pouze díky této metodě.

Klíčová slova

Metody studia obojživelníků, účinnost metod, ochrana obojživelníků, čolek, *Triturus cristatus*, *Lissotriton vulgaris*

Abstract

Many amphibian studies showed that the detectability varies between species, sampling methods, observers, time periods, types of stations and weather. This diploma thesis evaluates and compares four kinds of methods of determination of amphibians. The following three methods – the visual encounter survey (VES), netting method and acoustic encounter survey (AES) are standardized methods in the Czech republic. The fourth funnel trap method has been slowly establishing its position and is being applied more and more. During one year, 14 locations were observed and monitored in total. Thirteen amphibian species were found in these 14 locations. The highest frequency values reached *Pelophylax esculentus*, *Pelophylax lessonae*, *Bufo bufo* and *Pelobates fuscus*, on the other hand, *Bufo viridis*, *Rana dalmatina* and *Ichthyosara alpestris* had the lowest frequency values across the monitored territory. In some cases, the probability of detecting an amphibian species varied considerably between the species and the research methods used. None of the 13 species found was recorded by all four methods in one location. Each method was evaluated separately. The most effective method which detected the species most often was the visual encounter survey. The second most effective method was the acoustic encounter survey. Of the total number of 73 species found, species were most often detected using two methods. It was a combination of the visual encounter survey and the acoustic encounter survey. Where the species was detected by a single method, it was by the funnel trap method in almost 40 % cases. This method has definitely proven to be an excellent complementary method in 11 of 13 species found and the best method for determining salamanders. For example, the presence of *Ichthyosara alpestris* was proven only thanks to this method.

Key words

The methods of studying amphibians, efficacy of the methods, amphibian conservation, newt, *Triturus cristatus*, *Lissotriton vulgaris*.

Obsah

1	Úvod	10
1.1	Cíle.....	12
2	Literární rešerše	14
2.1	Faktory ovlivňující použití jednotlivých metod	14
2.2	Právní aspekty při studiu obojživelníků	17
2.3	Přehled metod nevyžadujících manipulaci s obojživelníky.....	18
2.3.1	<i>Vizuální sledování</i>	18
2.3.2	<i>Odposlech hlasových projevů samců žab</i>	22
2.3.3	<i>Umělé úkryty</i>	24
2.4	Metody založené na manipulaci s jedinci	25
2.4.1	<i>Prostý odchyt do ruky</i>	25
2.4.2	<i>Odchyt pomocí podběráků</i>	26
2.4.3	<i>Odchyt pomocí zábran v kombinaci s padacími pastmi</i>	28
2.4.3.1	Typy a postavení odchyťových zábran	31
2.4.3.2	Prevence šíření infekčních onemocnění obojživelníků	32
2.4.4	<i>Živolvné pasti</i>	33
2.4.4.1	Druhy živolvných pastí.....	35
3	Pravděpodobnosti detekce a odhady početnosti	41
3.1	Základní způsoby zjištění	41
3.1.1	<i>Faktory ovlivňující detekci druhu</i>	42
3.2	Stanovení velikosti populace	43
3.3	Uzavřené populace	43
3.4	Otevřené populace	45
4	Metodika	47
4.1	Popis zájmového území.....	47
4.1.1	<i>Charakteristika širší oblasti</i>	47
4.1.2	<i>Charakteristika sledované oblasti</i>	48
4.2	Sběr dat	49
4.3	Popis lokalit a výsledky průzkumů.....	50
4.3.1	<i>Lokalita Nové Dvory</i>	51
4.3.2	<i>Lokality Horní Líska, Sovovka, Váňovský, Horní Jilmík, Třeštický</i>	51
4.3.3	<i>Lokalita Horní Líska</i>	52
4.3.4	<i>Lokalita Sovovka</i>	53
4.3.5	<i>Lokalita Váňovský rybník</i>	54
4.3.6	<i>Lokalita Horní Jilmík</i>	54
4.3.7	<i>Lokalita Třeštický rybník</i>	55

4.3.8	<i>Lokalita Dírský, Hluboký horní, Jezdovický, Sovovka, Třešť, Vymvejr, Obora střední a přírodní koupaliště Jestřebí</i>	56
4.3.9	<i>Lokalita Dírský rybník</i>	56
4.3.10	<i>Lokalita Horní Hluboký</i>	57
4.3.11	<i>Lokalita Jezdovický rybník</i>	58
4.3.12	<i>Lokalita Obora střední</i>	58
4.3.13	<i>Lokalita Přírodní koupaliště Jestřebí</i>	59
4.3.14	<i>Lokalita Růženský rybník</i>	59
4.3.15	<i>Lokalita Vymvejr</i>	60
4.3.16	<i>Lokalita Babínský rybník</i>	61
4.4	Zpracování dat	62
5	Výsledky	64
5.1	Nalezené druhy s počty záznamů	64
5.2	Porovnání lokalit s počty druhů	68
5.3	Porovnání účinnosti jednotlivých metod	71
5.3.1	<i>Podíly jednotlivých metod</i>	74
5.3.2	<i>Nálezy v kombinaci metod</i>	75
5.3.3	<i>Úspěšnost metod při detekci druhové diverzity</i>	76
5.3.4	<i>Úspěšnost metod při detekci druhů na lokalitách</i>	78
6	Diskuse	81
6.1	Vyhodnocení metod pro nalezené druhy obojživelníků	81
7	Závěr	93
	Zdroje	95
	Příloha	101
	Obrazová příloha (zdroj autorka)	109

1 Úvod

Obojživelníci jsou nejohroženější skupinou obratlovců. V průběhu 20. století došlo nejen u nás, ale i na celém světě k významnému poklesu počtu obojživelníků (Semlitsch 2003). Obojživelníci jsou skupinou, pro které je charakteristický složitý životní cyklus, během něhož střídají vodní i terestrické prostředí (Wake et Vredenburg 2008). Důsledkem toho se mohou vystavit dvojímu nebezpečí v případě, že by byla znečištěna voda i souš (Todd et al. 2011). Další nebezpečí hrozí, když se mezi těmito biotopy přemísťují. Hlavní bariérou při současném trendu rostoucí urbanizace vyžadujícím hustou síť dopravní infrastruktury jsou tak silniční komunikace. Mortalita obojživelníků na dopravních tazích je jedním z nejdiskutovanějších mechanismů přispívajících globálním úbytkům batrachofauny (Puky 2005). Tato dopravní síť zanechává v krajině trvalou stopu, kterou nazýváme fragmentací (Enviwiki.cz). Fragmentace způsobuje ztrátu a zmenšení úživných ploch habitatu, a následně též vznik ostrůvků oddělených těžko prostupnými nebo zcela neprostupnými bariérami, které brání migraci jedinců a podílí se tak snižování stavů druhů (Puky 2005).

Jako největší hrozby způsobující poklesy v počtech obojživelníků jsou brány ztráta přirozeného životního prostředí a jeho znehodnocování kontaminanty vlivem činností člověka (Mann et al. 2003). Dalšími důvody jejich úbytku jsou zejména fragmentace krajiny a celková změna klimatu (Lips et al. 2006). Někteří vědci jsou přesvědčeni, že, i když v současnosti změny podnebí nevedou k výraznému vymizení druhů, násobí negativní dopady jiných vnějších činitelů, jako rozpad, ničení a ztráta přírodního prostředí nebo nadměrné využívání fauny a flory (Cahill et al. 2013). Dalšími faktory podílejícími se na úbytku obojživelníků jsou změny v zemědělství a intenzivní využívání krajiny, odvodňování krajiny způsobující ztrátu přirozeně podmáčených stanovišť, nešetrné odbahňování vodních ploch spojené se zahlubováním dna, zatrubňování vodních toků a v neposlední řadě nepřiměřeně intenzivní chov ryb (Maštera et Mašterová 2017). Obojživelníci jsou zároveň velmi citliví k infekčním chorobám, z nichž nejvýznamnější je chytridiomykóza. Tuto nemoc způsobuje patogenní houba *Batrachochytrium dendrobatidis* (Longcore et al. 1999) která se vyskytuje již u 501 druhů obojživelníků na celém světě (Scheele et al. 2019). V roce 2013 byl popsán nový druh rodu *Batrachochytrium*, který byl nazván

B. salamandrivorans (Martel et al. 2013). Jak jméno napovídá, tento nový patogen napadá mloky a způsobuje otevřené kožní rány, které se stávají místem pro vnik další infekce, a onemocnění je tak pro mloky smrtelné.

Základem ochrany obojživelníků je znalost rozšíření, početnosti a ekologie jednotlivých druhů. Chobot et Němec (2017) uvádí, že na našem území se v současné době vyskytuje jednadvacet druhů obojživelníků, některé druhy zde mají jen okraj svého areálu rošíření. Díky nižšímu počtu druhů je úroveň znalostí o obojživelnících v ČR poměrně vysoká. Tzn. alespoň do té míry, abychom věděli, co jednotlivé druhy ohrožuje a jak populace obojživelníků v krajině vlastně fungují. Poznatky o biologii a ekologii druhů přitom nejsou definitivní, jsou vázány na měnící se krajinu (Vojar 2007). Obojživelníci a jejich způsob života nám přitom mohou mnoho prozradit o stavu našeho životního prostředí, jsou velmi vhodnými indikátory změn životního prostředí (Jeřábková 2013). Pokud je lokalita, kde žijí, nějakým způsobem znečištěna, má to na ně často negativní následky (Wake et Vredenburg 2008). Znalost toho, proč se jednotlivé druhy vyskytují tam, kde se vyskytují, je podstatná pro porozumění složitosti biologické diversity (Heyer 1994).

Pro sledování přítomnosti a početnosti obojživelníků se využívá mapování a monitoringu, kdy mapování výskytu je krátkodobé, často jednorázové a poskytuje data o rozšíření jednotlivých druhů. Větší sledování obojživelníků na území ČR proběhlo například při tzv. naturovém mapování po roce 2000 (Jeřábková 2013). Z výsledků systematického mapování organizovaného Agenturou ochrany přírody a krajiny České republiky (dále jen AOPK ČR) např. vyplývá, že ropucha krátkonohá (*Epidalea calamita*), která dříve žila na 15 % území ČR, v současnosti obývá pouhou pětinu původní plochy. Z našeho území je historicky (do roku 2007) znám výskyt ropuchy krátkonohé ze 101 polí síťového mapování. Recentní výskyt byl potvrzen pouze ve 26 polích. Naproti tomu monitoring, při kterém se kromě přítomnosti zaznamenává i početnost sledovaného druhu, dovoluje hodnotit dlouhodobé trendy vývoje populací a vlivů v rámci dostatečně početné a reprezentativní sítě monitorovaných lokalit. To vše za použití standardních metod (Vojar 2007). Získaná data, která je možné zobecnit na celé území ČR, mohou být následně využívána jako podklady pro péči o druhy a jejich stanoviště (Jeřábková et al. 2013).

Mapování i monitoring obojživelníků probíhají v ČR několika základními způsoby a je doporučena standardní metodika pro jednotlivé druhy. Dostupné na www.biomonitoring.cz. Nejpoužívanější metodou v našich podmínkách je metoda vizuálního sledování, která je vhodná téměř pro všechna vývojová stadia obojživelníků. Jedná se např. počítání snůšek obojživelníků nebo larev ocasatých za předpokladu, že bezpečně poznáme, o jaký druh obojživelníka se jedná. Pro různé druhy se doporučují denní či noční kontroly, v závislosti na jejich způsobu života. Druhou známou metodou je odposlech hlasových projevů vokalizujících sameců. A poslední, třetí metodou je použití podběráků/ keserů k prolovu biotopů.

Každá z těchto metod má s ohledem na další faktory (ekologie studovaného druhu, zkušenost pozorovatele atd.) jinou úspěšnost či přesnost zjištění, správně pravděpodobnost zjištění druhu (detection probability, dále DP). DP jednotlivých metod se věnuje v poslední době mnoho pozornosti a určení DP je nezbytné u kvalitních vědeckých prací i užitečné pro praktický monitoring, neboť bez zohlednění DP dostáváme zkreslená data (Petitot et al. 2014).

Jak bylo řečeno výše, pro mapování a monitoring se u nás používá několik základních metod (Jeřábková et al. 2015), pro které už byla u jednotlivých druhů našich obojživelníků stanovena DP (Petitot et al. 2014). Jednou z nově se rozvíjejících metod sledování obojživelníků jsou živochytné pasti, jejichž cílem je s pomocí návnady (či bez) odchytil obojživelníky ve vodním prostředí (Jeřábková et Boukal 2011). Přesto, že se tyto pasti používají při monitoringu obojživelníků již desítky let (Dodd Jr. 2010), informace o jejich účinnosti doposud chybí, podobně jako porovnání jejich efektivity (DP) s dalšími metodami. Z těchto důvodů se ve své diplomové práci zabývám porovnáváním účinnosti jednotlivých metod sledování obojživelníků a hledám odpověď na to, zda používání živochytných pastí může přinést lepší výsledky detekce přítomnosti a stanovení početnosti jednotlivých druhů našich obojživelníků.

1.1 Cíle

Znalost a přítomnost jednotlivých druhů a velikost jejich populací je základem jejich efektivní ochrany i nedílnou součástí vědeckých studií (viz výše). Co se týče obojživelníků, existuje pro jejich monitoring v rámci České republiky standardizovaná metodika (Jeřábková et al. 2015). Ta obsahuje standardní metody spočívající

v kombinaci vizuálního pozorování, poslechu vokalizujících samců a využití keserů/sítí. V současné době se čím dál více uplatňují tzv. živochytné pasti. Je zřejmé, že každá z užívaných metod bude mít různě vysokou účinnost a nesporný vliv na pravděpodobnost detekce daného druhu na lokalitě.

Cílem této práce je porovnat účinnost živochytných pastí ve srovnání se standardními metodami monitoringu obojživelníků. Na desítkách lokalit (rybníků na Vysočině) bude výše uvedenými metodami stanovena přítomnost i odhadnuta početnost zde zjištěných druhů. Konkrétním cílem je zjistit, které metody jsou pro jednotlivé druhy nejúčinnější z hlediska zjištění jejich přítomnosti a početnosti.

Kromě toho je cílem práce vyhotovit tematickou literární rešerši se zaměřením na terénní metody studia obojživelníků, problematiku pravděpodobnosti detekce druhu a využití živochytných pastí v monitoringu vodních organismů.

2 Literární rešerše

V rámci rešeršní části se věnuji podrobnému popisu toho, co všechno budeme potřebovat zařídit před započítím celé práce monitoringu či mapování obojživelníků. Tedy od potřebných povolení či výjimek, pokud jsou nutné, až po jednotlivé položky výbavy pro terénní práce. V některých ohledech se může zdát, že potřeb není zrovna málo, a při počátečních vstupech může být výbava finančně náročná. Vyjmenovány jsou základní zákony a prováděcí vyhlášky, které bychom měli znát a kterými bychom se měli řídit. Naprosto nezbytné je to v případech, pokud budeme monitorovat nebo dokonce provádět transfery zvláště chráněných druhů obojživelníků. V rešerši se dále věnuji přehledu všech metod využívaných k detekci obojživelníků. Ty jsou rozděleny na metody nevyžadující manipulaci s obojživelníky, jmenovitě jsou to vizuální sledování obojživelníků (snůšek, larev i dospělců) a odposlech hlasových projevů samců žab. Dále jsou to metody založené na manipulaci s obojživelníky. Jedná se o metodu prostého odchytu do ruky, odchyt pomocí podběráků, odchyt pomocí zábran v kombinaci s padacími pastmi a v neposlední řadě stále více a častěji zařazovaná metoda odchytu obojživelníků pomocí živochytných pastí. Podrobně je zde popsán princip jednotlivých druhů pastí, pro jaké druhy je tato metoda vhodná, v jakém stádiu vývoje obojživelníků, výhody i nevýhody živochytných pastí, pracnost či složitost manipulace s nimi a finanční náročnost pořízení těchto pastí. V jednotlivých kapitolách, tam kde je to vhodné, se věnuji prevenci šíření infekčnímu onemocnění, chytridiomykóze. V závěru rešerše představuji detekci druhů. Uvedeny jsou základní způsoby zjištění, tedy přímé a nepřímé metody sledování, jaké faktory ovlivňují detekci druhu, a jak stanovíme velikost populace.

2.1 Faktory ovlivňující použití jednotlivých metod

Pro studium této skupiny obratlovců již v ČR existují standardní ustálené postupy, které se týkají odchytu, jako je tomu např. u ptáků a netopýrů. Použití vhodné metodiky a načasování terénních prací zásadním způsobem rozhoduje o kvalitě získaných výsledků. AOPK ČR již v minulosti realizovala více mapování výskytu obojživelníků a plazů v ČR, existuje tedy více metodik. Například Metodika inventarizačního průzkumu pro obojživelníky od Jeřábkové et Fischera (2015) nebo Metodika provádění batrachologického průzkumu v EVL a MZCHÚ od Fischera. Všechny doposud použité metodiky pro obojživelníky a plazy jsou dostupné na www.biomonitoring.cz.

Jednotlivé druhy obojživelníků se mezi sebou liší způsobem života i nároky na prostředí (svou ekologií), a tak volba konkrétní metody závisí především na:

1. cíli studia (např. zaznamenání výskytu versus zjišťování početnosti),
2. druhu a vývojovém stádiu obojživelníka,
3. ročním obdobím (souvisí s předchozím, ovlivňuje též prostředí, kde se budeme pohybovat),
4. vybavení pozorovatele (znalostmi i technickými pomůckami),
5. vlastnictví potřebných výjimek (Dodd Jr. 2010).

Cíle studia

Metody výzkumu obojživelníků můžeme rozdělit na vědecké a amatérské, používané širší veřejností (tzv. citizen science). Vědecké metody výzkumu zahrnují rozmanité činnosti a jsou prováděny většinou v laboratorních podmínkách. Mohou nám poskytnout řadu informací, například o rozmnožování či chování druhů. Pak jsou tu metody, které zahrnují zejména práci v terénu. Jedná se o mapování a monitoring. Tyto metody nám dávají informace o rozšíření druhů a jejich početnosti, změnách početností, ohrožení jednotlivých druhů a také o jejich ekologických nárocích. (zdroj <https://obojzivel-nici.wbs.cz/>). Mapování obojživelníků dále dělíme na tzv. inventarizační průzkumy za účelem zjištění všech druhů, co se v dané oblasti vyskytují, nebo mapování rozšíření určitých zájmových druhů. V České republice momentálně běží projekt Monitoring a mapování vybraných druhů rostlin a živočichů a inventarizace maloplošných zvláště chráněných území v národně významných územích v České republice. Cílem je například sledování stavů obojživelníků na vybrané Evropsky významné lokalitě (EVL). Důležité je na začátku každého projektu jasně definovat otázky, na které hledáme odpověď (Heyer et al. 1994).

Při výběru metod, bez ohledu na komplikace spojené se získáním povolení nebo výjimek, je třeba vždy upřednostnit tu, která je šetrnější, pokud jsou metody svými výsledky a výpovědní hodnotou srovnatelné (Veith et al. 2004) příp. i za cenu dosažení méně přesných výsledků (Vojar 2007). Například AOPK ČR využívá pro mapování obojživelníků zejména takové metody, při nichž nedochází k manipulaci se zvířaty, např. sčítání vajíček či přímé pozorování larev a dospělců, u některých druhů poslech vokalizujících samců žab. V menší míře se využívá odchyt do živolovných pastí, odlov sítkou nebo odchytové bariéry s padacími pastmi, které najdou uplatnění spíše při záchranných transferech (Jeřábková 2011).

Druh, vývojové stádium obojživelníka a roční období

Jednotlivé druhy obojživelníků se od sebe liší způsobem života, proto se různí i metody užívané k jejich mapování (Tab. 2 v příloze) (Vojar 2007). Obvykle žijí naše druhy skrytým způsobem života a setkáváme se s nimi zejména v období rozmnožování (Heyer et al. 1994). Hromadný způsob rozmnožování a přeměny jedinců, kteří prakticky opouštějí vodu ve stejnou dobu, je typický např. pro ropuchu obecnou (*Bufo bufo*) nebo skokana hnědého (*Rana temporaria*) (Moravec 2019). U převážné většiny našich obojživelníků je poměrně obtížné stanovení nejvhodnějšího termínu k návštěvě lokality v tomto období. Řešením je více návštěv pro stanovení počátku rozmnožování, doplněné o další návštěvy během celého rozmnožovacího období (Vojar 2007). Hromadný způsob rozmnožování, které je tak velmi dobře identifikovatelné v terénu, je typické např. pro *Bufo bufo* nebo *Rana temporaria* (Moravec 2019).

Vybavení pozorovatele

Vybavení pro práci v terénu se bude značně lišit. Základním vybavením jsou především vysoké holínky brodící či kalhotové. Pro přímé odchvy obojživelníků je potřeba využít podběrák (keser) či lovnou síťku, v závislosti na tom, jaké biotopy budou předmětem výzkumu (Maštera 2016), větší plastovou nádobu či kyblík, nejlépe s víkem a dírou uprostřed, kam umístíme odchycené jedince (Schlupmann 2009, Heyer et al. 1994), a vlastnoručně vytvořené formuláře pomocí různých nástrojů jako jsou např. Collector či Survey (ty např. používá AOPK ČR) Dále menší průhlednou skleněnou či plastovou nádobu, popřípadě zkumavku či kyvetu pro identifikaci druhů. K tomu je také dobrá kapesní lupa se zvětšením 10x, 15x či 20x (Maštera 2016). Dalším vhodným vybavením je dalekohled, svítilny (s červeným nástavcem), fotoaparát, GPS lokátor, mapy, MP3 s nahrávkami hlasových projevů pro provokaci jedinců. Při některých výzkumech je např. zapotřebí posuvné měřítko, dnes již digitální určující i váhu jedinců, měřič hodnoty pH vody. Velice užitečný je předtištěný formulář usnadňující sběr dat a systematickosti prací (Schlupmann 2009). V posledních letech je vhodná také dezinfekce a gumové rukavice k zamezení šíření zejména rozšiřující se chytridiomykózy. Například v Severní Americe jsou gumové rukavice kvůli šíření tohoto onemocnění již běžnou výbavou pozorovatele (Schlupmann 2009).



Obr. 1: Příklad pomůcek pro terénní výzkum snůšek a larev obojživelníků (zdroj Maštera 2016)
 1 – lovné sítě (kesery) s různou velikostí ok, 2 – malá akvarijní lovná síťka,
 3 – plastové nádoby a miska, 4 – skleněné misky a kyvety, 5 – kapesní lupa, 6 – fotoaparát

2.2 Právní aspekty při studiu obojživelníků

Při mapování i monitoringu obojživelníků se řídíme platnými zákony ČR. Těmi základními jsou zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, (dále jen ZOPK) a jeho prováděcí vyhláškou č. 395/1992 Sb. (dále jen vyhláška). Dále je to zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání.

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, mj. upravuje obecnou i zvláštní ochranu obojživelníků, resp. živočichů. V rámci obecné ochrany jsou podle § 5 ZOPK chráněny druhy, a to na úrovni druhů či populací, zatímco zvláště chráněné druhy § 50 ZOPK (dále jen ZCHD), což jsou všichni naši obojživelníci, kromě *Rana temporaria* a čolka dunajského (*Triturus dobrogicus*) jsou chráněni již na úrovni jedinců. Seznam ZCHD je uveden v Příloze č. 3 vyhlášky č. 395/1992 Sb. (novelizované vyhláškou č. 175/2006 Sb.), kterou se provádí ZOPK v platném znění. Manipulace s jedinci těchto druhů, tedy jakýkoliv odchyt do ruky, podběráků nebo padacích pastí, jejich převoz, vypouštění apod., je vázána na udělení výjimky viz § 56 ZOPK u příslušného orgánu ochrany přírody. Kompetentními orgány pro udělení této výjimky jsou krajské úřady (včetně území Přírodní rezervace (PR) a Přírodní památky (PP), v Národních parcích (NP) jejich správy, na území Chráněných krajinných oblastí (CHKO), Národních přírodních

rezervací (NPR) a Národních přírodních památek (NPP) pak příslušné regionální pracoviště AOPK ČR, na území vojenských újezdů újezdní úřady.

Z výše uvedeného vyplývá, že pokud bude v rámci mapování, monitoringu, či záchranných transferů docházet k manipulaci se zvláště chráněnými obojživelníky, je nezbytnou podmínkou výjimka daná rozhodnutím o udělení výjimky podle § 56 ZOPK. Nezbytností je také dodržování zákona č. 246/1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání, který definuje, co je týrání, co je zvíře a zakazuje týrání. Za týrání můžou být např. považovány nevhodně upravené a nedostatečně často vybírané nádoby při záchranných transferech, nebo přeprava vývojových stádií obojživelníků v chlorované vodě. V praxi to znamená předcházet takovému týrání zvířat například pravidelnou kontrolou zábran a pastí, vytvářením vhodných podmínek v pastech (zabránění poškození či úhynům zvířat), šetrnou manipulací s jedinci atd.

2.3 Přehled metod nevyžadujících manipulaci s obojživelníky

Metody nevyžadující manipulaci s obojživelníky jsou bez jakékoliv manipulace s nimi, tedy ke sledovaným organismům šetrnější. Mezi nejčastější metody patří vizuální sledování, dále pak poslech vokalizujících samců, počítání snůšek, vajíček a larev, pokud se s vajíčky ani snůškami nemanipuluje nebo nejsou nijak při sčítání ovlivněny. Jednotlivé druhy obojživelníků se liší svou ekologií, a to i v rámci druhu, v různých fázích života i roku. Metody odchytu je proto potřeba vhodně a efektivně zkombinovat.

2.3.1 Vizuální sledování

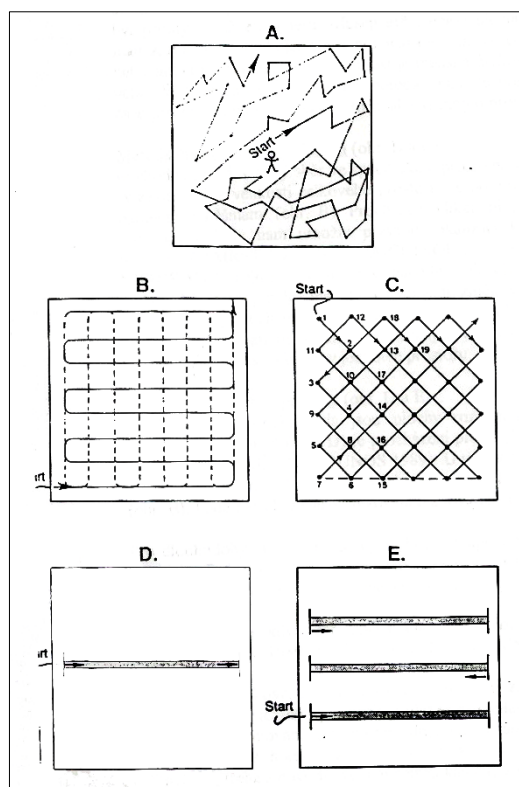
Vizuální sledování je detailně zpracováno autorem Heyer at al. (1994), kde uvádí pět různých způsobů, jak lze vizuálně provést kontrolu zkoumané lokality. Tyto metody jsou však většinou přizpůsobeny pro odchyt a výzkum v tropických oblastech s velkou hustotou obojživelníků. Pro naše podmínky jsou tyto metody bez úprav většinou nevhodné až nepoužitelné. Metody A, B, D a E byly otestovány a to ve stejném čase, za stejného počasí a srovnatelných teplot. Z hodnocení vyplynulo, že procházecké metody/techniky D a E nemají velký význam, oproti tomu procházecké

metody/techniky A a B byly mnohem účinnější, přičemž technika B (která se příliš často nepoužívá), byla o poznání lepší než technika A (která se používá častěji). Zejména v nepřehledném terénu prokázala velmi dobré výsledky (Rozínek 2002).

Tento způsob sledování je možné provádět v denních i nočních hodinách. Vhodné pro vizuální sledování jsou přehledné vodní plochy, dále pískovny a okraje nádrží. Pokud se jedná o mělké přehledné vodní plochy, je při nočním mapování velmi efektivní prosvětlování mělčin pomocí svítilny. Některé druhy žab jsou lépe zachytitelné v noci nežli

přes den. Reakce obojživelníků na světlo je však druhově rozdílná. Mloci reagují pomalým útekem, ropucha zelená ztichne, naproti tomu ropucha obecnou lze pozorovat velice dobře. Pokud na svítilnu umístíme červený nástavec, pak červené světlo neovlivňuje chování některých druhů čolků (Schlupmann 2009) a je také vhodné pro skokany *Pelophylax*. Noční průzkum lokalit je velmi důležitý zejména u ocasatých obojživelníků, přičemž výjimkou je jarní období, kdy migrují z hibernačního stanoviště na rozmnožovací (Rozínek 2002). Dále Rozínek uvádí, že tatáž lokalita během denního sledování pozdě v létě nepřinesla žádný herpetologický nález, naopak noční průzkum z jara odhalil tři zde žijící druhy obojživelníků a jeden druh plaza.

Metoda vizuálního sledování se využívá u jedinců v terestrické fázi života, nebo u druhů, které se zdržují v břehových liniích. Pro zjištění početnosti populace v dané lokalitě se používá především při migraci žab v době reprodukce (Fischer 2007). Metoda je vhodná téměř pro všechna vývojová stádia obojživelníků i jejich dospělců (John Wu 2013), je zvláště vhodná pro ty druhy obojživelníků, kteří jsou aktivní na otevřeném prostoru, a pro mloky, již tráví většinu nebo všechny svůj čas skrytí, a na povrch vylézají pouze po dešti. Vizuální pozorování je často ta nejlepší metoda pro zachycení vzácných druhů nebo druhů, které se špatně chytají do pastí (Heyer et al. 1994).



Obr. 2: Metody vizuálního sledování při procházení lokalit (Heyer et al. 1994)

Její využití ovšem ovlivňuje řada faktorů (průběh počasí, denní/noční doba, charakter biotopu, způsob kladení snůšek či života jedinců, zkušeno, odjezd autobusů atd.) (Vojar 2007). Zkušenost a schopnost mapovatelů v tomto ohledu také hraje velký rozdíl, proto je vhodné, aby opakované kontroly na stejné lokalitě prováděly tytéž osoby. Jinak se mohou dvě srovnatelné lokality ve výsledcích dvou mapovatelů s odlišnými schopnostmi značně lišit (Rozínek 2002).

Mezi vizuální metody sledování obojživelníků se řadí **metoda počítání snůšek**. Většina druhů žab se rozmnožuje pouze jednou ročně, avšak některé tropické druhy žab jsou schopny se při příznivých podmínkách rozmnožovat během celého roku (Heyer et al. 2014). Pozorování a zkoumání snůšek vyžaduje určitý přístup, terénní vybavení a úroveň znalostí. Při určování snůšek je nutné posuzovat nejen morfologické znaky snůšek, ale také způsob jejich uložení a uchycení k předmětům ve vodním tělese, charakter místa a období jejich nálezu. Z důvodu vysoké zranitelnosti snůšek by jej neměly zkoumat laici ani neproškolení začátečníci (Maštera et al. 2016). V případě mapování výskytu obojživelníků pro méně zkušené mapovatele lze doporučit vyhledávání a určování snůšek zejména jako doplněk k odposlechu hlasových projevů žab a vizuálního vyhledávání dospělců.

Metoda počítání snůšek se používá především u těch druhů, které vytvářejí zřetelně identifikovatelné a celistvé snůšky (shluky). Druhy, které obvykle kladou svá vajíčka ve shlucích, jsou kuňky, rosničky a skokani (Zwach 2013), vyjma skokanů rodu *Pelophylax*, kteří tvoří měkké shluky (chuchvalce) vajíček rozmanité velikosti, od velikosti vlašského ořechu do velikosti pěsti, někdy i větší, téměř nepravidelného tvaru (Maštera 2016). V případě hromadných shluků schopnost identifikace klesá úměrně se stářím snůšek a jejich velikostí. Lze ovšem zaznamenávat velikost hromadného shluku, jeho plochu, příp. výšku sloupce nakladených vajec. Velmi vhodná je tato metoda pro mapování skokana štíhlého, který tvoří jednotlivé a od sebe jasně oddělené snůšky, zpravidla přichycené na vodní rostliny (např. stébla orobinců a rákosu) (Vojar 2007). Ropuchy snáší svá vajíčka do úhledných dlouhých řetězovitých provazců (Zwach 2013). Pokud je hustota populace ropuchy obecné, popř. ropuchy zelené vyšší, je při vytváření dlouhých a vzájemně propletených řetězců počítání snůšek problematická (Graham 2006). Blatnice kladou vajíčka v krátkých nepravidelných provazcích nebo v různě velkých kulovitých shlucích (Maštera 2016), a pokud nejsou příliš hluboko, dá se tato metoda počítání snůšek využít i u tohoto

druhu (Catherine H. Graham 2006). Jen některé druhy žab mohou snést i několik samostatných vajíček mimo obvyklý způsob (rosnička) (Zwach 2013). Některé druhy nelze rozlišit prakticky v žádných vývojových fázích (Maštera 2016), obecně lze ale říci, že larvy obojživelníků představují snáze určitelná vývojová stádia než snůšky. Pokud není možné určit larvy, je vhodné navštívit danou lokalitu znovu v dalším následujícím roce, nebo se zaměřit na určení podle dospělců.

Vizuální metodou lze velice dobře určit některé druhy u nás vyskytujících se žab ve stádiu pulců. Například ropucha obecná, která může klást svá vajíčka i na dno nádrží zcela prostých vodních rostlin, jako jsou různé betonové požární nádrže a jímky (Moravec 2019), v nich pak vytváří velice charakteristické útvary velkých černých hejn (Maštera 2016). Pulci jsou zpravidla nápadnější a během svého vývoje se soustřeďují velmi často do mělkých a prohřátých okrajových partií vodních ploch. Pokud pozorování opět nebrání zárůst vegetace, lze tímto způsobem velmi hrubě odhadnout počet pulců (larev) na 10 škále: jednotlivé kusy – desítky – stovky – tisíce. Přesnost odhadu stoupá úměrně s přehledností lokality a v nepřímé úměře s její velikostí, resp. s velikostí pulci obývaného prostoru (Vojar 2007).

Sčítání larev ocasatých obojživelníků lze vizuálně pozorovat zpravidla velmi obtížně (Graham et al. 2006). U larev existuje vysoká proměnlivost znaků i v rámci jednoho druhu, kterou lze výsledné zkoumání ovlivnit (Maštera et al. 2016). Výjimkou jsou mělké, vegetace prosté vodní plochy, jež vyhledává např. čolek horský. Ty však velmi rychle zarůstají a vizuální sledování znesnadňují. Metoda je použitelná rovněž v drobných tůňkách s výskytem larev mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*). Pro sčítání larev ocasatých obojživelníků je výhodné noční pozorování za použití silné baterky.

