

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

**FAUNA OBOJŽIVELNÍKŮ VYBRANÝCH VODNÍCH
NÁDRŽÍ NA NEPOMUCKU**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Denisa Krýslová

Biologie se zaměřením pro vzdělávání

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

Plzeň 2015

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

V Plzni 15. dubna 2015

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat RNDr. Pavlu Vlachovi, Ph.D. za jeho trpělivost, čas a ochotu. Také mu patří nemalý dík za pomoc při zpracování dat, za korekturu práce a v neposlední řadě i za společnou terénní práci na pozorovaných lokalitách v okolí Nepomuku. Dále bych chtěla poděkovat rodině, které děkuji za pevné nervy a podporu během celého studia.

ZDE SE NACHÁZÍ ORIGINAL ZADÁNÍ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE.

ABSTRAKT

Výzkum na sledovaných lokalitách probíhal v letech 2013-2014 v okolí města Nepomuk. Monitorováno bylo 5 lokalit, přičemž byl na každé lokalitě nalezen alespoň 1 zástupce obojživelníků. Celkem tedy bylo nalezeno 6 druhů obojživelníků, konkrétně se jednalo o ropuchu obecnou (*Bufo bufo*), která měla 100% frekvenci výskytu, dalším druhem byl skokan zelený (*Pelophylax esculentus*) s frekvencí výskytu 60%, skokan hnědý (*Rana temporaria*) měl frekvenci výskytu 40% a rosnička zelená (*Hyla arborea*), blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*) a čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*) měli frekvenci výskytu jen 20%.

Cílem práce bylo zjistit dominanci a frekvenci výskytu jednotlivých druhů na daných lokalitách. Také byl pro každou lokalitu počítán index diverzity. Z indexu diverzity bylo zjištěno, že nejlepší batrachofauna je na lokalitě 3.

Klíčová slova:

batrachofauna, Nepomuk, *Hyla arborea*, *Pelophylax esculentus*, *Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Lissotriton vulgaris*, *Pelobates fuscus*, frekvence výskytu, dominance druhů

ABSTRACT

The research took place on tracked sites in the years 2013-2014 around Nepomuk. There were monitored 5 sites; in each site at least 1 representative of amphibians appeared. In total, 6 species of amphibians have been found, specifically common toad (*Bufo bufo*), which had 100% frequency of occurrence. There was another kind of green frog (*Pelophylax esculentus*) with a frequency of 60%, the brown frog (*Rana temporaria*) had a frequency of 40% and the European tree frog (*Hyla arborea*), *Pelobates fuscus* and common newt (*Lissotriton vulgaris*) had a frequency of only 20%.

The aim of the work was to determine dominance and frequency of each species on the sites. The index of diversity was also calculated for each site. According to the index of diversity, it was found that the best in the location 3 batrachofauna.

Keywords:

batrachofauna, Nepomuk, *Hyla arborea*, *Pelophylax esculentus*, *Bufo Bufo*, *Rana temporaria*, *Lissotriton vulgaris*, *Pelobates fuscus*, the frequency of occurrence, dominance of species

OBSAH

1	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	8
2	ÚVOD	9
2.1	OBOŽIVELNÍCI (AMPHIBIA)	9
2.2	OBOŽIVELNÍCI NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY	10
2.3	PŘÍČINY OHROŽENÍ OBOŽIVELNÍKŮ	11
2.4	OCHRANA OBOŽIVELNÍKŮ	13
2.4.1	Základní okruhy ochrany	13
2.5	ŽÁBY (ANURA)	14
2.5.1	Ropuchovití (Bufonidae)	15
2.5.2	Skokanovití (Ranidae)	18
2.5.3	Blatnicovití (Pelobatidae)	25
2.5.4	Rosničkovití (Hylidae)	28
2.6	OCASATÍ (CAUDATA)	31
2.6.1	Mlokovití (Salamandridae)	31
3	METODIKA	34
3.1	CHARAKTERISTIKA RYBNÍKŮ	34
3.1.1	Soukromý rybník ve vlastnictví pana J. Somolíka	35
3.1.2	Soukromý rybník ve vlastnictví pana J. Břejchy	36
3.1.3	Soukromý rybník ve vlastnictví pana a paní Rackových	36
3.1.4	Rybník ve vlastnictví Klatovského rybářství a.s., Průhonský rybník	37
3.1.5	Rybník ve vlastnictví Klatovského rybářství a.s., Klejnot	38
3.2	METODY TERÉNNÍ PRÁCE	39
3.2.1	Pozorování dospělých jedinců, vajíček a pulců	39
3.2.2	Lov sítkou	39
3.2.3	Analýza zvukových projevů	40
3.3	METODY VYHODNOCENÍ DAT	40
4	VÝSLEDKY	41
4.1	DOMINANCE A FREKVENCE JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ NA POZOROVANÝCH LOKALITÁCH	41
4.2	ČETNOST POPULACÍ NA POZOROVANÝCH LOKALITÁCH A INDEX DIVERZITY	42
5	DISKUZE	44
5.1.1	Hodnocení lokalit	46
6	ZÁVĚR	48
7	RESUME	49
8	SEZNAM LITERATURY	50
9	PŘÍLOHY	I

1 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

- EVL Evropsky významné lokality
- CITES Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
(Úmluva o mezinárodním obchodu s ohroženými druhy volně žijících živočichů
a planě rostoucích rostlin)
- USA United States of America (Spojené státy americké)
- IUCN The International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
(Mezinárodní unie na ochranu přírody a přírodních zdrojů)
- ČR Česká republika
- UV- B Ultrafialové záření
- AOPK Agentura ochrany přírody a krajiny
- NP Národní park
- CHKO Chráněná krajinná oblast
- NPP Národní přírodní památka
- PP Přírodní památka
- NPR Národní přírodní rezervace
- PR Přírodní rezervace

2 ÚVOD

2.1 OBOJŽIVELNÍCI (AMPHIBIA)

Obojživelníci byli prvními obratlovci, kteří se v devonu před 350 miliony lety poprvé dostali na souš. Vyvinuli se z lalokoploutvých ryb. Rozmnožováním jsou vázáni na vodu (Diesener *et al.*, 2003).

Obojživelníci jsou poikilothermní živočichové, jejichž pokožka prakticky nerohovatí a je udržována stále vlhká díky slizovým žlázám (Zwach, 1990). Některé druhy obojživelníků mají v pokožce mimo slizových žláz také žlázy jedové. Žlázy jsou buď nahloucheny do útvarů vystupujících nad úroveň pokožky (parotidy), které lze nalézt u mloků (Salamandroidea) či ropuchovitých (Bufonidae) nebo jsou rozmístěny nepravidelně (Zwach, 1990). Jihoamerické pralesničky (Dendrobatidae) se řadí k nejedovatějším živočichům na světě. Evropští obojživelníci jsou jedovatí mnohem méně (Diesener *et al.*, 2003). Obojživelníci vyskytující se na území České republiky životu nebezpeční nejsou, ovšem při styku se sliznicí se může objevit pálení a při kontaktu s očním okolím může dojít až k oslepnutí. Jedy našich obojživelníků slouží především jako ochrana před predátory. Pokožka má navíc podobnou funkci jako sliznice a probíhá v ní 60% až 80% výměny plynů. V období hibernace pokožka zajišťuje téměř stoprocentní výměnu plynů. To je umožněno nízkou spotřebou energie a snížením nároků na potřebu kyslíku (Zwach, 1990). Plíce obojživelníků jsou nedokonalé, a proto se na dýchání ze značné části podílí právě pokožka. Žebra nikdy netvoří hrudní koš, vzduch si vhánějí do plic rychlým zvedáním a klesáním prokrveného dna ústní dutiny (Diesener *et al.*, 2003).

V Evropě je zaznamenáno 50 druhů žab (Anura) a 35 druhů ocasatých (Caudata). Celkem je tedy v Evropě 85 obojživelníků, přičemž z toho je 26 druhů z čeledi Salamandridae a 21 druhů z Ranidae. Dvě třetiny z celkového počtu 85 obojživelníků jsou navíc endemité, a tudíž hrozí jejich vymizení. Obojživelníci zcela chybí v mořském prostředí (Temple *et al.*, 2009).

Ocasatí obojživelníci jsou vývojově starší než žáby. Jedním ze zástupců ocasatých je například macarát jeskynní (*Proteus anguis*), který se rozmnožuje již v larválním stadiu. Jedná se o tzv. pedomorfii, což je stav, kdy jedinec zůstává v larválním stadiu, je již pohlavně dospělý a může se rozmnožovat (Diesener *et al.*, 2003).

2.2 OBOJŽIVELNÍCI NA ÚZEMÍ ČESKÉ REPUBLIKY

V České republice žije 21 druhů obojživelníků, přičemž některé druhy mají v České republice okraje svého areálu rozšíření a tyto druhy se řadí obecně mezi více ohrožené, než jsou obojživelníci žijící uprostřed svého areálu. Mezi druhy, kteří zde mají hranici svého rozšíření, se řadí například ropucha krátkonohá (*Epidalea calamita*), skokan ostronosý (*Rana arvalis*), čolek hranatý (*Lissotriton helveticus*) či čolek karpatský (*Triturus montandoni*) (Mikátová, 2002). V ČR je zapsáno v Červeném seznamu 18 druhů z celkových 21 (Plesník, 2003).

Obojživelníci žijící na území ČR jsou rozděleny do těchto 6 čeledí (Zwach, 2009):

Bufonidae:

- ropucha obecná (*Bufo bufo*)
- ropucha zelená (*Bufo viridis*)
- ropucha krátkonohá (*Epidalea calamita*)

Pelobatidae:

- blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*)

Hylidae:

- rosnička zelená (*Hyla arborea*)

Ranidae:

- skokan hnědý (*Rana temporaria*)
- skokan štíhlý (*Rana dalmatina*)
- skokan ostronosý (*Rana arvalis*)
- skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*)
- skokan krátkonohý (*Pelophylax lessonae*)
- skokan zelený (*Pelophylax esculentus*)

Bombinatoridae:

- kuňka obecná (*Bombina bombina*)

- kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*)

Salamandridae:

- mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*)
- čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*)
- čolek velký (*Triturus cristatus*)
- čolek karpatský (*Triturus montandoni*)
- čolek dunajský (*Triturus dobrugicus*)
- čolek horský (*Ichthyosaura alpestris*)
- čolek hranatý (*Lissotriton helveticus*)
- čolek dravý (*Triturus carnifex*)

2.3 PŘÍČINY OHROŽENÍ OBOJŽIVELNÍKŮ

Obojživelníků na celém světě rapidně ubývá. Organizace IUCN sleduje od roku 1991 stav obojživelníků a největší pokles obojživelníků byl zaznamenán v Austrálii, na západním pobřeží USA a v zemích bývalého Sovětského svazu (Diesener *et al.*, 2003). Organizace IUCN shromažďuje informace o ohrožených druzích, jak živočišné, tak rostlinné říše, a všechny tyto informace následně sepisuje do tzv. Červených knih IUCN, první Červená kniha vyšla již v roce 1966 (Mikátová, 2002). Příčiny vymírání obojživelníků jsou různé a je jich mnoho, často se uvádí průmyslové znečištění, kácení lesů a pralesů, vysušování vlhkých oblastí a silniční doprava. Díky údajům IUCN je již zcela zřejmé, že obojživelníci pomalu ale jistě vymírají. V Evropě je za ohrožené považováno 74 druhů obojživelníků. (Diesener *et al.*, 2003). Od 50. let minulého století jsou zaznamenány velmi znepokojující úbytky obojživelníků ve střední Evropě a mnoho, dříve hojných druhů, se dostalo až na pokraj vyhynutí. Například v Rakousku a Švýcarsku se za ohrožené považuje až 85% obojživelníků. V České republice je toto číslo ještě vyšší a udává se, že až 90% obojživelníků je ohroženo vyhynutím. Dříve souvislé areály výskytu se dnes rozpadají na jednotlivé ostrůvky (Mikátová, 2002).