Sčítání dospělců lze provádět dvojím způsobem. Namátkově (náhodným procházením biotopu) nebo systematicky (použití linií nebo zkusných ploch). Za teplých dní, nejlépe od května do srpna, lze velice dobře mapovat skokany rodu *Phelophylax* pomalým procházením břehových linií vodních ploch. Zaznamenáváme tak jednotlivé odskoky jedinců. Podle vhodnosti, či průchodnosti břehovými porosty můžeme obejít celou nádrž/vodní plochu nebo pouze její část. Pro následné porovnávání výsledků je nutné dodržení stejného postupu procházení, ideálně za obdobných podmínek počasí a času. Pokud si nejsme jisti určením nalezeného druhu, lze identifikovat jedince jako příslušníky rodu *Phelophylax*, kam náleží skokan menší

(*Rana lessonae*), skokan zelený (*Rana* kl. *Esculenta*) a skokan skřehotavý (*Rana ridibunda*) (Vojar 2007). Sčítání jedinců můžeme tedy provádět jednak procházením břehových linií vodních ploch, nebo procházením jejich mělkých litorálních částí (Heyer 1994). Procházet můžeme také okolí drobných vodních toků v terestrické fázi některých druhů např. *Rana temporaria* (Vojar 2007). Velice důležité je mapování zejména v jarních měsících (březen–květen). Období páření a kladení snůšek je jediná část roku, kdy se značná část populací koncentruje na reprodukčních stanovištích a my jsme tak schopni u většiny druhů relativně přesně odhadnout početnost populací. Při provádění výzkumu je nutné počítat s tím, že reprodukční cyklus neprobíhá u všech druhů ve stejném období. Některé druhy mají velmi krátké období rozmnožování, a to probíhá již velmi brzy na jaře, např. skokan ostronosý (*Rana arvalis*) (Jeřábková et Fišer 2017). Z časového hlediska má průběh rozmnožování našich žab dvě základní podoby. První je „explosivní“ rozmnožování, kdy se na místě rozmnožování shromáždí podstatná část rozmnožující se populace a kladení vajíček proběhne během několika dnů, maximálně týdnů (typickým příkladem je *Bufo bufo* nebo *Rana temporaria*). Druhým případem je „dlouhotrvající“ rozmnožování, které se může protáhnout až na několik měsíců (charakteristické je např. pro rosničku zelenou (*Hyla arborea*), ropuchu zelenou (*Bufo viridis*) nebo *Epidalea calamita*. Mezi oběma uvedenými typy rozmnožování existují různé přechody (Moravec 2019).

Pokud je vodní nádrž nebo vodní plocha dostatečně přehledná a dostupná, lze za určitých podmínek pozorovat žáby na hladině nebo čolky při nadechování se u hladiny (Maštera 2016, Andreas 1982).

Vizuální sledování biotopu. Při průzkumech obojživelníků by se nemělo zapomínat ani na suchozemské (terestrické) biotopy, které jsou také velmi důležité, pro řadu druhů dokonce zásadní. Například kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*) vyžaduje biotopy v rané fázi sukcese. Mapovatel by měl tedy zhodnotit stav suchozemských biotopů a možnost migrací v okolí zkoumané vodní plochy (Maštera 2016). V řadě případů tím může být vysvětlena nízká početnost některých druhů, nebo dokonce absence očekávaného druhu, i přes fakt, že je zde pro něho vhodný biotop (Semlitsch 2003).

2.3.2 Odposlech hlasových projevů samců žab

Vedle optických a taktilních signálů má při rozmnožování i jiných situacích v životě žab velký význam akustická komunikace (Moravec 2019). Samci žab vydávají různé

zvuky za různým účelem a v různých situacích (Graham et al. 2006). Vokalizace, jak lze hlasové projevy obojživelníků nazvat, je ale velice důležitou součástí zejména reprodukčního období u většiny druhů žab (Heyer et al. 1994) a lze jej tedy jako metodu monitoringu využít pro všechny u nás žijící druhy. Důležitým hlasovým projevem v období rozmnožování je např. oznamovací hlas (ang. advertisement call), který vydávají samci z volacích míst u rozmnožovacích nádrží. Samci některých druhů žab mohou v případě, že zaregistrují přibližující se samici, změnit oznamovací hlas v hlas namlouvací (ang. mating call). Tímto hlasem se snaží být pro samici ještě více atraktivní. Samotnou kategorií je agresivní hlas (ang. aggressive call), jímž samci brání svá volací místa. (Moravec 2019). Výrazněji se foneticky projevují samci např. u kuněk, rosniček, ropuch nebo vodních skokanů.

Počítání ozývajících se samců obojživelníků může být tou nejefektivnější cestou k prvnímu určení inventarizačního druhového zastoupení obojživelníků na lokalitě, k poskytnutí první představy o relativní hojnosti rozmnožujících se žab, k představě o využití stanoviště během období rozmnožování anebo k rozmístění druhů na velkých vodních plochách (Heyer et al. 1994). Výsledkem sčítání nebo odhadu je počet vokalizujících samců (Graham et al. 2006) a pro některé druhy obojživelníků, např. *Bufo calamita*, *Hyla arborea*, *Rana arvalis* a *Rana lessonae*, nám může počet vokalizujících samců poskytnout informaci o velikosti populace dospělých jedinců druhu (Smit et al. 1999). To je ovšem umožněno jen při malé početnosti volajících samců, ale například velké populace *Bufo bufo* budou činit jisté problémy při stanovení počtu volajících samců. Naopak u druhu *Pelobates fuscus* pozorovatel tyto potíže mít jistě nebude (Rozínek 2002).

V případě malých vodních ploch jako jsou tůňe, malé nádrže a podobně, postačí odposlech jedinců pouze z jednoho místa. Pokud jsou mapovány větší nádrže, je nutné provádět odposlech z více stanovišť, abychom zachytily všechny samce (některé z jednoho místa neslyšíme). Je to dáno silou hlasových projevů jednotlivých druhů. Postupuje se tak zejména proto, aby nedocházelo k započítání hlasu stejného samce vícekrát (Fischer 2007). Na dobrou slyšitelnost hlasů ozývajících se samců má také velký vliv počasí, zejména síla a směr větru (Heyer et al. 1994, Rozínek 2002).

Lze použít nahrávky zvuků žab k jejich provokaci. Počítání hlasů daného druhu, resp. odhad početnosti samců by měl být prováděn nejméně dvakrát v průběhu reprodukční sezóny ve vhodném období a za příznivého počasí (teplo a vlhko) (Vojar 2007).

Dalším způsobem, jak lze monitorovat odposlech hlasových projevů obojživelníků, je nahrávání jejich hlasových projevů zejména během rozmnožovacího období. „Froglogger“, tedy nahrávač hlasových projevů žab je automatický nahrávací přístroj, který v intervalech zaznamenává okolní zvuky (Peterson et Dorcas 1992). Aby se zamezilo rušení okolními zvuky, případně hlasy žab z okolních vodních ploch, je mikrofon tohoto přístroje nasměrován přesně do středu zdroje odkud chceme získat data a je opatřen plastovým kornoutem, pro minimalizaci okolního ruchu (Gunzburger 2007). Ceny za kvalitní magnetofon a parabolu není možné považovat za středně náročné, jak uvádí např. Heyer et al. 1994. Součástí používání této metody by měl být počítač s kvalitní zvukovou kartou, aby bylo možné si přehrávat hlasy našich žab, například z CD Herpetofauna České republiky (Nečas, Modrý, Zavadil 1997).

2.3.3 Umělé úkryty

Umělé úkryty patří mezi nejobvyklejší terénní praktiky, jež jsou známé především v jiných státech. U nás se používají zejména ke sledování plazů. Úkryty by měly být v lokalitě umístěny nejméně 24 hodin předem a lze je využít jak na souši, tak ve vodě. Jako možné útočiště lze použít dřevěné desky, pneumatiky, gumové matrace nebo různé plechové desky. Umělé úkryty ze střešních plechů jsou například často využívány ke studiím plazů, kteří je rádi využívají, naproti tomu obojživelníci preferují umělé úkryty z překližky (Grant et al. 1992). Nevýhodou kovových materiálů je fakt, že se rychle ohřívají, a vystavují tak obojživelníky rychle měnícím se podmínkám (Willson et Gibbon 2010). Je tedy zřejmé, že každý z těchto materiálů vytváří své vlastní hydrotermální mikroklima a obojživelníci tak mohou některý použitý materiál preferovat před jinými (Grant et al. 1992). Určitou výhodou může být využití přírodního materiálu (in situ), např. přirozeně se vyskytující druhy dřevin (Moore 2005). Nejlepší nálezy bývají pod dlouhodobě ležícími předměty (Rozínek 2002). Bylo vymyšleno mnoho dalších aktivních metod k odchytu obojživelníků, spousta z nich pro zachycení specifických druhů, či při určitých specifických situacích, např. použití PVC trubky k zachycení stromových druhů žab (Moulton et al. 1996, Boughton et al. 200). Naproti tomu Mikátová uvádí, že předměty s malými otvory jsou nevhodné, obojživelníci v nich mohou uvíznout a následně uhynout (nepublikováno).

Skrýše na souši spolehlivě využívají všechny naše druhy ropuch a často i čolci. Schovávají se pod ně prakticky skoro všichni zástupci plazů. Podmínkou je nutný úklid těchto materiálů a jejich přesná evidence, abychom na některý nezapomněli. Důležité

je také opatrné pokládání zpět po nadzdvihnutí, abychom nerozmačkali jedince, ty je vhodné umístit vedle.

Tato metoda ve srovnání s odchytem pomocí zábran v kombinaci s padacími pastmi vyžaduje méně údržby a méně úsilí s odběry vzorků. Nevýhodou pak může být fakt, že nacházíme pod krycími materiály pouze obojživelníky, kteří se zde ukrývají v době kontroly. Počet jedinců, kteří těchto úkrytů využívají, je také závislý na typu a stáří krycího materiálu, na jeho umístění a době, kdy je kontrola prováděna (Grant et al. 1992).

Úkryty pro obojživelníky ve vodním prostředí s úspěchem vyzkoušel Rozínek (2002), kdy na vodní hladinu umístil starý gumový člun, pod kterým následně odlovil 96 exemplářů čolka velkého (*Triturus cristatus*). V jiném případě na stejné lokalitě pod třemi úkryty, na ploše cca 2 m² dokonce 104 jedinců tohoto druhu.

2.4 Metody založené na manipulaci s jedinci

Metody založené na manipulaci s jedinci se provádějí na základě výjimek z ochranných podmínek zvláště chráněných druhů podle ZOPK (viz předchozí kapitola 2.2). Velice důležité jsou zásady hygieny a bezpečné manipulace s obojživelníky. Díky dodržování hygienických pravidel vylučujeme riziko infekce přenosu choroby (Zwach 2013, Schlüpmann et al. 2009), např. přenosu chytridiomykózy. Při přesunech z lokality na lokalitu je důležité důkladně očistit a vydesinfikovat obuv a další vybavení např. podběráky (Civiš et al. 2010).

2.4.1 Prostý odchyt do ruky

Tato metoda je využitelná zejména pro méně pohyblivé druhy obojživelníků a často bývá spojována s vizuálním pozorováním (Vojar 2007). U obojživelníků ve vodní fázi se odchyt do ruky provádí spíše výjimečně a zároveň musíme respektovat období, v němž odchyty zásadně neprovádíme. Např. aplikování této metody se u čolků provádí až po vykulení a velikosti larvy nad 1 cm délky. Obojživelníky je možné sbírat náhodně nebo na předem vytyčených trasách či plochách (Vojar 2007) nebo pod předem nainstalovanými umělými úkryty, které na lokalitě přichystáme 24 hodin předem (Rozínek 200). Odchyty lze provádět jak v denní, tak v noční dobu. Noční odchyty provádíme za umělého osvětlení. Výhodou této metody je její finanční a časová nenáročnost.

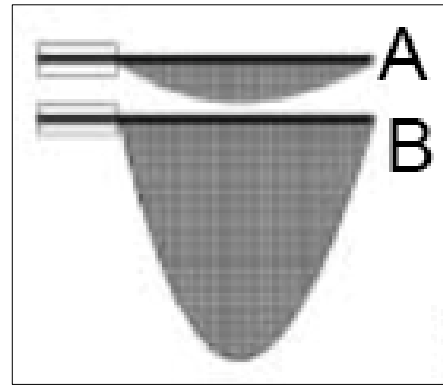
Druh, pro který je prostý odchyt do ruky jedinou odchyťovou metodou, je *Salamandra salamandra*. Tento druh je pasivně jedovatý obojživelník, v jehož kůži je několik druhů žláz produkujících hlenovitý sekret, který obsahuje řadu jedovatých substancí, jež ovšem nejsou pro člověka nikterak nebezpečné. Mohou ale vyvolat zánět na sliznicích, např. pokud si po potřísnění rukou sáhneme do očí.

2.4.2 Odchyt pomocí podběráků

Metodu prolovu pomocí podběráku můžeme provádět dvěma základními způsoby. Jedním způsobem je náhodný prolov podběrákem při procházení biotopu, druhým způsobem může být prolov podběrákem na jednom místě po pravidelných časových intervalech („angl.“ timed dipnetting) (Shaffer 1994). Tato klasická metoda odchytu obojživelníků za pomoci sítě a podběráků je metodou, která má své výhody i nevýhody. Používáme ji zvláště na lokalitách, které nejsou příliš zarostlé vegetací a zejména pro odchyt adultních jedinců v jarním období. Pokud je tato metoda použita k detekci larev obojživelníků během rozmnožovacího období, výhodou může být fakt, že hustota larev se během sezóny zvyšuje, a tím i účinnost této metody (Petitot et al. 2014), současně ale může nahromaděný materiál v podběráku poškodit odchycená vajíčka nebo larvy čolků. Dalším nedostatkem této metody je víření sedimentů ze dna, které může způsobit kontaminaci vody (Heyer et al. 1994). Pokud se tedy ve vodě vlivem znečištění vyskytnou rozpuštěné toxické látky, mohou je takto spolu s vodou vstřebat do těla (Van Meter et al. 2015). Tam se pak mohou hromadit v tkáních a negativně živočicha ovlivňovat. Použití této metody také ruší svatební tance čolků nebo může dojít k nechtěnému poškození vajíček nalepených na vegetaci a k poranění larev (Vojar 2007). Je velice těžké tuto metodu standardizovat, neboť úspěšnost odchytu závisí jak na schopnostech a štěstí mapovatele, tak na podmínkách a charakteru vodní plochy a na velikosti populace (Jeřábková 2011), tak na klimatických podmínkách, za kterých je prolov podběrákem prováděn (Peterson et Dorcas 1992). Částečně kvůli těmto těžkostem se standardizací této metody nebyli blíže monitorováni např. obojživelníci žijící v okolních biotopech tekoucích vod tak detailně, jako tomu je v jiných habitatech (Heyer et al. 1994).



Obr. 3: Kesery (zdroj Schlüpmann et al. 2009)

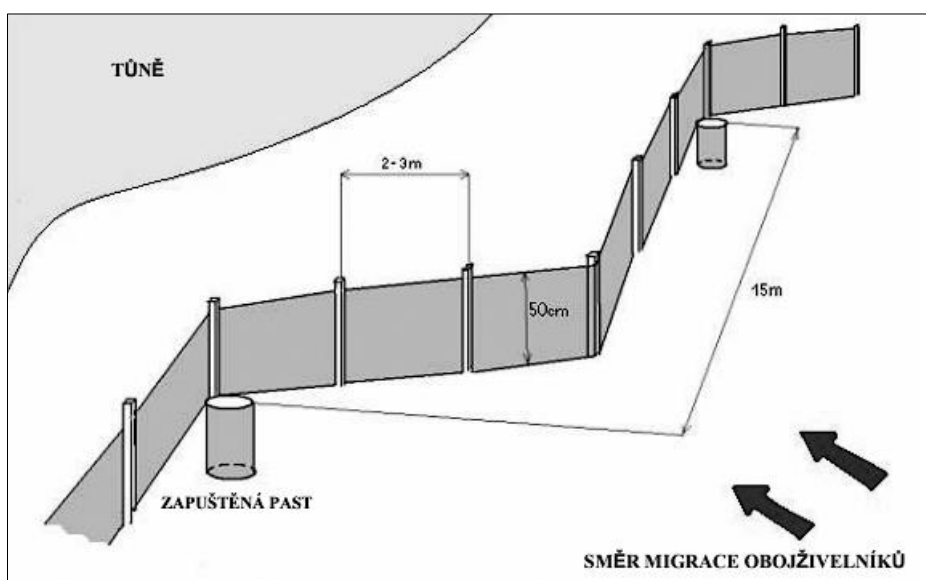


Obr. 4: Sítky na odchyt; vrchní A vhodná pro odchyt čolků, spodní B vhodná na odchyt žab (zdroj Schlüpmann et al. 1995)

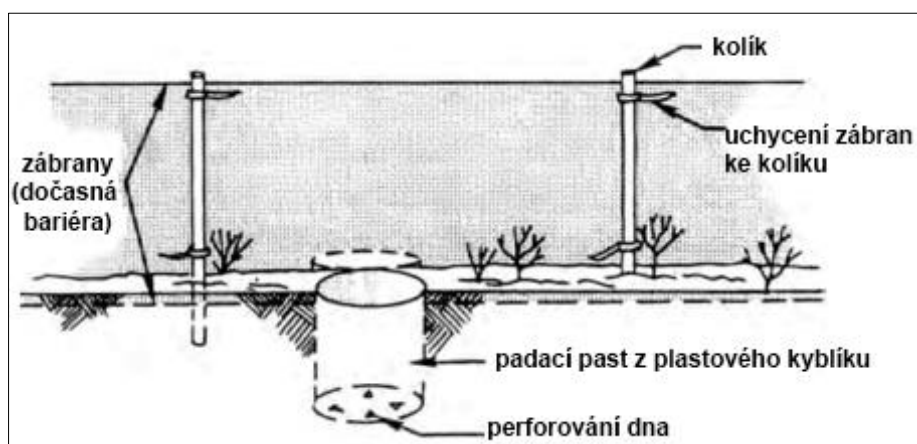
Na základě velikosti a hloubky zkoumané vodní plochy nádrže buď prochytáváme z lodě, ze břehu či nádrží procházíme. Použitý materiál na síť musí být dostatečně pevný, aby odolal silnému náporu a kontaktu s kameny, větvemi a dalším materiálem (Rozínek 2002). Velikost ok podběráků a sítěk volíme podle velikosti chytaných zvířat. Pro malé druhy čolků, jejich larvy nebo pulce a juvenilny žab použijeme síť s oky max. 2–3 mm velkými. Pro dospělé našich druhů žab stačí síť o velikosti ok 0,5–1 cm (Hartung et Glandt 1988). Velmi záleží na technice odchytu, a nikoliv na velikosti keseru, pokud tedy nepoužijeme nepřiměřenou velikost sítky. Například při odchytu *Triturus cristatus* je ověřené a nejúčinnější opisování jakési osmičky, kdy odlepíme ode dna všechny jedince a při opakovaném kroužení osmičky jedince naženeme do keseru (Rozínek 2002). Vhodné je použití podběráků s pevnou rukojetí a pevnou obručí, nejlépe vyrobené z kovu. Rybářské podběráky mají často nevhodný trojúhelníkový tvar a malou pevnost. (Vojar 2011). Rybářské obchody nabízejí podběráky robustní konstrukce, avšak s krátkou životností. Terénní pracovníci jsou tak nezřídka nuceni vyrábět si podběráky vlastními silami (v minulosti např. z badmintonových raket Schlüpmann 2009). Rám keseru by měl být nejlépe z nerezavějícího materiálu, dostatečně pevný, nikoliv však těžký, při celodenním odchytu obojživelníků by vyšší váha byla pro pozorovatele na obtíž (Rozínek 2002).

2.4.3 Odchyt pomocí zábran v kombinaci s padacími pastmi

Další z metod sledování stavu obojživelníků je odchyt pomocí zábran (dočasné bariéry) v kombinaci s padacími pastmi. Odchyt pomocí zábran v kombinaci s padacími pastmi je častější způsob odchyty než samotné padací pasti. Jedná se o zařízení vhodné k budování podél komunikací v místech, kde tahové cesty žab křižují silnice, a je tak využívána i k záchranným transferům na komunikacích v době tahu obojživelníků. Tato metoda se používá již od šedesátých let minulého století (Gibbons et Bennet 1974, Dodd 1991) a vývoj této techniky/metody v herpetologii je výsledkem použití konstrukčně rozmanitého materiálu k vytvoření zábran; od slepičího pletiva, tkaných textilií, hliníkových lemů až po pevné plasty a jiné (Gibbons and Bennett 1974, Dodd and Scott 1994).



Obr. 5: Schematické znázornění části odchyťového zařízení (zdroj Herman 2009)



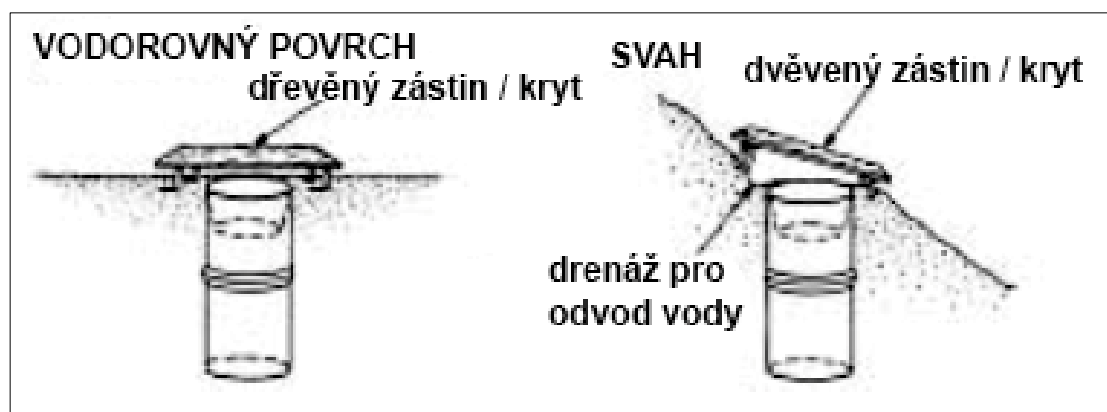
Obr. 6: Detail umístění pasti a ukotvení dočasné zábrany (zdroj Willson et Gibbons 2010)

Dočasné zábrany mohou být zhotovené z fólie (Mikátová et Vlašín 2002), nebo z tkané textilie (kašírovaná fólie) (Vojar et al. 2020) která musí být vždy po max. 2,5–3 m ukotvena k dřevěným kůlům pomocí ocelových drátů, v případě tkané textilie může být na kůl přisponkována. Výška zábran by měla být min. 30–50 cm, v případě výskytu skokanů štíhlých minimálně 50–70 cm (Vojar et al. 2020). Dolní část plotu je nutné souvisle zahrnout kameny, drny nebo hlínou a přihrnut zeminou (Mikátová et Vlašín 2002), aby se obojživelníci (zejména ropuchy či blatnice) nemohli podhrabat (Crosswhite 1999). Na horní hraně bariéry je nutné vytvořit lem široký cca 5 cm, který vznikne jejím ohnutím proti směru migrujících živočichů; takto upravený lem je nutno nahoře přichytit sponkami či drátem ke kolíkům. Toto opatření zajistí funkčnost zábran i v případě výskytu ocasatých obojživelníků, kteří bariéry bez vytvořených lemů velmi snadno překonávají (bez ohledu na použitý materiál a hladkost povrchu zábran). Absence horního lemu je přípustná pouze v případě, že se na lokalitě prokazatelně nevyskytují čolci. Jejich nepřítomnost je ovšem nutné ověřit prvotní instalací zábran s vrchním lemem (Vojar et al. 2020).

Podél fólie se zakopou zemní pasti. Vzdálenost pastí od sebe by měla být 15–30 m. Pasti je nutno zapustit do země těsně u zábrany tak, aby jejich horní okraj ležel na úrovni okolního terénu (Mikátová et Vlašín 2002). Druhy a velikosti pastí, které se do odchyťových bariér použijí, závisí na cílové druhu, jenž je předmětem výzkumu (Willson et Gibbons 2010). Např. pro axolotly by byly malé pasti velikosti šálku kávy nedostatečné, neboť jednotlivci všech druhů se liší velikostí (Gibbons et al. 2006). Velký plastový kyblík bude naopak nezbytný v místech s předpokladem zachycení velkého množství žab (Willson et Gibbons 2010). Pro odchyťové nádoby jsou nejvhodnější plastová vědra o objemu 10–15 l, opatřená víčkem s uprostřed vyříznutým otvorem, kterým zvířata do pasti propadnou. Vzniklý lem ze zbytku víčka o šíři nejméně dva cm zabráni živočichům uniknout z pasti (Schlöpman et al. 2009). Dno pasti můžeme vybavit mokrou houbou (Enge 2001) a perforovat pro odvod dešťové vody (Crosswhite 1999, Rozínek 2002). Díry nesmějí být ale příliš velké, jinak drobnější jedinci, zejména čolci, mohou dnem utéct (Rozínek 2002). Nevhodné jsou naopak kovové kbelíky či jiné nádoby bez víčka. Nedostatečné jsou rovněž úzké nařezané plastové trubky, u nichž lze snadno při kontrole přehlédnout čolky či menší žáby (Vojar et al. 2020). Právě největších chyb se polní herpetologové dopouštějí špatnou volbou odchyťových nádob (Rozínek 2002). Chycení

obojživelníci se vybírají každé ráno po skončení nočního tahu (cca v 6 hodin), aby přes den nezůstávali v pastích ve větším množství a netrpěli dehydratací (Mikátová et Vlašín 2002). Jednou denně je bezpodmínečně nutné, lepší je však pasti vybírat dvakrát za den, jednou v nočních hodinách a jednou ráno, jinak chyceným jedincům hrozí umačkání nebo otrávení (Rozínek 2002). Mortalitou u obojživelníků chycených do pastí, tedy v závislosti na čase stráveném v pasti a počtu potřebných výběrů pastí se zabýval Enge (2001), který uvádí, abychom minimalizovaly mortalitu obojživelníků chycených do pastí, měly bychom pasti vybírat alepoň jednou za tři dny. Což je v našich podmínkách naprosto nepřipustné (Rozínek 2002).

Do odchyťových bariér můžeme umístit také živochytné pasti, a jsou situace, kdy je tato alternativa tou nejlepší volbou pro mnoho druhů obojživelníků (Todd et al. 2007). Zemní pasti můžeme pro případ vyšších denních teplot zastínit Obr. 5. Použití můžeme jakékoliv tyčky, které zapíchneme okolo pasti, a ve výšce 10 až 15 cm nad pastí je opatříme vhodným víkem nebo deskou (Crosswhite 1999).



Obr. 7: Umístění pastí a opatření pastí vhodným zástínem (zdroj Schlüpmann et al. 2009)

Pro úspěch samotné akce je důležité zjistit začátek a konec tahu. Důležitý je výběr místa a načasování. Jeřábková et al. (2013) v letech 2006–2012 prováděli sledování přenesených obojživelníků v lokalitě Staré Nechanice. Během let 2006–2011 došlo k postupnému nárůstu počtu přenesených obojživelníků, avšak během sezóny 2012 byl zaznamenán výrazný pokles. Při identifikaci možných příčin připadala v úvahu i pozdní instalace bariér. Pokud bychom konec tahu včas nezaregistrovali, mohly by zábrany znemožnit návrat jedincům směřujícím zpět na letní lokality. Tímto způsobem lze odchyťit 90–100 % táhnoucích zvířat. Metoda odchyťu obojživelníků pomocí zábran na souši, v některých případech i ve vodním prostředí, zvyšuje počet zachycených jedinců (Friend et al. 1989) a za určitých

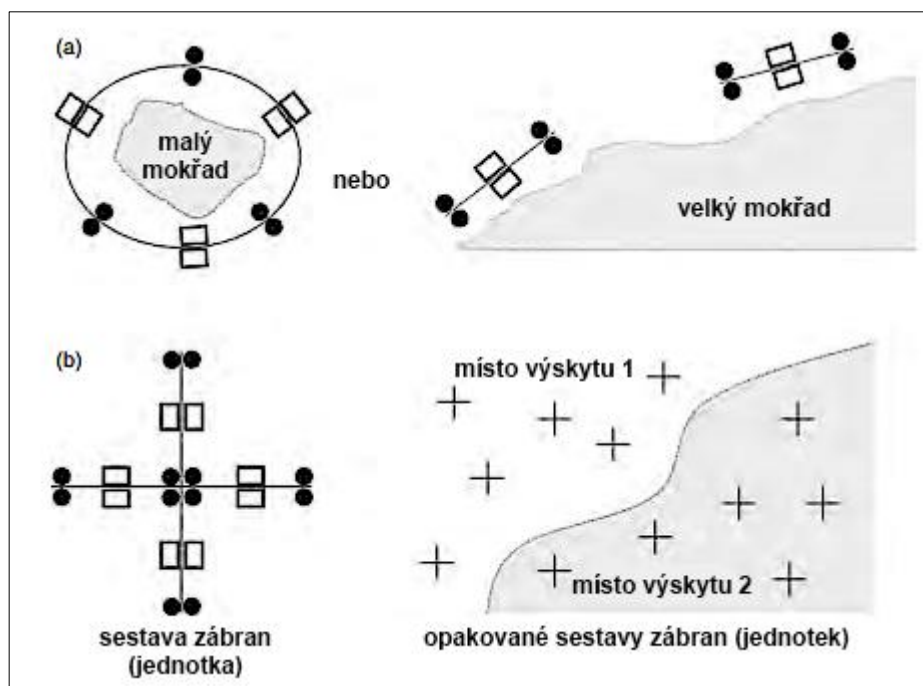
okolností je tímto způsobem odchyceno více jedinců za den, měsíc, rok anebo dekádu, než kteroukoliv jinou metodou pro ně používanou (Pechmann et al. 1991, Gibbons et al. 2006).

Výhodou je také možnost rychlého postavení a opětného odstranění zábran. Nevýhodou tohoto intenzivnějšího způsobu vzorkování může být značná spotřeba času (kontroly před začátkem tahu, kontrola vícekrát denně a vybírání pastí) a úsilí, ale často je tímto způsobem zachyceno větší množství jedinců, oproti standardizovaným metodám, jako je např. vizuální sledování obojživelníků (Willson et Gibbons 2010). Další nevýhodou těchto pastí je, že do nich nepadají jen obojživelníci, ale i řada dalších živočichů, jako jsou drobní savci, kteří mohou uvězněné obojživelníky usmrtit či poranit (Mikátová, Vlašín 2002).

Tuto metodu lze aplikovat téměř na všechny u nás žijící druhy obojživelníků, kde jsme tak schopni zachytit všechny migrující jedince. Pouze u vodních skokanů (vyjma *Phelophylax lessonae*), kteří zimují převážně v nádržích a po většinu roku se pohybují v jejich těsné blízkosti, je vhodné pro přesnější stanovení velikosti populace metodu kombinovat s vizuálním pozorováním či poslechem vokalizujících samců. Obdobně zimuje ve vodě část nebo celá populace i jiných druhů (čolci a *Rana dalmatina*) (Baruš et Oliva 1992). *Rana temporaria* zimuje v potocích, k reprodukčnímu biotopu táhne, proto jsou pro něho pasti vhodné.

2.4.3.1 Typy a postavení odchyťových zábran

Postavení či konfiguraci odchyťových zábran v kombinaci s padacími, či živochytnými pastmi do jisté míry určuje cílový druh, který je předmětem zkoumání, cíle studia a jak budou data dále zpracovávána, cena a dostupnost materiálu, z něhož mají být bariéry postaveny, předpokládaná životnost projektu, potřeby, velikost a chování cílového druhu, ochranná opatření proti jejich predátorům a v neposlední řadě také terén a topografie samotného místa výzkumu (Willson et Gibbons 2010).



Obr. 8: Příklady odchytu pomocí zábran v kombinaci s padacími pastmi postavené na míru (v závislosti na cíli výzkumu). Rovné čáry reprezentují zábrany, černé tečky znázorňují padací pasti, otevřené obdélníky znázorňují živochytné pasti. (a) Postavení zábran používaných k odchytu obojživelníků migrujících tam a zpět k reprodukčnímu biotopu; (b) pole/ odchyťová jednotka zábran opakující se v prostoru sloužící k porovnávání početnosti obojživelníků rozmístěných ve dvou místech výskytu (stanovištní habitat) (Willson et Gibbons 2010).

V případě, že nezkoumáme jen druhové zastoupení a chceme znát i migrující trasy nebo vytipovat neznámé hybernační stanoviště, je vhodné základní bariéru doplnit dalšími bariérovými pásy, které nám prostor bariéry rozdělí na jednotlivé sekce (Rozínek 2002).

2.4.3.2 Prevence šíření infekčních onemocnění obojživelníků

V případě zjištění nějakého infekčního onemocnění u odchycených jedinců obojživelníků, zejména se jedná o chytridiomykózu, (která se projevuje otevřenými lézemi na pokožce, nepřírodným chováním, např. absence únikových reakcí či strnulost jedinců), je nutné nádobu s takovými jedinci včetně ostatních odchycených okamžitě odstranit od bariéry a nahradit ji nádobou novou. Podezření na nákazu je možné vyvrátit/potvrdit pouze odborným vyšetřením v laboratoři, proto je nezbytné neprodleně kontaktovat regionální pracoviště AOPK ČR. Byť je ochrana obojživelníků s využitím mobilních zábran všeobecně užitečným ochranným opatřením, při potvrzení nákazy je nutné transfery ukončit, neboť se tato díky přímému kontaktu jedinců v nádobách mnohem účinněji šíří (Vojat et al. 2020).

2.4.4 Živolovné pasti

Odchytové pasti mohou mít v podstatě jakoukoliv velikost. Od velikosti malého šálku kávy až po velikost barelu, a mohou být vyrobeny z mnoha materiálů od síťoviny, netkané textilie, překližky, PVC trubek až po plastové láhve (Adams et al. 1997, Willson et al. 2010). Tato variabilita a různorodost z nich dělají efektivní metodu pro většinu druhů skoro v každém prostředí, a to jak ve vodním, tak v suchozemském. Pro malé druhy, nebo pro raná stádia vývoje obojživelníků postačí malé pasti vyrobené z PET lahví (Willson et Dorcas 2003), zatímco pro odchyt větších druhů, jako jsou velcí čolci, je zapotřebí větších pastí, které jsou komerčně dostupné (pasti na ryby nebo pasti na krevety) (Willson et al. 2005).

Tato technika se v zásadě dělí na dvě hlavní kategorie: první, která zachytí živočichy a hromadí je z jejich vlastní vůle, tzv. pasivní pasti („angl.“ passive traps) a druhá, při které jsou živočichové lákáni, což ale vyžaduje během doby, kdy je sčítáme, naši pozornost; aktivitu k tomu, abychom je odchytili, tzv. aktivní pasti („angl.“ active traps) (Willson et Gibbons 2010). Nejpopulárnějšími příklady těchto dvou kategorií pastí jsou odchyt pomocí zábran (zejména v kombinaci s padacími nebo živochytnými pastmi) a umělé úkryty (kap. 2.3.3).

Odchytem do živolovných pastí můžeme získat přehled o druzích, které se na lokalitě vyskytují, početnosti populací jednotlivých druhů, nebo např. biotopové preference pulců (Tucker 2005) nebo vliv přítomnosti predátorů na vývojová stádia obojživelníků (Sanders et al. 2015). Dále můžeme provádět dlouhodobý a opakovatelný monitoring; zkoumat aktivitu zvířat v závislosti na denní době a klimatických podmínkách, nebo získávat informace o interakci mezi zvířaty (Greenberg et al. 1994). Odchyt může být založen na lákání zvířat na návnadu, při jejím využití se postupuje dle platné legislativy (Jeřábková 2011). Vcelku snadno se aplikují a jsou nedestruktivní k biotopu, do něhož je umístíme.