Velkým problémem je snižováním rozmanitosti biotopů a jejich nadměrná kontaminace. Jedním z mnoho důvodů úbytku obojživelníků jsou lesnické práce, jako je například

odlesňování, při kterém dojde k odkrytí, utužení a vysychání půdy, což vede ke změně mikroklimatu. Další příčinou je vysoušení mokřadů, díky němuž přicházejí obojživelníci o vhodné lokality k rozmnožování. Okyselení biotopů má také významné dopady na obojživelníky. Dochází k úmrtí embryí i larválních stádií. Hodně druhů je na kyselost citlivých a díky tomu ubývají z mnoha míst. Například ve Velké Británii vymizela z mnoha lokalit *Epidalea calamita*. Zvýšená koncentrace kovů ve vodách naopak negativně ovlivňuje zástupce mlokovitých (Alford *et al.*, 1999). Dalšími možnými příčinami poklesů množství obojživelníků je UV-B záření, které v nadměrné míře v posledních dobách dopadá na zemský povrch. Toto záření snižuje šanci vylíhnutí a přežití pulců. Působením dalších vlivů, jako jsou například patogeny a nízké pH, se nápadně zvyšuje úmrtnost embryí. Toto ohrožení platí především pro ty druhy, které žijí v mělkých vodách, kde není UV-B záření pohlceno hladinou a dostává se tak do celého sloupce vody. V hlubších vodách se UV-B záření pohltí již v hloubce 20cm (Alford *et al.*, 1999).

V České republice jsou obojživelníci ohroženi masivním chovem ryb, jarním vypouštěním rybníků a s tím spojený úbytek vhodných lokalit k rozmnožování, úbytkem návesních rybníčků, chemickými prostředky a v posledních letech i chovem kachen (Janoušková *et al.*, 2009). Za zmínku jistě stojí fakt, že v různých regionech České republiky je ohrožení, a s tím související pokles populací, obojživelníků rozdílné. Příkladem může být kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata*), jejíž četnost na Moravě za posledních 30 let, dle odhadů, poklesla o 50 až 60%, zatímco ve středních Čechách za stejnou dobu došlo k poklesu až o 90%. I přesto, že je tedy v různých krajích ohrožení obojživelníků rozdílné, je třeba začít obojživelníky chránit soustavně nebo dojde k jejich úplnému vymizení (Mikátová, 2002).

Novou hrozbou se stává stále častější onemocnění - chytridiomykóza. Tato nemoc je vyvolávána chytridiomycetní houbou *Batrachochytrium dendrobatidis*. Spolu s dalšími působícími faktory, jako je například změna klimatu, způsobila vyhynutí mnoha populací. Zoospory jsou infekční pro pulce i dospělé. Onemocnění se projevuje především změnou chování, ztrátou přirozených reflexů, nízkou pohybovou aktivitou, rohovatěním pokožky, jejím odlupováním a hnisáním. Nemoc se masivně šíří introdukcí nových druhů a obchodem s obojživelníky (Vojar, 2007).

2.4 OCHRANA OBOJŽIVELNÍKŮ

Naši obojživelníci jsou chráněni zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny a vyhláškou č. 395/1992 Sb. U obojživelníků se ochrana týká celých biotopů, nejen vodních, ale i terestrických stanovišť (Vojar, 2007). A to z toho důvodu, že mají 2 životní fáze, jednu vodní a druhou suchozemskou. Díky tomu se také řadí k výborným bioindikátorům (Andreone, 2000).

2.4.1 ZÁKLADNÍ OKRUHY OCHRANY

Ochranu obojživelníků lze rozdělit na 4 základní okruhy: faunistický výzkum, ochrana biotopů, ochrana v době tahu a ochrana genofondu (Mikátová, 2002).

I. Faunistický výzkum

Údaje o výskytu obojživelníku jsou používány pro různé projekty a k péči o různá chráněná místa (Mikátová, 2002).

II. Ochrana biotopů

Jakékoliv zásahy mají nepříznivý vliv na výskyt obojživelníků. Díky své vazbě na vodní prostředí jsou zranitelnější než jiní živočichové. Díky vysušování vlhkých biotopů se z původních propojených lokalit stávají mozaikovitá území. Ochrana a údržba těchto biotopů může zajistit úspěšné přežívání obojživelníků (Mikátová, 2002).

III. Ochrana v době tahu

Ochrana obojživelníků v době tahu je velmi důležitým bodem ochrany, protože většina tahových cest vede přes silniční komunikace a díky tomu se mnoho obojživelníků stane obětí automobilové dopravy. Vyřešení tohoto problému by v budoucnu mohlo zachránit nejednu populaci. Jednou z možností je umístění dopravního značení, upozorňujícího na výskyt obojživelníků. Tato dopravní značení mají většinou spojitost i s omezenou rychlostí jízdy a v některých státech i zákazem vjezdu do úseku v nočních hodinách. Další možností je celková uzavírka silnic a objížďka. Nejnáročnější metodou je sběr jedinců, který může zachránit až 90% žab v daném úseku. Lze použít i různé zábrany v kombinaci s padacími pastmi nebo vytvořit pro obojživelníky podchody (Mikátová, 2002).

IV. Ochrana genofondu

Dříve byla snaha o reintrodukcii a obojživelníci byli často přenášeni na nové lokality bez předchozích příprav a znalostí. Výsledky tohoto zásahu nebyly nijak prospěšné ani úspěšné. Dnes jsou reintrodukce velmi pečlivě zvažovány (Mikátová, 2002).

2.5 ŽÁBY (ANURA)

Páteř žab je sestavena z 8 až 9 obratlů přičemž jsou to 1 obratel krční, 6 až 7 obratlů hrudních a 1 obratel křížový. Ocasní kosti srostly v celek a vytvořily jedinou kost - urostyl, který zakončuje páteř. Ocas chybí, je přítomný jen v larválním stádiu a při metamorfóze odpadá. Tělo žab je krátké a zavalité, 4 funkční končetiny - přední výrazně kratší než zadní končetiny, které jsou uzpůsobené skákání. Na předních končetinách mají vždy 4 prsty, na zadních končetinách mají 5 prstů, mezi kterými jsou plovací blány (Zwach, 1990).

Mezi nejvyvinutější smysly se řadí sluch a zrak. Zrakem reagují na pohyb a využívají ho především k lovu. Potravu loví buď vychlípitelným jazykem nebo skokem s otevřenou tlamou. Na polykání potravy se velmi významně podílejí i oční svaly - mrkáním. Larvy žab požírají potravu ústním diskem, který obklopuje ústa několika řadami drobných rohovitých zoubků. Ty slouží, díky své měkkosti, k seškrabování řas z ponořených předmětů (Zwach, 1990).

Naše žáby se rozmnožují jen ve vodě, jedná se tedy o oplození vnější a probíhá tak, že samička klade vajíčka a sameček, sedící na jejích zádech, je volně vypouštěným spermatem oplodňuje. Samice kladou vajíčka buď jednotlivě a nebo hromadně v chuchvalcích. Vajíčka jsou chráněna rosolovitou hmotou, která při styku s vodou nabobtná. Počet vajíček se liší a závisí na druhu a stáří samice (Zwach, 1990). Typickým znakem jednotlivých skupin žab je úchop (*amplexus*) samce a samice při páření. Rozlišujeme 2 typy úchopů: *amplexus axillaris*, kdy samec drží samici za předními končetinami (skokani, ropuchy a rosničky) a *amplexus inguinalis*, kdy samec drží samici před zadními končetinami (blatnice a kuňky) (Zwach, 1990).

Žáby v České republice se o vajíčka ani pulce nestarají, v tropech ovšem žijí druhy žab, které se o vajíčka starají až do jejich vylíhnutí a mnoho druhů svou péči věnuje i pulcům. Tlamorodka hvízdalka žaludková (*Rheobatrachus silus*), která žije na zemi, svá vajíčka požere a následně se v jejím žaludku vyvíjejí larvy. V této době se pozastavuje tvorba

žaludečních šťáv a samice přestane žrát. Pulci se vyvíjejí v břišní dutině, po proběhnuté metamorfóze vylézají mladé žabky z tlamy samice. Jedná se o druh žijící v Austrálii a je řazen mezi CITES druhy (Meyer, 2013).

2.5.1 ROPUCHOVITÍ (BUFONIDAE)

Nejtypičtějším znakem ropuchovitých jsou jejich párové průušní žlázy (parotidy) v zadní části hlavy. Naši zástupci mají hlavu plochou s vystupujícíma očima. Zřítelnice je elipsovité a podle zbarvení duhovky lze poměrně snadno určit, o jaký druh ropuchy se jedná. Čelisti mají bezzubé. V přední části tlamy mají jazyk přirostlý, v zadní části tlamy je jazyk naopak volný a vychlípitelný (Zwach, 1990).

Pokožka je velmi silně bradavičnatá. Ropuchy vylučují toxické látky, které sice nejsou životu nebezpečné, ale například při styku se sliznicí oka vyvolávají velmi prudké a nepříjemné pálení. Nejznámější jedy ropuch jsou bufotoxiny, bufoteniny či bufogeniny (Zwach, 1990).

Jedinci jsou velmi dobře uzpůsobeny životu na souši, vodu vyhledávají jen v období rozmnožování. Vajíčka kladou ve šňůrkách dlouhých až několik metrů a každá samice tak může vyprodukovat až několik tisíc vajíček. Tyto provazce namotávají na vodní rostliny (Zwach, 1990).

Díky málo vyvinutému rezonátoru není hlas ropuch moc nápadný. Jedná se o noční živočichy, kteří den tráví zalezlí pod kameny, kůrou stromů a podobně (Zwach, 1990).

V České republice se vyskytují 3 druhy ropuch: ropucha obecná (*Bufo bufo*), ropucha zelená (*Bufo viridis*) a ropucha krátkonohá (*Bufo calamita*) (Baruš *et al.*, 1992).

Ropucha obecná (*Bufo bufo*)

Ropucha obecná je robustní a pomalu se pohybující žába, má krátké končetiny, které nejsou uzpůsobeny ke skákání a pohybuje se proto pomalým krokem. Mezi prsty zadních nohou má velmi dobře vyvinuté plovací blány a na prstech jsou zespodu, v místech kloubů, párové tzv. subartikulární hrbolky (Zwach, 1990). Na rozdíl od ostatních druhů ropuch nemají ropuchy obecné na zadních nohách vytvořené tzv. tarzální lišty. Hlava je široká, okrouhlá a shora plochá, oči vystupují nad hlavu a jsou za nimi umístěny výrazné parotidy. Ty mají charakteristický tvar. Ušní bubínek je také velmi dobře viditelný.

V případě nebezpečí se ropucha vzpřimuje na napřímených zadních nohách a nafoukne se tak, aby vypadala větší (Baruš *et al.*, 1992).

Hřbet je zbarvený od nenápadně hnědé až po olivově zelenohnědou, kůže je jednobarevná. Zbarvení se odvíjí od stáří a pohlaví jedince, proto je velmi variabilní. Břicho je šedavé, krémově hnědé až narezlé, velmi často s tmavým mramorováním (Dungel *et al.*, 2011). Kůže ropuch je bradavičnatá a vylučuje například jedovaté butotoxiny. Tyto látky jim slouží jako ochrana před predátory. Zbarvení duhovky je variabilní a pohybuje se od měděné přes hnědou až po červenohnědou barvu. Zornice je elipsovité a horizontálně umístěná (Zwach, 1990; Baruš *et al.*, 1992).

Pohlavní dimorfismus je nápadný, samci jsou výrazně menší než samice, které mohou být až 15 cm velké (samci mají nanejvýše 9 cm). Rozlišují se i délkou zadních končetin a užší hlavou. V období rozmnožování mají samci navíc rohovitě mozoly na palcích a dlaních předních končetin (Dungel *et al.*, 2011).

Ropuchy se živí slimáky, žížalami, plošticemi, pavouky a mnoha dalšími členovci. Vymrštitelný jazyk je krátký, oválný a lepkavý. Chytají jím menší potravu, větší kořist chytají rozevřenými bezzubými čelistmi. Při lovu procházejí své teritorium a chytají všechno co se jim připlete do cesty. Při polykání potravy si pomáhají předními nohama a mrkáním. Potravu nepřijímají v období rozmnožování a v chladném počasí, kdy klesá jejich aktivita (Baruš *et al.*, 1992).

Ropucha obecná je rozšířená v celé Evropě, vyskytuje se i daleko na severu a ve Finsku překročila i polární kruh (Drews *et al.*, 2005). V České republice žije rozptýleně po celém území. Nemá vyhraněný biotop, nalezneme ji proto v lesích, na lukách, polích, v zahradách i v městských parcích, od nížin až po hory (Baruš *et al.*, 1992). Výskyt na horách ovšem závisí na dostatku vodních nádrží vhodných pro rozmnožování. Je velmi teritoriální (Dungel *et al.*, 2011).

Ropucha obecná přezimuje, na rozdíl od ostatních žab, na souši. Přezimuje v děrách, pod kameny a kůrou (Zwach, 1990). Ze zimoviště vylézá koncem března a začátkem dubna, krátce na to se začínají pářit (Baruš *et al.*, 1992).

Jedná se především o nočního živočicha, který svůj noční režim narušuje jen brzy zjara, kdy začíná období rozmnožování a jedinci se stahují do tůní, rybníků a dalších stojatých

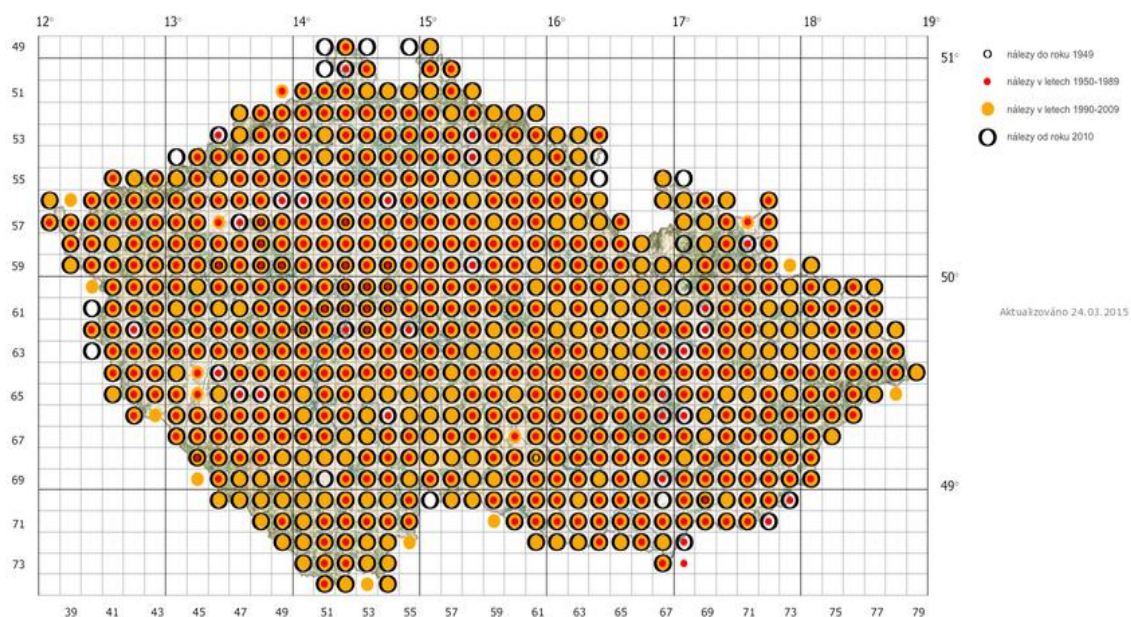
vod (Dungel *et al.*, 2011). Každoročně se vracejí do stejné tůně, ve které se vylíhly (Baruš *et al.*, 1992).

Pohlavně dospělými se samci stávají ve věku 3 let a samice ve věku 4 let. V mírném podnebném pásu dochází k páření v březnu a dubnu. Samec se se samicí většinou setkává na cestě k tůni, usadí se jí na zádech a nechá se na místo určení donést (Baruš *et al.*, 1992). Přidrží se jí velmi silným objímavým reflexem. Během páření už se samec samice nepustí a to ani v tom případě, že samice během aktu uhyne. Páří se skupinově, pokud je v tůni málo samic bojuje o ně až několik samců a často jsou bojujícími samci samice utopeny (Dungel *et al.*, 2011). Při boji se samci ozývají hlasem znějícím jako "kro kro kro". Za normálního stavu se projevují monotónně znějícím hlasem "orr orr orr". Díky chybějícímu rezonačnímu zařízení je hlas nenápadný a velmi tichý (Zwach, 1990).

Když má dojít ke kladení vajec, samice se prohne a dá tak samci signál, aby se připravil. Ten složí své zadní končetiny nad kloakou samice a dojde k ejakulaci a oplození vajíček. V takovéto poloze může pár vydržet i několik minut, z každého vejcovodu přitom samice klade asi 20 cm dlouhé řetězce, následuje několika minutová pauza a celý průběh se znovu opakuje, v závislosti na stáří a velikosti samičky, až 10 krát. Po skončení páření samec uvolní sevření. Po skončení páření vodu všichni opouštějí (Baruš *et al.*, 1992).

Ropuchy kladou vajíčka v rosolovitých provazcích, které jsou v průměru 7 mm široké a dlouhé až několik metrů, vajíčka jsou tmavá a ve snůšce jich může být od 1 200 do 6 800 kusů. Provazce vajíček namotávají na vodní rostliny. Larvální stádium trvá 2 až 3 měsíce, v závislosti na teplotě vody a potravních podmínkách. Pulci mají ploutevní lem zakončen tupě a nepřesahující hřbetní stranu těla. Dýchací otvor je umístěn vlevo na boku, řitní otvor je naopak v mediální rovině těla. V ústech na horní čelisti mají 2 řady rohovitých zoubků, na dolní čelisti jsou řady 3. Slouží jim k seškrabávání řas z podkladu. Pulci jsou tmaví a velcí až 3 centimetry. Shlukují se ve velkých hejnech plovoucích v litorálním pásmu rybníka (Baruš *et al.*, 1992). V době přeměny opouštějí žabičky o velikosti cca 1 cm hojně vodu a vydávají se do okolí mateřské tůně (Dungel *et al.*, 2011). Mladí jedinci jsou aktivní i ve dne, ale postupem času jejich aktivita ustupuje a přesouvá se do večerních a nočních hodin. Pokud je hojnost potravy a teplé počasí, jsou mladí jedinci schopni dorůst do podzimu velikosti až 4,5 cm (Baruš *et al.*, 1992).

U nás je ropucha obecná ohrožena migračními překážkami, chemickým znečištěním vodních ploch a jarním vypuštěním rybníků (Janoušková *et al.*, 2009).



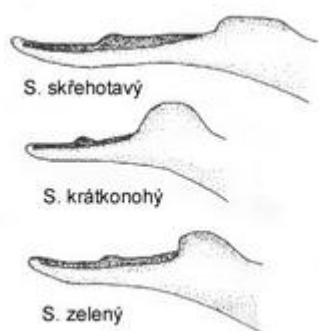
Obr. 1: Výskyt *Bufo bufo* na území České republiky, zdroj: portal.nature.cz

2.5.2 SKOKANOVITÍ (RANIDAE)

Tělo skokanovitých je protáhlé a štíhlé, zadní končetiny jsou velmi dlouhé a uzpůsobené ke skákání i plavání (mají dobře vyvinuté plovací blány mezi prsty). Na patách mají tzv. metatarzální hrbolky, které slouží k určování druhů. Hlava je plochá s výrazně vystouplými očními oblouky. Duhovka většinou zbarvena v odstínech hnědé. Zřítelnice elipsovitá se zlatavým lemem (Zwach, 1990).

I. Skupina zelených (vodních) skokanů

Plovací blány přesahují až na konec prvního článku nejdelšího prstu končetiny. Většina jedinců je zelená, ale u skokana zeleného a skřehotavého může být zbarvení variabilní a přecházet do hněda v důsledku chladnějšího počasí. Do této skupiny patří skokan zelený (*Pelophylax esculentus*), skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*) a skokan krátkonohý (*Pelophylax lessonae*). Skokani této skupiny si jsou velmi podobní a proto je někdy obtížné je určovat do druhu (Zwach, 1990).



Obr. 2: patní hrboly skupiny zelených skokanů, zdroj: z knihy Nečas *et al.* (1997)

Skokan zelený (*Pelophylax esculentus*)

Jde o křížence skokana krátkonohého a skokana skřehotavého. Zbarvení je v různých odstínech zelené často navíc doprovázené tmavou či žlutavou kresbou, u většiny jedinců se středem hřbetu táhne tmavý pruh a po celých zádech mají rozprostřeny skvrny. Břicho mají světlé až žlutobílé, občas s mramorovanou kresbou (Dungel *et al.*, 2011). Kůže je hladká a jen velmi výjimečně bradavičnatá. Hlava zakončena ostře, na rozdíl od skokana skřehotavého (Baruš *et al.*, 1992).

Pohlavní dimorfismus je patrný, samice mají až 12 cm a jsou větší než samci. Samci jsou štíhlejší než samice a mají pěkně viditelné našedlé zvukové rezonátory. Na rozdíl od samic mají na nohou pářící mozoly šedavé až bílé barvy. Patní hrbol je asymetrický a zřetelný, ale není tak vysoký jako u ostatních zelených skokanů. Holeň mají stejně dlouhou jako chodidlo (Baruš *et al.*, 1992). Jako všichni skokani mají i skokani zelení dlouhé a svalnaté nohy, které jsou uzpůsobeny ke skákání a plavání. Tělo je atletické a štíhlé (Dungel *et al.*, 2011).

Rozšířený je v centrální Evropě mezi Dánskem a Itálií, naopak se nevyskytuje ve Skandinávii, Anglii, Španělsku a Řecku (Drews *et al.*, 2005). Vyskytují se v oblastech kde je průměrná teplota 7°C. V ČR se nacházejí v nadmořských výškách od 150 m n. m. do 735 m n. m., jelikož vyžadují teplejší podnebí, najdeme je v nižších polohách a se stoupající nadmořskou výškou jejich početnost klesá. Vyhledávají stojaté vody a mělké tůně, nepohrdnou ani pomalu tekoucími potoky (Dungel *et al.*, 2011). Většinu svého života tráví ve vodní vegetaci, kde číhají na kořist. Živí se bezobratlými a drobnými obratlovci, které aktivně loví. Skokan zelený nepohrdne ani juvenilními stádii jiných obojživelníků. Velikost kořisti je přímo úměrná velikosti daného jedince. Za slunečního

počasí sedí většina dospělců na břehu vodních nádrží, vyhřívají se, a při jakémkoliv pohybu na břehu se okamžitě všichni jedinci přemísťují mohutným skokem do vody (Baruš *et al.*, 1992).