Jedním z prvních pokusů na území ČR použít tuto metodu odchyty vyzkoušeli v roce 2010 autoři Mačát, Jeřábková a Rieter, a to při odchytu ocasatých obojživelníků. Důvodem byl fakt, že standardní metoda odchyty obojživelníků, která se používala na našem území nejčastěji (Zavadil 2005), mohla být za určitých podmínek neefektivní jak z hlediska možného poškození jedinců (především larev a pulců) (Maštera 2016), tak z možnosti degradace biotopu. Při jejím použití vycházeli ze zkušeností entomologů, kteří kromě cíleného odchyty vodních brouků odchytovali i jedince

ocasatých obojživelníků. V zahraničí se tato metoda používá mnohem déle (Schlupmann et al. 2009) než v České republice, a to zejména pro účely faunistického průzkumu obojživelníků.



Obr. 9: Několik druhů živochytných pastí, které jsou často používány k odchytu obojživelníků v terestrickém a vodním prostředí. Vpředu: past vyrobená z PET láhve; vzadu (zleva doprava): pevná past vyrobená z překližky, kovová vrš („angl.“ steel minnow trap), plastová vrš („angl.“ plastic minnow trap) a skládací síťová past („angl.“ collapsible nylon trap) (zdroj Willson et Gibbons 2010).

Čolci se do těchto pastí mohou dostat v rámci svého exploračního chování. Pasti jsou dostatečně prostorné, neomezují živočichy v pohybu, umožňují jim bez komplikací dýchat, a dokonce i lovit potravu (Jeřábková 2011). Jako vnaďidlo se dle ústního sdělení zástupců firmy NaturaServis s.r.o, která se zabývá průzkumy a terénními pracemi pro ochranu přírody, používají nejčastěji kuřecí játra, popřípadě psí či kočičí granule, části ryb nebo jakékoliv vnitřnosti. Další možností je návnada v podobě krevet nebo rybiho potěru (Schlupmann et al. 2009). Jako vnaďidlo je také možné použít svítící tyčinku „Glow Sticks“ (Grayson 2007). Návnada je umístěna do speciální kapsy sítě, pokud je síť kapsou vybavena, nebo do sítě samotné.

Za zmínku také stojí tzv. „trap shy effect“, kdy se čolci i jiní pastem po prvotním odchytu vyhýbají, případně z pastí unikají. citace

Pro tuto metodu je vhodné zejména jarní období (duben až červen), kdy dospělci většiny druhů obojživelníků začínají po přezimování aktivně hledat potravu a připravují se na období rozmnožování (Schlupmann et al. 2009). Vliv na úspěšnost odchytu mají i klimatické podmínky (teplota). Nevhodné jsou letní měsíce z důvodu absence některých druhů (červenec až srpen). Nejefektivnějším obdobím pro odchyt čolků je období jejich rozmnožování (duben až květen) (Jeřábková 2011).

V pozdějších termínech je odchyt čolků minimální, do pastí se chytají zejména pulci. V dřívějších měsících jsou do pastí chytáni zejména dospělci ropuch a skokanů. Pokud se na monitorované ploše vyskytují ve velkých koncentracích např. velké druhy čolků (rod *Triturus*), vytlačí od návnady menší (Jeřábková 2011) vyskytující se druhy, takže poměr jednotlivých druhů v pastech je zkreslený. Při větší koncentraci pak může v pastech docházet i k predaci jak malých druhů čolků, tak bezobratlých apod.

Pastí mohou být uloženy mnoha způsoby. V zásadě dostačující je dodržování lineárních transektů, např. podél pobřeží. Abychom zvýšili počet odchycených jedinců, je vhodné uložit pasti podél přírodních bariér, jako jsou napadané kusy dřeva či stromů, nebo uložení zábran do vody, čímž obojživelníky navedeme do pastí (Willson et Dorcas 2004, Palis et al. 2007). Ve vodním prostředí mohou být pasti umísťovány do mělké vody s vegetací u břehu, v místech s hojnou vodní vegetací, v hlubokých vodách a různorodém terénu a mohou být použity i tam, kde jsou ostatní pasti neúčinné (Swartz et Miller 2018). Na zkoumané plochy jsou instalovány v podvečerních či večerních hodinách, přičemž kontrola obsahu pastí probíhá v ranních hodinách dalšího dne. Pokud dojde k pozdní kontrole pastí, hrozí predace zvířat navzájem, či k jejich úhynu. Část živorovné pasti musí být nad hladinou, aby chycení jedinci mohli dýchat. Důležité je také správné uchycení pastí v nádrži. Pokud dojde k uvolnění či potopení pasti, např. vlivem silného větru nebo při náhlém zvednutí hladiny lijákem, může dojít k zatopení pasti a k následnému utopení chycených zvířat.

Díky živorovným pastem se v některých lokalitách podařilo prokázat přítomnost dosud neprokázaných druhů. Například v Českém lese byl takto poprvé potvrzen *Triturus cristatus*. Efektivitu pastí dokazují i případy, kdy se podařilo potvrdit výskyt druhů uvedených pouze na základě historických údajů (Jeřábková 2011). Mločika červeného (*Pseudotriton ruber*) v larválním stádiu a pět dospělých jedinců zachytil pouze díky živochytným pastem například Willson et Dorcas (2003).

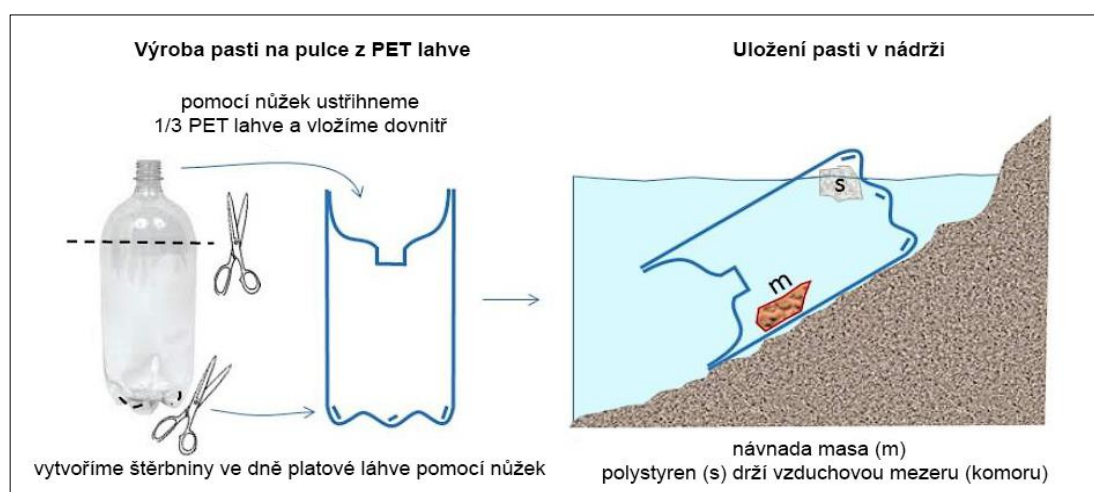
2.4.4.1 Druhy živorovných pastí

Terénním a výzkumným pracovníkům je momentálně k dispozici široká nabídka živochytných pastí; od podomácku vyrobených pastí z PET lahví až po komerčně vyráběné pasti na návnadu (Skelly et Richardson 2010). V zásadě jsou to modifikace pastí na ryby nebo pastí na krevety (Bell 2010), které mohou být buď

jednodílné, nebo dvoudílné. Rozmanitost tvarů nabízených pastí spolu s nedostatkem odpovídajících informací o jejich účinnosti velmi ztěžuje jejich výběr (Swartz et Miller 2018). Pasti musí být zkonstruovány a použity tak, aby byly funkční a zároveň, aby neohrožily zkoumanou populaci živočichů (Kröpfl et al. 2010). Jsou druhy, které se do živolovných pastí chytají snadněji, a jsou druhy, které se do živolovných pastí chytají hůře (Greenberg et al. 1994). Proto výběr pastí bude záviset na typu stanoviště, cílovém druhu a na projektovém cíli a úlovek pastí do značné míry závisí na typu pasti, její účinnosti, na času (např. denní x noční doba) a teplotě. Ve většině případů se očekává vyšší počet odchycených jedinců v noční dobu a s rostoucími teplotami (Lauck 2004).

Vcelku dlouhou dobu oblíbeným způsobem odlovu obojživelníků jsou **pasti z PET láhví** (Madden et al. 2013, Schlüpmann et al. 2009). Tuto metodu například v minulosti po několik měsíců úspěšně kombinoval s metodou CMR (capture-mark-recapture) chycení – označení – znovuchycení Leonard (1994) ke stanovení velikosti populace druhu axolotl dlouhoprstý (*Ambystoma macrodactylum*) na malém chovném rybníku.

Past je zkonstruovaná tak, že se vrchní část PET láhve uřízne a obrátí směrem dovnitř (Adams 1997). Vytvoří se jakýsi trychtýř. Pokud je při instalaci v pasti ponechána vzduchová kapsa, což je zásadní podmínka, slouží past jako živochytná.



Obr. 10: Výroba a uchycení živochytné pasti z PET lahve



Obr. 11: Uchycení pastí z PET lahví (zdroj www.NABU-Rhein Hessen.de)

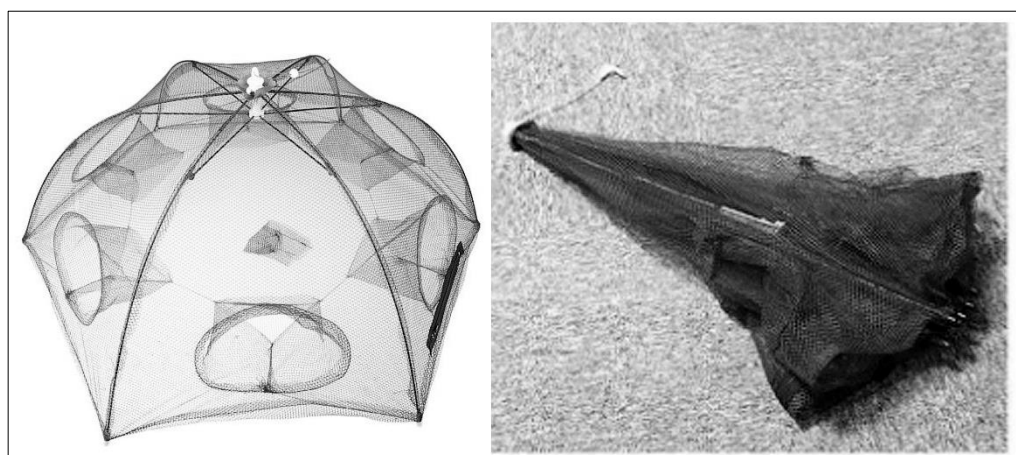
V minulosti se často vzduchová kapsa neponechávala a vlivem absence kyslíku došlo k úhynu. Past tak sloužila pouze ke sběru dokladového materiálu, což je ale z morálního i právního hlediska nepřipustné.

Výhodou těchto pastí je snadné použití, jejich cena (téměř bezplatné pořízení materiálu) a malá velikost (snadná doprava), časová nenáročnost rychlé instalace (40 pastí za 30 minut) (Schlöpman et al. 2009). Jejich účinnost ale závisí na velikosti použitých lahví (Schlöpman et al. 2009) a zručnosti toho, kdo je vyrobí, proto nelze jejich účinnost mezi sebou porovnávat (Jeřábková et Boukal 2011). Umístit pasti můžeme vertikálně v hlubších vodách (Tucker 1995), ale v zásadě platí umístit pasti přednostně pasti horizontálně v mělkých vodách u břehů (Berger 2000). Umístit je také můžeme pod strmými břehy potoků například k determinaci mloků, kde se tato metoda prokázala jako velice úspěšná (Willson et Dorcas 2003). Při instalaci pastí je velice důležité dbát řádného ukotvení, které zabrání ztrátě vzduchové kapsy. Modifikací ukotvení je mnoho. Může jím být přidělení lehkých plovoucích částí (splávků nebo polystyrénu), ukotvení lahví k dřevěným tyčím atd.

Pasti by se neměly instalovat při vyšších teplotách vody, kdy vzrůstá biologická spotřeba kyslíku, zachycení jedinci pak hynou (Whitehurst 2001). Stejně tak může dojít k úhynu, pokud se jich do pasti chytí větší množství (Kühnel et Rieck 1988). V neposlední řadě malý prostor pastí vystavuje chycené jedince riziku přenosu chytridiomykózy (Adams 1997), proto se od těchto pastí z PET lahví upouští

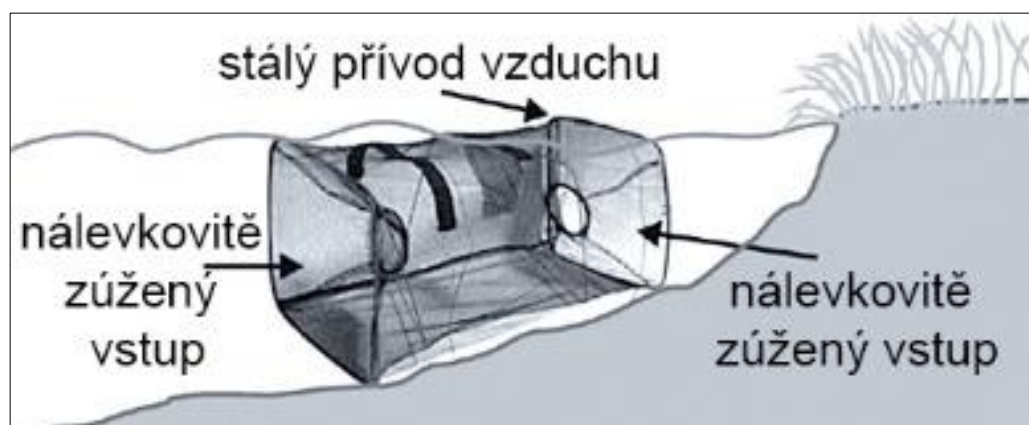
(Jeřábková et Boukal 2011) a jsou nahrazovány jinými (Adams 1997). Síťové pasti se ukázaly jako vhodnější alternativa (Mačát et al. 2010).

Novějším typem živochytné pasti je **rybářská vrš**. Existují různé modifikace této pasti. Může se jednat o kovovou konstrukci ve tvaru kvádru, který je potažen síťovinou, a do něho jsou vhloubeny nálevkovitě zúžené vstupy (Bock et al 2009, Madden et Jahle 2013). Typ konstrukce tvaru hranolu je primárně určen k lovu nástražných rybek. Velikost vstupních otvorů je např. pro odchyt čolků upravena připevněním hrdla PET lahve, které umožňuje vstup živočichů do pasti, ale znesnadňuje cestu ven (Boukal et Jeřábková 2011). Dále může mít konstrukce cylindrický tvar (Hoffmann et al 2016). Jiným typem síťové živolovné pasti je rybářská vrš tzv. deštník (Obr. 10) Je vyroben z kovové konstrukce tvaru deštníků, která je potažená síťovinou, a to včetně dna.



Obr. 12: Živochytná past tvar „deštník“ (zdroj aliexpress.com)

Do síťoviny, jsou vhloubeny nálevkovitě zúžené vstupy (Mačát et al. 2010, Bock et al. 2009). (Např. v roce 2019 AOPK ČR nakoupila desítky těchto pastí na projekt financovaný z EU: Mapování obojživelníků a plazů na vybraných EVL).



Obr. 13: Uložení živochytné pasti, tvar hranol

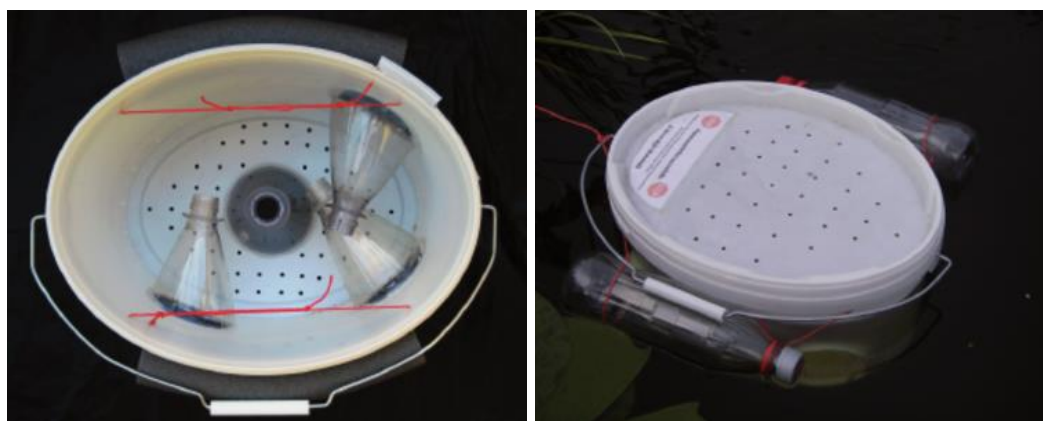


Obr. 14: Správné uložení pasti v nádrži (AOPK ČR)

Momentálně patří mezi nejpoužívanější komerčně vyráběné živochytné pasti, dva typy, a to zejména na odchyt larev obojživelníků. Jde o skládací síťové pasti („angl.“ collapsible mesh hoop traps) a kovové vrše („angl.“ steel minnow traps), Obr. 7, (Shulse et al. 2010). Ukázalo se, že zatímco účinnost obou těchto pastí je prakticky stejná, skládací síťové pasti jsou méně odolné (Palis et al. 2007). Klíčovou vlastností síťové živochytné pasti je velikost ok sítě. Raná stádia pulců nelze v těchto pastech zachytit, neboť velikost ok dovolí maličkým pulcům uniknout (Gunzburger 2007), stejně tak velikost ok (≥ 6 mm) mnoha kovových vrší limituje jejich použití při chytání malých larev obojživelníků (Buech et Egeland 2002). Na druhou stranu, skládací polyethylenová živochytná past, která má jemnější síťovinu s velikostí ok 2 mm, zachytí menší živočichy (organisms), avšak síťovina se snadněji zničí při rozvinování nebo v případě, že jsou přítomni živočichové, kteří mohou síťovinu prokousat, např. želvy (Palis et al. 2007). Nutné je také doržení period, po kterých jsou pasti vybírání. Pokud je díra v pasti vytvořena během monitoringu, může tak dojít ke ztrátě dat (Swartz et Miller 2018). Křehkost a vyšší pořizovací cena jsou hlavními nevýhodami (Swartz et Miller 2018) (Palis et al. 2007). Mezi hlavní výhody síťových pastí patří jejich váha, snadné složení a skladování, což je v terénu nedocenitelné (Adams et al. 1997). Kovové vrše jsou naproti tomu neskladné, přibližně dvakrát těžší nežli skládací síťové pasti. Za nevýhodu můžeme také považovat případný tmavý dekor pasti, který znemožňuje znát obsah pasti, dokud jej neotevřeme, což může být v případech, kdy se do pasti dostane např. jedovatý had,

dost nepříjemné (Swartz et Miller 2018). Jejich hlavní výhodou ve srovnání se síťovými je odolnost.

Dalším druhem živolovné pasti je Ortmanova past. Je snadno zhotovitelná z předmětů každodenního použití s nízkými pořizovacími náklady. Jedná se o plastový kyblík s vyřezanými otvory a vloženými nálevkami pro vstup zvířat (Dreschler et al. 2010). Díky hladkému povrchu použitého materiálu lze past snadno dezinfikovat, a tím zabránit šíření patogenu chitridiomykózy. Touto pastí lze chytat larvální i adultní stádium obojživelníků (Steinfartz 2010).



Obr. 15a 16: Ortamnova past (zdroj Researchgate.net)

3 Praviděpodobnosti detekce a odhady početnosti

Na základě zkušeností z předchozích výzkumů je obtížné odhalit obojživelníky ve svém přirozeném prostředí. Mnoho druhů je aktivních v nočních hodinách, mají kryptické zbarvení, žijí pod zemí nebo v kalných vodách a mohou být nápadní pouze v určitých ročních obdobích nebo za určitých klimatických podmínek. Kromě toho může detekovatelnost záviset na vybrané metodě, intenzitě prací, typu stanoviště a na vizuální nebo sluchové zkušenosti nebo ostrosti pozorovatelů, jejich únavě, zkušenosti a motivaci (Heyer et al. 1994, Mazerolle et al. 2009). Hodnocení velikosti populace cílového druhu, pravděpodobnost přežití nebo celkový počet druhů přítomných ve studované oblasti tedy vyžaduje sofistikovanější přístupy než pouhé počítání počtu jedinců toho daného druhu.

V populační studii je očekávána hodnota celkového počtu jedinců (C = celkový počet pozorovaných, slyšených, zajatých atd.). Během vzorkovacího období dána součinem pravděpodobnosti detekce (P) a skutečného neznámého celkového počtu jednotlivců (N) v populaci, takže $E(C) = PN$ (Otis et al. 1978, Nicholas 1992, Anderson 2001, Williams et al. 2002).

3.1 Základní způsoby zjištění

Způsoby sledování obojživelníků jsou zmíněny v předchozích kapitolách a jako takové jsou základními stavebními kameny metodik určených k monitoringu nebo mapování zvířat. Vzhledem k náročnosti pozorování obojživelníků dané složitostí jejich fází a způsobu života je třeba metody pozorování kombinovat. Cílem pozorování a detekce není dodržení metodiky specifické danému druhu, ale zajištění co nejvíce relevantních výsledků k dané lokalitě.

Základními způsoby zjišťování jsou síťové mapování, přímé a nepřímé sledovací metody. Přičemž mezi **přímé metody**, kterými můžeme stanovit velikost sledovaných populací, patří vylahování všech jedinců na lokalitě nebo značkování a zpětný odchyt jedinců, tzv. CMR metoda. Jedinci se značkují barevnými pudry nebo amputací části těla. U mloků můžeme identifikaci provádět fotografováním či nákresy, neboť jedinci tohoto druhu mají specifické zbarvení. Vždy je ale nutné brát ohled na jedince každého druhu. I zdánlivě malé označení může těmto

živočichům způsobit fatální následky. Další informace o značení obojživelníků najdeme např. v publikacích Jolyho a Miauda (1990). V současné době se prosazují zpětné odchvytí CMR (capture-mark-recapture) do živolovných pastí (Jeřábková 2011). Využití těchto pastí má výhodu menšího zásahu do studovaných populací (Wilson et al. 1996). O metodě CMR dále v kapitole 3.3.

Síťové neboli kvadrátové mapování spočívá v zaznamenávání výskytu druhů systémem prezenze x absence a podléhá zkreslení v důsledku momentálního neodhalení přítomnosti druhu. Časté jsou také chyby spojené s „falešnou přítomností“ druhu na lokalitě. Principiálně lze tento způsob použít u všech druhů obojživelníků, jeho efektivita je však závislá na počtu pozorovatelů, jejich zkušenosti, načasování, klimatických podmínkách atd. Pracuje se v makroměřítku, tedy v desítkách km² (Buchar 1982). I přes uvedené nedostatky tyto modely představují užitečnou pomůcku při monitoringu vedeném v celokrajinném měřítku, především díky nižší ceně a relativní přesnosti odhadu o velikosti celkové populace (Vlašín 2015). V ČR probíhalo síťové mapování obojživelníků například v osmdesátých a devadesátých letech minulého století. Vlivem nedostatku mapovatelů nebylo příliš podrobné a řadu kvadrátů se nepodařilo pokrýt vůbec. Výstupem byla publikace J. Moravce z roku 1994 Atlas rozšíření obojživelníků v České republice. První svého druhu u nás. (<http://www.obojzivelnici.wbs.cz/Metody-vyzkumu.html>) Průběžně aktualizované mapy rozšíření obojživelníků v ČR, na nichž jsou vidět změny v průběhu desetiletí, jsou k nahlédnutí na stránkách AOPK na Portálu ochrany přírody.

Mezi **nepřímé metody** patří např. počítání vokalizujících samců, počítání jednotlivých snůšek nebo pozorování a počítání nadechujících se jedinců (Andreas 1982). Tato metoda nám může poskytnout odhad relativní hojnosti, ale její použití je spíše omezeno typem a velikostí sledované lokality (Venzel et al. 1995).

3.1.1 Faktory ovlivňující detekci druhu

Existují různé zdroje chyb, které mohou způsobit předpojatost v odhadech distribuce a hojnosti. Jedním ze zdrojů chyb je nedokonalá detekce jednotlivců, populací nebo druhů. Nedokonalá detekce znamená, že jednotlivci, populace nebo druhy nejsou vždy nalezeni, i když jsou přítomni na místě (Mackenzie et al. 2005).

Mnoho studií o těchto skupinách ukázalo, že detekovatelnost se liší podle druhů, metod odběru vzorků, pozorovatelů, časových období, typů stanovišť a počasí (Bailey et al. 2004). Pokud nebude umožněna změna v detekovatelnosti, vytvoří se nespolehlivá data, zejména s ohledem na falešné negativy (Mackenzie et al. 2002). Ve většině průzkumů a monitorovacích programů je tedy skutečná distribuce obojživelníků často podceňována (Pellet et Schmidt 2005). Přesto jsou k dispozici přístupy, které odhadují detekci a berou v úvahu tuto nespolehlivost u zvířat, jako je odchycení záchytných bodů a vzorkování vzdálenosti (Mazerolle et al. 2007).

Podle Schmidta (2003) to jsou jediné spolehlivé metody analýzy demografie obojživelníků, dynamiky populace a distribuce, protože se výslovně zabývají variabilními detekčními pravděpodobnostmi, které jsou menší než jedna.

3.2 Stanovení velikosti populace

V rámci metody odhadu početnosti populace (populační hustoty) související s životní frekvencí populace musíme přihlídnout k detekovatelnosti, kdy jsou jednotlivci zajati nebo znovu nasazeni. Metoda zpětného odchytu značkových jedinců byla v minulosti považována za nejpřesnější mezi nepřímými metodami (Caughley 1977).

Jsou tři třídy modelu CMR – (capture-mark-recapture) chycení – označení – opakovaný odchyt: uzavřená populace, otevřená populace, robustní konstrukční modely. Uzavřené populace se zaměřují na odhad početnosti, kdy je cílová populace vzorkována během krátkého časového období. V tomto období nedochází k narození, úmrtí, přistěhovalectví nebo emigraci. Otevřené populační modely zahrnují studie po delší časové období, ve kterém může dojít k narození, úmrtí, přistěhovalectví nebo emigraci a vztahují se například k přežití populace. Kombinací otevřených a uzavřených modelů jsou pak robustní konstrukční modely (Mazerolle et al. 2007).

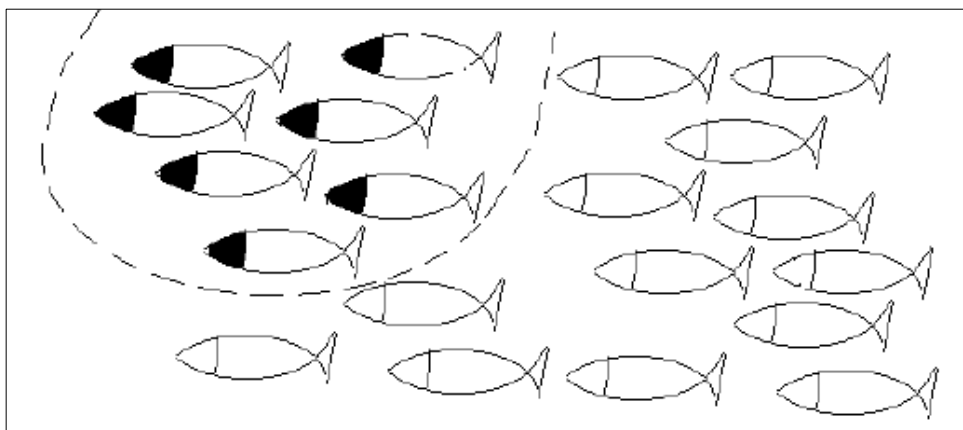
3.3 Uzavřené populace

Uzavřené populace vyžadují v ideálním případě tři nebo více odchytů, které umožňují flexibilnější modelování. Jednotlivci jsou za běžných okolností chyceni, označeni a propuštěni, aby je mohli znovu zachytit. Na konci studie lze pro každého jedince vygenerovat historii zachycení, která říká, zda byl jedinec viděn při každé

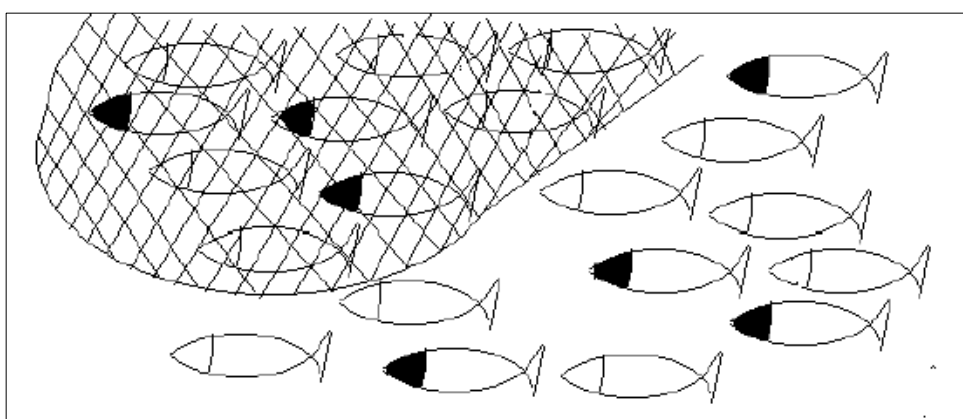
příležitosti. Kombinace typů dat s různými modely uzavřené populace umožňuje odhadnout velikost populace (N) a pravděpodobnost záchytu (P). Předpokladem pro úspěšné použití modelu uzavřené populace je jednak absence narození/úmrťí/, emigrace/imigrace a jednak, že všichni jedinci budou chyceni stejně a při každé příležitosti odchyty.

Odhad početnosti populace u tzv. uzavřené populace se provádí na základě matematických předpokladů. Rozeznáváme metodu Petersena nebo její modifikace (Bailey 1952), které jsou nejpoužívanější pro mloky. U metody Petersena stačí k odhadu početnosti pouze dvě návštěvy lokality, oproti metodě Schnabelové, kdy nádrž prolovujeme v časových odstupech vícekrát, nejméně však třikrát (Vojar 2007).

Petersenova metoda



Obr. 17: Část populace je náhodně chycena – odchycení jedinci jsou označeni a vráceni zpět do populace – předpoklad promísení označených jedinců s neoznačenými



Obr. 18: Následně jsou jedinci (značení i neznačení) stejné populace opět náhodně chyceni

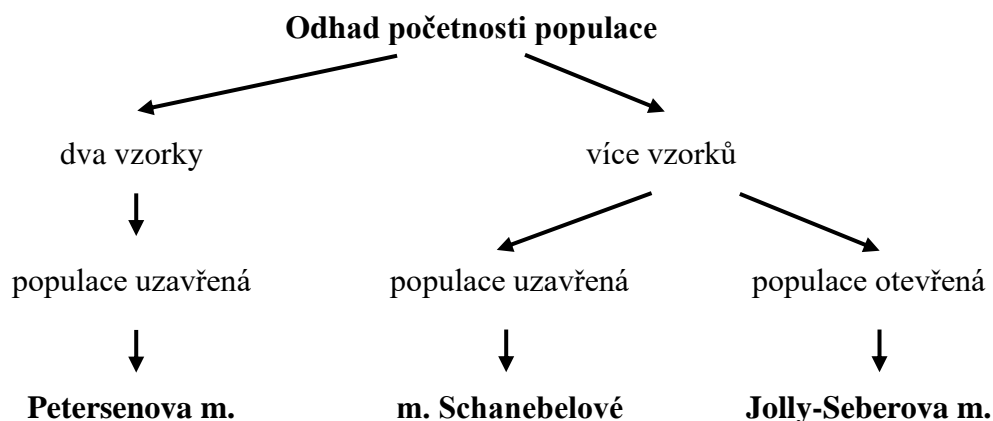
Nevýhodou Petersenovy metody, která sleduje velikost populace značením jedinců, je odhadování pouze na jednom místě (Caughley 1977). Někteří mloci mohli

opustit lokalitu ještě před ukončením reprodukčního období a počet jedinců nalezených v lokalitě – přestože to bylo na vrcholu reprodukčního období – může představovat pouze část reprodukční populace (Schoorl et Zuiderwijk, 1981, Tarkhnishvili, 1986). Autor Baily a kol. (2004) jako nevýhodu uvádějí, že může docházet k situacím, kdy při druhém vzorkování v rámci Petersenova odhadu může být více jedinců viděno než chyceno. Pokud tedy chceme s těmito viděnými jedinci počítat, musíme předpokládat, že některé jedince jsme viděli vícekrát než jednou. A to jak značené, tak i neznačené.

3.4 Otevřené populace

Výše uvedené předpoklady nejsou ve většině případů splněny a metody dávají značně zkreslené výsledky. Realitě bližší je model tzv. otevřené populace (Vojar 2007). Odhady můžeme v takových případech provádět metodou Jolly-Seber, kde se s výše uvedenými pohyby jedinců počítá. Tato metoda je ovšem mnohem náročnější jak na značení jedinců (při každém odchytu je nutné značit zvířata jiným způsobem), tak i následným zpracováním výsledků (Krebs 1998).

Metoda otevřených populací model Jolly-Seber spočívá v zachycení, označení, uvolnění a opětovném zachycení jedinců během alespoň tří časových období. Časové období je vymezeno intervalem, během kterého jsou jednotlivci populace vystaveni úmrtnosti a zároveň mohou do populace přibýt noví jedinci. Postupně vznikly alternativy parametrizace modelu Jolly-Seber, kterými bylo možné odhadnout další parametry, jako například míru růstu populace, míru seniority, velikost super populace apod.



Známa zjednodušená forma modelu Jolly-Seber je model „pouze smrt“, známý jako model Cormack-Jolly-Seber (CJS) (Jolly 1965, Seber 1965). Parametry modelu zahrnují zjevné pravděpodobnosti přežití (ϕ) a pravděpodobnosti odchycení (P). Zde se zřejmé přežití týká pravděpodobnosti, že jedinec naživu v čase t přežije do času $t + 1$ a nebude trvale emigrovat ze studované oblasti. Jinými slovy, úmrtnost a trvalá emigrace jsou v modelu CJS nepřesné (viz předpoklad 2 níže).

Předpoklady modelu CJS zahrnují následující: (1) Jednotlivci jsou homogenní, pokud jde o pravděpodobnost jejich přežití a detekce; (2) Neexistuje žádná emigrace ze studijní oblasti a veškerá emigrace je trvalá; (3) Vzorky jsou okamžité a zvířata jsou propuštěna okamžitě po odběru vzorků; (4) Značky nejsou ztraceny a všechny značky jsou správně přečteny.

Pokud se k odhadu přežití použijí ad hoc metody (např. návratnost), které nezohledňují detekci <1 , vytvoří pouze minimální odhad přežití. Tyto metody poskytují platné odhady přežití pouze v případě, že platí předpoklady 2 až 4, kromě silného předpokladu, že pravděpodobnost detekce je rovna 1.

4 Metodika

Všechny níže uvedené zkoumané lokality a jejich data, vyjma lokality EVL Babínský rybník, jsou převzaty ze závěrečných zpráv doc. Ing. J. Vojara, Ph.D. Zpracovány byly pro Kraj Vysočinu. Jedná se o:

- Průzkum obojživelníků a plazů na lokalitě koupaliště v Nových Dvorech (2019). Kap. 4.2
- Průzkum obojživelníků a plazů na rybnících Horní Líska, Sovovka, Váňovský rybník, Horní Jilmík a Třeštický rybník (2018). Kap. 4.3
- Průzkum obojživelníků a plazů na rybnících Dírský, Hluboký horní, Jezdovický, Sovovka, Třešť, Vymvejr, Obora střední a v přírodním koupališti Jestřebí (2019). Kap. 4.4
- Sledování stavu obojživelníků a plazů na vybraných EVL: EVL Babínský rybník. Závěrečná zpráva. (Kuncová J., 2020) Kap. 4.5

Průzkum byl u všech lokalit, vyjma EVL Babínský rybník, zadán z důvodu posouzení ekologického významu, příp. potenciálu hodnocených rybníků s tím, že u nejcennějších ploch bylo záměrem po dohodě s hospodařícím subjektem zavést diferencovaný přístup hospodaření. Různé typy omezujících či kompenzujících opatření (Vojar 2018). Průzkum EVL Babínský rybník zpracovala autorka této DP pro AOPK ČR z důvodu projektu monitoringu na vybraných EVL.

4.1 Popis zájmového území

4.1.1 Charakteristika širší oblasti

Všechny níže uvedené zkoumané lokality se nacházejí v Kraji Vysočina, v nejvýše položené oblasti Českomoravské vrchoviny, kterou tvoří široké pásmo pahorkatin a vrchovin. Jeho vrcholy nepředstavují nápadně se zdvihající horské hřbety, přesto jím však prochází hlavní evropské rozvodí. Kraj je rozdělen rozvodnicí nejvyššího řádu na menší severozápadní část, z níž jsou odváděny vody Sázavou, Doubravou a Nežárkou do povodí Labe, a větší jihovýchodní část odvodňovanou Svratkou, Jihlavou a Dyjí do povodí Dunaje (Čech et al. 2002).

Na vodních tocích byly vybudovány četné rybníky a vodní nádrže, čímž se významně změnila někdejší hydrologické poměry krajiny. V současné době je

v této oblasti velký počet rybníků, počínaje od úplně malých vesnických rybníčků až po největší rybník Velké Dářko na horním toku Sázavy (plocha 205 ha). Např. v povodí Třeštického potoka je 70 rybníků a Bohdalovského potoka pak 43 rybníků. Rybníky slouží nejčastěji k chovu ryb nebo pro rekreační účely, a dále také jako zdroje vody (Čech et al. 2002).

Hydrologický režim mnohých vodních toků na území kraje se výrazně změnil negativními zásahy člověka do přírodních poměrů krajiny. Značná část vodních toků byla v jejich horních částech v minulosti neuváženě regulována, čímž byly výrazně narušeny jejich biologické a ekologické funkce (Just et al. 2003). Část vodních toků však zůstala nedotčena a jsou dosud prostředím vhodným pro celou řadu živočichů. Ze vzácných a na stanoviště náročných druhů autoři Čech et al. (2002) uvádí např. chrostíky *Ptilocoleptus granulatus* a *Adicella reducta*, z ryb pak pstruh obecný potoční (*Salmo trutta*), vranka obecná (*Cottus gobio*), v několika místech střevele potoční (*Phoxinus phoxinus*). Z obojživelníků se ve vodních tocích vyvíjejí např. skokan hnědý (*Rana temporaria*) a mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), který doposud přežívá na několika lokalitách. Podél dolních toků Jihlavy, Oslavy a Svratky se vyskytuje užovka podplamatá (*Natrix tessellata*). Rybníky na Českomoravské vrchovině jsou obvykle chudší na faunu obratlovců než stejné prostředí v jiných oblastech. Jak uvádí Maštera (2017), v současné době je zde doložen výskyt patnácti druhů – čtyř druhů ocasatých obojživelníků a jedenácti druhů žab. I přesto, že mají tyto rybníky klíčový význam pro rozmnožování obojživelníků, jsou velmi často intenzivně rybářsky obhospodařovány (např. vysoká rybí obsádka kaprovitých ryb), pro obojživelníky se stávají nevhodné a jejich populace postupně mizí (Čech et al. 2002). Maštera dále uvádí, že výrazně ubývajícím druhem v Kraji Vysočina je např. čolek velký (*Triturus cristatus*), výrazně ubývající je dále *Rana temporaria* a velmi výrazně ubývající je *Bombina bombina* (Maštera et Mašterová 2017).

4.2.2 Charakteristika sledované oblasti

Nadmořská výška sledovaných vodních ploch se pohybovala v rozmezí od 520 m n. m. do 610 m n. m.

Ve sledovaném území převládají lokality s velikostí vodní plochy s označením drobná vodní plocha do 2000 m² (celkem je to 8 lokalit, což činí 57 %), dále vodní plochy s označením středně velký rybník od 10000 m² do 20000 m² (celkem 1 lokalita, což

činí 7 %), velký rybník nad 20000 m² (celkem 4 lokality, což činí 29 %). Posledním typem vodní plochy je 1 betonové koupaliště, což činí 7 %.

Ve vztahu k charakteru vodní plochy bylo na sledovaném území zaznamenáno nejvíce lokalit charakteru klasického rybníka (celkem 79 % vodních ploch), jedna vodní plocha charakteru betonové koupaliště (celkem 7 %), jedna vodní plocha přírodního koupaliště (celkem 7 %) a jedna vodní plocha EVL s rozmanitým komplexem biotopů (celkem 7 %).

V případě proměnné umístění vodní plochy byla největší četnost vodních ploch zjištěna u vodních ploch umístěných v otevřené krajině do 2 km od obce (celkem 58 %), 35 % vodních ploch bylo situováno na okraji intravilánu obcí a nejmenší četnost vodních ploch (celkem 7 %) byla zaznamenána u lokality v kombinaci otevřené krajiny a lesního porostu více jak 2 km od obce.

Ve sledovaném území byly stejným podílem 36 % zastoupeny vodní plochy s minimálním podílem litorální vegetace a vodní plochy bez litorální vegetace, 21 % tvořily vodní plochy s pozvolnými břehy s ponořenými travinami, ponořenou vodní vegetací rákosin a bultovišť ostřic (litorální vegetace do 25 %). Posledních 7 % vodních ploch bylo zastoupeno mělkým rybníkem (EVL) s velmi pozvolnými břehy a vyvinutou makrofytní vegetací (litorální vegetace více než 60 %).

Co do podílu natantní a submerzní vegetace ty byly zastoupeny jen na dvou vodních plochách, tedy na 14 % z celého počtu zkoumaných lokalit.

4.2 Sběr dat

Obojživelníci byli zjišťováni standardními metodami navrženými a schválenými AOPK ČR pro jejich monitoring. Jednalo se o pozorování, prolovy podběrákem a identifikaci druhů na základě hlasových projevů samců. Na některých lokalitách byly také provedeny noční kontroly. Sledovány byly nejen vlastní prostory vodních ploch, ale i nejbližší okolí.

Nad rámec doporučených metod AOPK ČR byly použity živochytné pasti (dále ŽP) deštníkovitého tvaru o průměru 68 cm. Počet jejich instalací je u každé lokality přizpůsoben velikosti vodní plochy, a jejich počet se pohyboval od sedmi do desíti. Pasti byly vždy umístěny v průběhu dne, druhý den byla provedena kontrola a deinstalace. Odchycení jedinci byli indentifikováni, zaznamenáni a okamžitě

vypuštění zpět do vody v místě odchytu. Instalace probíhala dle doporučené Metodiky používání živochytných pastí (Jeřábková a kol. 2011). Jako návnada v pastech byla použita vepřová játra, kočičí granule, suché pelety a salámy.

Tab. 1: Tabulka předpokládaných vyskytujících se druhů obojživelníků na lokalitách, jejich české a latinské jméno

Latinský název druhu	Český název druhu
<i>Pelobates fuscus</i>	blatnice skvrnitá
<i>Lissotriton vulgaris</i>	čolek obecný
<i>Ichtyosaura alpestris</i>	čolek horský
<i>Triturus cristatus</i>	čolek velký
<i>Bombina bombina</i>	kuňka obecná
<i>Bufo bufo</i>	ropucha obecná
<i>Bufo viridis</i>	Ropucha zelená
<i>Pelophylax lessonae</i>	skokan krátkonohý
<i>Pelophylax esculentus</i>	skokan zelený
<i>Rana temporaria</i>	skokan hnědý
<i>Rana arvalis</i>	skokan ostronosý
<i>Rana dalmatina</i>	skokan štíhlý
<i>Hyla arborea</i>	rosnička zelená

4.3 Popis lokalit a výsledky průzkumů

V následujících kapitolách jsou podrobně popsány jednotlivé lokality s tabulkami výsledků výskytu a četnosti nalezených obojživelníků. Výsledky jednotlivých níže uvedených lokalit jsou uvedeny v této kapitole z důvodu toho, že nálezy obojživelníků a jejich výsledky výskytu a početností, které na lokalitách byly nalezeny a zaznamenány, nejsou cílem této diplomové práce.

V tabulkách jsou použity následující pojmy a zkratky:

Přítomnost – zda v dané lokalitě byl zaznamenán výskyt (1) nebo nebyl (0)

Početnost – počet odchycených/zaznamenaných jedinců danou metodou

Žp – životachytná past

Viz. – vizuální kontrola výskytu

Prolov – odchyt do podběráků

Poslech – výskyt druhu na základě poslechu

Číslice se znaménkem + (např. 50+) zaznamenaných 50 jedinců a více

4.3.1 Lokalita Nové Dvory

Jedná se o betonové koupaliště, v mapách označováno jako Horní rybník. Nachází se na drobném přítoku Sázavy asi 400 m JV od obce Nové Dvory, okr. Třebíč, Kraj Vysočina. Nadmořská výška je cca 520 m n. m. Bezprostřední okolí vodní plochy je tvořeno udržovanými travními porosty, liniemi dřevin a křovin, na které dále navazují zemědělsky obhospodařované pozemky. Pod i nad nádrží se nachází další dvě vodní plochy. Obě jsou však díky intenzivnímu rybářskému hospodaření pro obojživelníky nevhodné (Vojar 2019).

Průzkum byl na této lokalitě prováděn v období od dubna do května 2019, a to zejména s ohledem na fakt, že jedná o období, kdy je nejvyšší aktivita potencionálně vyskytujícího se *Triturus cristatus*. Celkem bylo provedeno sedm kontrol, z toho tři dvojice kontrol spojených s instalací kontrolou ŽP.

Tab. 2: Výskyt a četnost obojživelníků v dané lokalitě

Druh	Přítomnost			Početnost		
	žp	viz.	poslech	žp	viz.	poslech
<i>Triturus cristatus</i>	1	1	0	63	7	0
<i>Lissotriton vulgaris</i>	1	0	0	1	0	0
<i>Hyla arborea</i>	1	1	1	2	1	10
<i>Bufo viridis</i>	1	1	1	1	1	15
<i>Pelophylax esculentus s.l.</i>	1	1	1	10	50–100	20+

Na lokalitě bylo zjištěno celkem pět druhů obojživelníků (Tab. 2). Co se týče záznamu přítomnosti, živochytné pasti detekovaly všechny druhy, ostatní metody pouze čtyři (vyjma *Lissotriton vulgaris*). Stran detekce přítomnosti jsou tedy živochytné pasti (ŽP) o něco přesnější metodou. Co se týče početnosti, tak ŽP byly přesnější u obou druhů čolků, nicméně u žab ostatní metody (pozorování či poslech) zjistily vyšší počty jedinců. Souhrnně lze za lokalitu říci, že pasti se osvědčily jako metoda pro prokázání přítomnosti všech druhů včetně žab, dále byly přesnější při kvantifikaci čolků, zato méně přesné při odhadu početnosti žab.

4.3.2 Lokality Horní Líska, Sovovka, Váňovský, Horní Jilmík, Třeštický

Obojživelníci na těchto lokalitách byli zjišťováni metodami uvedenými v kap. 4.1, a navíc zde byly provedeny noční návštěvy. ŽP byly instalovány celkem dvakrát a jejich počet se pohyboval od dvou do šesti podle velikosti vodní plochy. U lokalit tvořených

soustavou rybníků byly pasti umístěny v každé z nich. Celkem byly provedeny čtyři kontroly na každé lokalitě. Vždy se jednalo o dvě dvojice kontrol, a to v měsíci květnu (7. a 8. 5. 2018) a červnu (9. a 10. 6. 2018). Pouze na lokalitě Sovovka byly provedeny tři kontroly, a to z důvodu vypuštění rybníka v měsíci květnu.

4.3.3 Lokalita Horní Líska

Tento rybník je součástí čtyř drobných hospodářsky využívaných rybníků v soustavě nad sebou cca 2 km západně od obce Třešť. Nadmořská výška je zde 580–590 m n. n. Tato vodní plocha přibližně o velikosti 2000 m² je situována v zemědělské krajině, z části obklopená břehovými porosty. Místy jsou mírné sklony břehů a litorální vegetace je vyvinuta pouze omezeně v úzkých lemech podél břehů. Jak bylo během monitoringu zjištěno, jedná se o biologicky nejhodnotnější lokalitu z výše uvedených pěti lokalit kap. 4.3 (Vojar 2018).

Tab. 3: Výskyt a četnost obojživelníků v dané lokalitě

Druh	Přítomnost				Početnost			
	žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
<i>Bufo bufo</i>	1	0	1	0	1	0	50–100	0
<i>Lissotriton vulgaris</i>	1	1	0	0	11	2	0	0
<i>Pelobates fuscus</i>	1	0	1	0	50–100	0	0-50	0
<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	1	300+	0	50+
<i>Triturus cristatus</i>	1	0	0	0	3	0	0	0

Na této lokalitě bylo zjištěno celkem pět druhů obojživelníků (Tab. 3). Ze záznamu přítomnosti druhů živochytné pasti (ŽP) detekovaly všechny druhy, ostatní metody prokázaly přítomnost pouze čtyř druhů, kromě *Triturus cristatus*. Stran detekce přítomnosti byly na této lokalitě živochytné pasti přesnější metodou. Co do početnosti ŽP byly přesnější u obou prokázaných druhů *Lissotriton vulgaris* a *Triturus cristatus*. U zbývajících tří prokázaných druhů (*Bufo bufo*, *Pelobates fuscus*, skokani rodu *Pelophylax*) ostatní metody (pozorování, prolov, poslech) zjistily vyšší počty jedinců. Shrneme-li výsledky, pasti se osvědčily jako metoda pro prokázání přítomnosti všech druhů, a to i žab, byly přesnější u obou druhů čolků, a méně přesné u prokázání početnosti žab.

4.3.4 Lokalita Sovovka

Drobnější rybník o velikosti cca dvou ha se nachází asi dva km západně od obce Třešť, v nadmořské výšce necelých 570 m n. m. Rybník má mírné břehy, zejména pak na severní straně. Místy je vytvořena ponořená/zaplavená vegetace, kde je soustředěn výskyt všech zjištěných druhů. Podobně jako Horní Líska je rybník situován v zemědělsky obhospodařované krajině, ale s lepší návazností na terestrické biotopy obojživelníků (Vojar 2018, 2019).

Tab. 4: Výskyt a četnost obojživelníků v dané lokalitě z roku 2018

Druh	Přítomnost				Početnost			
	žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	50+	200+	0	10+
<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	50+	200+	0	10+
<i>Pelobates fuscus</i>	1	0	1	0	10+	0	100+	0

Celkově lze shrnout, že na lokalitě byly zaznamenány tři druhy obojživelníků (Tab. 4). ŽP detekovaly všechny tři druhy, a to zejména pulce v počtu desítek od každého druhu. Ostatní metody prokázaly vyšší početnost. Jedná se zejména o metodu prolovem, která prokázala vyšší počet u *Pelobates fuscus*, a dále metoda vizuálního pozorování, která prokázala vcelku silnou populaci skokanů. Souhrnně lze za tuto lokalitu říci, že živochytné pasti potvrdily přítomnost všech tří vyskytujících se druhů a doplnily tak standardní způsob monitoringu obojživelníků.

Tab. 5: Výskyt a četnost obojživelníků v dané lokalitě z roku 2019

Druh	Přítomnost				Početnost			
	žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
<i>Bufo bufo</i>	1	1	0	0	1	10+	0	0
<i>Lissotriton vulgaris</i>	1	0	0	0	7	0	0	0
<i>Pelobates fuscus</i>	1	1	0	1	2	100+	0	10+
<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	5	300+	0	100+
<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	5	30+	0	10+
<i>Hyla arborea</i>	0	0	0	1	0	0	0	200+

Celkově v roce 2019 bylo nalezeno šest druhů obojživelníků, tedy o tři více než v předchozím roce. Viz Tab. 5. Ze záznamu přítomnosti druhů ŽP detekovaly pět ze šesti, ostatní metody pouze čtyři druhy (vyjma *Lissotriton vulgaris*). Stran detekce jsou

tedy ŽP o něco přesnější metodou. Co se týče početnosti, tak ŽP byly přesnější u *Lissotriton vulgaris*, nicméně u žab ostatní metody (pozorování a poslech) zjistily vyšší počty jedinců. Souhrnně lze za lokalitu napsat, že pasti se osvědčily jako metoda pro prokázání přítomnosti všech druhů, (kromě *Hyla arborea*, která se prokázala jen poslechem). Dále byly pasti přesnější při kvantifikaci *Lissotriton vulgaris*, ale méně při odhadu početnosti žab.

4.3.5 Lokalita Váňovský rybník

Rybník větší rozlohy, cca do 20 ha se nachází jižně od obce Třešť, a to na samé hranici intravilánu obce v nadmořské výšce cca 550 m n. m. Rybník je intenzivně obhospodařován rybáři, což je pro společenství obojživelníků limitující. Severní část rybníku má velmi strmé svahy, mokřadní a příbřežní vegetace je nejvíce vyvinuta v nejj jižnějších částech vodní plochy (Vojar 2018).

Tab. 6: Výskyt a četnost obojživelníků v dané lokalitě

Druh	Přítomnost				Početnost			
	žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
<i>Pelophylax lessonae</i>	0	1	1	1	0	100+	10+	10+
<i>Pelophylax esculentus</i>	0	1	1	1	0	100+	10+	10+

Na lokalitě byly zjištěny pouze dva druhy obojživelníků (Tab. 6). Ze záznamu přítomnosti ŽP tyto druhy nedetekovaly, ostatní metody ano. Přítomnost skokanů potvrdila zejména metoda vizuálního pozorování, a to řádově ve stovkách. Metoda odchytu do podběráků a metoda poslechu pak prokázala druhy rovnocenně.

4.3.6 Lokalita Horní Jilmík

Menší rybník o rozloze cca tři ha, asi jeden km JV od Hodic, v nadmořské výšce cca 590 m n. m. Je zcela obklopen velmi intenzivně obhospodařovanými zemědělskými pozemky bez vazby na biologicky hodnotnější části krajiny. Ekologická hodnota této vodní plochy je tímto faktem velmi dotčena. Břehy jsou, vyjma severního cípu, lemovány hustým porostem rákosin (Vojar 2018).

Tab. 7: Výskyt a četnost obojživelníků v dané lokalitě

Druh	Přítomnost				Početnost			
	žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
<i>Bombina bombina</i>	0	0	0	1	0	0	0	100+
<i>Pelophylax lessonae</i>	0	1	0	1	100+	100+	0	100+
<i>Pelophylax esculentus</i>	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Bufo bufo</i>	0	0	0	1	0	0	0	10+

Na lokalitě byly zjištěny celkem čtyři druhy obojživelníků (Tab. 7). Živochytné pasti v tomto případě detekovaly pouze jeden převažující druh, a to skokana zeleného. Další použité metody průzkumu byly vizuální a poslechové metody. Jako nejúčinnější metoda určení početnosti populací se na této lokalitě prokázala metoda poslechu vokalizujících jedinců. Detekovala tři druhy ze čtyř. Souhrnně lze za lokalitu říci, že pasti se osvědčily jako doplňková metoda potvrzení výskytu druhů.

4.3.7 Lokalita Třeštický rybník

Rozlehlý, intenzivně rybářsky obhospodařovaný rybník nacházející se několik set metrů jižně od obce Třeštice, v nadmořské výšce cca 600 m n. m. Z pohledu obojživelníků se jedná o nepříliš perspektivní vodní plochu. Vysoká rybí obsádka, strmé břehy i absence vodní vegetace potvrzují velmi malou ekologickou hodnotu, a to v rámci všech výše hodnocených vodních ploch (Vojar 2018).

Tab. 8: Výskyt a četnost obojživelníků v dané lokalitě

Druh	Přítomnost				Početnost			
	žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
<i>Pelophylax lessonae</i>	0	0	0	1	0	0	0	10+
<i>Pelophylax esculentus</i>	0	0	0	1	0	0	0	10+

Na lokalitě byly zjištěny pouze dva druhy obojživelníků (Tab. 8). Jedinou potvrzující metodou výskytu druhů byl poslech.

Živochytné pasti na této lokalitě prokázaly výskyt raka říčního (*Astacus astacus*), jenž byl pravidelně nacházen v nastražených pastech.

4.3.8 Lokalita Dírský, Hluboký horní, Jezdovický, Sovovka, Třešť, Vymvejr, Obora střední a přírodní koupaliště Jestřebí

Obojživelníci na těchto lokalitách byli zjišťováni metodami uvedenými v kap. 4.1., a navíc zde byly provedeny noční návštěvy zaměřené na poslech vokalizujících samců a pozorování plavajících čolků při hladině. ŽP byly instalovány celkem dvakrát a jejich počet se na jednotlivých lokalitách pohyboval od čtyř do deseti podle velikosti a charakteru vodní plochy. Jako návnada v pastech byla použita vepřová játra.

Celkem bylo provedeno šest kontrol na každé lokalitě. V měsíci dubnu probíhaly kontroly na zachycení dříve se rozmnožujících druhů, a dále pak byly provedeny dvě dvojice kontrol spojených s umístěním a kontrolou pastí (25. a 26. 4. 2019) a (15. a 16. 6. 2019) (Vojar 2019).

4.3.9 Lokalita Dírský rybník

Drobný rybník do 1,5 ha ležící cca 2 km JV od obce Hodice v nadmořské výšce 585 m n. m. jako nejvýše položený ze soustavy čtyř rybníků. Rybník má pozvolné břehy, na severním břehu s porosty rákosin orobince široolistého. Na východní a jižní straně jsou pak břehy tvořeny bulty ostřic. Rybník je situován ve velmi pestré krajině, tvořené mozaikou zemědělských a lesních ploch.

Lokalita byla v návrzích opatření doporučena k přísnějšímu stupni ochrany (např. jako Přírodní památka), a to zejména díky vhodným parametrům rybníka a pravděpodobnému výskytu vyššího počtu obojživelníků, který nemohl být díky toho ročnímu vypouštění této vodní plochy potvrzen (Vojar 2019).

Tab. 9: Výskyt a četnost obojživelníků v dané lokalitě

Druh	Přítomnost				Početnost			
	žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	1	0	500+	0	10+
<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
<i>Pelobates fuscus</i>	1	1	0	1	10+	100+	0	3
<i>Pelophylax lessonae</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
<i>Pelophylax esculentus</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
<i>Bobmina bombina</i>	1	0	0	1	1	0	0	10+

Na této lokalitě bylo zjištěno celkem šest druhů obojživelníků (Tab. 9). Ze záznamu přítomnosti druhů živochytné pasti detekovaly pouze dva druhy, a to *Pelobates fuscus* a *Bombina bombina*. Oba druhy ve stádiu pulců. Ostatní metody (vizuální a poslechová) se prokázaly jako účinnější, a to zejména metoda poslechu rezonujících jedinců, která detekovala všechny zjištěné druhy. Co se týká početnosti druhů, jednoznačně nejpřesnější metodou byla metoda vizuální.

Souhrnně lze za lokalitu napsat, že ŽP zachycením pulců prokázaly vyvíjející se jedince snůšek *Pelobates fuscus* a *Bombina bombina*. Naopak absence a nezachycení druhů *Triturus cristatus*, *Ichthyosaura alpestris* a *Lissotriton vulgaris* v minulosti opakovaně uváděných v nálezové databázi NDOP potvrdily vliv toho ročního jarního vypouštění rybníka na tyto druhy.

4.3.10 Lokalita Horní Hluboký

Menší rybník o velikosti 1,2 ha nacházející se v blízkosti obce Třešť v nadmořské výšce 575 m n. m. Tento rybník má velmi pozvolné břehy, lemované doprovodnými porosty dřevin, vyvinutá je ponořená vodní vegetace rákosin. Na západní straně u přítoku se tvoří buly ostřic a sítin. I přes výraznější převahu zemědělské krajiny má tato vodní plocha příhodné propojení s dalšími terestrickými biotopy v okolí (Vojar 2019).

Tab. 10: Výskyt a četnost obojživelníků v dané lokalitě

Druh	Přítomnost				Početnost			
	žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	1	0	200+	0	10+
<i>Pelobates fuscus</i>	1	0	0	1	100+	0	0	30+
<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	2	100+	0	100+
<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	2	100+	0	100+
<i>Rana dalmatina</i>	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Bombina bombina</i>	0	1	0	1	0	50+	0	30+

Na lokalitě bylo zjištěno celkem šest druhů obojživelníků viz Tab. 10. Živochytné pasti zachytily tři z šesti vyskytujících se druhů. Vždy se jednalo o dospělé jedince nejhojněji se vyskytujících druhů. Jako nejúčinnější metoda detekce druhu na této lokalitě se prokázala metoda vizuálního pozorování. Tato metoda stejně jako metoda poslechu rezonujících samečů rovnocenně prokázala výskyt pěti druhů, a navíc byla touto metodou nalezena typická snůška *Rana dalmatina*, který zde nebyl v minulosti uváděn.

Co do početnosti jedinců druhů ŽP detekovaly stovky pulců *Pelobates fuscus*, metoda pozorování a poslechu prakticky rovnocenně prokázala vodní druhy skokanů.

4.3.11 Lokalita Jezdovický rybník

Rozlehlá intenzivně rybářsky obhospodařovaná vodní plocha severně od obce Třešť. Litorály chybí na severní straně, na jižní a jihozápadní straně jsou patrné. Tato vodní plocha je pro obojživelníky se stávajícím stavem hospodaření bez valného významu (Vojar 2019).

Tab. 11: Výskyt a četnost obojživelníků v dané lokalitě

Druh	Přítomnost				Početnost			
	žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	0	0	10	0	0
<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	20	10	0	10

Celkově lze shrnout, že na lokalitě byly zaznamenány pouze dva druhy obojživelníků. (Tab. 11) Oba druhy se zde vyskytují v nízkých početnostech. Co se záznamu přítomnosti druhů týče, na této vodní ploše se prokázala lepší detekovatelnost druhů díky kombinaci všech uvedených metod. Živochytné pasti nezachytily při žádné z kontrol pulce ani jednoho z druhů, proto lze předpokládat neúspěšné rozmnožování.

4.3.12 Lokalita Obora střední

Drobný rybník nacházející se SV od obce Třešť. Je součástí kaskády intenzivně rybářsky obhospodařovaných rybníků. V rybníce prakticky nejsou žádné litorály, u vtoku do rybníku jsou pozvolné břehy s místy vytvořenými bulty ostříc. Pro obojživelníky tato vodní plocha není příliš vhodná (Vojar 2019).

Tab. 12: Výskyt a četnost obojživelníků v dané lokalitě

Druh	Přítomnost				Početnost			
	žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	1	0	20+	0	20
<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	0	0	5+	0	0
<i>Pelobates fuscus</i>	1	1	1	0	8	100+	100+	0
<i>Pelophylax lessonae</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
<i>Pelophylax esculentus</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+

Na lokalitě bylo celkem zjištěno pět druhů obojživelníků. Viz Tab. 12. Co do záznamu přítomnosti druhů živochytné pasti detekovaly pouze jeden druh. Nejúspěšnější metodou byla metoda vizuálního pozorování. Tou se prokázalo všech pět druhů obojživelníků. Následuje poslech vokalizujících samců, kde se detekovaly tři z pěti druhů. Co do početnosti, metoda vizuálního pozorování se na této lokalitě ukázala opět jako nejlepší.

4.3.13 Lokalita Přírodní koupaliště Jestřebí

Vodní plocha o velikosti necelý 1 ha, využívaná jako přírodní koupaliště. Leží 0,5 km západně od obce Jestřebí v nadmořské výšce asi 600 m n. m. Vodním tokem je dále propojena s dalšími, níže položenými nádržemi. Okolí nádrže, která má pravidelný tvar a strmé břehy, je tvořeno zejména lesními porosty (Vojar 2019).

Tab. 13: Výskyt a četnost obojživelníků v dané lokalitě

Druh	Přítomnost				Početnost			
	žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	1	0	1000	0	3+
<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	0	0	4	0	0
<i>Pelophylax lessonae</i>	0	1	0	1	0	10+	0	15
<i>Pelophylax esculentus</i>	0	1	0	1	0	10+	0	15

Celkově lze shrnout, že na lokalitě byly nalezeny pouze čtyři druhy obojživelníků, Tab. 13. Živochytné pasti na této lokalitě nedetekovaly ani jeden ze čtyř druhů. Jako nejlepší metoda se zde prokázala metoda vizuálního pozorování, (co do přítomnosti i do početnosti), díky které se detekovaly všechny čtyři druhy. Následována je metodou vokalizujících samců, kde byly prokázány tři ze čtyř druhů vyskytujících se obojživelníků.

V minulosti byl na této lokalitě uváděn i *Lissotrin vulgaris* a *Ichtyosaura alpestris* (dle NDOP Maštera 2013). V pastech nebyly ani jednou zaznamenáni. Spolu s faktem velkého predačního tlaku přítomné rybí obsádky je velmi pravděpodobné, že se zde již tyto druhy nevyskytují.

4.3.14 Lokalita Růženský rybník

Rybník větší rozlohy, cca 35 ha, se nachází asi 1,5 km od obce Růžená na rozhraní zemědělské krajiny a rozsáhlých lesních porostů v nadmořské výšce 610 m n. m.

Vyvinuty jsou lemy litorálů s orobincem, rozsáhlá bultoviště ostřic i ponořená vegetace. Od navazujících zemědělských pozemků je vodní plocha oddělena pásy dřevin a travinné vegetace, která plochu částečně chrání před splachy živin. Celkově jde o vodní plochu s velkým potenciálem pro obojživelníky a nejvýznamnější vodní plochu ze všech uvedených monitorovaných ploch (Vojar 2019).

Tab. 14: Výskyt a četnost obojživelníků v dané lokalitě

Druh	Přítomnost				Početnost			
	žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
<i>Bufo bufo</i>	1	1	0	1	1	1000+	0	10+
<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	0	0	200+	0	0
<i>Rana arvalis</i>	0	1	0	0	0	10+	0	0
<i>Pelobates fuscus</i>	1	0	0	1	1	0	0	10+
<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	10	100+	0	100+
<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	10	100+	0	100+
<i>Hyla arborea</i>	0	1	0	1	0	1	0	10+
<i>Lissotriton vulgaris</i>	1	0	0	0	3	0	0	0

Na lokalitě **bylo zjištěno celkem osm druhů** obojživelníků. Viz Tab. 14. co do přítomnosti druhů živochytné pasti detekovaly pět z osmi. Metoda poslechu vokalizujících samců prokázala pět druhů také. Nejúspěšnější byla metoda vizuálního pozorování, kterou se prokázalo šest z osmi druhů. Velmi úspěšná se tato metoda prokázala např. při nálezů snůšek *Rana arvalis*. Jako nejúčinnější se živochytné pasti prokázaly u detekce *Lissotriton vulgaris* na této lokalitě, jež žádná jiná metoda nezaznamenala.

Co se týká početnosti, jednoznačně nejvyšší počty prokázala metoda vizuálního pozorování, následována metodou poslechovou. Například u vodních druhů skokanů vizuální a poslechová metoda prokázala stejnou početnost druhů.

4.3.15 Lokalita Vymvejr

Drobná vodní plocha nedaleko obce Třešť, ležící v nadmořské výšce 560 m n. m. V západní části rostou poměrně rozsáhlé rákosiny, na severním břehu je vodní vegetace limitována ponořenými travinami.

Rybník je obklopen z větší části zemědělskými pozemky, avšak s dobrým propojením s dalšími vodními plochami a terestrickými biotopy obojživelníků (Vojar 2019).

Tab. 15: Výskyt a četnost obojživelníků v dané lokalitě

Druh	Přítomnost				Početnost			
	žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10
<i>Pelobates fuscus</i>	1	1	0	1	100+	10+	0	10+
<i>Pelophylax lessonae</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
<i>Pelophylax esculentus</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
<i>Hyla arborea</i>	0	0	0	1	0	0	0	10+
<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Bombina bombina</i>	0	1	0	1	0	10+	0	100+

Na této lokalitě bylo celkem nalezeno sedm druhů obojživelníků. Viz Tab. 15. Záznam o přítomnosti prokázaly živochytné pasti pouze u druhu *Pelobates fuscus*. Metoda vizuálního pozorování a metoda poslechu pak prokázaly rovnocenně šest ze sedmi přítomných druhů. Co do početnosti, metoda vizuálního pozorování a metoda poslechu se shodují s nálezy u čtyř ze šesti druhů.

4.3.16 Lokalita Babínský rybník

Lokalita o velikosti skoro 40 ha leží v oblasti CHKO Žďárské vrchy v pramenné oblasti řeky Oslavy v nadmořské výšce 560–580 m n. m. asi 1 km východně od obce Budeč.

Plochy EVL tvoří mokřadní biotopy, a to jak plochy zachovalé, tak plochy pozměněné těžbou rašeliny. Území představuje relativně rozmanitý komplex vodních, mokřadních, rašelinných, lučních i lesních biotopů v menší či větší míře ovlivněných lidskou činností. Rybník je mělký, s velmi pozvolnými břehy a vyvinutou makrofytní vegetací (Kuncová, 2020).

Tab. 16: Výskyt a četnost obojživelníků v dané lokalitě

Druh	Přítomnost				Početnost			
	žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
<i>Bufo bufo</i>	1	1	0	1	1000+	1000+	0	10+
<i>Rana arvalis</i>	1	1	0	1	1000+	1000+	0	10+
<i>Pelobates fuscus</i>	1	0	0	0	15	0	0	0
<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	30	100+	0	100+
<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	20	100+	0	50+
<i>Hyla arborea</i>	0	0	0	1	0	0	0	100+
<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
<i>Lissotriton vulgaris</i>	1	0	0	0	30	0	0	0
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	1	0	0	0	19	0	0	0

Na této lokalitě bylo nalezeno devět druhů obojživelníků. Viz Tab. 16. Co se týká záznamu přítomnosti, živochytné pasti detekovaly sedm z devíti druhů, což je nejvíce ze všech metod. Metoda vizuálního pozorování prokázala pět druhů, metoda poslechu o jeden druh více, tedy šest. Stran detekce jsou tedy ŽP o něco přesnější než ostatní metody. Například *Pelobates fuscus* (pulci) byla nalezena pouze v ŽP. Co do početnosti byly ŽP jednoznačně nejpřesnější u druhů *Lissotriton vulgaris* a *Ichthyosaura alpestris*, nicméně u žab ostatní metody jako pozorování a poslech vokalizujících samců (např. *Hyla arborea*) zjistily vyšší počty jedinců.