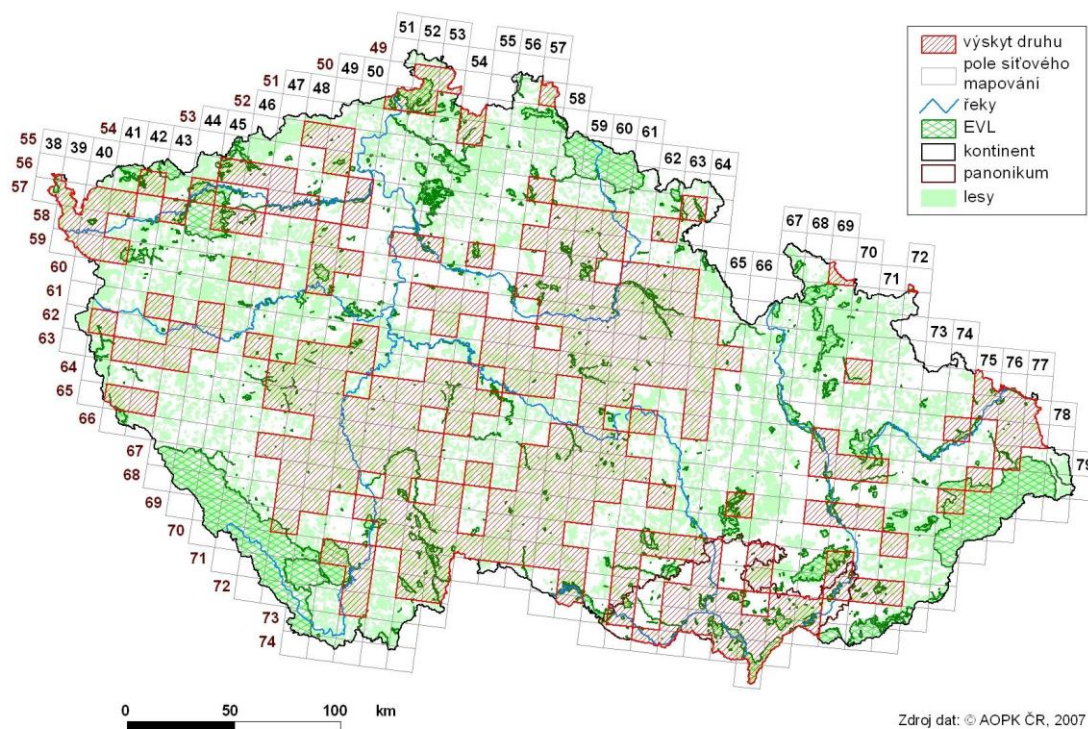
Zimují na dně stojatých vod a probouzejí se v dubnu, za teplých dnů jsou aktivní celý den. V období rozmnožování jsou skokani velmi hlasití a projevují se skřehotáním. Samci se ozývají rychle opakujícím "kveeer kveeer kveeer", "kuór kuór kuór" anebo "kvóórr kvóórr kvóórr" (Zwach, 1990; Dungel *et al.*, 2011). Díky rezonačnímu ústrojí se jejich hlas nese daleko. Hlas je zesilován rezonančními bubínky, které se nacházejí v koutcích úst a zbarveny jsou světle šedě (Dungel *et al.*, 2011). Jakmile se v tůni ozve jeden jedinec, přidají se k němu automaticky další jedinci. Nejvíce jsou samci slyšet v teplých dnech, označují si takto své teritorium a případného vetřelce okamžitě vyhánějí (Baruš *et al.*, 1992).

Skokan zelený se rozmnožuje od května do července a jedna samice je schopna naklásat až 3 000 vajíček. Počet vajíček ve snůšce je závislý na stáří a velikosti samičky. Vajíčka jsou kladena do velkých shluků, které plavou na hladině. Obal kolem vajíček se při styku s vodou nabobtná a vytvoří kolem nich rosolovitou hmotu, která je chrání. Za normálního stavu je vajíčko velké maximálně 2 mm, jakmile obal nabobtná, zvětší se velikost vajíčka až 3x (Baruš *et al.*, 1992).

Za příznivých podmínek se pulci líhnou po 7 dnech a jejich celý vývoj trvá 3 až 4 měsíce. Nejprve jsou pulci protáhlí a později se začnou zakulacovat do pulčí podoby. Pulci jsou tmaví s občas perleťovým leskem nebo zlatavými skvrnami. Ocas je dvojnásobně delší než tělo. Na horním rtu mají pulci 2 řady zoubků, na dolním řady 3. Zoubky jim slouží k oškrabávání potravy z ponořených předmětů. Metamorfóza pulců probíhá většinou v srpnu, v ojedinělých případech se může stát, že pulci přeměnu nestihnou a tak přezimují a metamorfují se až na jaře. Pohlavně dospělými se stávají ve 3 letech, většina samic ovšem bývá dočasně sterilních (Baruš *et al.*, 1992).

Skokani zelení jsou lovci a živí se převážně hmyzem. Jsou velmi citliví na změnu prostředí, a proto by se dali využívat jako bioindikátoři (Dungel *et al.*, 2011).

U nás se skokani zelení řadí do kategorie ohrožených druhů a je přidán i na seznamu chráněných druhů. Ohrožený je především ničením mokřadů, odbahňováním rybníků, intenzivním chovem ryb a jarním vypouštěním rybníků (Janoušková *et al.*, 2009).



Obr. 3: Výskyt *Pelophylax esculentus* na území České republiky, zdroj: biomonitring.cz

Skokan skřehotavý (*Pelophylax ridibundus*) a skokan krátkonohý (*Pelophylax lessonae*)

Nejmenším ze skupiny zelených skokanů je skokan krátkonohý, jehož délka dosahuje maximálně 5 cm, oproti tomu dospělci skokana skřehotavého mohou být velcí až 15 cm (Diesener *et al.*, 2003).

Dalším znakem, který slouží k rozlišování druhů je kresba, skokan skřehotavý má tmavší kresbu než skokan zelený, často má na hřbetě také kulaté skvrny a na vnitřní straně stehen jim zcela chybí žluté a oranžové zabarvení. Skokan krátkonohý má naopak stehna zabarvena zvnějšku žlutavou či oranžovou barvou, často jsou tyto barvy doprovázeny mramorováním (Diesener *et al.*, 2003).

Hlavu má skokan skřehotavý širokou s tupým čenichem, skokan krátkonohý má čenich více ostrý. Patní hrboly skokana skřehotavého jsou menší než u skokana zeleného. Skokan

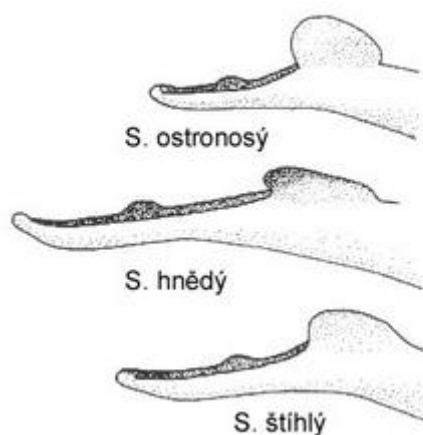
krátkonohý má naopak patní hrboly velké a ostrohranné, tyto hrboly jim dosahují do 2/3 prvních prstů zadních nohou (Diesener *et al.*, 2003). Co se týče délky nohou, má skokan krátkonohý, jak již jméno napovídá, výrazně kratší končetiny než zbylé druhy zelených skokanů.

Hlasový měchýř samců skokana skřehotavého má šedavou barvu, u skokana zeleného a skokana krátkonohého jsou hlasové měchýře zbarveny do běla (Diesener *et al.*, 2003).

Skokan skřehotavý může mít kůži na hřbetě bradavičnatou, zbarvení se pohybuje v různých odstínech zelené a hnědé, zadní polovina těla bývá obvykle tmavší než zbytek těla. Skokan krátkonohý má zbarvení na bocích těla světle až sytě zelené a někteří jedinci mohou mít ve středu hřbetu pruh, který bývá žlutozelený nebo světlejší než je zbytek těla. U samců skokana skřehotavého se v době rozmnožování objevuje na hlavě a přední části těla nápadný žlutý odstín (Diesener *et al.*, 2003).

II. Skupina hnědých (suchozemských) skokanů

Tato skupina má převážně hnědé zbarvení hřbetu. Mají větší ploutevní lem mezi prsty. Skupina je zastoupena 3 druhy skokanů: skokan hnědý (*Rana temporaria*), skokan ostronosý (*Rana arvalis*) a skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) (Zwach, 1990). Určovacím znakem jsou patní mozoly na zadních končetinách, které jsou pro každý druh typické. Skokan hnědý je má nevýrazné a nízké. U skokana štíhlého a skokana ostronosého jsou patní mozoly naopak nápadné. Skokan ostronosý je ovšem má poloměsíčitého tvaru (Maštera, 2015).



Obr. 4: Patní hrboly skupiny hnědých skokanů, zdroj: Nečas *et al.* (1997)

Skokan hnědý (*Rana temporaria*)

Vyskytuje se prakticky na celém území České republiky, od 220 m n. m. až do 1 400 m n. m., oblíbeným stanoviště jsou lesnaté oblasti středních a vyšších poloh (Baruš *et al.*, 1992). Skokani hnědí mají vyšší nároky na vlhkost, a proto se vyhýbají rozlehlým polním celkům a extrémně suchým místům (Dungel *et al.*, 2011).

Skokani hnědí jsou asi 10 cm velcí, přičemž samice jsou větší než samci. Tělo mají robustní. Hlava je zaoblená, krátká a široká, oči jsou vystouplé nad úroveň hlavy. Zornice očí je oválná a horizontálně umístěná. Bubínek mají okrouhlý. Na krku je málo vyvinutý párový hrdelní rezonátor, díky němuž je hlas slabý. V období páření se skokani hnědí projevují hlasovými projevy znějícími jako "kuorr kuorr kuorr" či "vrrru vrrru vrrru" (Zwach, 1990; Dungel *et al.*, 2011). Zadní končetiny dosahují většinou do úrovně očí. Subartikulární hrbolky, umístěné na chodidlech, jsou malé a ploché. Mezi prsty mají mohutně vyvinuté plovací blány. Nejdelší prst často přesahuje ostatní o 1 až 3 články (Baruš *et al.*, 1992).

Kůže je hladká a jen u některých jedinců slabě bradavičnatá. Hřbetní kožní lišty jsou jen slabě vyvinuty. Zbarvení pokožky je ovlivňováno sezonními změnami, okolním prostředím a do určité míry i klimatickými podmínkami, proto je velmi variabilní a pohybuje se v různých odstínech hnědé, od pískové přes zelenohnědou až po sytě hnědou, v ojedinělých případech až černou. Po celém hřbetu mají tmavé skvrny nebo tečky, břicho je krémové až cihlově červené a tmavě mramorované. U samic je mramorování světlejší na hrudi, samci mají hrdlo bělavé a v období rozmnožování až namodralé. Velmi vzácně se vyskytují i jedinci, kteří postrádají skvrny a mramorování (Zwach, 1990). V zátylku mají všichni jedinci tmavou kresbu v podobě obráceného písmene "V". U některých jedinců se na hřbetu táhne nekонтрастní světlý pruh, který nezasahuje na hlavu. Spánková skvrna je tmavě hnědá a táhne se od okraje oka přes bubínek až k zadním končetinám, které jsou pruhované (Baruš *et al.*, 1992).