Souhrnně lze za lokalitu napsat, že pasti se osvědčily jako metoda pro prokázání nejvyššího počtu co do přítomnosti druhů na lokalitě, zejména pak u obou druhů vyskytujících se čolků, tak ale i prokázání přítomnosti druhů žab, např. u *Pelobates fuscus*. Dále byly ŽP přesnější při kvantifikaci čolků, méně pak při kvantifikaci žab.

4.4 Zpracování dat

Všechna data, která byla sběrem v terénu zaznamenána, jsem zpracovala v editoru EXCEL 2013. Zde jsem vytvořila všechny v práci uvedené tabulky, popřípadě k nim příslušné grafy popisující zejména výsledky jednotlivých metod. Obr. 20, kde je zobrazený vztah metody vizuálního pozorování a metody odposlechu hlasových projevů samců, jsem vytvořila ze základní tabulky všech nálezů druhů (Tab. 4), která je v příloze této DP. Na osu x jsem zobrazila všechny pozitivní nálezy metodou vizuálního pozorování a na osu y jsem zobrazila všechny pozitivní nálezy metody odposlechu hlasových projevů samců. Pravým tlačítkem myši jsem přidala spojnicu trendu a výsledek regrese (R^2). Čím se blíží R^2 více 1, tím je větší závislost jednotlivých pozorování. To samé platí pro Obr. 21, kde je na ose x zobrazená konstanta v podobě metody živochytných pastí, a na ose y jsou zobrazeny všechny tři použité metody s jejich pozitivními pozorováními. Důvod je najít vztah mezi jednotlivými metodami.

Tabulka 17 uvedená v kapitole Výsledky (vychází z Tab. 4 v příloze této DP) je shrnutím všech dat nalezených na všech lokalitách. V této tabulce jsou uvedeny všechny nalezené druhy obojživelníků a počet záznamů tohoto druhu každou použitou metodou. Důvodem je najít metodu, která nalezený druh zaznamenala nejčastěji.

Tabulka 18 uvedená v kapitole Výsledky (vychází z Tab. 3 v příloze této DP) je shrnutím všech dat nalezených na všech lokalitách. V této tabulce jsou uvedeny

všechny sledované lokality (13) a počet záznamů druhů každou použitou metodou na příslušné lokalitě. Důvodem je najít lokalitu, na které bylo nalezeno nejvíce druhů obojživelníků, a metodu, která druh zaznamenala nejčastěji.

Obrázky č. 24, 25 a 26 jsou trojicí grafů, která zobrazuje úspěšnosti metod napříč lokalitami ve vztahu k detekci počtu druhů. Hledám odpověď na otázku, jakou část vyskytujících se druhů daná metoda anebo její kombinace na jednotlivých lokalitách zachytí. Neboli, jak velkou část druhové bohatosti je metoda nebo její kombinace schopná zaznamenat. Celkový počet druhů je daný kombinací všech 4 metod. Jeden vyznačený bod znázorňuje v poli jednu lokalitu. Ty se mohou překrývat. Šířka barevného pole odráží počet překrývajících se bodů (lokalit).

Druhá trojice grafů na Obr. 27, 28 a 29 nám umožňuje podívat se na jednotlivé druhy. Hledám odpověď na otázku, na jakém procentu lokalit je daný druh každou metodou nebo její kombinací nalezen. Jeden vyznačený bod znázorňuje v poli jeden druh. Ty se mohou překrývat. Šířka barevného pole odráží počet překrývajících se bodů (druhů). Pro přehlednost jsem zvolila „houslový“ diagram. Tři grafy jsem zvolila proto, aby bylo vidět, u jakých hodnot jsou pozorování koncentrována.

Data, jejichž výstupem jsou Obr. 24–29, byla zpracována pomocí knihy "tidyverse" Wickham et al. (2019).

Mapu s vyznačením jednotlivých lokalit, které jsou v práci zpracovány, jsem vytvořila na programu GIS, který mám v zaměstnání k dispozici. Data jsou ovšem omezená na příslušné ORP, který náš MěÚ Pelhřimov spravuje. Abych mohla vytvořit mapový výstup zasahující i mimo toto ORP, využila jsem zdroj dat z ČUZK. Oba zdroje jsou na mapách vyznačeny.

5 Výsledky

5.1 Nalezené druhy s počty záznamů

Z 21 druhů obojživelníků vyskytujících se v České republice bylo ve sledovaném území nalezeno 13 druhů obojživelníků. Jmenovitě to jsou: z čeledi *Bombinatoridae* druh *Bobmina bombina*, z čeledi *Bufo* druhy *Bufo bufo* a *Bufo viridis*, z čeledi *Hylidae* druh *Hyla arborea*, z čeledi *Pelobatidae* druh *Pelobates fuscus*, z čeledi *Ranidae* druhy *Pelophylax esculentus*, *Pelophylax lessonae*, *Rana arvalis*, *Rana dalmatina*, *Rana temporaria* a z čeledi *Salamandridae* druhy *Triturus cristatus*, *Ichthyosaura alpestris* a *Lissotriton vulgaris*. Druhy jsou řazeny za sebou od nejčastějšího zastoupení sestupně.

Nejčastěji nalezenými, tedy běžnými druhy, byli dva zástupci rodu *Pelophylax*, a to *Pelophylax esculentus* a *Pelophylax lessonae*. Nálezy obou těchto druhů dosahovaly prakticky stejných výsledků. ***Pelophylax esculentus*** byl nalezen na třinácti lokalitách ze čtrnácti, přičemž na všech třinácti lokalitách byl zaznamenán metodou odposlechu hlasových projevů a dvanáctkrát metodou vizuálního pozorování. V živochytných pastech byl tento druh zaznamenán osmkrát a metodou prolovu pomocí podběráku pouze jednou. Celkově lze shrnout, že skokan zelený byl zaznamenán každou použitou metodou, přičemž nejúspěšněji byl zaznamenán metodou hlasového odposlechu. ***Pelophylax lessonae*** byl nalezen na dvanácti lokalitách ze čtrnácti, což je o jeden nález méně než u *Pelophylax esculentus*. Na všech dvanácti lokalitách byl zaznamenán metodou odposlechu hlasových projevů, a jedenáctkrát metodou vizuálního pozorování. Sedmkrát byl tento druh zachycen v živolovných pastech a pouze jednou metodou prolovu podběrákem. Celkově lze shrnout, že *Pelophylax lessonae* stejně jako *Pelophylax esculentus* byl zaznamenán každou použitou metodou, přičemž nejúspěšněji byl zaznamenán metodou hlasového odposlechu.

Pokud shrneme rod *Pelophylax* byly oba druhy tohoto rodu nalezeny nejčastěji metodou odposlechu hlasových projevů. Obecně tedy můžeme říci, že tam kde se tyto dva druhy vyskytovaly, byly zejména slyšet. Prakticky totožné výsledky byly zaznamenány metodou vizuálního pozorování. Z těchto nálezů se potvrzuje souvislost metody odposlechu hlasových projevů a vizuálního pozorování obojživelníků (Obr. 20 a Obr.21). Metoda odchytu do živolovných pastí zaznamenala tyto dva druhy u každého o třetinu méněkrát

oproti metodě odposlechu hlasových projevů a vizuálního sledování, a zaznamenání byli zejména pulci těchto dvou druhů.

Tab. 17: Výčet nalezených druhů obojživelníků, součet lokalit, kde byl druh nalezen a jakými metodami byl druh nalezen

Druh	Počet lokalit, kde byl druh nalezen	Počet lokalit zaznamenaných metodou			
		žp	viz.	prolov	poslech
<i>Bobmina bombina</i>	4	1	2	0	4
<i>Bufo bufo</i>	11	4	9	1	8
<i>Bufo viridis</i>	1	1	1	0	1
<i>Hyla arborea</i>	4	1	2	0	4
<i>Ichthyosaura alpestris</i>	1	1	0	0	0
<i>Lissotriton vulgaris</i>	5	5	1	0	0
<i>Pelobates fuscus</i>	8	8	4	3	5
<i>Pelophylax esculentus</i>	13	8	12	1	13
<i>Pelophylax lessonae</i>	12	7	11	1	12
<i>Rana arvalis</i>	2	1	2	0	1
<i>Rana dalmatina</i>	1	0	1	0	0
<i>Rana temporaria</i>	6	0	6	0	2
<i>Triturus cristatus</i>	2	2	1	0	0

Dalším velmi početným druhem, rodu *Bufo*, byl ***Bufo bufo***, který byl nalezen na jedenácti lokalitách ze čtrnácti, přičemž nejčastěji byl druh zaznamenán metodou vizuálního pozorování, pouze o jeden nález méně zaznamenala metoda odposlechu hlasových projevů. Čtyřikrát byl druh zachycen v živolovných pastech, tedy o polovinu nálezů méně než u metody odposlechu hlasových projevů. Pouze jednou byl zaznamenán metodou prolov podběrákem. U tohoto druhu se opět potvrzuje hypotéza souvislosti metody vizuálního sledování a metody odposlechu hlasových projevů, stejně jako u nálezů rodu *Pelophylax*. Také lze konstatovat, že druh *Bufo bufo* byl nalezen každou použitou metodou.

Čtvrtým nejpočetnějším druhem rodu *Pelobates* byl ***Pelobates fuscus***. Nalezen byl na osmi lokalitách ze čtrnácti. Jako u jediného druhu, kromě nalezených třech druhů ocasatých, byla nejúspěšnější použitou metodou k zachycení metoda živochytných pastí. Můžeme tedy říci, že tam, kde byl druh na lokalitě nalezen, byl zachycen nejčastěji pomocí živochytných pastí. O celou polovinu méně, tedy čtyřikrát, byla úspěšná metoda vizuálního sledování. Celkem pětkrát byl tento druh zachycen pomocí

metody odposlechu hlasových projevů a třikrát byl zachycen pomocí metody prolov podběrákem, což bylo nejčastěji u všech sledovaných druhů. Je to také poslední čtvrtý druh zachycený všemi čtyřmi použitými metodami.

Zástupci rodu *Rana* byly nalezeny tři. *Rana temporaria* byl zaznamenán na šesti lokalitách ze čtrnácti, tedy na méně než polovině sledovaných lokalit. Nejčastěji byl zaznamenán metodou vizuálního pozorování, a to celkem šestkrát. Druhou a poslední metodou, která tento druh zachytila, byl odposlech hlasových projevů tohoto druhu, a to dvakrát. Tedy o dvě třetiny nálezů méně než metoda vizuálního sledování. Dalším nalezeným druhem tohoto rodu byl *Rana arvalis*. Byl nalezen na dvou lokalitách ze čtrnácti. Pokud budeme hodnotit počet výskytu na lokalitách jedná se již o vzácný druh. Nejúspěšněji byl zachycen pomocí vizuální metody. Obecně lze o tomto druhu říci, že tam, kde byl druh na lokalitě zaznamenán, byl zejména vidět. Pouze v jednom případě byl tento druh zaznamenán metodou odposlechu hlasových projevů a jednou metodou živochytných pastí. Posledním nejvzácnějším nalezeným druhem rodu *Rana*, tedy druhem s nejmenším počtem nálezů a záznamů, byl druh *Rana dalmatina*. Byl zaznamenán pouze na jedné lokalitě metodou vizuálního pozorování a v tomto případě to byl nález snůšky typický pro tento druh.

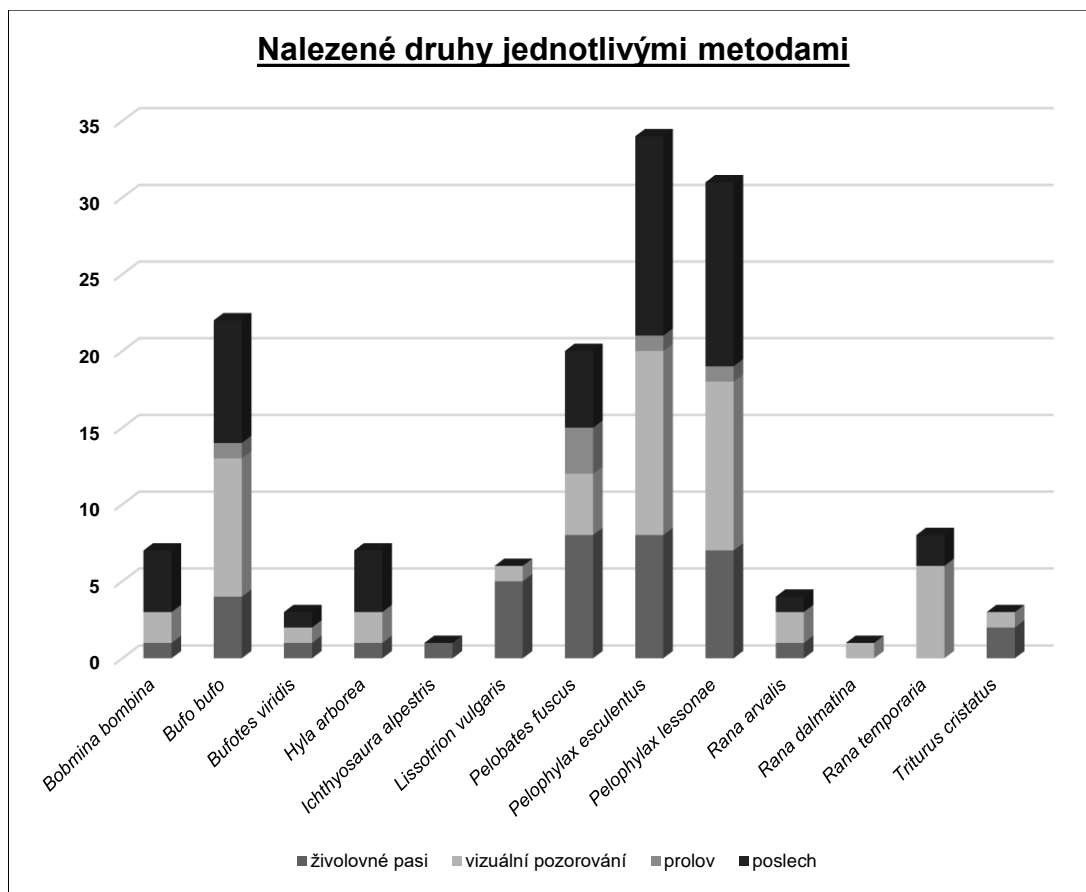
Pokud zhodnotíme rod *Rana*, v případě, že byl nějaký druh tohoto rodu na lokalitě nalezen, byl vždy nalezen metodou vizuálního pozorování, přičemž druh *Rana arvalis* o dvě třetiny méněkrát oproti druhu *Rana temporaria*. Oba tyto druhy byly také zaznamenány metodou poslechu hlasových projevů samců, a to o polovinu méněkrát ve srovnání s úspěšností metody vizuálního pozorování. Navíc druh *Rana arvalis* byl jednou na jedné lokalitě zaznamenán v živochytných pastech, a to ve stádiu pulců. Nejmenších počtů nálezů dosáhl druh *Rana dalmatina*, který byl nalezen pouze vizuální metodou na jedné lokalitě.

Rod *Hyla* zastoupený u nás jediným vyskytujícím se druhem *Hyla arborea* a rod *Bombina* s jediným druhovým nálezem *Bombina Bombina* měly naprosto totožné výsledky nálezů. Oba druhy byly nalezeny na čtyřech lokalitách ze čtrnácti. Nejčastěji byly zaznamenány metodou odposlechu hlasových projevů, a to celkem čtyřikrát. Obecně lze tedy říci, že tam kde byl tento druh nalezen, byl zejména slyšet. O polovinu méně byla úspěšná metoda vizuálního pozorování. Celkem dvakrát. Poslední třetí metodou, která oba druhy zaznamenala, byla metoda živochytných pastí, a to pouze v jednom případě.

Posledním nejvzácnějším nálezem z čeledi anura rodu *Bufotes* byl druh *Bufotes viridis*. Tento druh byl nalezen pouze na jedné lokalitě, a to třemi metodami ze čtyř. Jednou byl zaznamenán pomocí živochytných pastí, jednou byl druh na lokalitě pozorován a jednou zachycen pomocí odposlechu hlasových projevů. Podkladem je v tomto případě velmi málo dat, ale obecně lze jako u jediného druhu říci, že na lokalitě, kde je tento druh vidět, je 100% slyšet a je také zaznamenán metodou živochytných pastí.

Poslední tři nálezy se týkají ocasatých (*caudata*) obojživelníků. Nejvíce nálezů bylo zaznamenáno u rodu *Lissotrion* druhu *Lissotrion vulgaris*, který byl nalezen na pěti lokalitách ze čtrnácti, tedy o něco málo více než na jedné třetině lokalit. Přičemž jednoznačnou metodou zaznamenání tohoto druhu byla metoda živochytných pastí. Pouze jednou tento druh zaznamenala metoda vizuálního pozorování. Dalším nalezeným druhem rodu *Triturus* byl *Triturus cristatus*, který byl nalezen pouze na dvou lokalitách ze čtrnácti. Stejně jako *Lissotrion vulgaris* byl tento druh nejčastěji zaznamenán metodou živochytných pastí. A to celkem dvakrát. Pouze v jednom případě byla úspěšná metoda vizuálního pozorování. Posledním zástupcem *caudata* byl z rodu *Ichthyosaura* druh *Ichthyosaura alpestris*, který byl nalezen pouze na jedné lokalitě ze čtrnácti, a to pouze metodou živochytných pastí.

Na základě výše uvedených výsledků nálezů druhů jednotlivými metodami, tedy tří druhů ocasatých *Lissotrion vulgaris*, *Triturus cristatus* a *Ichthyosaura alpestris*, lze obecně říci, že tam, kde byli ocasatí na lokalitě přítomni, byli výrazně častěji, v případě druhu *Ichthyosaura alpestris* pouze nalezeni a zaznamenáni metodou odchytu do živochytných pastí. Další použité metody nedosahovaly zdaleka takových výsledků.



Obr. 19: Nalezené druhy obojživelníků a podíly metod, kterými byly druhy nalezeny.

5.2 Porovnání lokalit s počty druhů

Celkem byla v této práci zpracována data ze čtrnácti lokalit (celý přehled lokalit s počtem zaznamenaných druhů, metod a jejich početností je souhrnně sestaven v Tab. 3 v příloze této diplomové práce. Jmenovitě jsou to lokality: Nové Dvory, Horní Líska, Váňovský rybník, Horní Jilmík, Třeštický rybník, Dírský rybník, Horní Hluboký, Jezdovický rybník, Obora Střední, koupaliště Jestřebí, Růženský rybník, Vymvejr, EVL Babín a rybník Sovovka; přičemž lokalita Sovovka byla sledována ve dvou obdobích (v roce 2018 a 2019).

Tab. 18: Výčet jednotlivých lokalit, počet nalezených druhů na lokalitě a jakými metodami byly druhy nalezeny

Lokalita	Celkem nalezených druhů	Přítomnost			
		žp	viz.	prolov	poslech
EVL Babín	9	7	5	0	6
Růženský ryb.	8	5	6	0	5
Vymvejř	7	0	6	0	6
Sovovka 2019	6	5	4	0	4
Dírský ryb.	6	2	5	0	6
Horní Hluboký	6	3	5	0	5
Nové Dvory	5	5	4	0	3
Horní Líska	5	5	2	2	1
Obora Střední	5	1	5	1	3
Horní Jilmík	4	2	1	0	3
koupaliště Jestřebí	4	0	4	0	3
Sovovka 2018	3	3	2	1	2
Váňovský ryb.	2	0	2	2	2
Třeštický ryb.	2	0	0	0	2
Jezdovický rybník	2	1	2	0	1

Pokud budeme hodnotit lokality celkově, lze výsledky lokalit rozdělit na tři skupiny. Na vodní plochy s vysokou biologickou hodnotou pro obojživelníky, což byly pouze dvě vodní plochy. Dále na plochy, kde není prováděn tak intenzivní chov ryb, celkem se jednalo o sedm vodních ploch, a na třetí skupinu, kde jsou vodní plochy pro obojživelníky prakticky bezcenné, a to právě díky intenzivnímu chovu ryb a vysokému podílu rybí obsádky. Do této skupiny bylo zařazeno celkem pět vodních ploch.

Co do počtu nalezených druhů obojživelníků na jednotlivých lokalitách byla nejúspěšnější lokalita EVL Babínský rybník, s celkovým počtem devíti druhů. Druhý byl Růženský rybník s počtem osmi druhů obojživelníků. Tyto dvě lokality patří do první uvedené skupiny, jsou to lokality s vysokou biologickou hodnotou pro obojživelníky. EVL Babínský rybník je v režimu extenzivního hospodaření a Růženský rybník byl v době průzkumu nově opraven, napuštěn a bez rybí obsádky. Obě vodní plochy jsou chráněny částečně lesy a trvalými travními porosty před splachy z polí. Na obou lokalitách byly nalezeny stejné druhy obojživelníků, přičemž na EVL Babín bylo nalezeno o jeden druh více, konkrétně to byl druh *Ichthyosaura alpestris*, který nebyl nalezen nikde jinde. Co do početnosti jedinců druhů byly na obou lokalitách hojně zastoupeni vodní skokani,

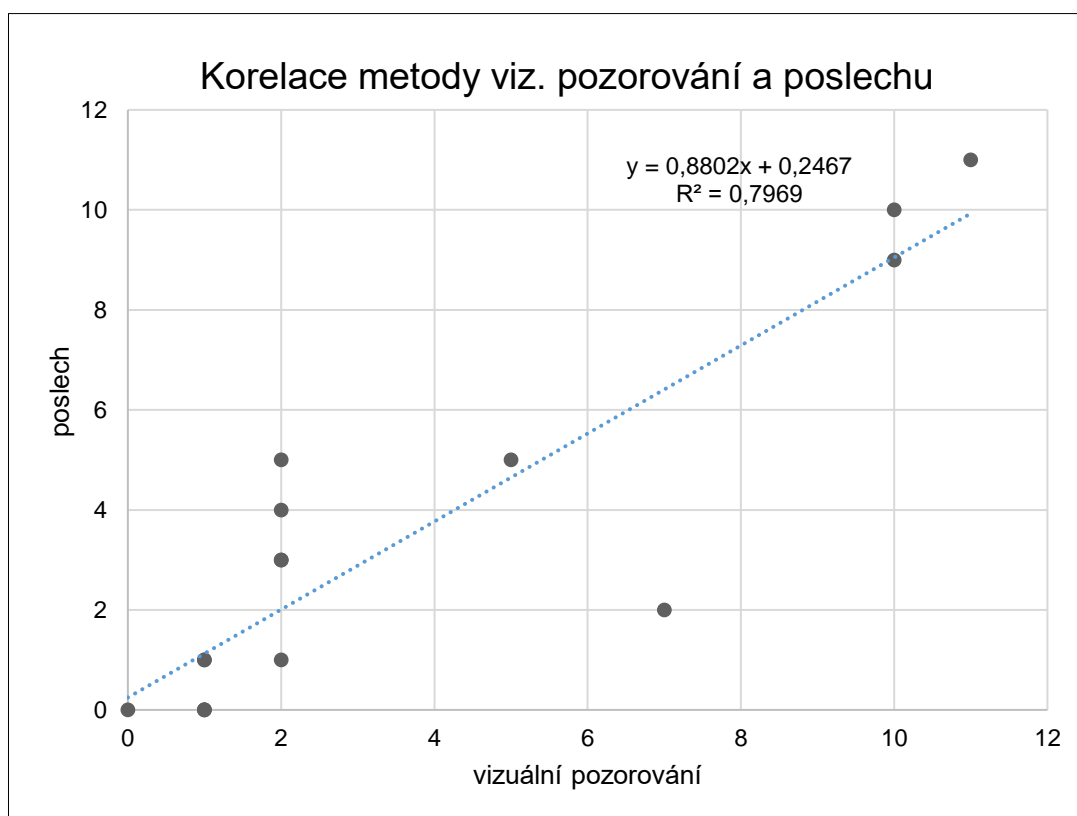
Pelophylax lessonae, stejně jako *Pelophylax esculentus*. Velice podobné zastoupení bylo nalezeno také u druhu *Bufo bufo*, naproti tomu např. druh *Rana arvalis*, *Ichthyosaura alpestris* a *Lissotrion vulgaris* měly podstatně větší zastoupení na EVL Babín.

Do druhé kategorie (sedmi vodních ploch), kde není prováděn tak intenzivní chov ryb, byly zařazeny také dvě vodní plochy s jiným využitím; přírodní koupaliště Jestřebí se čtyřmi nálezy druhů a betonové koupaliště Nové Dvory s pěti nálezy druhů. Trochu překvapivě i přes fakt, že na lokalitě přírodního koupaliště Jestřebí není prováděn žádný chov ryb, tam byly nalezeny pouze čtyři druhy. Naproti tomu na lokalitě Obora Střední, která je zařazena v kategorii intenzivně obhospodařovaných ploch, bylo nalezeno o jeden druh více, konkrétně to byl druh *Pelobates fuscus*. Ostatní čtyři druhy byly na obou lokalitách totožné (*Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *P. lessonae*, *P. esculentus*). Další vodní plochy patřící do této kategorie jsou jmenovitě řazeny s počty nálezů sestupně: rybník Vymvejr se sedmi nalezenými druhy obojživelníků, šest druhů bylo nalezeno na rybnících Dírský, Horní Hluboký a Sovovka (přičemž rok předchozí bylo na lokalitě Sovovka nalezeno o polovinu druhů méně, pouze 3 druhy). Dále bylo zaznamenáno pět druhů obojživelníků na lokalitě Horní Líska. Nejčastěji na těchto sedmi lokalitách byly nalezeny tři druhy, a to *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax esculentus* a *Bufo bufo*, na pěti lokalitách byl zaznamenán druh *Pelobates fuscus*. Naproti tomu byly v této kategorii nalezeny dva nejvzácnější druhy, každý druh pouze na jedné lokalitě, a to *Rana dalmatina*, lokalita Horní Hluboký a *Bufo viridis*, lokalita Nové Dvory. Tři druhy byly nalezeny na třech lokalitách, tedy na méně než polovině lokalit, jmenovitě to byly: *Lissotrion vulgaris*, *Rana temporaria* a *Bombina orientalis*.

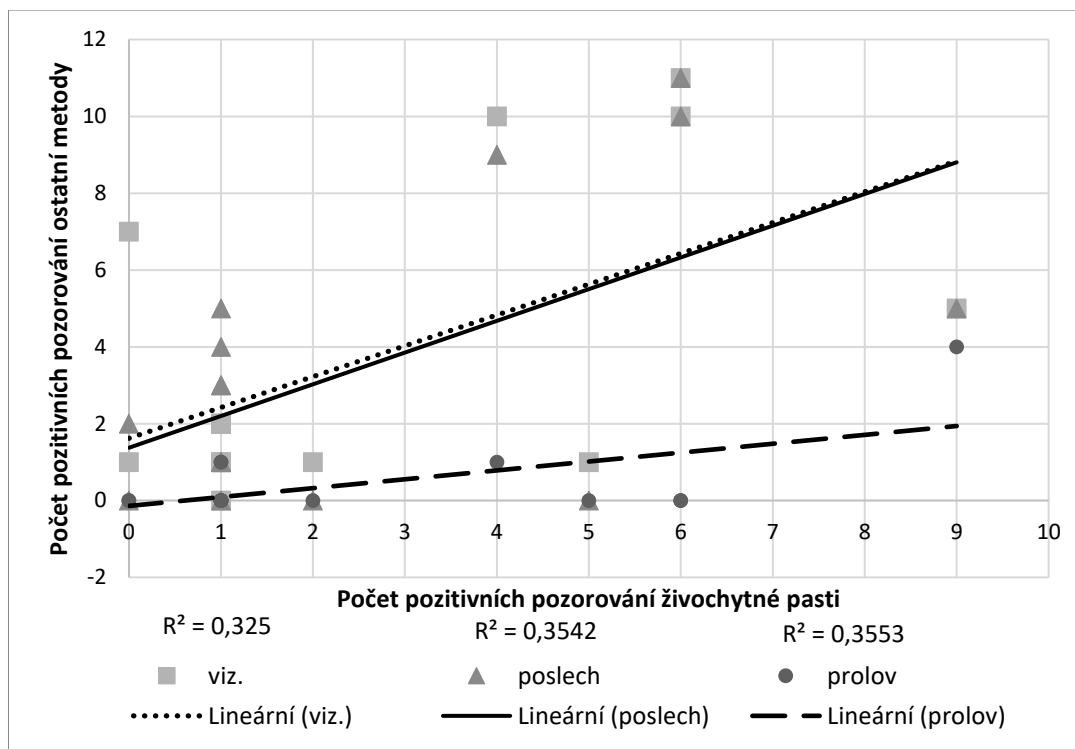
Do poslední, třetí kategorie intenzivně hospodářsky obhospodařovaných vodních ploch byly zařazeny tyto vodní plochy: Obora Střední, kde byl nalezen nejvyšší počet obojživelníků v této kategorii, celkem pět druhů. Jmenovitě to byly: *Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Pelobates fuscus*, *Pelophylax lessonae* a *Pelophylax esculentus*. Na lokalitě Horní Jilmík byly zaznamenány čtyři druhy obojživelníků, a na třech lokalitách byly nalezeny pouze dva druhy. Jmenovitě se jednalo o rybníky Jezdovický, Třeštický a Váňovský. Na lokalitách Váňovský a Třeštický rybník byly nalezeny *Pelophylax esculentus* a *Pelophylax lessonae*, na lokalitě Jezdovický rybník to byly *Bufo bufo* a *Pelophylax esculentus*.

5.3 Porovnání účinnosti jednotlivých metod

Celkem je v práci předloženo 73 nálezů, tj. všechny druhy na všech lokalitách. Metodou, která druh nejčastěji na všech čtrnácti lokalitách zaznamenala, byla metoda vizuálního sledování obojživelníků, a to celkem třiapadesátkrát. Druhou nejčastější metodou, která obojživelníky zaznamenala, byla metoda odposlechu hlasových projevů samců. Tato metoda zachytila druhy celkem dvaapadesátkrát. Živolovné pasti zaznamenaly druhy celkem čtyřicetkrát. Poslední metodou byl prolov podběrákem, který byl úspěšný celkem šestkrát. Hodnoty jednotlivých metod jsou zobrazeny na Obr. 11 a na Obr. 12. Jak je z grafů viditelné, zdá se, že spolu souvisí metoda vizuálního pozorování a metoda poslechu hlasových projevů samců. Hodnota R^2 0,8 vypovídá o silné závislosti. Obecně lze říci, čím více obojživelníků vidíme, tím více jich slyšíme. Mezi jednotlivými metodami vzhledem k metodě odchyty do živochytných pastí není žádný vztah. Hodnota R^2 je nízká.



Obr. 20: Metody vizuálního pozorování a hlasového projevu.



Obr. 21: Porovnání metody živochytných pastí s ostatními použitými metodami.

Z hlediska zjištění přítomnosti druhů byla neúčinnější metoda vizuálního pozorování. Tato metoda zaznamenala dvanáct ze všech třinácti nalezených druhů. Druh, který nebyl touto metodou detekován, byl *Ichthyosaura alpestris*. Tato metoda se jako nejlepší metoda k detekci prokazuje (tj. druhy byly nejčastěji nalezeny touto metodou) u čtyř druhů. Jmenovitě to byly: *Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Rana arvalis* a *Rana dalmatina*. Pokud budu hodnotit metodu vizuálního pozorování na jednotlivých lokalitách; na čtyřech lokalitách byl počet detekovaných druhů roven počtu nálezů touto metodou neboli všechny nalezené druhy na lokalitě byly touto metodou zachyceny. Jmenovitě to byly lokality koupaliště Jestřebí (zařazené do druhé kategorie vodních ploch), Obora střední, Váňovský a Jezdovický rybník (všechny tři lok. zařazené do třetí kategorie vodních ploch). Pokud budu hodnotit na kolika lokalitách z patnácti (lok. Sovovka počítána jako dvě - 2018 a 2019) měla metoda vizuálního sledování nejvyšší počet záznamů ze všech metod při detekci druhů na lokalitě, tak to byly čtyři lokality, což činí skoro jednu třetinu z celkového počtu lokalit (Tab. 18).

Druhou neúčinnější metodou ke zjištění přítomnosti druhů na lokalitě byla metoda odchyty do živolovných pastí. Tato metoda zaznamenala jedenáct druhů z celkového počtu třinácti nalezených. Tato metoda nezachytila dva druhy; jmenovitě to byly *Rana dalmatina* a *Rana temporaria*. Pokud srovnám metodu odchyty do živochytných pastí

s metodou vizuálního pozorování, kterou bylo detekováno nejvíce nalezených druhů, metoda odchyty do živochtných pastí měla pouze o jeden záznam druhu méně. Metoda odchyty do živochytných pastí se jako nejlepší metoda k nálezů druhů prokazuje u čtyř druhů. Jmenovitě to jsou: *Pelobates fuscus*, *Lissotrion vulgaris*, *Triturus cristatus* a *Ichthyosaura aplestris*, přičemž druh *Ichthyosaura aplestris* byl nalezen pouze touto metodou. Pokud budu hodnotit metodu odchyty do živolovných pastí na jednotlivých lokalitách; na třech lokalitách byl počet detekovaných druhů roven počtu nálezů druhů touto metodou neboli všechny nalezené druhy na lokalitě byly touto metodou zachyceny. Jmenovitě to byly lokality Nové dvory, Horní Líska a Sovovka v roce 2018. Pokud budu hodnotit, na kolika lokalitách z patnácti (lok. Sovovka počítána jako dvě - 2018 a 2019) měla metoda odchyty do živolovných pastí nejvyšší počet záznamů ze všech metod při detekci druhů na lokalitě, tak to bylo na pěti lokalitách, což činí jednu třetinu z celkového počtu zkoumaných lokalit, a je tak z tohoto pohledu nejuspěšnější metodou; detekce této metody je o něco vyšší, než u metody vizuálního pozorování, přičemž obě tyto metody lze hodnotit jako neúčinnější použité metody k detekci druhů, v případě odchyty do živochytných pastí na jedné třetině a v případě metody vizuálního sledování skoro na jedné třetině sledovaných lokalit, přičemž každá na jiných. Pokud uvedu příklad, tak na lokalitě EVL Babín zachytila metoda odchyty do živochytných pastí sedm druhů z devíti nalezených.

Třetí nejučinnější metodou ke zjištění druhů na lokalitě byla metoda poslechu hlasových projevů sameců. Tato metoda zaznamenala deset ze třinácti nalezených druhů. Naproti tomu tato metoda nezachytila ani jeden ze tří nalezených druhů *caudata*, tedy *Lissotrion vulgaris*, *Triturus cristatus* a *Ichthyosaura aplestris*, ale prokázala se jako nejlepší metoda k detekci (tj. druhy byly nejčastěji nalezeny touto metodou) čtyř druhů: *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax esculentus*, *Bombina bombina* a *Hyla arborea*. Pokud porovnáám tuto metodu, co se detekovatelnosti druhů na lokalitě týká, s metodou vizuálního pozorování, která byla zhodnocena jako nejlepší, detekovala tato metoda o dva druhy méně. Jmenovitě to byly *Lissotrion vulgaris* a *Triturus cristatus*. Pokud budu hodnotit, na kolika lokalitách z patnácti (lok. Sovovka počítána jako dvě - 2018 a 2019) měla metoda poslechu nejvyšší počet záznamů ze všech metod při detekci druhů na lokalitě, tak to bylo na třech lokalitách. Například na Dířském rybníku bylo zachyceno šest ze šesti nalezených druhů.

Na dvou lokalitách byly druhy zaznamenány stejným podílem dvou metod, odposlechu hlasových projevů a vizuálního pozorování, a na Váňovském rybníku byly nalezeny dva druhy, *Pelophylax lessonae* a *Pelophylax esculentus*, které byly zaznamenány každou použitou metodou, kromě živochytných pastí.

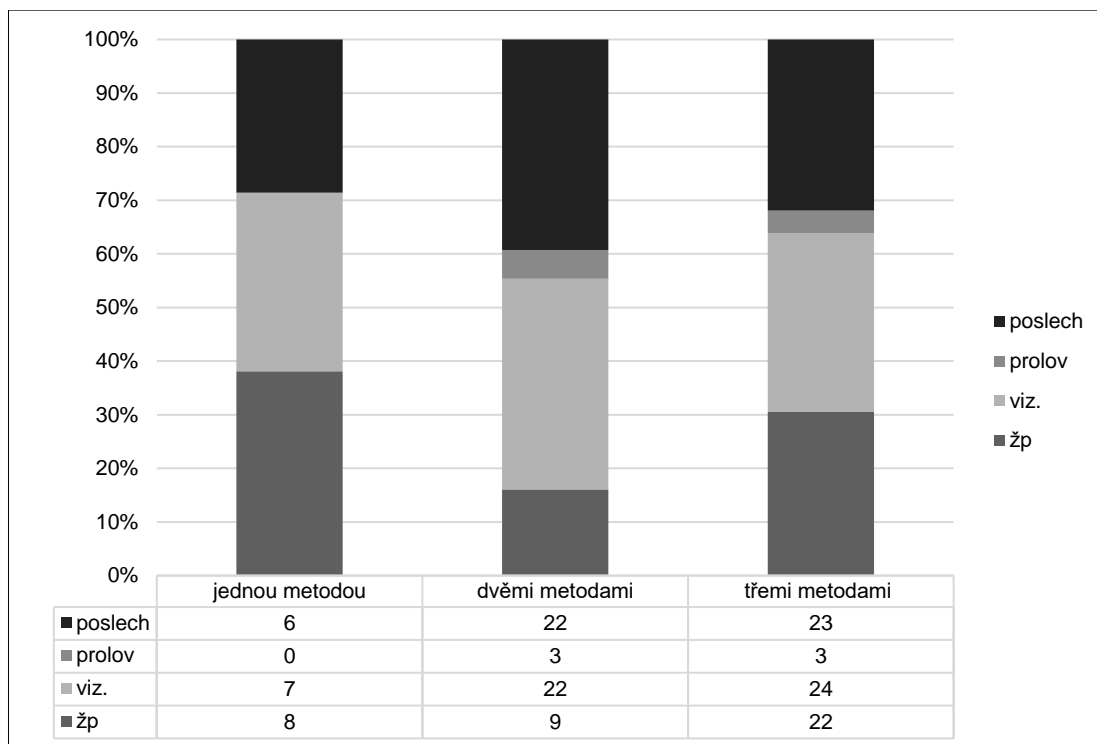
Poslední metodou, která byla během průzkumu použita, je metoda prolov podběrákem. Touto metodou byly detekovány čtyři z nalezených třinácti druhů: *Pelobates fuscus*, *Bufo bufo* a *Pelophylax lessonae* a *Pelophylax esculentus*. Na žádné ze zkoumaných lokalit neprokázala schopnost detekovat větší počet nalezených druhů, než jiné na lokalitě použité metody k nalezení druhu a ani nebyl nalezen druh, pro který by tato metoda byla tou nejlepší k jeho detekci.

5.3.1 Podíly jednotlivých metod

Každý nalezený druh mohl být zaznamenán na jedné lokalitě jednou, dvěma, třemi nebo čtyřmi použitými metodami. Čtyřmi metodami na jedné lokalitě nebyl zaznamenán ani jeden záznam nalezených druhů. Druh byl na jedné lokalitě zaznamenán maximálně třemi metodami. Z toho největší podíl připadá na metodu vizuálního pozorování, celkem čtyřadvacetkrát, dále odposlechem hlasových projevů, a to celkem třidvacetkrát, o jeden záznam méně, tedy dvaadvacetkrát byla metoda odchyty do živolovných pastí. Posledním podílem byla metoda prolov podběrákem celkem ve třech případech.

Pokud byl druh zaznamenán dvěma metodami, měly stejný podíl metoda vizuálního pozorování a metoda odposlechu hlasových projevů, každá dvaadvacetkrát. Metoda živolovných pastí měla v tomto případě překvapivě velice malý podíl v podobě devíti záznamů. Poslední podíl připadá na metodu prolovu podběrákem, jehož podíl činil tři záznamy. Což je stejný podíl jako u nálezu třemi metodami.

Pokud byl druh zaznamenán pouze jednou metodou, největší podíl připadl metodě živolovných pastí, a to celkem osmkrát, sedmkrát byl druh zaznamenán vizuálním pozorováním a šestkrát odposlechem hlasových projevů. Prolov podběrákem v tomto případě žádný záznam nemá.



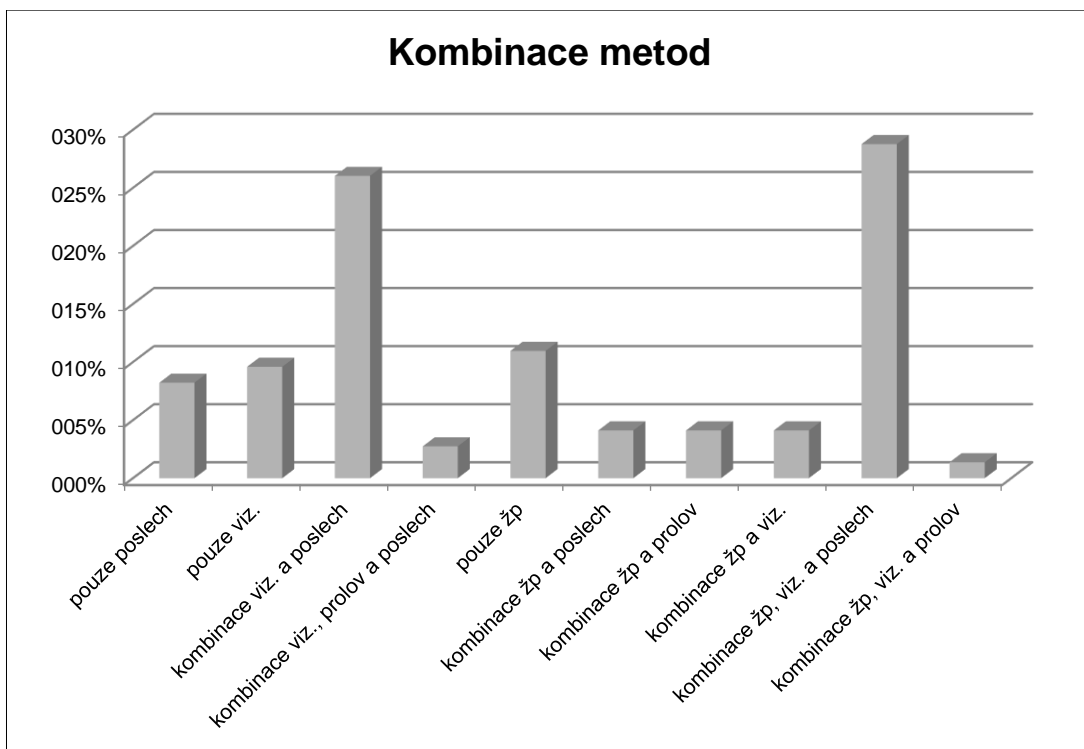
Obr. 22: Podíly jednotlivých metod při nalezení druhu počtem metod

5.3.2 Nálezy v kombinaci metod

V celkovém počtu 73 nálezů bylo zaznamenáno 10 různých kombinací čtyř použitých metod. Z toho byly nejčastější kombinací nálezu druhu dvě metody ze čtyř, a to celkem v 28 případech. Nejčastější kombinací byla kombinace metody vizuálního pozorování a metody odposlechu hlasových projevů.

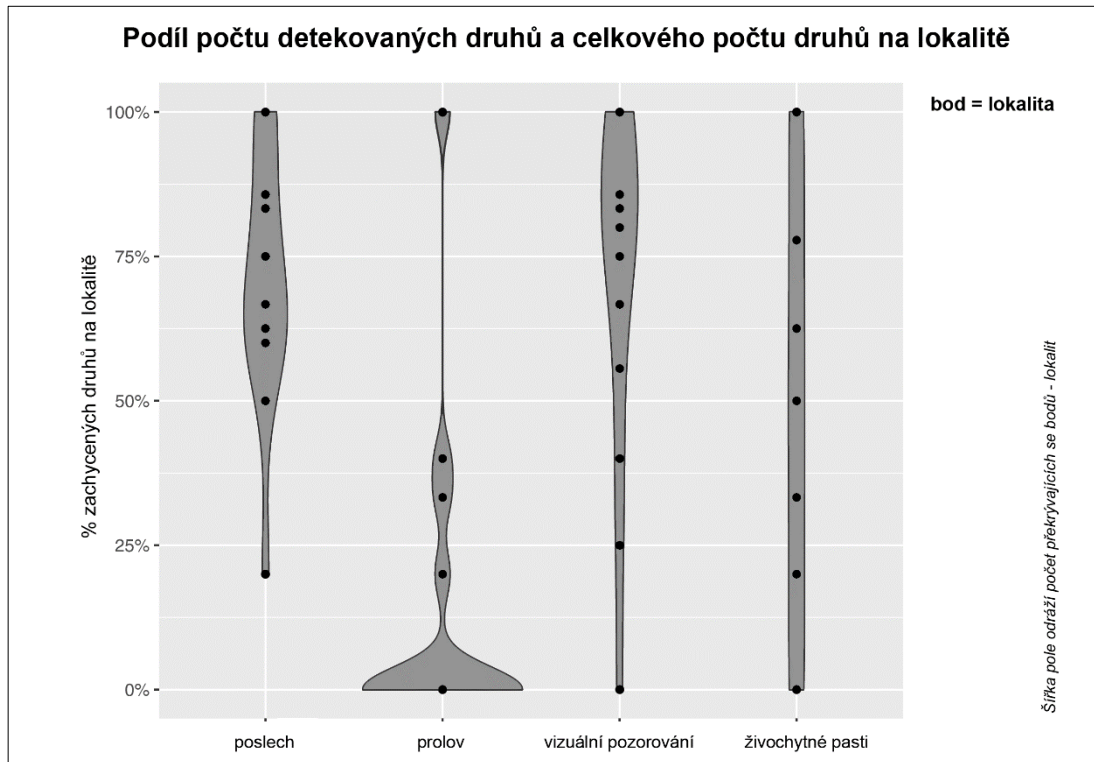
Tři metody ze čtyř k determinaci druhu byly zaznamenány v 24 případech. Z toho prakticky celý podíl 28,77 % případů byla kombinace metod vizuálního sledování, metoda poslechu hlasových projevů a metoda odchyty do živochytných pastí.

Jedna metoda ze čtyř k determinaci druhu byla zaznamenána ve 21 případech. Z toho 10,96 % záznamů činila metoda odchyty do živochytných pastí, metoda poslechu hlasových projevů samců činila 8,22 % a na poslední metodu vizuálního pozorování připadlo 9,59 %. Podíly výše uvedených metod v případě nalezení druhu pouze jednou metodou jsou tedy velice vyrovnané. Pouze metodou prolov podběrákem nebyl zaznamenán žádný druh.

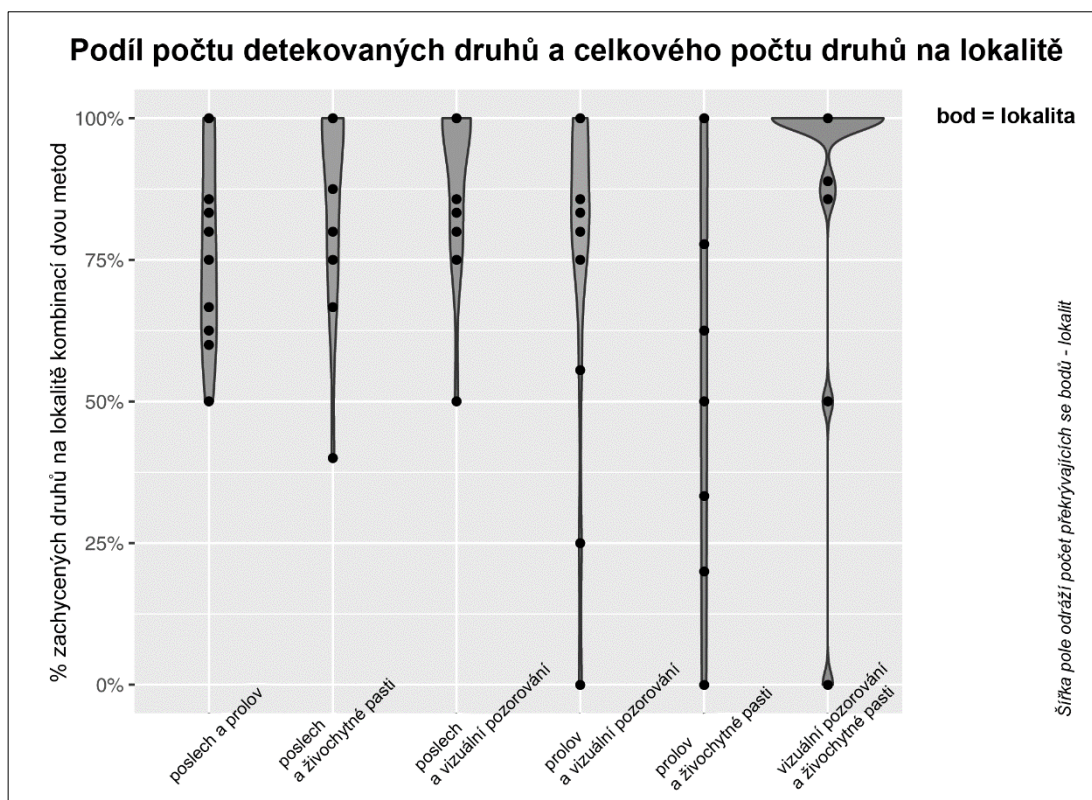


Obr. 23: Výčet kombinací metod, jež se během průzkumu vytvořily

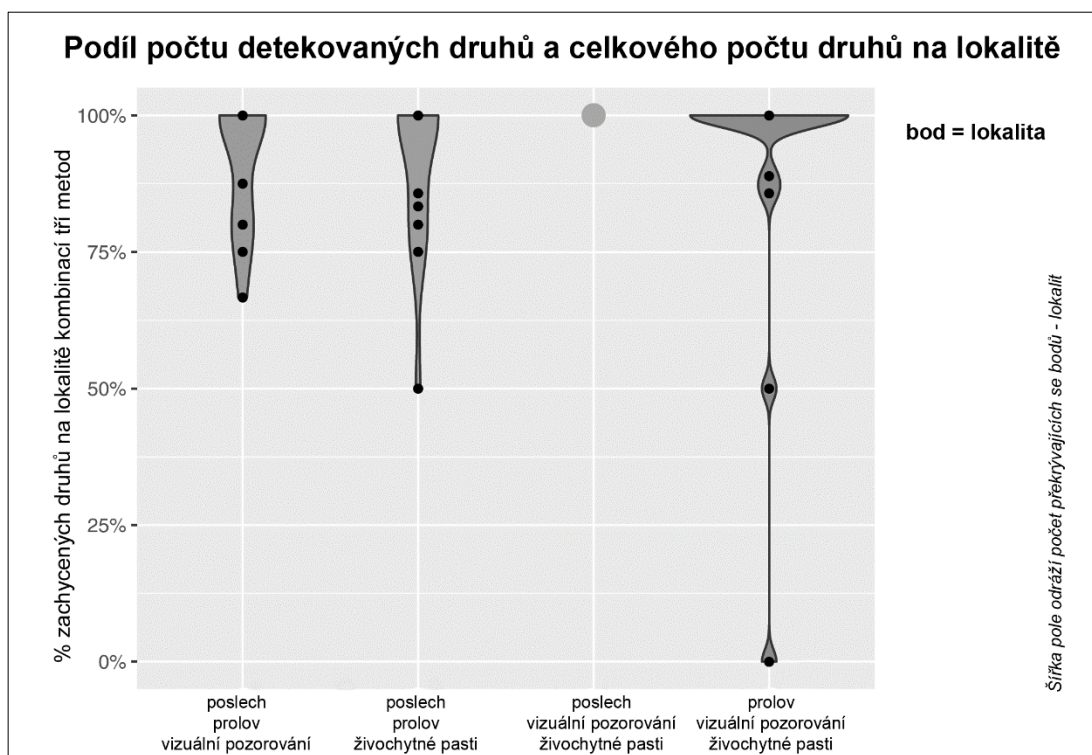
5.3.3 Úspěšnost metod při detekci druhové diverzity



Obr. 24: Úspěšnost jednotlivých metod při určování druhové diverzity na lokalitách



Obr. 25: Úspěšnost 6 kombinací 2 metod při určování druhové diverzity na lokalitách



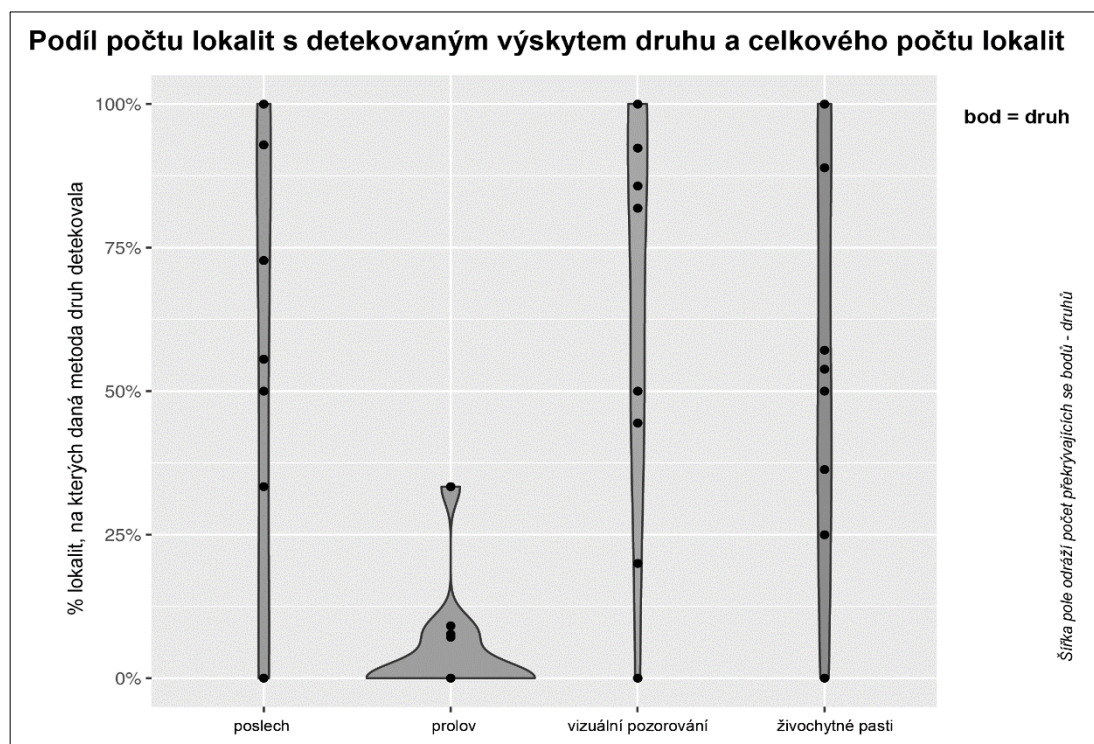
Obr. 26: Úspěšnost 4 kombinací 3 metod při určování druhové diverzity na lokalitách

Jak je z grafů, Obr. 24–26, patrné výsledky jednotlivých metod anebo jejich kombinací jsou značně rozdílné. Při detekci druhové bohatosti lokality jednou metodou je

nejúspěšnější metoda vizuálního pozorování, tzn. úspěšnost zaznamenání přítomných druhů na lokalitě je mezi 80–90%. Naproti tomu metoda prolov podběrákem mezi 0–30 %. Což je výrazně méně i oproti metodě poslechu vokalizujících samců, která na velké části lokalit zachytí 60 % druhů. Metoda odchyty do živochytných pastí má schopnost zachytit druhy od 0–100 %, což znamená, že její úspěšnost je velmi variabilní. Na jedné lokalitě nemusí zachytit žádný přítomný druh, zatímco na jiné lokalitě zachytí všechny přítomné druhy. Pokud se podívme na další graf, na Obr. 25 je již patrné, že s kombinací dvou metod čtyř základních je úspěšnost detekovatelnosti druhu již ve vyšších procentech. Například kombinace metody poslechu hlasových projevů samců a živochytných pastí na velké části lokalit zachytí nad 75 %, a pokud k této kombinaci přidáme ještě metodu vizuálního pozorování, Obr. 26, je zajímavé, že **kombinace těchto tří metod poskytuje 100% úspěšnost při detekci počtu druhů (druhové bohatosti) na lokalitách**. Pokud chceme zachytit co největší část druhového složení obojživelníků na lokalitě, pak právě tato trojkombinace tří metod je nejlepší.

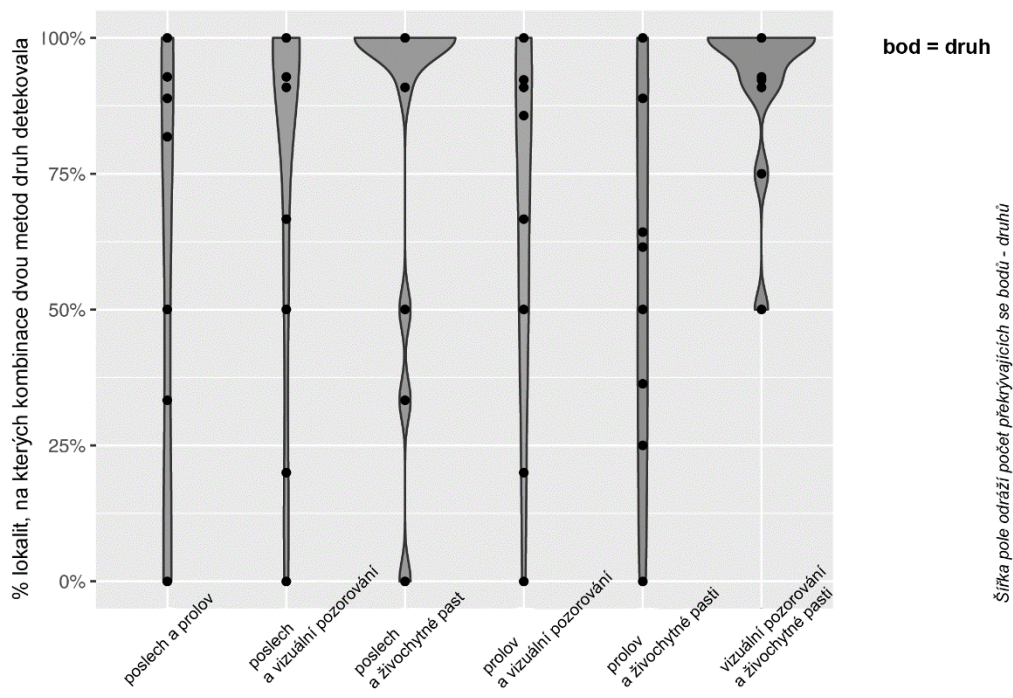
Na tomto místě musím poznamenat, že jsem výsledky neporovnávala s nezávisle určenou druhovou bohatostí lokalit, respektive s výskytem druhů na jednotlivých lokalitách (například z literatury či z Nálezové databáze ochrany přírody AOPK ČR).

5.3.4 Úspěšnost metod při detekci druhů na lokalitách



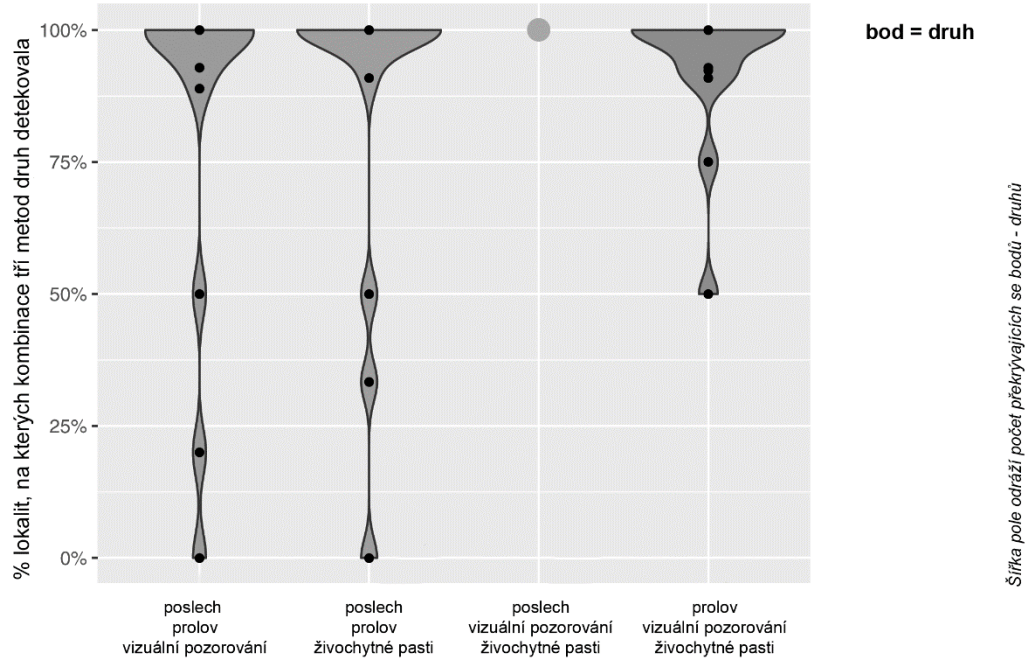
Obr. 27: Úspěšnost jednotlivých metod při detekci druhů na lokalitách

Podíl počtu lokalit s detekovaným výskytem druhu a celkového počtu lokalit



Obr. 28: Úspěšnost 6 kombinací 4 metod při detekci druhu na lokalitách

Podíl počtu lokalit s detekovaným výskytem druhu a celkového počtu lokalit



Obr. 29: Úspěšnost 4 kombinací 3 metod při detekci druhu na lokalitách

Druhá trojice grafů, Obr. 27–29, nám zobrazuje výsledky z jiné perspektivy. Na grafu, Obr. 27, jsou na první pohled vcelku vyrovnané výsledky třech metod. Metody poslechu hlasových projevů, metody odchyty do živochytných pastí a metody vizuálního pozorování mají velmi variabilní úspěšnost, od 0–100%, zatímco u metody prolovu podběrákem je tato úspěšnost pouhých 0–35%. Na Obr. 28 je již patrná velká změna u kombinace metody hlasového projevu samců a živochytných pastí, kde schopnost zachycení druhů je již mezi 90–100 %, přičemž kombinace má ještě tři drobná zachycení druhů v jiných hodnotách. Druhou ještě úspěšnější kombinací metod při detekci druhů na lokalitách byla metoda vizuálního pozorování a metody odchyty do živochytných pastí, schopnost zachycení druhů je zde opět v hodnotách 90–100 %, ale v ještě o něco větším množství (druhů), přičemž stejně jako kombinace již zmíněných metod má i tato kombinace dvě drobná malá zachycení druhů, ale ve vyšších hodnotách. Pokud k této kombinaci metody vizuálního pozorování a odchyty do živochytných pastí ještě přidáme metodu odposlechu hlasového projevu samců, Obr. 29 zjistíme, že tato **kombinace metod nám poskytuje 100% úspěšnost při detekci přítomnosti jednotlivých druhů na lokalitách**. Pokud chceme zachytit co nejvíce přítomných druhů na lokalitě, pak právě tato trojkombinace metod je tou nejlepší.

6 Diskuse

6.1 Vyhodnocení metod pro nalezené druhy obojživelníků

Z nálezů, které byly v této diplomové práci použity a zpracovány vyplývá, že pravděpodobnost detekce druhu obojživelníků se mezi druhy a použitou metodou průzkumu v některých případech značně lišily. Tento výsledek ve své práci také uvádějí například Crosswhite (1999) a Petitot (2014).

Nejčastěji nalezenými, tedy běžnými druhy, byly dva druhy z čeledi *Ranidae*, zástupci rodu *Phelophylax*, a to *Pelophylax esculentus* a *Pelophylax lessonae*. Nálezy obou těchto druhů dosahovaly prakticky stejných výsledků, a vždy, až na jednu lokalitu, byly nalezeny společně. To potvrzuje, že areál *Phelophylax esculentus* je téměř identický s areálem rozšíření *Pelophylax lessonae* a v České republice nejčastěji vytváří smíšené populace (Maštera 2017, Moravec 2019, Jeřábková et Zavadil 2020). Tyto dva druhy rodu *Pelophylax* byly na zkoumaných lokalitách nejčastěji nalezeny metodou odposlechu hlasových projevů samců a prakticky totožné byly výsledky metody vizuálního pozorování.

Další tři nalezené druhy z čeledi *Ranidae*, zástupci rodu *Rana*, byly od nejpočetnějších nálezů *Rana temporaria*, *Rana arvalis* a *Rana dalmatina*. *Rana temporaria* je běžný druh vyskytující se od nížin do nejvyšších horských oblastí, areál je plošný (Jeřábková et Zavadil 2020) ale jedná se o druh, například na Vysočině (Maštera 2017), výrazně ubývající (Moravec 2019), o čemž svědčí nálezy tohoto druhu. Byl nalezen na šesti lokalitách ze čtrnácti, tedy na méně než polovině lokalit. Na každé lokalitě byl nalezen metodou vizuálního pozorování a dvakrát metodou hlasových projevů samců, tedy o dvě třetiny méně než metodou vizuálního pozorování. Smit et al. 1999 uvádí, že nejlepší metodou pro tento druh je odhadování počtu snůšek, neboť tento druh vytváří shluky, které jsou na vodní ploše dobře identifikovatelné. *Rana arvalis* se vykytuje na našem území pouze ostrůvkovitě (Moravec 2019), na vhodných lokalitách, nejčastěji žije na vrchovištích a rašelinistích (Maštera 2017) s bohatou vodní vegetací, což EVL Babínský rybník splňuje a v době průzkumu splňoval i Růženský rybník. Nalezen byl dvakrát metodou vizuálního sledování a jednou metodou hlasového projevu samců. Posledním druhem je *Rana dalmatina*, nalezen pouze na jedné lokalitě metodou vizuálního pozorování a nalezena byla typická snůška pro tento druh.

Shrneme-li všechny druhy *Ranidae*, každý zástupce této čeledi byl nejčastěji nalezen metodou vizuálního pozorování a druhou nejčastější metodou, která druh zaznamenala, byla metoda hlasového odposlechu samců. Jako nejúčinnější metodu k nalezení druhu uvádí odposlech hlasových projevů pro druh *Pelophylax lessonae* Smit et al. (1999), naproti tomu Petitot et al. (2014) uvádí jako nejvhodnější metodu k nalezení tohoto druhu metodu nočního vizuálního pozorování s tím, že nejvhodnějším obdobím je začátek března až polovina června. Jako vcelku úspěšnou hodnotí Petitot et al. (2014) metodu odposlechu hlasových projevů a o metodě prolov podběrákem uvádí, že metoda neposkytla další informace, ve smyslu nerozšířila žádným způsobem již nalezená data o druhu jinými metodami. Data z této diplomové práce tento fakt potvrzují, metoda prolov podběrákem druhy rodu *Pelophylax* zachytila pouze jednu. Pokud porovnáme úspěšnost metody odchytu do živochytných pastí pro *Ranidae*, nejčastěji byly zaznamenány dva nejpočetnější druhy této čeledi, tedy *Pelophylax esculentus* a *Pelophylax lessonae*. Třetím posledním druhem, který byl takto zachycen, je *Rana arvalis*, a to pouze jednou. Gunzburger (2007) uvádí, čím méně metod druh na lokalitě zachytí, tím vzácnější druh je. Výsledky *Rana arvalis* na zkoumaných lokalitách toto potvrzují. Smit et al. 1999 píše, že pro *Rana arvalis* je metoda odhadování počtu volajících samců poskytující informaci o velikosti populace dospělých jedinců pro tento druh vhodná, neboť jeho hlas/volání je dobře rozlišitelné. Palis et al. (2007) porovnával, zda různé typy živochytných pastí, (použil dvě komerčně dostupné varianty) budou mít vliv na odchyt zelených skokanů. Ve výsledku byly oba typy pastí pro skokany stejně efektivní. Naproti tomu Crosswhite uvádí, že velikost pasti má vliv na počet a detekci anuranů, což potvrzuje ve své práci Gunzburger (2007), která píše, že větší pulci skokanů byly ve velkém počtu chytány do pastí na raky, zatímco malé druhy pulců, jako rosničky, byly ve větším počtu chytány do pastí typu „box trap“ nebo do podběráků. Buech et Egeland (2002) ve své studii uvádí, že stavba a vlastnosti živochytných pastí mají signifikantní vliv na odchyt počtu obojživelníků. Píše, že kovové pasti byly při odchytu pulců druhu *Rana sylvatica* účinnější než platové živochytné pasti, a dále píše, že kovové živochytné pasti s velikostí ok 3 mm byly v chytání tohoto druhu úspěšnější než stejné pasti s velikostí ok 6 mm. Další autor porovnával úspěšnost padacích pastí a živochytných pastí (Enge 2001). Výsledky pro druh *Rana* byly rozdílné v závislosti na lokalitě a na umístění pastí. Někde byly druhy výrazně častěji chytány do živochytných pastí, zatímco jinde byly druhy chyceny stejně často do živolovných pastí nebo stejně často do obou typů

pastí. Co se návnady do pastí pro *Ranidae* týče, Grayson et Roe (2007) uvádí, že svítící tyčky jsou extrémně účinné pro zachycení pulců druhu *Rana catesbeiana*.

Shrnutím této metody pro čeled' *Ranidae* lze konstatovat, že názory na použití metody odchyty do pastí pro skokany jsou rozdílné, a výsledky této diplomové práce dokládají, že tuto metodu lze doporučit jako doplňkovou. Pro čeled' *Ranidae* byla v této práci zhodnocena jako nejlepší metoda k detekci druhu metoda vizuálního pozorování s metodou odposlechu hlasových projevů samců.