V období rozmnožování mají samci svatební zbarvení, které je tmavošedé, modře skvrnitě s bílým břichem, hrdlo v některých případech bývá až tyrkysové. Na předních nohách mají v tomto období drsný pářící hrbol, který je zbarvený hnědě až černě. Samice mají v těchto dobách, na rozdíl od samců, kůži na bocích a hřbetě hrbolatou. Jejich zbarvení je jasněji

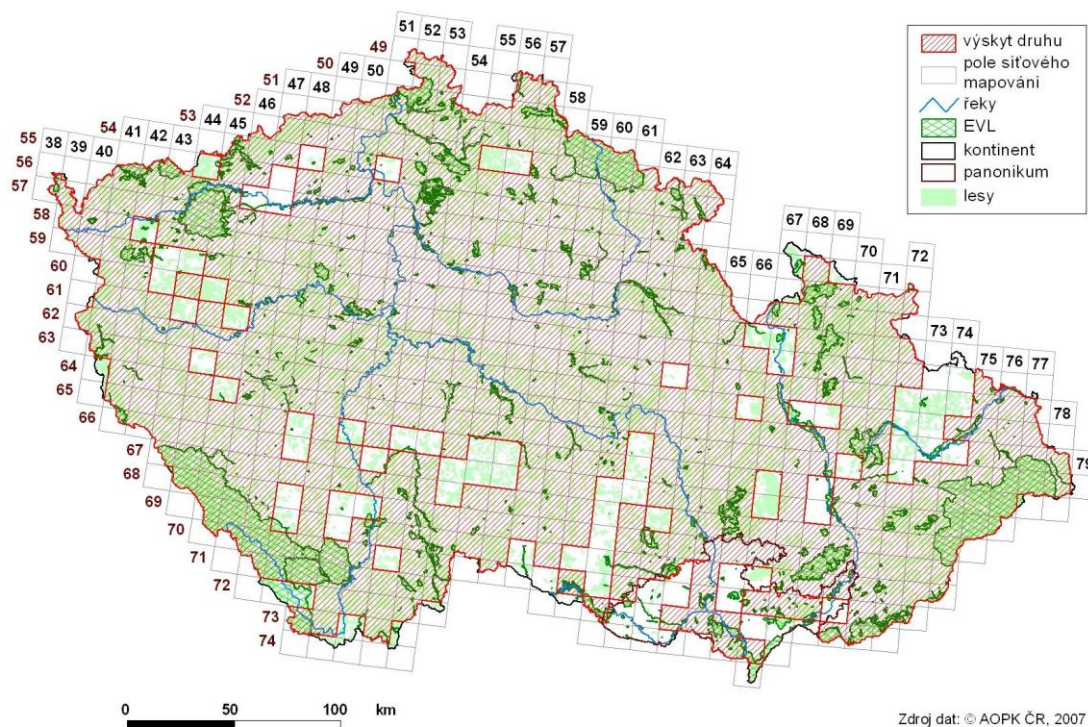
červené až rezavé a po skončení rozmnožování se ztrácí, stejně jako u samců (Baruš *et al.*, 1992).

Přezimují na souši nebo pod vodou, pokud přezimují pod vodou, vyhledávají menší potoky (Zwach, 1990). Na souši vyhledávají nory hlodavců, štěrbiny mezi kořeny, trhliny ve skalách, sklepy a další prostory. Při přezimování se celý jejich metabolismus zpomalí, teplota těla se sníží a naopak se zvyšuje vazebná schopnost krve kyslíku, zvyšuje se počet kapilár v kůži a růst jedince se zpomalí. Pohyblivost si zachovávají i při velmi nízkých teplotách a v některých případech jsou schopni přijímat i potravu (Baruš *et al.*, 1992). Zimoviště opouštějí na jaře koncem března a začátkem dubna, samice se probouzejí ze spánku o pár dní déle než samci. Po probuzení se všichni vyhřívají na březích rybníků a následně putují na místo hromadného páření. Jelikož se skokani hnědí páří velmi brzy na jaře, často se stává, že vajíčka zamrznou v ledu. Po skončení rozmnožování opouštějí nádrže a vydávají se na svá letní stanoviště, která jsou vzdálená i několik kilometrů. Až na tomto letním stanovišti začínají dospělci přijímat potravu, protože po celou dobu páření skokani nežerou (Zwach, 1990).

Samice kladou vajíčka do vody ve velkých shlucích. Ve vodě rosolovitý obal nabobtná a tím udržují snůšku na hladině (Dungel *et al.*, 2011). V jedné snůšce může být až 2 500 vajíček. Jelikož skokani hnědí kladou vajíčka brzy na jaře, jejich zbarvení je velmi tmavé, aby co nejvíce pohlcovala sluneční záření. Vývoj pulců závisí na klimatických podmínkách a trvá většinou 4 měsíce. K jejich proměně většinou dochází mezi červnem a říjnem, ve velmi výjimečných případech jsou pulci schopni přezimovat. Pulci jsou silně pigmentovaní se žlutými skvrnami, ploutevní lem je bělavý a hustě posetý skvrnami. Tělo mají vejčité a až 5 cm velké. Řitní otvor je umístěn na pravé straně, asymetricky. Pulci jsou všežraví (Baruš *et al.*, 1992).

Dospělci se živí bezobratlým hmyzem, brouky, plošticemi, pavouky a mnoha dalšími členovci, nepohrdnou ani žížalami a slimáky (Zwach, 1990; Baruš, *et al.*, 1992).

V České republice patří skokan hnědý mezi ohrožené druhy. Nejvíce ohrožen je úbytkem vhodných stanovišť k rozmnožování, a to především díky likvidaci mokřadů a lesních tůní. Další hrozbou je intenzivní chov ryb a jarní vypouštění vodních nádrží (Janoušková *et al.*, 2009).



Obr. 5: Výskyt *Rana temporaria* na území České republiky, zdroj: biomonitoring.cz

2.5.3 BLATNICOVITÍ (PELOBATIDAE)

Blatnice jsou charakteristické svou svislou zřetelnou okem a nápadným metatarzálním hrbolem. Hlavu mají vypouklou, čenich mírně prodloužený. Zuby jsou jen na horní čelisti, jazyk vpředu přirostlý k dolní čelisti a vzadu naopak volný. Kůži mají blatnice většinou hladkou a jen výjimečně slabě bradavičnatou. Na území České republiky žije jen jeden druh, a to blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*) (Zwach, 1990).

Blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*)

Jedná se o stepního živočicha, jehož největší rozšíření je v jihovýchodní Evropě a nejvzdálenější výskyt je znám z jižního Švédska (Drews *et al.*, 2005). Žijí především v nížinách a vzácněji se může objevit i ve středních polohách. Nejvhodnějším stanovištěm jsou teplé oblasti s lehkými písčitymi půdami ležícími do nadmořské výšky 700 metrů nad mořem (Zwach, 1990). V období rozmnožování se zdržují v zaplavených písčinných nebo menších rybníčcích v zemědělsky neobdělávaných oblastech. Jedná se především o nočního živočicha a aktivním ve dne se stává v období rozmnožování (Baruš *et al.*, 1992).

Jedinci jsou velcí nanejvýše 8 cm, pohlavní dimorfismus je nápadný, samice jsou větší než samci, kteří mají navíc výraznou načervenalou oválnou zduřeninu, která se nachází mezi bází přední končetiny a loketním kloubem (Oliva *et al.*, 1992). Blatnice mají nápadnou klabonosou hlavu (Zavadil, 2011). Oko blatnice je vystouplé a duhovka je zbarvena zlatavě až světle bronzově a má zlatavé a černé čárky a tečky (Zwach, 1990).

Pokožku mají blatnice hladkou. Jejich kožní sekret je cítit po česneku a díky tomu se jí dříve říkalo blatnice česneková. Zbarvení je šedavé až pískově hnědé s tmavými skvrnami kaštanohnědé až zelenohnědé barvy. Na bocích a končetinách mají cihlové červené skvrny. Intenzita zbarvení závisí na klimatických podmínkách a prostředí. Břicho je vždy šedavé s oválnými skvrnami (Zwach, 1990).

Blatnice se pohybují velmi pomalým krokem nebo krátkými skoky. V případě ohrožení neutíkají ale naopak se zahrabávají do půdy, k čemuž jim pomáhají nápadné metatarzální patní hrbolky na chodidlech. Další obranou reakcí je nafukování těla. Blatnice mají zakrnělé orgány středního ucha, a proto vnímají velmi intenzivně jakékoliv otřesy půdy přes přední končetiny a pletenec lopatkový, který je připojený ke sluchovému pouzdru (Baruš *et al.*, 1992).

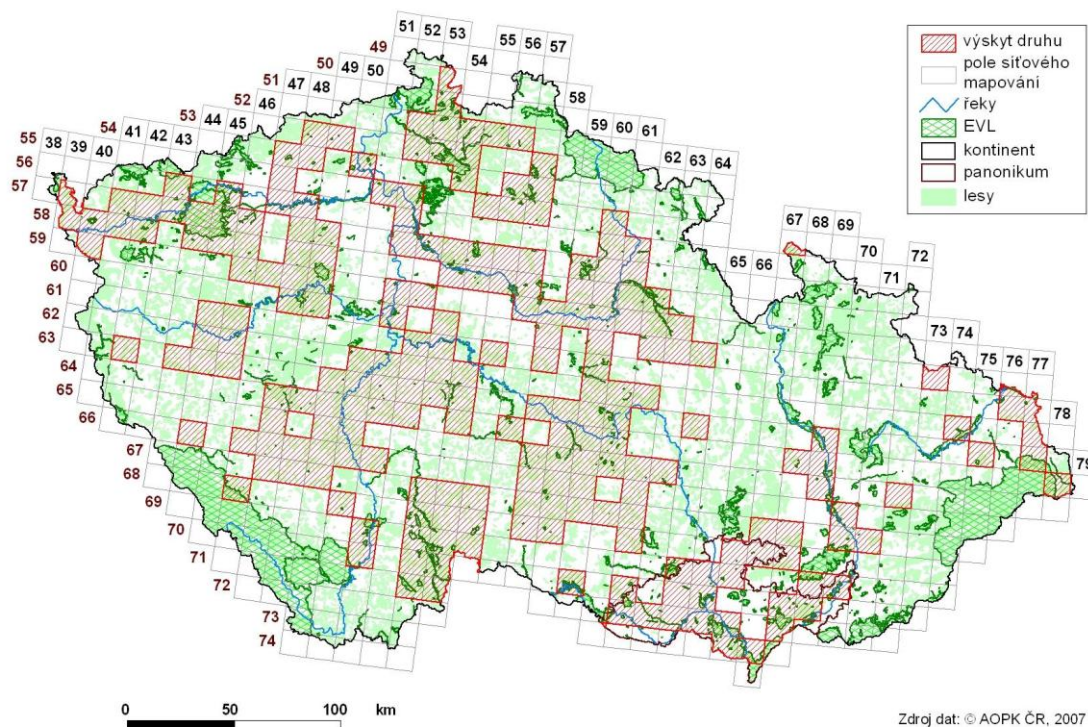
Přezimují na souši pod kameny nebo zahrabané hluboko v půdě. Svě zimoviště opouštějí v dubnu a nedlouho potom se páří. Samci se projevují, díky nevyvinutému rezonančnímu měchýřku, slabým hlasem znějícím jako "kdo kdo kdo", a jelikož se často ozývají pod vodou, je jejich hlas velmi tlumený (Zwach, 1990).

Samci mají v období páření zduřený a tmavě pigmentovaný nízký, plochý nadloketní žláznatý hrbol. Samci samice sledují ve vodě a oba dva spolu plují přerušovaným tempem. Tato fáze námluv je ovlivněna teplotou vody. Páření probíhá v noci, samec uchytí samici před zadními nohama. Páření není nikdy hromadné, jako je tomu například u ropuchy obecné (*Bufo bufo*). Stejně jako naše ostatní druhy žab, i blatnice skvrnitá v období páření nepřijímá potravu (Baruš *et al.*, 1992). Po skončení rozmnožování se živí žížalami, slimáky, koryši a mnohonožkami (Zwach, 1990).

Vajíčka kladou v krátkých, ale silných provazcích, ve který jsou nepravidelně uspořádána vajíčka. Délka těchto provazců je závislá na stáří samičky, mladší samice kladou nanejvýše 1 000 vajíček a jejich řetězce jsou kratší. U starších samic bývají řetězce až 60 cm dlouhé

a obsahují až 3 500 vajíček. Řetězce jsou kladeny jednorázově (Baruš *et al.*, 1992). Pulci se líhnou po týdnu od naklazení snůšky a jsou velcí až 4 mm, v průběhu vývoje dosáhnou ovšem velikosti až 17 cm. Tělo pulců je mohutné se štíhlým ocasem. Hřbetní ploutevní lem začíná na úrovni očí a jeho okraj se směrem dozadu zvyšuje, ventrální ploutevní lem naopak při pohledu shora navazuje na spodní stranu těla. Oba tyto lemy se na konci ocasu sbíhají ve špičku. Dýchací otvor se nachází na levém boku těla a řitní otvor leží naopak v mediální rovině vespod ocasu. Ústní disky se skládají z krátkých řad zoubků (Zwach, 1990). Pulci mají mohutné rohovité čelisti a vyžadují rybníky s velkým množstvím potravy, při nedostatku potravy dochází k zakrnění růstu a špatnému vývoje. Jsou omnivorní a živí se převážně řasami. Metamorfují se po 3 měsících a v případě nepříznivých podmínek jsou schopni pulci i přezimovat. V tomto případě jsou schopni zimu přežít jen v hlubších vodních nádržích. Čerstvě metamorfovaná žába je, na rozdíl od pulce, velká jen 3,5 cm. Pulci blatnic se svými rozměry řadí k největším pulcům v Evropě (Dungel *et al.*, 2011).