Další čeledí, která byla na lokalitách početně zastoupena, byla čeled' *Bufo* s druhy *Bufo bufo* a *Bufo viridis*. *Bufo* je jedním z našich nejběžnějších obojživelníků (Moravec 2019), vyskytující se plošně od nížin do hor (Jeřábková et Zavadil 2020), na Vysočině málo ubývající (Maštera 2017), přičemž populace na území České republiky již nejsou zdaleka tak početné jako v minulosti (Fischer et al. 2015). Tento fakt tato diplomová práce potvrzuje. *Bufo bufo* byl nalezen na jedenácti ze čtrnácti sledovaných lokalit. Nejčastěji byl tento druh nalezen metodou vizuálního pozorování. Petitot et al. (2014) uvádí jako nejvhodnější metodu vizuálního pozorování, a to konkrétně v noci, což dokládá tvrzení Moravce (2020), který píše, že *Bufo bufo* má soumravnou až noční aktivitu. Dále Petitot et al. (2014) uvádí, že detekce je touto metodou větší než metodou hlasových projevů samců. Píše také, že začátkem května se pravděpodobnost detekce vizuálním pozorováním velmi sníží a je vhodné doplňkově použít metodu prolov podběrákem. Gunzburber (2007) píše, že nejčastěji chytané druhy do živolovných pastí jsou ty, které mají noční aktivitu. Zpracovaná data této práce ukázala, že *Bufo bufo* byl v pastech zachycen čtyřikrát, tedy jde o polovinu méněkrát úspěšnou metodu než metoda poslechu hlasových projevů samců. Rödel et Ernst (2004) ve své studii zaznamenali při detekci *Bufo* lepší výsledky kombinací metod vizuálního pozorování a odposlechu hlasových projevů samců než metodou odchyty do živolovných pastí. To také potvrzují nálezy Vojara et al. (2017), kdy druhy *Bufo bufo* a *Bufo viridis* nejčastěji zaznamenal kombinací těchto dvou metod. Drechsler et al. (2010) porovnávali úspěšnost odchyty pulců pomocí dvou typů pastí. Po domácku vyrobené Ortmanovy pasti a komerčně vyráběné skládací nylonové pasti s velikostí ok 5 mm. Pro pulce *Bufo bufo* byla jednoznačně úspěšnější Ortmanova past. *Bufo viridis* byla nalezena na jedné lokalitě ze čtrnácti, a to třemi metodami ze čtyř, přičemž druh nezaznamenala metoda prolov podběrákem. Celé území České republiky leží uvnitř areálu rozšíření tohoto druhu a výskyt této ropuchy má zřetelně mozaikovitý

charakter (Moravec 2019). Vymizela z některých okrajových oblastí svého areálu rozšíření, například z některých částí Vysočiny (Jeřábková et Zavadil 2020) a Maštera (2017) uvádí, že je na Vysočině vzácná, ubývající. Nálezy tvrzení o tomto druhu potvrzují. Dále Maštera (2017) uvádí, že je poměrně vázaná na otevřenou zemědělskou krajinu a často ji můžeme nalézt v městské zástavbě, což nález na lokalitě potvrzuje. *Bufotes viridis* byl nalezen na betonovém koupališti na okraji obce.

Pro čeleď *Bufo*nidae byla v této práci zhodnocena jako nejlepší metoda k detekci metoda vizuálního pozorování v kombinaci s metodou odposlechu hlasových projevů samců, přičemž metodu odchyty do živochytných pastí lze doporučit jako doplňkovou.

Posledním početnějším druhem nalezeným na osmi zkoumaných lokalitách ze čtrnácti byla z čeledi *Pelobatidae* *Pelobates fuscus*. Celé území České republiky leží uvnitř areálu rozšíření (Moravec 2019). Výskyt tohoto druhu je dost roztráštěný, což je do značné míry ovlivněno vazbou na lehké písčité půdy (Jeřábková et Zavadil 2020) a Maštera (2017) o jejím výskytu na Vysočině píše, že je méně běžná, ubývající. Výsledky ze zkoumaných lokalitách toto tvrzení potvrzují. Nalezen byl tento druh všemi čtyřmi použitými metodami, přičemž jako jediný druh ze všech nalezených byla nejčastěji zaznamenána metodou odchyty do živolovných pastí, a to celkem osmkrát, pětkrát metodou odposlechu hlasových projevů samců, čtyřikrát vizuální metodou a třikrát metodou prolovu. Způsob života druhu má vliv na to, jaké metody použijeme k jeho detekci (Heyer et al. 1994, Buech et Egeland 2002, Gunzburger 2007). *Pelobates fuscus* je skrytě žijící druh obojživelníka, převážně s noční aktivitou (Moravec 2019), na povrchu ji lze pozorovat téměř výlučně až po soumraku a samci se po setmění ozývají pod vodní hladinou, vzácněji volají v pozemních úkrytech na okrajích nádrží i přes den. Toto tvrzení potvrzuje Rozínek (2002) který píše, že na jedné a té samé lokalitě přes den tento druh nenalezl, zaznamenal ho až s nočním vizuálním pozorování v počtu pěti juvenilů.

Druh byl nejčastěji zaznamenán metodou odchyty do živochytných pastí, a to výhradně ve stádiu pulců, což potvrzuje výše uvedená fakta o habitatu druhu. Vojar et al. (2017) nepoužil při výzkumu metodu odchyty do živochytných pastí, druh nejčastěji zaznamenal metodou odposlechu hlasových projevů samců. Což se v této práci také potvrzuje. Druhou metodou, která na zkoumaných lokalitách *Pelobates fuscus* nejčastěji zaznamenala byla právě metoda odposlechu hlasových projev. Tuto metodu ovšem rozporuje Smit et al.

1999, který píše, že pro tento druh metoda odposlechu hlasových projevů není dostatečně spolehlivá.

Pulci tohoto druhu dosahují před metamorfózou obvykle délky 70–100 mm (Moravec 2019), vlastní pozorování (na spontánně vytvořené „louži“ na okraji pole po vydatných a vytrvalých deštích) až 15 mm, Nöllert et Nöllert 1992 uvádějí až 20 mm. Pulci tohoto druhu jsou výjimečně velcí (Maštera 2016). Metody, které tento druh v tomto stádiu během monitoringu také zaznamenaly, byly metoda vizuálního pozorování a metoda prolov podběrákem, přičemž metoda prolov podběrákem zaznamenala nevyšší počet záznamů právě pro *Pelobates fuscus*. U žádného jiného druhu nebyla tato metoda tak účinná. Jistou výhodou pro pozorovatele může být také fakt, že pro *Pelobates fuscus* je časté kladení vajíček ve dvou (Maštera 2017) a možná i více vlnách (Moravec 2019), což značně zvyšuje šance na nalezení druhu na lokalitě (Heyer et al. 1994). Čím delší je perioda rozmnožovacího období, tím větší jsou šance na detekci druhu na lokalitě (Gunzburger 2007).

Pro čeleď *Pelobatidae* byla v této práci zhodnocena jako jednoznačně nejlepší metoda k detekci metoda odchyty do živolovných pastí. Další tři metody, tedy metoda odposlechu hlasových projevů samců v kombinaci s metodou vizuální, které jsou standardně používány, se v této práci jejich vhodnost potvrdila a čtvrtá metoda prolov podběrákem je méně používanou metodou nežli dvě předchozí zmíněné, avšak pro tento druh velice vhodnou metodou, což se v této práci také potvrdilo.

Dalšími nálezy v pořadí co do početnosti jsou z čeledi *Hylidae* druh *Hyla arborea* a z čeledi *Bombinatoridae* druh *Bombina bombina*. Oba dva druhy vykazovaly úplně stejné nálezy a výsledky jednotlivých metod. *Hyla arborea* se vyskytuje na polovině našeho území (Jeřábková et Zavadil 2020), Maštera o jejím výskytu na Vysočině uvádí, že je méně běžná a málo ubývající. Tento druh upřednostňuje nižší až střední polohy, výskyt rozmnožujících se populací překračuje jen výjimečně hranici 650 m n. m. (Moravec 2019), což se v práci potvrdilo. Nejvýše nalezený nález druhu byl na lokalitě Růženský rybník ve výšce 610 m n. m. Druh *Hyla arborea* je naší jedinou žábou, která obratně šplhá na rostliny a tráví významnou většinu svého života nad zemí v bylinném, keřovém i stromovém patře, někdy i 10 metrů nad zemí (Moravec 2019). V tomto případě je jasné, že vizuální metoda pozorování může být po velkou část dne neefektivní a dostáváme se tak k neúčinnější metodě kterou byl tento druh na lokalitách zaznamenán. Nejčastěji byl druh nalezen metodou odposlechu hlasových projevů samců, a to celkem na čtyřech

lokalitách ze čtrnácti zkoumaných. Dvakrát byl druh nalezen metodou vizuálního pozorování a jednou metodou odchyty do živochytných pastí. Smit et al. (1999) uvádějí metodu odposlechu hlasových projevů samců za nejlepší, neboť tento druh má dobře rozlišitelný hlasový projev. Jistou nevýhodou hromadného splývajícího sboru volajících rosniček může být fakt, že stanovení počtu volajících samců lze těžko určit (Rozínek 2002). Moravec (2019) uvádí, že samci se ozývají v jedné nádrži většinou déle než deset dní. Délka setrvání samců v nádrži je však individuální, a uvádí příklad, kdy na lokalitě v jižních Čechách vokalizovali samci v průměru 15 (1-47) nocí. Příklady o různé délce vokalizujících samců rodu *Hyla* uvádí Bridges et Dorcas (2000). Zjistily, že u druhu *Hyla cinerea* vokalizovali samci až 26 dní, zatímco samci druhu *Hyla gratiosa* pouhých 18 dní. Rozmnožovací aktivita rosniček je také závislá na aktuálních povětrnostních podmínkách. Při nízkých teplotách vzduchu a vody nebo při silném větru se snižuje nebo přerušuje (Moravec 2019). Bridges et Dorcas (2000) uvádějí, že samci druhů *Hyla* nejsilněji rezonují v ranních a večerních hodinách těsně před nebo po soumraku. Z vlastního pozorování při průzkumu na EVL Babínský rybník mohou potvrdit, že se hromadně samci začínali ozývat mezi 21.00 až 22.00 hodinou, a to až do 1.00 hodiny ranní. Potom opět ráno okolo 6.00 hod, ale výrazně slaběji. To také potvrzují Peterson et Dorcas (1994) a Heyer et al. (1994), kteří u metodiky procházení transektů uvádí, že obecně je nejlepší čas od soumraku další dvě až tři hodiny do úplné tmy, neboť tato doba je vrcholem aktivního volání většiny druhů žab. A to jak v tropických, tak i v mírných pásech.

Další metodou, která tento druh zaznamenala byla metoda odchyty do živochytných pastí, a to pouze jednou. V České republice se tato metoda často nepoužívá, ve světě se však začaly více používat k determinaci rodu *Hylidae* různé typy pastí. Crosswhite (1999) uvádí, že některé studie namítají, že pokud jsou metody zábran a padacích pastí použity každá zvlášť, nemohou adekvátně zachytit například stromové druhy žab. Což potvrzuje Enge (2001), který píše, že použití zábran na zachycení stromových druhů žab je nedostačující (Dodd 1991), a dále uvádí, že věří, že špatně zvolenou metodou (v tomto případě pouze zábrany bez padajících pastí) jsou tak právě druhy rodu *Hyla* často početně podhodnocovány. Enge (2001) dále píše, že velikost/objem padajících pastí na zachycení druhů *Hyla* je rozhodující. Z menších nádob, například o objemu 19 litrů, jsou schopni vylézt. S tím souhlasí také Crosswhite (1999), který píše, že pro malé druhy obojživelníků jsou nutné pasti dostatečných velikostí, jinak z nich uniknou. Což dokládá přímým pozorováním takových útěků. Dle ústního sdělení p. Rozínka z f. NaturaServisu se dá

vylízení tohoto druhu z pasti ven předejít lemem vytvořeným z víka, jak např. uvádí Schlüpman et al. (2009). Použití živochytných pastí namísto padacích pastí by nepochybně zvýšilo počet zachycených jedinců obojživelníků, zejména u těch studií, kde jsou na lokalitě přítomny stromové druhy žab (Parris et al. 1999). Enge (2001) píše, že úspěšnost zachycení druhu *Hyla* v živochytných pastech ve srovnání s padacími pastmi, je výrazně vyšší. Gutzburger (1999) porovnávala vliv velikosti pasti na odchyt pulců rodu *Hyla*. Píše, že „box trap“ je pro tento druh obojživelníků nejlepší, a to vzhledem k velikosti pulců, ale také píše, že u druhu *Hyla gratiosa* rozdíl výsledků v závislosti na velikosti pasti nenašla. Druh byl stejně úspěšně chytán do všech použitých pastí. Samotné položení živochytných pastí do nádrží během rozmnožovacího období obojživelníků je také důležité správně načasovat, aby se předešlo naklazení vajíček do sítí živochytných pastí. Poznámka z vlastního pozorování, viz příloha Obr. 16.

Shrnutím této metody pro čeleď *Hylidae* lze konstatovat, že názory na použití metody odchytu rosniček do pastí jsou rozdílné a v České republice málo používané. Na základě výsledků této práce bych metodu odchytu do pastí doporučila spíše jako doplňkovou, a to například při zjišťování početnosti pulců. Pro čeleď *Hylidae* byla v této práci zhodnocena jednoznačně jako nejlepší metoda k detekci druhu metoda hlasového projevu samců v kombinaci s vizuálním pozorováním.

Z čeledi *Bombinatoridae* druh *Bombina bombina* byl nalezen stejným počtem a stejnými metodami jako *Hyla arborea*. Česká republika leží na západním okraji areálu *B. bombina*, ovšem tento druh ještě koncem minulého tisíciletí z některých částí Vysočiny vymizel, lokality jsou v rámci polí roztroušené (Jeřábková et Zavadil 2020). Maštera (2017) o *B. bombina* uvádí, že je na Vysočině méně běžná a ubývající. Data této diplomové práce výskyt tohoto druhu potvrzují. Moravec (2019) o tomto druhu uvádí, že tráví většinu života ve vodě, od vodních nádrží se vzdaluje pouze na zimoviště. Rozdíly způsobu života druhů *Bombina bombina* a *Hyla arborea* jsou tedy zřejmé, přesto mají stejné výsledky co do počtu metod a jejich nálezů. Domnívám se, že je zde jistá shoda, která toto může vysvětlit. Oba druhy byly nejčastěji zaznamenány metodou poslechu hlasových projevů samců, což úzce souvisí s kladením snůšek. V dubnu již můžeme zaznamenat charakteristické kuňkání samečků a také první snůšky. Ke kladení vajíček však dochází především v květnu a potom dále v červnu a červenci (někdy ještě v srpnu) (Moravec 2019), tedy v době, kdy klade své snůšky i *Hyla arborea*. Je tedy zřejmé, že zde se mohou časově tyto dva habitatově rozdílné druhy jako *Bombina bombina* a *Hyla*

arborea potkat a být tak stejně zaznamenány. Druhou metodou, která druh zaznamenala bylo vizuální pozorování. Rozínek (2002) o *B. bombina* uvádí, že pro tento druh je lepší noční pozorování, ale v denních hodinách aktivují i za slunečného počasí. Poslední metodou, která druh zaznamenala, byla metoda odchytu do živochytných pastí.

Pro čeleď *Bombinatoridae* druh *Bombina bombina* byla v této práci zhodnocena jako nejlepší metoda k detekci metoda odposlechu hlasových projevů samců s metodou vizuálního pozorování, přičemž metodu odchytu do živochytných pastí lze doporučit jako doplňkovou.

Posledními nálezy na lokalitách jsou *caudata*, druhy *Triturus cristatus*, *Ichthyosaura alpestris* a *Lissotrion vulgaris*. *Lissotrion vulgaris* se u nás donedávna vyskytoval na celém území, ve vhodných oblastech byl jeho výskyt limitován nadmořskou výškou do zhruba 1000 m n. m. Je stále rozšířen plošně, ale mnohdy se jedná o mozaikovitý výskyt (Jeřábková et Zavadil 2020). Na Vysočině je téměř běžný a málo ubývající druh (Maštera 2017). Je výrazně méně vázán na vodu než ostatní naši čolci, zásadní je pro něho dostatek potravy a žádná nebo jen menší rybí obsádka (Moravec 2019, Maštera 2017). Nálezy této diplomové práce toto potvrzují. Nalezen byl zejména na biologicky hodnotnějších lokalitách, tři lokality byly bez rybí obsádky, dvě lokality sice rybí obsádku měly, ale byly součástí kaskády drobných vodních ploch s návazností na terestrické biotopy obojživelníků. *Triturus cristatus* až na výjimky je jeho rozšíření plošné, ale jeho výskyt je ostrůvkovitý (Jeřábková et Zavadil 2020). Na Vysočině jde o vzácný a výrazně ubývající druh (Maštera 2017), nalezen byl pouze na dvou lokalitách ze čtrnácti, nálezy lokalit toto tvrzení potvrzují. *Ichthyosaura alpestris* byl nalezen pouze na jedné lokalitě. Tento druh žije na většině našeho území, je u něho patrná vazba na lesy, a to daleko více než na nadmořskou výšku, snadno uniká pozornosti, proto byl objeven na řadě nových lokalit až při intenzivním mapování po roce 2008 (Jeřábková et Zavadil 2020). Maštera (2017) o něm píše, že na Vysočině je méně běžný a výrazně ubývající, a dále autor potvrzuje výše uvedené. Na rozdíl od jiných obojživelníků Vysočiny mu nevádí smrkové lesy a vyskytuje se spíše ve vyšších polohách, což nález na EVL Babín potvrzuje stejně tak jako vazbu na lesní porosty, které jsou součástí této EVL.

Každý z uvedených druhů byl nalezen nejčastěji metodou odchycením do živochytných pastí, přičemž nejvíce záznamů měl druh *Lissotrion vulgaris*, nalezen celkem pětkrát, dvakrát byl nalezen *Triturus cristatus* a jednou byl nalezen

Ichthyosaura alpestris, přičemž tento druh byl zaznamenán jenom touto metodou. Druhou metodou, která druhy *Lissotriton vulgaris* a *Triturus cristatus* zaznamenala, byla metoda vizuálního pozorování.

Pro druhy *Triturus* je nejúčinnější metodou ta, která nejlépe reflektuje na typ vodní plochy, jež má být prozkoumána. Na malých vodních plochách s mělkými vodami a malým podílem vegetace pouhé pozorování vajíček, larev a dospělých jedinců odhalí přítomnost druhů a jejich relativní početnost (Smit et al. 1998). Noční počítání jedinců s baterkou je tou nejsnadnější a nejefektivnější metodou (Cooke 1995). Vyšší aktivitu *caudata* v noci potvrzuje ve své studii Bock et al. (2009), který píše, že během 24hodinového monitoringu druhu *Triturus cristatus*, který prováděl, se potvrdil výrazně vyšší počet odchycených jedinců v noci než během dne, a to díky noční aktivitě čolků. Dále se ukázalo, že neaktivnější jsou okolo 11. hodiny dopolední a 3. hodinou ranní, proto by měly být příležitostně nebo krátkodobé monitoringy prováděny právě v čase vrcholné aktivity druhů (Bock et al. 1998).

Rozínek (2002) s noční kontrolou souhlasí, ale zároveň dodává, že význam nočního průzkumu pro *caudata* ztrácí na významu v době jarního období, kdy obojživelníci migrují z hibernačního stanoviště na rozmnožovací. Dále autor o metodě vizuálního pozorování pro *caudata* uvádí, že použití pouze metody vizuální sledování pro tento druh je nedostačující, a své tvrzení dokládá pokusem, při němž porovnával použití metod pro druh *Triturus cristatus*. Metodu vizuálního pozorování, namátkový a intenzivní prolov keserem a po té tůň zcela vyčerpal čerpadlem. Vizuálním pozorováním zaznamenal 6 jedinců, namátkovým prolovem 9 jedinců, intenzivním prolovem 28 jedinců a při úplném vypuštění tůně zaznamenal 42 jedinců tohoto druhu. Výsledky jsou tedy velice rozdílné. Tvrzení, že pouze metoda vizuálního pozorování k monitoringu *caudata* není dostatečná, potvrzují i výsledky této diplomové práce.

Ve vodních tělesech, kde je hustá vegetace, je nezbytné použití metody prolov podběrákem (Smit et al. 1998). Shaffer et al. (1994) uvádí metodu prolovu podběrákem jako jednu z nejpoužívanějších pro odchyt obojživelníků, ale Heyer et al. (1994) uvádí, že je velmi těžké ji standardizovat. Dvě metody, kde jedna je právě prolov podběrákem, a druhá metoda determinace ocasatých je odchyt do živochytných pastí, porovnávali ve své studii Willson et Dorcas (2003) pro mloky žijící v biotopech tekoucích vod. Dospěli k závěru, že jak prolov podběrákem, tak živochytné pasti zachytily vysoké počty jedinců, nicméně pasti zachytily vyšší druhovou pestrost a vyšší pestrost vývojových stádií druhů

než prolov podběrákem, který zachytil zejména larvy druhů (97 %). Pasti navíc zachytily i dospělé jedince mloků, druh *Pseudotrion rubber* a další tři jiné, které metoda prolov podběrákem nezaznamenala. Dále ještě autoři poukazují na to, že metoda prolov podběrákem intenzivně monitorovala biotop v době používání keserů, zatímco umístěné živochytné pasti odchyťovaly jedince po celou dobu monitoringu, což je nesmírně důležité právě pro ocasaté druhy obojživelníků, kteří jsou aktivní zejména v noci. Výsledky této diplomové práce s využitím metody prolov podběrákem pro *caudata* výskyt na lokalitách neprokázaly. Potvrzuje se tím tvrzení některých autorů, jako např. výše uvedená studie Willson et Dorcas (2003), že některé druhy na lokalitách tato metoda nezaznamená.

Odchyt do podběráků či keserů je také často používán ke stanovení velikosti populace *caudata*, a stejně tak můžeme ke stanovení velikosti populace pro tento druh použít odchyťových zábran. Ortmann et al. (2006) porovnávali efektivitu trvalých odchyťových zábran v kombinaci s padacími pastmi a ponořené živochytné pasti pro druh *Triturus cristatus*, za účelem nalezení nejlepších metod k odhadu velikosti populace. Jejich studie upozorňuje na to, že zábrany značně ovlivňují chování migrujících jedinců. Crosswhite et al. (1999) souhlasí a Jehle et al. (1997) ještě doplňuje, že se snižuje počet odchycených jedinců pomocí odchyťových zábran v čase, zatímco odchyt jedinců pomocí živochytných pastí ve vodě zůstal relativně vysoký. Tvrzení, že živochytné pasti jsou v odchytu *caudata* úspěšnější než padací pasti, také podporuje Enge (2001). Stanovením velikosti populace u čolků se zabývali také autoři Weddelling et al. (2004), kteří se ve studii zabývali faktory, jež mohou ovlivnit stanovení odhadu velikosti populace a zatížit tak výsledky chybou. Použili k tomu metodu odchyťových zábran v kombinaci s padacími pastmi, živochytné pasti umístěné do vodního prostředí a metodu CMR. Výsledkem autorů je tvrzení, že pohyb ocasatých během reprodukčního období pryč z rozmnožovací nádrže může být značný. Během dní, kdy prší, se takto může dát do pohybu i celá populace druhu, která na pár dní opustí vodní plochu a před ukončením reprodukční sezóny se opět vrátí. Tento jev byl pozorován zejména u druhu *Triturus alpestris*. Ačkoli většina autorů (Gibbons et Bennett 1974, Dodd 1991) v minulosti kombinovala metodu odchytu pomocí zábran se značkováním migrujících čolků, o pohybu *caudata* zpět do terestrického prostředí během reprodukční sezóny nepíše. Kupfer (2001) ve dvou studiích s použitím CMR například uvádí, že živochytné pasti

mohou zachytit pouze 27–69 % populace mloků. To může podpořit hypotézu, že pouze malá část populace se podílí na reprodukci (Halley et al. 1996).

O tom, že živochytné pasti mohou významně ovlivnit výsledky mapování pro *caudata*, bylo již publikováno mnoho studií (Adams et al. 1997, Fronzuto et Verrell 2000, Griffiths 1985). Bock et al. (1998) potvrzuje, že díky metodě odchyty do pastí se u druhu *Criturus cristatus* v porovnání s předchozími monitoringy, které na lokalitě byly provedeny, potvrdil výrazně vyšší počet jedinců druhu, než se původně předpokládalo, a celkově se pasti prokázaly jako účinná metoda pro monitoring čolků. Několik autorů porovnávalo výhody a nevýhody živochytných pastí (Adams et al. 1997, Heyer et al. 1997). Jako nejefektivnější typ pasti na odchyt druhu *Triturus cristatus* Botorová (2018) ve své práci uvádí rybářskou vrš typu deštník, naproti tomu v praxi často používaná rybářská vrš typu hranol si vedla o poznání hůře. Podle autorů Buech et Egeland (2002), kteří porovnávali kovové a nylonové živochytné pasti, přičemž velikost ok byla od 3x3 do 6x6 mm u obou druhů pastí, má velikost ok použité síťoviny a velikost pasti signifikantní vliv na odchyt počtu obojživelníků. S tímto závěrem souhlasí také Fronzuto et Verrell (2000), kteří zjistili, že někteří dlouhoprstí mloci unikli z kovových živochytných pastí, kde velikost ok byla 6 mm. Že velikost použité pasti pozitivně koreluje s dobou setrvání v pastech druhu *Triturus cristatus*, píše Bock et al. (1998) a dále ještě uvádí, že nebyl zjištěn žádný vztah mezi velikostí pasti a délkou chycených jedinců, což potvrzuje i Botorová (2018).

U této čeledi se domnívám, že každá použitá metoda má svůj význam. Tedy všechny tři metody, kterými byly uvedené nalezené druhy *caudata* zaznamenány, shledávám v této práci jako významné, přičemž jednoznačně nejlepších výsledků dosáhla metoda živochytných pastí. Tato čeleď bude vždy detekovatelná méně metodami ve srovnání s anurany, neboť jsou metody, které pro ocasaté nelze použít. V této diplomové práci je to o odposlech hlasových projevů méně. Gunzburger (2007) použila ve své studii sedm různých metod, přičemž *caudata* detekovala čtyřmi z nich. Uvádí, že počet lokalit, na kterých byl druh nalezen, se zvyšoval s počtem použitých metod, kterými byl druh detekován. S tímto názorem se jednoznačně ztotožňuji.

Pokud bych se v této fázi měla zamyslet nad tím, jakých chyb jsem se při zpracování této diplomové práce dopustila a jak by se tím změnilы výsledky? V této práci jsem nezpracovala podrobně téma vyhodnocení jednotlivých metod co do početnosti, tedy kvantitativního porovnání. Pracovala jsem důsledně na metodice, jaké konkrétní metody

jsou pro jednotlivé druhy obojživelníků ty nejlepší k jejich determinaci, ale více jsem neřešila, v jakých počtech mohou být druhy jednotlivými metodami zaznamenány. Data, která jsem v prvopočátku ze závěrečných zpráv ukládala do základních tabulek (Tab. 3 a Tab. 4), jsem v oddíle početnosti měla rozdělit do jednotlivých vývojových fází obojživelníků. V tabulkách početností mám pouze uvedeny kolonky pro jednotlivé metody, kam jsem zaznamenala nalezené počty celkem. Nerozdělila jsem od samého začátku nález druhu v jeho vývojovém stádiu a početnost tohoto nálezu. Kdybych bývala zpracovala data v podobě, v jaké jsou uložena v základních dvou tabulkách, které jsou přílohou této diplomové práce, výsledky práce by tak byly jednoznačně zřetelné.

7 Závěr

V rámci předložené diplomové práce byla zpracována literární rešerše se zaměřením na terénní metody studia obojživelníků, kde hlavním úkolem bylo porovnat využití živochytných pastí s ostatními využívanými metodami.

Hlavním cílem diplomové práce bylo:

Získat přehled o:

- metodách používaných k detekci obojživelníků
- výhodách a nevýhodách jednotlivých metod, jejich náročnost a dostupnost
- zhodnotit standardně využívané metody k determinaci obojživelníků a porovnat je s metodou odchyty do živochytných pastí
- využití živochytných pastí, jejich druhy, účinnost, dostupnost a cenu

Identifikovat:

- Jaké metody jsou zhodnoceny jako nejlepší k determinaci nalezených druhů obojživelníků?

V této práci byly zpracovány nálezy obojživelníků ze 14 lokalit. Použity byly metody vizuálního pozorování, metoda poslechu hlasových projevů samců, metoda prolov podběrákem a metoda odchyty do živochytných pastí. Nalezeno bylo celkem 13 druhů obojživelníků, přičemž nejčastěji zaznamenanými druhy byly *Pelophylax esculentus* nalezen na třinácti lokalitách a *Pelophylax lessonae*, který byl nalezen na dvanácti lokalitách. Dalšími velmi početnými druhy byly *Bufo bufo* nalezen na jedenácti lokalitách a *Pelobates fuscus* nalezen na osmi lokalitách. Pouze tyto čtyři uvedení obojživelníci byli v souhrnu nalezeni na lokalitách všemi čtyřmi použitými metodami. Nejvzácnějšími nalezenými druhy byly *Bufo viridis*, *Ichthyosaura alpestris* a *Rana dalmatina*, kdy každý z nich byl nalezen pouze na jedné lokalitě. Z hlediska zjištění přítomnosti druhů na lokalitách byla nejúspěšnější metoda vizuálního pozorování, která zaznamenala dvanáct z třinácti nalezených druhů. Druhy, které byly touto metodou nejčastěji nalezeny, byly: *Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Rana arvalis* a *Rana dalmatina*. Druhou nejúčinnější metodou ke zjištění přítomnosti druhů na lokalitě byla metoda odchyty do živolovných pastí. Tato metoda zaznamenala jedenáct druhů, nezachytila dva druhy, jmenovitě to byly *Rana dalmatina* a *Rana temporaria*. Metoda odchyty do živolovných pastí se jako nejlepší metoda k determinaci druhu prokázala

u druhů *Pelobates fuscus*, *Lissotrion vulgaris*, *Triturus cristatus* a *Ichthyosaura alpestris*. Třetí nejúčinnější metodou ke zjištění druhů na lokalitě byla vyhodnocena metoda odposlechu hlasových projevů samců. Tato metoda zaznamenala deset ze třinácti nalezených druhů a prokázala se jako nejlepší metoda k detekci čtyř druhů, a to *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax esculentus*, *Bombina bombina* a *Hyla arborea*. Poslední metodou, která byla během průzkumu použita a v práci hodnocená, je metoda prolov podběrákem. Touto metodou byly nalezeny čtyři druhy. Na žádné ze zkoumaných lokalit tato metoda neprokázala schopnost detekovat větší počet nalezených druhů než jiné v práci hodnocené metody, a nebyl ani nalezen druh, pro který by tato metoda byla zhodnocena jako tou nejlepší k jeho determinaci. V práci byly také hodnoceny podíly jednotlivých metod. Žádný druh nebyl zaznamenán všemi čtyřmi použitými metodami na jedné lokalitě. Pokud byl druh zaznamenán pouze jednou metodou, největší podíl měla metoda odchytu do živolovných pastí. Pokud byl druh nalezen dvěma metodami, měly stejný podíl metoda vizuálního pozorování a metoda odposlechu hlasových projevů samců. Vztah těchto dvou metod byl hodnocen také. Hodnota R^2 0,8 vypovídá o silné závislosti. Obecně lze říci, čím více obojživelníků vidíme, tím více jich slyšíme. Pokud byl druh nalezen třemi metodami, tak nejčastěji to byla kombinace metody odchyt do živochytných pastí, vizuální pozorování a poslech hlasových projevů samců. Vytvořeny také byly dvě trojice grafů, kde výsledkem je zajímavý nález. Kombinace metody odposlech hlasových projevů samců a vizuální pozorování s odchylem do živochytných pastí dávají dohromady jak 100% úspěšnost při druhové detekci na lokalitách, tak i 100% úspěšnost při detekci přítomnosti jednotlivých druhů na lokalitách.

Zdroje

- Adams M. J., Richter K. O. et Leonard W. P. 1997. Surveying and monitoring amphibians using aquatic funnel traps. Northwest Fauna 4: 47–54.
- Amams M. J., Richter K. O. et Leonard W. P. 1997. Surveying and monitoring amphibians using aquatic funnel traps. In D. H. Olson, W. P. Leonard, and R. B. Bury (eds.), Sampling Amphibians in Lentic Habitats: Methods and Approaches for the Pacific Northwest, pp. 47–54. Society for Northwestern Vertebrate Biology, Olympia, Washington.
- Andreas A. 1982. Eine methode der quantitativen bestandsaufnahme von Molch-populationen in gewässern. Abh. Ber. Naturk. Museum Mauritaniun Altenburg. 1982, 93–97.
- Bailey L. L., Simons T. R. et Pollock K. H. 2004a. Estimating site occupancy and species detection probability parameters for terrestrial salamanders. Ecological Applications 14: 692–702.
- Bailey L. L., Simons T. R. et Pollock K. H. 2004b. Estimating detection probability parameters for Plethodon salamanders using the robust capture-recapture design. Journal of Wildlife Management 68: 1–13.
- Bailey L. L., Simons T. R. et Pollock K. H. 2004c. Spatial and temporal variation in detection probability of Plethodon salamanders using the robust capture-recapture design. Journal of Wildlife Management 68: 14–24.
- Bailey L. L., Simons T. R. et Pollock K. H. 2004d. Comparing population size estimators for plethodontid salamanders. Journal of Herpetology 38: 370–380.
- Bailey N. T. J. 1952. Improvements in the interpretation of the capture data. Journal of Animal Ecology 21, 120–127.
- Baker J. M. R. 1999. Abundance and survival rates of great crested newt (*Triturus cristatus*) at a pond in central England: monitoring individuals. Herpetological Journal 9, 1–8.
- Baruš V. et Oliva O. (eds) 1992 : Fauna ČSFR, Obojživelníci – Amphibia. Academia, Praha.
- Berger H. 2000. Erfahrungen beim nachweis von molchen mit einfachen trichterfallen. Jahres – schrift für feldherpetologie und Ichthyofaunistik in Sachsen 6: 111–116.
- Bock D., Hennig V. et Steinfartz S. 2009. The use of fish funnel traps for monitoring crested newts (*Triturus cristatus*) according to habitats directive. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement. 15:317–326.
- Bridges A. S. et Dorcas M. E. 2000. Temporal variation in anuran calling behavior: implications for surveys and monitoring programs. Copeia, 2000(2), 587–592.
- Buech R. R. et Egeland L. M. 2002. Efficacy of three funnel traps for capturing amphibian larvae in seasonal forest ponds. Herpetological Review 33:182–185.
- Buchar J., 1982. Způsob publikace lokalit živočichů na území Československa. Věst. Čs. Spol. zoolog. 46: 317–318.
- Burnham K. P., Anderson D. R. 2002. Model Selection and Multimodel Inference: A Practical Information – Theoretic Approach. 2nd ed. Springer-Verlag, New York.
- Cahill A.E., Aiello-Lammens M.E., Fisher-Reid M.C., Hua X., Karanewsky C.J., Yeong Ryu H. et al. 2013. How does climate change cause extinction? Proc. R. Soc. B 280: 20121890.
- Caughley G. 1977. Analysis of vertebrate populations. Wiley: Interscience publication.
- Civiš P., Vojar J. et Baláž V. 2010. Chytridiomykoza – hrozba pro naše obojživelníky? Ochrana přírody 4:18–20.
- Cormack, R. M. 1964. Estimates of survival from the sighting of marked animals. Biometrika 51: 429–438.
- Crosswhite D. L. 1999. Comparison of methods for monitoring reptiles and amphibians in upland forests of the Ouachita Mountains. In Proceedings of the Oklahoma Academy of Science (Vol. 79, pp. 45–50).
- Čech L., Šumpich J., Zabloužil V. et al. 2002: Jihlavsko. Chráněná území ČR, svazek VII. AOPK ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 528 pp.
- Dodd C. K. 1991. Drift fence-associated sampling bias of amphibians at Florida Sandhill temporary pond. Journal of Herpetology 25, 296–301.

- Dodd Jr, C. K. et Scott D. E. 1994. Drift fences encircling breeding sites. In W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, and L. C. Hayek (eds), *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*, pp. 125–30. Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- Drechsler A., Bock D., Ortmann D. et Steinfartz S. 2010. Ortmann's funnel trap – highly efficient tool for monitoring amphibian species. *Herpetology Notes* 3:13–21.
- Enge K. M. 2001. The pitfalls of pitfall traps. *Journal of Herpetology*, 467–478.
- Friend G. R., Smith G. T., Mitchell D. S. et Dickman C. R. 1989. Influence of pitfall and drift fence design on capture rates of small vertebrates in semi-arid habitats of western Australia. *Australian Wildlife Research*, 16, 1–10.
- Fronzuto J. et Verrell P. 2000. Sampling aquatic salamanders: tests of the efficiency of two funnel traps. *Journal of Herpetology*, 34(1), 146.
- Gibbons J. W. et Bennett H. D. 1974. Determination of anuran terrestrial activity patterns by a drift fence method. *Copeia*, 237–243.
- Gibbons J. W., Winne C. T., Scott D. E., Willson J. D., Glaudas X., Andrews K. M., Todd B. D., Fedewa L. A., Wilkinson L., Tsaliagos R. N. et al. 2006. Remarkable amphibian biomass and abundance in an isolated wetland: Implications for wetland conservation. *Conservation Biology*, 20: 1457–65.
- Gill D. E. 1978. Effective population size and interdemographic migration rates in a metapopulation of the red-spotted newt, *Notophthalmus viridescens* (Rafinesque). *Evolution* 32: 839–849.
- Grayson Kristine L. 2007. Glow Sticks as Effective Bait for Capturing Aquatic Amphibians in Funnel Traps, *Herpetological Review* 38(2) 2007.
- Grant B. W., Tucker A. D., Lovich J. E., Mills A. M., Dixon P. M. et Gibbons J. W. 1992. The use of coverboards in estimating patterns of reptile and amphibian biodiversity. In *Wildlife 2001: populations* (pp. 379–403). Springer, Dordrecht.
- Greenberg CH., Neaey D. G. et Harris L. D. 1994. A comparison of herpetofaunal sampling effectiveness of pitfall, single-ended, and double-ended funnel traps used with drift fences. *Journal of Herpetology*. 28(3):319–324.
- Griffiths R. A. 1985. A simple funnel trap for studying newt populations and an evaluation of trap behaviour in smooth and palmate newts, *Triturus vulgaris* and *T. helveticus*. *British Journal of Herpetology*, 1(1), 5–10.
- Gunzburger M. 2007. Evaluation of seven aquatic sampling methods for amphibians and other aquatic fauna. *Applied Herpetology*, 4(1), 47–63.
- (HACC) Herpetological Animal Care and Use Committee of the American Society of Ichthyologists and Herpetologists. 2004. Guidelines for use of live amphibians and reptiles in field and laboratory research. Second edition. 43 pp.
- Halley J. M., Oldham R. S. et Arntzen J. W. 1996. Predicting the persistence of amphibian populations with the help of a spatial model. *Journal of Applied Ecology*, 455–470.
- Hayes T., B., Falso P., Gallipeau S. et Stice M. 2010. The cause of global amphibian declines: a developmental endocrinologist's perspective. *Journal of Experimental Biology*, 213(6), 921–933.
- Heyer R., Donnelly A., McDiarmid R., Hayek C. et Foster M. 1994. *Measuring and monitoring Biological Diversity, Standard Methods for Amphibians*.
- Herman J. 2009. Změny vybraných charakteristik populací obojživelníků v Přírodní rezervaci Plané loučky. Bakalářská práce. Katedra ekologie a životního prostředí Přírodovědecké fakulty Palackého Univerzity v Olomouci.
- Chobot K. et Němec M. 2017. Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Obratlovci. – Příroda, Praha, 34: 1–182.
- Jehle R., Ellinger N. et Hödl W. 1997. Der Endelteich der Wiener Donauinsel und seine Fangzaunanlage für Amphibien: ein sekundäres Gewässer für populationsbiologische Studien. na.
- Jeřábková L. et Boukal D. 2011. Živolovné pasti – účinná metoda průzkumu čolků a vodních brouků. *Ochrana přírody* 5/2011.
- Jeřábková L., Krása A. et Svoboda A. 2013. Obojživelníci v ohrožení. *Ochrana přírody* 4/2013
- Jolly G. M. 1965. Explicit estimates from capture – recapture data with both death and immigration: stochastic model. *Biometrika* 52: 225–247.

- Joly P. et Miaud C. 1990. Tattooing as an individual marking technique in urodeles. *Alytes*, 8: 11–16
- Just T., Šámal V., Dušek M., Fischer D., Karlík P. et Pykal J. 2003. Revitalizace vodního prostředí. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha, 144 pp.
- Krebs CH. J. 1998. *Ecological Methodology*. Second edition. Addison Wesley Longman, Inc., Menlo Park, California etc.
- Kröpfl M., Heer P. et Pellet J. 2010. Cost-effectiveness of two monitoring strategies for the great crested newt (*Triturus cristatus*). *Amphibia-Reptilia*. 31:403–410.
- Kühnel K. D. et Rieck W. 1988. Erfahrungen mit trichterfallen bei der amphibienerfassung. *Jarbuch für felderpetologie* 2: 133–139.
- Kuncová J. 2020. Sledování stavu obojživelníků a plazů na vybraných EVL: EVL Babínský rybník. Závěrečná zpráva, nepublikováno (depon. in AOPK ČR Praha).
- Kupfer A. 2001. Ist er da oder nicht?—eine Übersicht über die Nachweismethoden für den Kammolch (*Triturus cristatus*). *Rana*, Sonderheft, 4, 137–144.
- Leonard W. P. et Richter K. O. 1994. Long-toed salamander (*Arnobysoma macrodactylum*) breeding at a small vernal wetland in the Puget Sound lowlands. Presentation and abstract, 15th Annual Meeting Society of Wetland Scientists, Portland, Oregon.
- Longcore J. E., Pessier A. P. et Nichols D. K. 1999. *Batrachochytrium dendrobatidis* gen et sp. nov., a chytrid pathogen to amphibians. *Mycologia*, 91(2): 219–227.
- MacKenzie D., J. Nichols G. Lachman, S. Droege, J. Royle et C. Langtimm 2002. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology* 83: 2248–2255.
- Mackenzie D. I. et Royle J. A. 2005. Designing occupancy studies: general advice and allocating survey effort. *J. Journal of Applied Ecology*. 42: 1105–1114.
- Mačát Z., Jeřábková L. et Reiter A. 2010. Herpetologické informace, ČASOPIS ČHS, Vol. 9 (1/2010).
- Madden N. et Jehle R. 2013. Farewell to the bottle trap? An evaluation of aquatic funnel traps for great crested newt surveys (*Triturus cristatus*). *Herpetological Journal* 23: 241–244.
- Mann R. M., Bidwell J. R. et Tyler M. J. 2003. Toxicity of herbicide formulations to frogs and the implications for product registration: A case study from Western Australia. *Applied Herpetology*, 1(1), 13–22.
- Martel A., Spitzen-Van der Sluijs A., Blooi M., Bert W., Ducatelle R., Fisher M. C., Woeltjes A., Bosman W., Chiers K., Bossuyt F. et Pasmans F. 2013: *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov. causes lethal chytridiomycosis in amphibians. – Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 110 (38): 15325–15329.
- Maštera J. et Mašterová A. 2017: Obojživelníci Vysočiny – Pobočka České společnosti ornitologické na Vysočině, Jihlava: 1–64.
- Mazerolle M., Bailey L., Kendall W., Royle J. Andrew, Converse S. J. et Nichols J. 2007. Making Great Leaps Forward: Accounting for Detectability in Herpetological Field Studies. *Journal of Herpetology*. 41. 672–689. 10.1670/07-061.1.
- Mikátová B. et Vlašín M. 2002. Ochrana obojživelníků. Brno: ZO ČSOP VERONICA, pp 106.
- Moravec J.(ed) 1994. Atlas rozšíření obojživelníků v České republice. Národní muzeum, Praha.
- Moravec J. 2019. Obojživelníci a plazi České republiky, Academia Praha.
- Ortmann D., Hachtel M., Sander U., Schmidt P., Tarkhnishvili D. N., Weddelling K. et Böhme W. 2006. Capture effectiveness of terrestrial drift fences and funnel traps for the Great Crested Newt, *Triturus cristatus*. In Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica. pp (Vol. 103, p. 105).
- Palis J. G., Adams S. M. et Peterson M. J. 2007. Evaluation of two types of commercially-made aquatic funnel traps for capturing ranid frogs. *Herpetological Review*. 38:166–167.
- Parris K. M., Norton T. W. et Cunningham R.B. 1999. A comparison of techniques for sampling amphibians in the forests of south-eastern Queensland, Australia. *Herpetologica* 55:271–283.
- Pechmann J. H. K., Scott D. E., Semlitsch R. D., Caldwell J. P., Vitt L. J., et Gibbons J. W. 1991. Declining amphibian populations: the problem of separating human impacts from natural fluctuations. *Science*, 253, 892–5.
- Pellet J. et Schmidt B. 2005. Monitoring distributions using call surveys: estimating site occupancy, detection probabilities and inferring absence. *Biological Conservation*. 123: 27–35.

- Peterson C. R. et Dorcas M. E. 1992. The use of automated data-acquisition techniques in monitoring amphibian and reptile populations. In *Wildlife 2001: populations* (pp. 369-378). Springer, Dordrecht.
- Petitot M., Manceau N., Geniez P. et Besnard A. 2014. Optimizing occupancy surveys by maximizing detection probability: application to amphibian monitoring in the Mediterranean region. *Ecology and Evolution*, 4(18), 3538-3549.
- Puky M. 2006. Amphibian road kills: a global perspective. Road Ecology Center, John Muir Institute of the Environments, UC Davis.
- Rozínek R. 2002. Testování monitorovacích metod obojživelníků a plazů. EKOCHOV.
- Rozínek R. 2002. Principy monitoring obojživelníků zařazených do seznamu NATURA 2000. EKOCHOV.
- Sanders M. R., Clulow S., Bower D. S., Clulow J. et Mahony M. J. 2015. Predator presence and vegetation density affect capture rates and detectability of *Litoria aurea* tadpoles: wide-ranging implications for a common survey technique. *PLoS One*, 10(11), e0143733.
- Seber G.A. 1965. A note on the multiple recapture census. *Biometrika* 52:249–259.
- Shaffer H. B. 1994. Quantitative sampling of amphibian larvae. *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*.
- Scheele B. C., Pasmans F., Skerratt L. F., Berger L., Martel N. et Beukema W. 2019. Amphibian fungal panzootic causes catastrophic and ongoing loss of biodiversity, *Science* Vol. 363, Issue 6434: 1459–1463.
- Schoorl J. et Zuiderwijk A. 1981. Ecological isolation in *Triturus cristatus* and *Triturus marmoratus* (*Amphibia: Salamandridae*). *Amphibia-Reptilia* 1981, 235–252.
- Schülpmann M. et Kupfer A. 2009. Methoden der Amphibienfassung – eine Übersicht. In: Hatchel M., Schülpmann, Thiesmeier B. et Weddeling K. (Hrsg.): *Methoden der Feldherpetologie. – Suppl. der Zeitschrift für Feldherpetologie*. Laurenti Verlag, Bielefeld.
- Skelly D. K. et Richardson J L. 2010. Larval sampling. In C. K. Dodd (ed.), *Amphibian Ecology and Conservation: a Handbook of Techniques*, pp. 55–70. Oxford University Press, New York.
- Smit G., Zuiderwijk A. et Groenvelde A. 1999. A National amphibian monitoring program in the Netherlands. *Current Studies in Herpetology*, 1999, 397-402.
- Steinfartz S. 2010. Ortmann's funnel trap – a highly efficient tool for monitoring amphibian species. *Herpetology Notes* 3(1):13–21.
- Swartz M. T. et Miller J. R. 2018. Trapping amphibians and their predators: Tradeoffs in trap design and performance. *Herpetological Review* 49(2): 238–243.
- Tarkhishvili D. N. 1986. Analysis and conservation perspective of the banded newts from surroundings of Tbilisi. *Bulletin of the Academy of Sciences of the Georgian SSR* 12, 145–147 (in Russian).
- Todd B. D., Bergeron C. M., Hepner M. J., Hopkins W. A. 2011. Aquatic and terrestrial stressors in amphibians: a test of the double jeopardy hypothesis based on maternally and trophically derived contaminants. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 30(10), 2277–2284.
- Todd B. D., Winne C. T., Willson J. D. et Gibbons J. W. 2007. Getting the drift: examining the effects of timing, trap type, and taxon on herpetofaunal drift fence surveys. *American Midland Naturalist*, 158, 292–305.
- Tucker J. K. 1995. A simple aquatic funnel trap and its application to wetland amphibian monitoring. *Herpetological Review*, 26(2), 90-91.
- Van Meter R. J., Glinski D. A., Henderson W. M., Garrison A. W., Cyterski M. et Purucker S. T. 2015. Pesticide Uptake Across the Amphibian Dermis Through Soil and Overspray Exposures. *Archives of environmental contamination and toxicology*, 69(4), 545–556.
- Veith M., Lötters S., Andreone F. et Rödel M. O. 2004. Measuring and monitoring amphibian diversity in tropical forests. II. Estimating species richness from standardized transect censusing. – *Ecotropica*, 10: 85–99.
- Vlašín M. 2015. ZOO report magazín pro přátele Zoo Brno. Březen 2015.
- Vojar J. (ed) 2007. Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana. Doplněk k metodice č. 1 ČSOP. ZO ČSOP Hasina Louny.

- Vojar J. 2018. Průzkum obojživelníků a plazů na rybnících Horní Líska, Sovovka, Váňovský rybník, Horní Jilmík a Třeštický v Kraji Vysočina. Závěrečná zpráva, nepublikováno (depon. in Krajský úřad Vysočina).
- Vojar J. 2019. Průzkum obojživelníků a plazů na rybnících Dírský, Hluboký horní, Jezdovický, Sovovka, Třešť, Vymvejr, Obora střední a v přírodním koupališti Jestřebí v Kraji Vysočina. Závěrečná zpráva, nepublikováno (depon. in Krajský úřad Vysočina).
- Vojar J., 2007. Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana: Doplněk k metodice č. 1 Českého svazu ochránců přírody. Praha: ZO ČSOP Hasina Louny., 2007.
- Vojar J., 2019. Průzkum obojživelníků a plazů na lokalitě koupaliště v Nových Dvorech, Kraj Vysočina. Závěrečná zpráva, nepublikováno (depon. in Krajský úřad Vysočina).
- Vojar J., Metodika na ochranu krajiny před fragmentací z hlediska obojživelníků. Komplexní přístup k ochraně fauny terestrických ekosystémů před fragmentací – obojživelníci. MŽP.
- Vojar J., Rozínek R., Jeřábková L. et Krása A. 2020. Zřizování a provoz mobilních zábran pro obojživelníky podél komunikací. Standardy péče o přírodu a krajinu. Fakulta životního prostředí České zemědělské univerzity v Praze. SPPK E 02 001:2020.
- Wake D. B. et Vredenburg V. T. 2008. Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(Supplement 1), 11466–11473.
- Weddeling K., Hachatel M., Sander U. et Tarkhishvili D. 2004. Bias in estimation of newt population size: A field study at five ponds using grift fences, pitfalls and funnel traps. *Herpetological Journal*, vol. 14, 1–7.
- Wenzel S., Jagla W. et Henle K. 1995. Abundanzdynamik und laichplatzreue von *Triturus cristatus* und *Triturus vulgaris* in zwei kleingewässern einer auskiesung bei St. Augustin (Nordrhein-Westfalen). *Salamandra* 31, 209–230.
- Whitehurst J. 2001. Great crested newts mitigation guidelines: working today for nature tomorrow. *English Nature*. First edition. 75 pp.
- Wilson D. E., Cole F. R., Nichols J. D., Rudran R. et Foster M. S. 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standart methods for mammals. Smithsonian Institution press, Washinkton and London, 409pp.
- Willson J. D. et Dorcas M. E. 2003. Quantitative sampling of stream salamanders: comparison of dipnetting and funnel trapping techniques. *Herpetological Review*, 34, 128–30.
- Willson J. D., Winne C. T., et Fedewa L. A. 2005. Unveiling escape and capture rates of aquatic snakes and salamanders (*Siren* spp. and *Amphiuma means*) in commercial funnel traps. *Journal of Freshwater Ecology*, 20, 397–403.
- Willson J. D. et Gibbons J. W. 2010. Drift fences, coverboards, and other traps. *Amphibian ecology and conservation: A handbook of techniques*, 229-245.
- Zavadil V. 2005. Inventarizace obojživelníků. – Metodika AOPK ČR. Nepublikováno.
- Zavadil V., Sádlo J. et Vojar J., eds. 2011. Biotopy našich obojživelníků a jejich management. Metodika AOPK ČR, Praha, 31–40.

Zpracování dat obr. 24–29

Welcome to the tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4(43), 1686, (<https://doi.org/10.21105/joss.01686>) a grafy byly vytvořené pomocí "ggplot2" H. Wickham. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York, 2016. V programu R (R Core Team (2019). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.)

Internetové zdroje

AmphibiaWeb: amphibiaweb.org

Atlas obojživelníků a plazů Evropy: www.seh-herpetology.org

Červený seznam obojživelníků světa: www.iucnredlist.org/amphibians

http://www.viadua.cz/files/documents/2017_zz_obojzivelnici_tover.pdf

Obojživelníci České republiky: www.obojzivelnici.wbs.cz

Obojživelníci ČR – mapování na BioLibu: www.biolib.cz/cz/speciesmapping/id2

Save the Frogs: www.savethefrogs.com

Určovací klíč obojživelníků a jejich larev: www.whose-tadpole.net

www.biomonitoring.cz

Úplná citace odkazovaných legislativních předpisů

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

Zákon 246/1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání

Vyhláška MŽP ČR č. 395/1992 Sb. z 1992, ze dne 11. června 1992, kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

Příloha

Tab. 1: Statut ochrany vyhlášky č. 395/1992 Sb.

KO – kriticky ohrožený

SO – silně ohrožený

O – ohrožený druh

Ohrožení podle červeného seznamu, vydání 2017:

CR – kriticky ohrožený (Critically endangered)

EN – ohrožený (Endangered)

LC – málo dotčený (Least concern)

NT – téměř ohrožený (Near threatened)

VU – zranitelný (Vulnerable)

Český název	Latinský název	Vyhl. Č. 395/1992 Sb	Červený seznam
Mlok skvrnitý	<i>Salamandra salamandra</i>	SO	VU
Čolek obecný	<i>Lissotriton vulgaris</i>	SO	VU
Čolek horský	<i>Triturus alpestris</i>	SO	VU
Čolek karpatský	<i>Triturus montandoni</i>	KO	CR
Čolek hranatý	<i>Triturus helveticus</i>	KO	CR
Čolek velký	<i>Triturus cristatus</i>	SO	EN
Čolek dunajský	<i>Triturus dobrogicus</i>		CR
Čolek dravý	<i>Triturus carnifex</i>	KO	EN
Kuňka ohnivá	<i>Bombina bombina</i>	SO	EN
Kuňka žlutobřichá	<i>Bombina variegata</i>	SO	CR
Blatnice skvrnitá	<i>Pelobates fuscus</i>	SO	NT
Rosnička zelená	<i>Hyla arborea</i>	SO	NT
Ropucha obecná	<i>Bufo bufo</i>	O	VU
Ropucha zelená	<i>Bufo viridis</i>	SO	EN
Ropucha krátkonohá	<i>Epidalea calamita</i>	KO	CR
Skokan skřehotavý	<i>Pelophylax ridibundus</i>	KO	NT
Skokan menší	<i>Pelophylax lessonae</i>	SO	VU
Skokan zelený	<i>Pelophylax esculentus</i>	SO	NT
Skokan hnědý	<i>Rana temporaria</i>		VU
Skokan štihlý	<i>Rana dalmatina</i>	SO	NT
Skokan ostronosý	<i>Rana arvalis</i>	KO	EN

Tab 3: Souhrnná tabulka všech jednotlivých sledovaných lokalit s nálezy nalezených druhů

Lokalita	Druh	Přítomnost				Početnost			
		žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
Babín	<i>Lissotriton vulgaris</i>	1	0	0	0	1	0	0	0
Babín	<i>Hyla arborea</i>	1	1	0	1	2	1	0	10
Babín	<i>Bufo viridis</i>	1	1	0	1	1	1	0	15
Babín	<i>Pelophylax esculentus s.l.</i>	1	1	0	1	10	50–100	0	20+
Babín	<i>Bufo bufo</i>	1	0	1	0	1	0	50–100	0
Babín	<i>Lissotriton vulgaris</i>	1	1	0	0	11	2	0	0
Babín	<i>Pelobates fuscus</i>	1	0	1	0	50–100	0	0–50	0
Babín	<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	1	300+	0	50+
Babín	<i>Triturus cristatus</i>	1	0	0	0	3	0	0	0
Dírský ryb.	<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	50+	200+	0	10+
Dírský ryb.	<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	50+	200+	0	10+
Dírský ryb.	<i>Pelobates fuscus</i>	1	0	1	0	10+	0	100+	0
Dírský ryb.	<i>Bufo bufo</i>	1	1	0	0	1	10+	0	0
Dírský ryb.	<i>Lissotriton vulgaris</i>	1	0	0	0	7	0	0	0
Dírský ryb.	<i>Pelobates fuscus</i>	1	1	0	1	2	100+	0	10+
Horní Hluboký	<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	5	300+	0	100+
Horní Hluboký	<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	5	30+	0	10+
Horní Hluboký	<i>Pelophylax lessonae</i>	0	1	1	1	0	100+	10+	10+
Horní Hluboký	<i>Pelophylax esculentus</i>	0	1	1	1	0	100+	10+	10+
Horní Hluboký	<i>Bombina bombina</i>	0	0	0	1	0	0	0	100+
Horní Hluboký	<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	100+	100+	0	100+
Horní Jilmík	<i>Pelophylax esculentus</i>	1	0	0	0	1	0	0	0

Lokalita	Druh	Přítomnost				Početnost			
		žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
Horní Jilmík	<i>Bufo bufo</i>	0	0	0	1	0	0	0	10+
Horní Jilmík	<i>Pelophylax lessonae</i>	0	0	0	1	0	0	0	10+
Horní Jilmík	<i>Pelophylax esculentus</i>	0	0	0	1	0	0	0	10+
Horní Líska	<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	1	0	500+	0	10+
Horní Líska	<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
Horní Líska	<i>Pelobates fuscus</i>	1	1	0	1	10+	100+	0	3
Horní Líska	<i>Pelophylax lessonae</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
Horní Líska	<i>Pelophylax esculentus</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
Jezdovický rybník	<i>Bobmina bombina</i>	1	0	0	1	1	0	0	10+
Jezdovický rybník	<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	1	0	200+	0	10+
koupaliště Jestřebí	<i>Pelobates fuscus</i>	1	0	0	1	100+	0	0	30+
koupaliště Jestřebí	<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	2	100+	0	100+
koupaliště Jestřebí	<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	2	100+	0	100+
koupaliště Jestřebí	<i>Rana dalmatina</i>	0	1	0	0	0	1	0	0
Nové Dvory	<i>Triturus cristatus</i>	1	1	0	0	63	7	0	0
Nové Dvory	<i>Bombina bombina</i>	0	1	0	1	0	50+	0	30+
Nové Dvory	<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	0	0	10	0	0
Nové Dvory	<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	20	10	0	10
Nové Dvory	<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	1	0	20+	0	20
Obora Střední	<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	0	0	4	0	0
Obora Střední	<i>Pelophylax lessonae</i>	0	1	0	1	0	10+	0	15
Obora Střední	<i>Pelophylax esculentus</i>	0	1	0	1	0	10+	0	15
Obora Střední	<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	1	0	20+	0	20

Lokalita	Druh	Přítomnost				Početnost			
		žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
Obora Střední	<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	0	0	5+	0	0
Růženský ryb.	<i>Pelobates fuscus</i>	1	1	1	0	8	100+	100+	0
Růženský ryb.	<i>Pelophylax lessonae</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
Růženský ryb.	<i>Pelophylax esculentus</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
Růženský ryb.	<i>Bufo bufo</i>	1	1	0	1	1	1000+	0	10+
Růženský ryb.	<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	0	0	200+	0	0
Růženský ryb.	<i>Rana arvalis</i>	0	1	0	0	0	10+	0	0
Růženský ryb.	<i>Pelobates fuscus</i>	1	0	0	1	1	0	0	10+
Růženský ryb.	<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	10	100+	0	100+
Sovovka 2018	<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	10	100+	0	100+
Sovovka 2018	<i>Hyla arborea</i>	0	1	0	1	0	1	0	10+
Sovovka 2018	<i>Lissotriton vulgaris</i>	1	0	0	0	3	0	0	0
Třeštický ryb.	<i>Bombina bombina</i>	0	1	0	1	0	10+	0	100+
Váňovský ryb.	<i>Bufo bufo</i>	1	1	0	1	1000+	100+	0	10+
Váňovský ryb.	<i>Rana arvalis</i>	1	1	0	1	1000+	100+	0	10+
Vymvejr	<i>Pelobates fuscus</i>	1	0	0	0	15	0	0	0
Vymvejr	<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	30	100+	0	100+
Vymvejr	<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	20	100+	0	50+
Vymvejr	<i>Hyla arborea</i>	0	0	0	1	0	0	0	100+
Vymvejr	<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
Vymvejr	<i>Lissotriton vulgaris</i>	1	0	0	0	30	0	0	0
Vymvejr	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	1	0	0	0	19	0	0	0

Tab. 4: Souhrnná tabulka všech jednotlivých nálezů nalezených druhů na všech lokalitách

Lokalita	Druh	Přítomnost				Početnost			
		žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
Dírský ryb.	<i>Bobmina bombina</i>	1	0	0	1	1	0	0	10+
Horní Jilmík	<i>Bombina bombina</i>	0	0	0	1	0	0	0	100+
Horní Hluboký	<i>Bombina bombina</i>	0	1	0	1	0	50+	0	30+
Vymvejr	<i>Bombina bombina</i>	0	1	0	1	0	10+	0	100+
Horní Líska	<i>Bufo bufo</i>	1	0	1	0	1	0	50–100	0
Sovovka 2019	<i>Bufo bufo</i>	1	1	0	0	1	10+	0	0
Horní Jilmík	<i>Bufo bufo</i>	0	0	0	1	0	0	0	10+
Dírský ryb.	<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	1	0	500+	0	10+
Horní Hluboký	<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	1	0	200+	0	10+
Jezdovický rybník	<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	0	0	10	0	0
koupaliště Jestřebí	<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	1	0	1000	0	3+
Obora Střední	<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	1	0	20+	0	20
Růženský ryb.	<i>Bufo bufo</i>	1	1	0	1	1	1000+	0	10+
Vymvejr	<i>Bufo bufo</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10
Babín	<i>Bufo bufo</i>	1	1	0	1	1000+	100+	0	10+
Nové Dvory	<i>Bufotes viridis</i>	1	1	0	1	1	1	0	15
Nové Dvory	<i>Hyla arborea</i>	1	1	0	1	2	1	0	10
Růženský ryb.	<i>Hyla arborea</i>	0	1	0	1	0	1	0	10+
Vymvejr	<i>Hyla arborea</i>	0	0	0	1	0	0	0	10+
Babín	<i>Hyla arborea</i>	0	0	0	1	0	0	0	100+
Babín	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	1	0	0	0	19	0	0	0
Sovovka 2019	<i>Lissotriton vulgaris</i>	1	0	0	0	7	0	0	0

Lokalita	Druh	Přítomnost				Početnost			
		žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
Růženský ryb.	<i>Lissotriton vulgaris</i>	1	0	0	0	3	0	0	0
Babín	<i>Lissotriton vulgaris</i>	1	0	0	0	30	0	0	0
Nové Dvory	<i>Lissotriton vulgaris</i>	1	0	0	0	1	0	0	0
Horní Líska	<i>Lissotriton vulgaris</i>	1	1	0	0	11	2	0	0
Horní Líska	<i>Pelobates fuscus</i>	1	0	1	0	50–100	0	0-50	0
Sovovka 2018	<i>Pelobates fuscus</i>	1	0	1	0	10+	0	100+	0
Sovovka 2019	<i>Pelobates fuscus</i>	1	1	0	1	2	100+	0	10+
Dírský ryb.	<i>Pelobates fuscus</i>	1	1	0	1	10+	100+	0	3
Horní Hluboký	<i>Pelobates fuscus</i>	1	0	0	1	100+	0	0	30+
Obora Střední	<i>Pelobates fuscus</i>	1	1	1	0	8	100+	100+	0
Růženský ryb.	<i>Pelobates fuscus</i>	1	0	0	1	1	0	0	10+
Vymvejr	<i>Pelobates fuscus</i>	0	1	0	1	100+	10+	0	10+
Babín	<i>Pelobates fuscus</i>	1	0	0	0	15	0	0	0
Sovovka 2018	<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	50+	200+	0	10+
Váňovský ryb.	<i>Pelophylax esculentus</i>	0	1	1	1	0	100+	10+	10+
Horní Jilmík	<i>Pelophylax esculentus</i>	1	0	0	0	1	0	0	0
Třeštický ryb.	<i>Pelophylax esculentus</i>	0	0	0	1	0	0	0	10+
Sovovka 2019	<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	5	30+	0	10+
Dírský ryb.	<i>Pelophylax esculentus</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
Horní Hluboký	<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	2	100+	0	100+
Jezdovický rybník	<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	20	10	0	10
koupaliště Jestřebí	<i>Pelophylax esculentus</i>	0	1	0	1	0	10+	0	15
Obora Střední	<i>Pelophylax esculentus</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+

Lokalita	Druh	Přítomnost				Početnost			
		žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
Růženský ryb.	<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	10	100+	0	100+
Vymvejr	<i>Pelophylax esculentus</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
Babín	<i>Pelophylax esculentus</i>	1	1	0	1	20	100+	0	50+
Nové Dvory	<i>Pelophylax esculentus s.l.</i>	1	1	0	1	10	50–100	0	20+
Horní Jilmík	<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	100+	100+	0	100+
Horní Líška	<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	1	300+	0	50+
Sovovka 2019	<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	5	300+	0	100+
Dirský ryb.	<i>Pelophylax lessonae</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
Horní Hluboký	<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	2	100+	0	100+
koupaliště Jestřebí	<i>Pelophylax lessonae</i>	0	1	0	1	0	10+	0	15
Obora Střední	<i>Pelophylax lessonae</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
Růženský ryb.	<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	10	100+	0	100+
Vymvejr	<i>Pelophylax lessonae</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
Babín	<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	30	100+	0	100+
Sovovka 2018	<i>Pelophylax lessonae</i>	1	1	0	1	50+	200+	0	10+
Váňovský ryb.	<i>Pelophylax lessonae</i>	0	1	1	1	0	100+	10+	10+
Třeštický ryb.	<i>Pelophylax lessonae</i>	0	0	0	1	0	0	0	10+
Růženský ryb.	<i>Rana arvalis</i>	0	1	0	0	0	10+	0	0
Babín	<i>Rana arvalis</i>	1	1	0	1	1000+	100+	0	10+
Horní Hluboký	<i>Rana dalmatina</i>	0	1	0	0	0	1	0	0
Dirský ryb.	<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
koupaliště Jestřebí	<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	0	0	4	0	0
Obora Střední	<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	0	0	5+	0	0

Lokalita	Druh	Přítomnost				Početnost			
		žp	viz.	prolov	poslech	žp	viz.	prolov	poslech
Růženský ryb.	<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	0	0	200+	0	0
Vymvejr	<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	0	0	1	0	0
Babín	<i>Rana temporaria</i>	0	1	0	1	0	10+	0	10+
Nové Dvory	<i>Triturus cristatus</i>	1	1	0	0	63	7	0	0
Horní Líska	<i>Triturus cristatus</i>	1	0	0	0	3	0	0	0

Obrazová příloha (zdroj autorka)



*Obr. 1 a 2: Terénní zápisky a determinace druhu ropuchy zelené (*Bufo viridis*) lokalita EVL Dolní rybník u Újezda květen 2020*



*Obr. 3: Snůška blatnice skvrnité (*Pelobates fuscus*) lokalita EVL Dolní rybník u Újezda, květen 2020*



Obr. 4: Snůšky ropuchy zelené (*Bufo viridis*) lokalita EVL Dolní rybník u Újezda květen 2020



Obr. 5: Snůška rosničky zelené (*Hyla arborea*), lokalita EVL Babínský rybník ve Žďárských vrších, červen 2020



*Obr. 6: Sběr do ruky, určování pulců ropuchy obecné (*Bufo bufo*) lokalita EVL Babínský rybník ve Žďárských vrších, květen 2020*



Obr. 7: Vizuální sledování, procházení příbřežních porostů vodní plochy, hledání snůšek obojživelníků



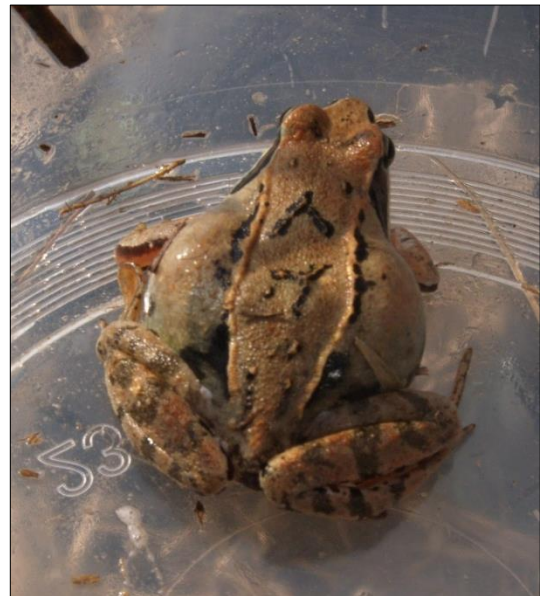
Obr. 8: Prolovování sítkou, lokalita EVL Babínský rybník ve Žďárských vrších, květen 2020



Obr. 9: Odchyt do ruky ropuchy zelené (*Bufo viridis*) lokalita EVL Dolní rybník u Újezda, květen 2020



Obr. 10: Odchyt do ruky amplex skokana ostronosého (*Rana arvalis*), lokalita EVL Babínský rybník ve Žďárských vrších, duben 2020



Obr. 11: Samice skokana ostronosého (*Rana arvalis*) před nanesením snůšky, nalezena při procházení terestrického okolí vodní nádrže, lokalita EVL Babínský rybník ve Žďárských vrších, duben 2020



Obr. 12: Špatná instalace živochytné pasti s návnadou, lokalita EVL Hodiškovský rybník, červen 2020



Obr. 13: Odchycení jedinci čolka horského (*Ichthyosaura alpestris*), čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*) z jedné živochytné pasti přes noc, lokalita EVL Babínský rybník ve Žďárských vrších, květen 2020



Obr. 14: Odchycení jedinci skokana krátkonohého (*Pelophylax lessonae*) z jedné živochytné pasti přes noc, lokalita EVL Babíkšý rybník ve Žďárských vrších, červen 2020



Obr. 15: Sušení živochytných pastí po použití z důvodu předcházení přenosu nemoci



Obr.16: Snůška rosničky zelené nakladená přes noc na živochytné pasti

Mapy: Mapy s vyznačením jednotlivých zkoumaných lokalit