Počet blatnic na našem území velmi rychle ubývá a to v důsledku nadměrného používání pesticidů, ničením litorálů, nešetrným odbahňováním, ničením pískoven a jarním vypouštěním vodních nádrží. U nás se řadí mezi kriticky ohrožené druhy a je ze zákona chráněná (Janoušková *et al.*, 2009).



Obr. 6: Výskyt *Pelobates fuscus* na území České republiky, zdroj: biomonitring.cz

2.5.4 ROSNIČKOVITÍ (HYLIDAE)

Malé žáby s pestrým zbarvením a dlouhými štíhlými končetinami. Jsou velmi dobře přizpůsobeny k životu v korunách stromů a, k tomu velmi potřebnému, šplhání. Hlava je zakončena tupě a při pohledu shora je zašpičatělá, oči jsou vystouplé. Horní čelist je vybavena zoubky a na patru jsou navíc tzv. patrové zoubky. Dolní čelist je ve většině případů bezzubá. Jazyk mají rosničky vychlípitelný jen málo. V České republice žije jen jeden druh, rosnička zelená (*Hyla arborea*) (Zwach, 1990).

Rosnička zelená (*Hyla arborea*)

Vyskytuje se na většině území ČR, od nížin až po střední polohy. Upřednostňují lokality s průměrnou teplotou neklesající pod 7°C (Dungel *et al.*, 2011). K zimnímu spánku se uchylují již v říjnu a ze zimoviště vylézají začátkem dubna, kdy se stěhují k vodním plochám, kde se později páří. Ve většině případů zimují rosničky na souši a jen ve výjimečných případech se někteří jedinci uchylují k zimování pod vodou. Samci se u tůní objevují dříve než samice a také je později opouštějí (Zwach, 1990).

Rosničky začínají klást koncem dubna po 2 až 5 shlucích, které obsahují 800 až 1 000 kusů vajíček. Vajíčka jsou malinká, naopak zárodek v nich je velký a světle žlutě až bělavě

zabarvený. Pulci se líhnou 2 týdny po naklazení vajec (Baruš, 1992). Jsou šedozeleň s velmi nápadným vysokým ploutevním lemem, který se táhne od hlavy (Zwach, 1990). V ústech na dolním rtu mají pulci 2 řady rohovitých zoubků, na rtu horním jsou 3 řady zoubků. Řitní otvor je umístěn asymetricky a přiléhá k ploutevnímu lemu ocasu. Pulci jsou velcí nejvýše 5 mm, z toho ocas tvoří minimálně dvojnásobek délky těla. Zelená zbarvení mají pulci již před metamorfózu, metamorfované žabičky jsou 2x menší než dospělci a jsou velké maximálně 20 mm. Pohlavně dospívajícími se stávají mezi 3 a 4 rokem života (Baruš *et al.*, 1992).

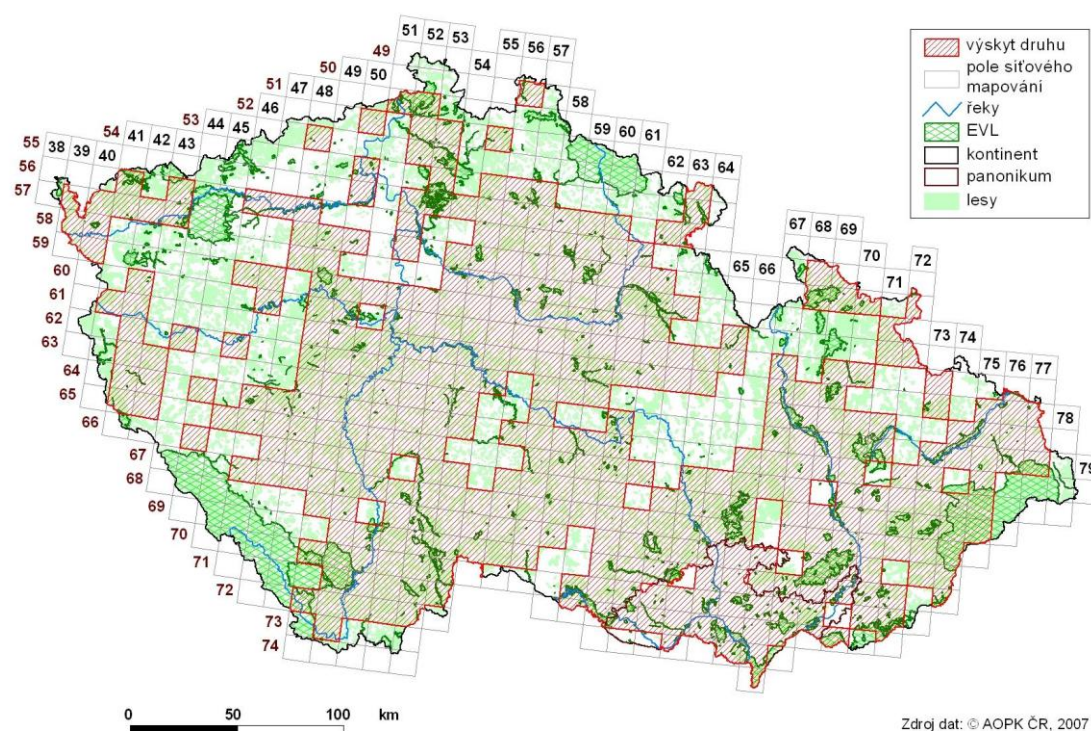
Dospělci jsou velcí 3,5 až 5 cm, obvykle hráškově zbarvení, ale v některých případech může barva přecházet do žlutozelené až hnědozelené. Barva rosniček se mění také v závislosti na barvě podkladu nebo stresu. Po stranách hlavy mají hnědou spánkovou skvrnu, která v tenké linii pokračuje za dobře zřetelným bubínkem až k pánvi, kde utváří kličku a následně se ztrácí. Břicho je nejčastěji zbarveno bělošedě nebo narůžověle, vždy se světle šedou granulací pokožky (Zwach, 1990). Na bocích mají dvě barvy, které jsou od sebe navzájem ostře ohraničeny úzkým tmavým proužkem, který se vine od nozder přes oko až ke stehnům. Horní okraj tohoto proužku je lemovaný bílou barvou, spodní okraj naopak pozvolně přechází do zbarvení břicha. Mláďatům proužek chybí (Baruš *et al.*, 1992). Pohlavní dimorfismus moc nápadný není, pohlaví se od sebe odlišují jen zbarvením hrdla. Samice ho mají zbarvené o odstín světleji než břicho, samci mají hrdlo zbarvené v odstínech žluté, která může přecházet až do žlutooranžové (Zwach, 1990). Hrdlo mají navíc bohatě protkané prosvítajícími vlasečnicemi. V hrdle je u samců umístěný rezonanční měchýřek, rezonátor je vnější a proto je hlas rosniček zelných, znějící jako "Kre kre kekekeke" či "bre ke ke kekekeke", velmi hlasitý. Jakmile se ozve jeden sameček, sborově se k němu přidávají další (Zwach, 1990; Baruš *et al.*, 1992).

Končetiny jsou dlouhé a štíhlé s dlouhými prsty, které jsou zakončeny přísavkami sloužícími k přichytávání se na rostliny. Mezi zadními prsty jsou vyvinuté plovací blány (Baruš *et al.*, 1992). Zornice oka je oválná a umístěná horizontálně. Oči mají kruhovitou zornici a duhovku zbarvenou žlutě až červeně (Dungel *et al.*, 2011). Hlava je malá a široká, při pohledu shora trojúhelníkovitého tvaru, zašpičatělá. Horní čelist je jemně ozubena, jazyk mají široký a okrouhlý, méně pohyblivý. Bubínek je velmi dobře patrný (Dungel *et al.*, 2011). Tělo rosniček je vejčité, kůže hladká bez bradavic (Baruš *et al.*, 1992).

Rosničky vyhledávají především zatopené lomy, pískovny a bohaté rybníční oblasti. Velmi často se vyskytují také v inundačním území. Jejich výskyt je jen ostrůvkovitý. Rosnička zelená je jediná stromová žába v Evropě, která, mimo dobu rozmnožování, tráví většinu svého života v korunách stromů, keřů (Zwach, 1990). Z těchto vyvýšených míst slézají brzy ráno nebo večer, aby si zpestřily svůj jídelníček. Hmyz chytá přesně mířeným skokem, před samotným výskokem si poklepává prsty zadních nohou. Při polykání kořisti si pomáhá předními nohama (Baruš *et al.*, 1992).

V naší přírodě slouží jako bioindikátoři neznečištěného prostředí, užitečné jsou i při hubení škůdců (Zwach, 1990).

Rosničky zelené jsou silně ohroženým druhem České republiky. Nejvíce ohroženy jsou likvidací mokřadů a litorálů, nadměrným používáním pesticidů a jiných chemických prostředků v zemědělství. Přirozeným predátorem je užovka obojková (*Natrix natrix*), bažant obecný (*Phasianus colchicus*), čáp bílý (*Ciconia ciconia*), vrubozobí (*Anseriformes*) a volavkovití (*Ardeidae*) (Janoušková *et al.*, 2009).



Obr. 7: Výskyt *Hyla arborea* na území ČR, zdroj: biomonitoring.cz

2.6 OCASATÍ (CAUDATA)

Charakteristickým znakem těchto obojživelníků je velmi dobře vyvinutý ocas. Je viditelně odlišen od těla a zachovává se až do dospělosti. Rod mlok se od rodu čolek odlišuje výraznými skvrnami na těle a jedovatými parotidami. Rod čolek parotidy nemá a na rozdíl od mloků mají čolci výrazně zbarvené břicho. Dalším rozdílem těchto rodů je způsob rozmnožování, čolci se množí ve vodě, mloci na souši (Zwach, 1990).

K předání spermatoforu u čolků dochází až po složitém svatebním tanci. Samec vypouští feromony, aby samici nalákal a pokud je samice připravena k páření, vypustí samec spermatofor a samice si ho vtáhne do spermatéky, kde dojde k nepřímému vnitřnímu oplození. Vajíčka následně umísťují na vodní rostliny. Vývoj zárodku tak probíhá mimo tělo samice (Zwach, 1990).

V roce 2012 byla u čolků žijících na území ČR objevena tzv. pedomorfóza, což je jev, kdy dojde ke ztrátě koncového stádia a daný jedinec zůstane ve stádiu larvy i přesto, že je pohlavně dospělý (Kopecký *et al.*, 2013). Nejčastěji se pedomorfóza vyskytuje u čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*) a to především v oblastech Polabí, kde jsou suché a mírné zimy (Gvoždík, 2013). V roce 2013 byli v Polabí také objeveni albinotičtí jedinci s pedomorfózou (Kopecký *et al.*, 2013). Jedinci s pedomorfózou dospívají rychleji a jsou proto schopni se do reprodukčního cyklu zařadit dříve než metamorfovaní jedinci. Pedomorfnní samice navíc kladou více vajíček, i když jejich vajíčka nejsou tak kvalitní jako vajíčka metamorfovaných samic, ty mají větší žloutky a jsou celkově větší (Kopecký *et al.*, 2013). Nejčastěji je pedomorfóza pozorována v místech, kde je nevyhovující terestrické prostředí, hojnost potravy ve vodě a málo rybích predátorů (Gvoždík, 2013; Kopecký *et al.*, 2013).

2.6.1 MLOKOVITÍ (SALAMANDRIDAE)

Čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*)

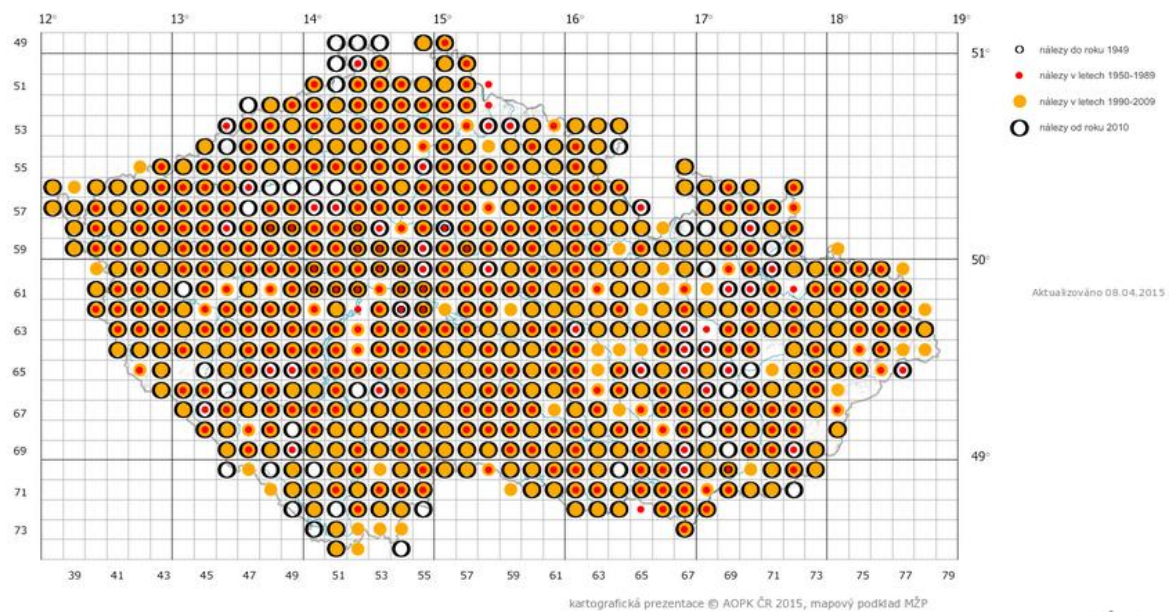
Na území České republiky patří čolek obecný k jedněm z nejhojnějších a obývá polohy od nížin až po nadmořské výšky 1 000 m n. m., s přibývajícím nadmořskou výškou je jeho výskyt poměrně vzácný. Přezimují na souši a své zimoviště opouštějí buď koncem února nebo na přelomu března a dubna, záleží to na klimatických podmínkách. Po opuštění zimoviště vyhledávají čolci vodní plochy, kde se později páří (Zwach, 1990).

Kladení vajíček začíná 2 až 4 týdny po oplození (Dungel *et al.*, 2011). Samička klade v jedné snůšce cca 225 vajíček, starší samičky jsou schopny naklást vajíček až 350. Vajíčka jsou kladena jednotlivě, ve výjimečných případech v krátkých šňůrkách, a jsou velká maximálně 3,5 mm. Zárodek vaječné obaly opouští po 7 až 14 dnech. I přes svou malou velikost je zárodek vyvinutý a podobný raným larvičkám. Na tělíčku mají tmavé pruhy, které po pár dnech mizí. Když larvičky dosáhnou velikosti 28-55 mm, což je cca 2 měsíce od nakladení vajíček, vyvinou se jim přední a následně i zadní končetiny (Baruš *et al.*, 1992). Larvy se živí larvami komárů a korýšů. Dospělci se ve vodním prostředí živí malými bezobratlými, korýši a larvami, na souši naopak požírají kroužkovce a členovce. Vodu čolci opouštějí od června do září a zazimovávají se začínají od října do listopadu (Baruš *et al.*, 1992; Dungel *et al.*, 2011).

Dospělí jedinci jsou velcí maximálně 10 cm, samci jsou větší než samice. Kůže čolků je hladká, občas mírně zrnitá. Zbarvená je v hnědavých odstínech, od pískově žlutohnědé až po červenohnědou. Břicho mají čolci obecní zbarvené velmi rozmanitě, od bělavé přes sytě oranžovou až po rezavě hnědou a bledě béžovou. Hrdlo je zpravidla bělošedé až béžové s tmavým mramorováním nebo šedočernými okrouhlými skvrnami. U samic může být břicho zbarvené stejně jako tělo, ale je o trochu světlejší s náznakem mramorování nebo skvrnami. Na bocích mají čolci rozmístěné oválné skvrny, které jsou často seřazeny v příčných pruzích a přecházejí pozvolna až na břišní stranu. V období páření jsou barvy jedinců sytější a pohlavní dimorfismus více zřetelný. Samcům se vytvoří výrazný ploutevní lem, který je nepřerušován a táhne se až na konec těla, občas bývá protažen v jakési vlákénko. Lem dále pokračuje na spodní straně ocasu. Lem je na této spodní straně zbarven modře. Samici čolka obecného lze zaměnit za samici čolka karpatského, liší se v různě tvarovaných dorzoventrálních lištách, kdy samice čolka obecného je má oblé a nízce položené (Zwach, 1990).

Čolek obecný přežije i v člověkem upravené krajině, ale na mnoha lokalitách byl zaznamenán jeho úbytek. Původně souvislé populaci jsou dnes jen ostrůvkovitě rozmístěné (Dungel *et al.*, 2011).

V České republice se čolek obecný řadí k silně ohroženým druhům. Nejvíce je ohrožen zánikem vhodných biotopů, jarním vypouštěním vodních nádrží a masivním chovem ryb a divokých kachen. Dožívají se až 10 let (Janoušková *et al.*, 2009).



Obr. 8: Výskyt *Lissotriton vulgaris* na území České republiky, zdroj: portal.nature.cz

3 METODIKA

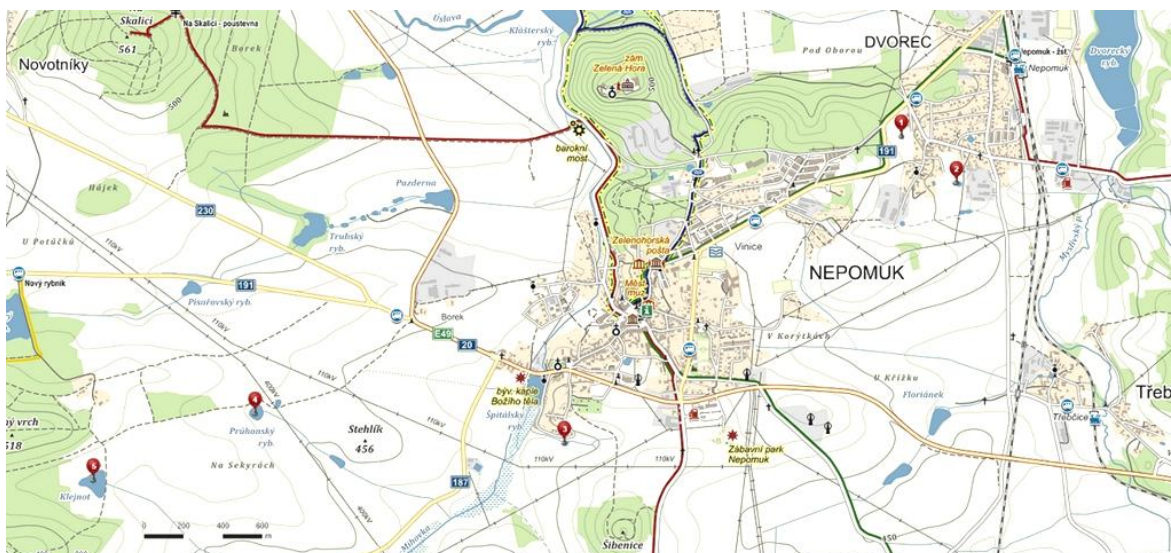
V této práci byla studována batrachofauna na pěti lokalitách. Bylo zjištěno 6 druhů obojživelníků. Nejvíce druhů obojživelníků bylo zastoupeno na lokalitě číslo 3, kde se vyskytovala blatnice skvrnitá, ropucha obecná a čolek obecný. Na lokalitě číslo 1 a 2 byly nalezeny jen ropuchy obecné. Ropuchy obecné byly nalezeny na všech pěti lokalitách. Na dvou lokalitách byly zastoupeny i 2 druhy skokanů, skokan hnědý a skokan zelený, na páté lokalitě byla navíc nalezena i rosnička zelená.

3.1 CHARAKTERISTIKA RYBNÍKŮ

Všechny zvolené lokality slouží k chovu ryb. Tři z pozorovaných rybníků se nacházejí v městě Nepomuk. Dva z těchto rybníků spadají do vlastnictví Klatovského rybářství a.s., přičemž jeden z nich je pronajímán k soukromým účelům. Třetí z rybníků leží v zahrádkářské kolonii v Nepomuku a nachází se nedaleko chovného Špitálského rybníka, který ale díky své velké rozloze do výzkumu zahrnut nebyl. Zbylé dva rybníky leží v obci Dvorec, která těsně sousedí s městem Nepomuk. Tyto rybníky patří soukromým osobám.

Tab. 1: Souřadnice lokalit

Název lokality	Severní šířka	Východní délka
1. Soukromý rybník pana J. Somolíka	49°29'39.942"	13°36'2.016"
2. Soukromý rybník pana J. Brejchy	49°29'32.514"	13°36'15.7"
3. Soukromý rybník rodiny Rackových	49°28'48.519"	13°34'38.469"
4. Průhonský rybník	49°28'52.556"	13°33'20.519"
5. Klejnot	49°28'40.539"	13°32'40.219"



Obr. 9: Vybrané lokality, zdroj: mapy.cz

3.1.1 SOUKROMÝ RYBNÍK VE VLASTNICTVÍ PANA J. SOMOLÍKA

Souřadnice lokality jsou 49°29'39.942" severní šířky a 13°36'2.016" východní délky. Rozloha rybníku je 143 m² s maximální hloubkou 1,8 metru. Hospodaření je zde extenzivní. Zbudován byl uměle v místě původních mokřadů, nemá vlastní přítok, a tudíž se jedná o nebeský rybník. Jelikož leží v intenzivně využívané zemědělské krajině, je ohrožován eutrofizací z polí.



Obr. 10: Rybník pana J. Somolík, zdroj: mapy.cz

3.1.2 SOUKROMÝ RYBNÍK VE VLASTNICTVÍ PANA J. BREJCHY

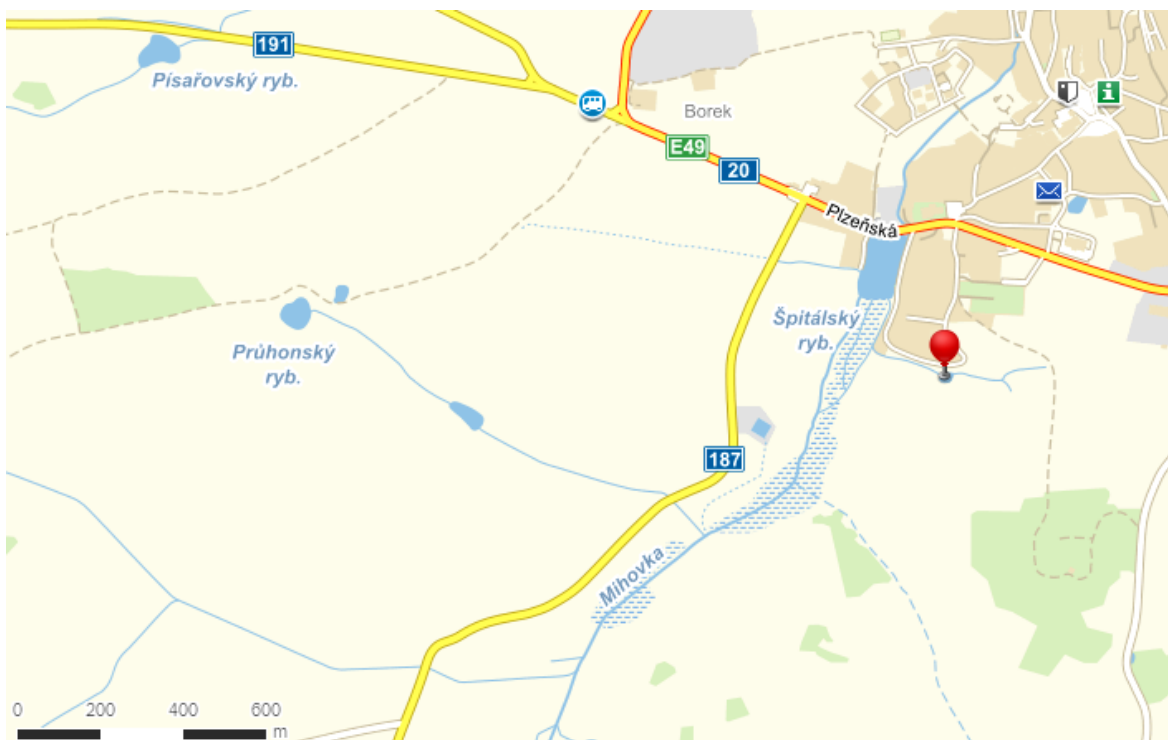
Souřadnice lokality jsou 49°29'32.514" severní šířky a 13°36'15.7" východní délky. Lokalita se skládá z komplexů dvou rybníků, kdy první má rozlohu 151,1 m² a druhý 135,7 m², maximální hloubka obou rybníků jsou 2 metry. Tento komplex byl zbudován za účelem chovu ryb v místě dřívějšího mokřadu. Vlastní přítok chybí, jde tedy o nebeský rybník.



Obr. 11: Rybník pana J. Brejchy, zdroj: mapy.cz

3.1.3 SOUKROMÝ RYBNÍK VE VLASTNICTVÍ PANA A PANÍ RACKOVÝCH

Souřadnice lokality jsou 49°28'48.519" severní šířky a 13°34'38.469" východní délky. Rozloha rybníku je 429 m² s maximální hloubkou 2 metry. Rybník se rozprostírá v místech původních mokřadů, nemá vlastní přítok, jedná se tedy o nebeský rybník. Litorál je zapojený a volně přechází ve volnou krajinu. Jedná se o dvouhorkový rybník, vypouští se na podzim. Rybník se nachází nedaleko zahrádkářské kolonie, ze dvou stran je obklopen vysekávaným trávníkem, zbylé strany volně přecházejí v mokřad.



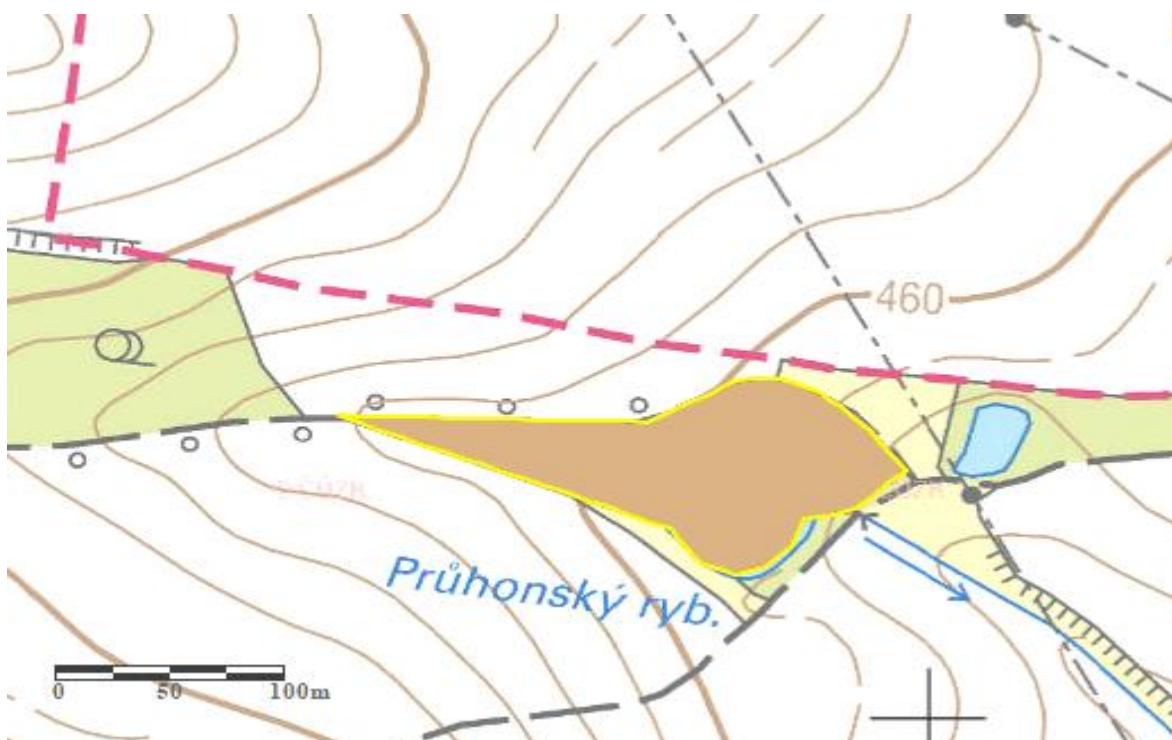
Obr. 12: Rybník rodiny Rackových, zdroj: mapy.cz

3.1.4 RYBNÍK VE VLASTNICTVÍ KLATOVSKÉHO RYBÁŘSTVÍ A.S., PRŮHONSKÝ RYBNÍK

Souřadnice lokality jsou 49°28'52.556" severní šířky a 13°33'20.519" východní délky. Rozloha rybníka je 3247,6501 m² a maximální hloubka je 1,8 metrů. Průhonský rybník patří mezi EVL, jejíž celková rozloha je 1,0769 hektarů. Předmětem ochrany je zde vrkoč útlý (*Vertigo angustior*). Rybník patří Klatovskému rybářství a.s., ale jelikož je v nepřístupné krajině, neobhospodařují ho.



Obr. 13: Průhonský rybník, zdroj: mapy.cz

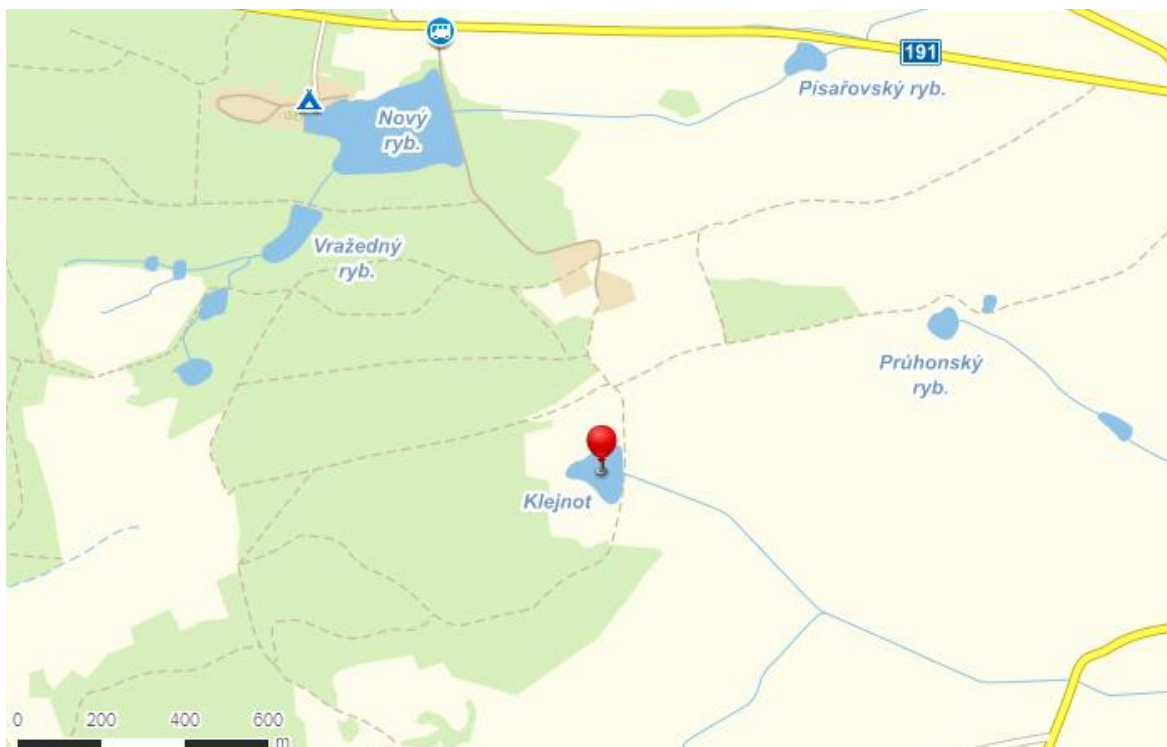


Obr. 14: Vymezení hranic EVL Průhonský rybník, zdroj: nature.cz

3.1.5 RYBNÍK VE VLASTNICTVÍ KLATOVSKÉHO RYBÁŘSTVÍ A.S., KLEJNOT

Souřadnice jsou 49°28'40.539" severní šířky a 13°32'40.219" východní délky. Rozloha rybníka je 9323,4551 m² s maximální hloubkou 2 metrů. Nyní je pronajímám soukromé osobě, panu Junkovi. Rybník je průtočný, má vlastní přítok i odtok, který se napojuje na

říčku Mihovku. Ze tří stran se rozprostírají louky, poslední strana s přítokem volně přechází v rákosiny, na které se následně napojuje smrková monokultura.



Obr. 15: Klejnot, zdroj: mapy.cz

3.2 METODY TERÉNNÍ PRÁCE

Terénní práce probíhaly na 5 lokalitách v letech 2013 až 2014. Jednalo se o pozorování, lov sítkou a analýzu zvukových projevů. Obojživelníci byli určováni dle určovacího klíče Vlašín (1995).

3.2.1 POZOROVÁNÍ DOSPĚLÝCH JEDINCŮ, VAJÍČEK A PULCŮ

V této metodě šlo především o počítání a odhadování velikosti snůšek a o pozorování dospělých jedinců, zjišťování jejich determinačních znaků a následné explicitní určování druhů pomocí určovacího klíče (Vlašín, 1995). V dubnu byl největší důraz kladen na vajíčka, v květnu na larvální stádia.

3.2.2 LOV SÍTKOU

Byla použita síťka o průměru 20 cm s velikostmi ok 4 mm. Odchyt probíhal na všech lokalitách a byli odchytáváni dospělí i juvenilní jedinci, určováni byli dle určovacího klíče (Vlašín, 1995) a v případě nejasností byli jedinci nafoceni a následně určeny vedoucím práce.

3.2.3 ANALÝZA ZVUKOVÝCH PROJEVŮ

Zvukové stopy byly zaznamenávány na fotoaparát Fujifilm Finepix S2000. Hlasy byly nahrávány cca 15 minut na každém rybníku a k následnému určování byly použity hlasové nahrávky poskytnuty vedoucím práce, s jehož pomocí byly následně, v případě nejasností, druhy určeny.

3.3 METODY VYHODNOCENÍ DAT

Údaje zaznamenané z pravidelných návštěv lokalit byly zadávány do tabulek, které byly tvořeny v programu Microsoft Excel 2007. V tomto programu byly tvořeny i všechny grafy. Z počtu zaznamenaných druhů byl vypočten index diverzity, který vyjadřuje diverzitu batrachofauny na dané lokalitě. Index diverzity byl počítán dle vzorce:

$$H' = -\sum_{i=1}^n \left(\frac{Ni}{N} \times \ln \frac{Ni}{N} \right)$$

Ni je počet jednotlivých druhů na dané pozorované lokalitě a N je celkový počet druhů na té samé lokalitě. Graf indexu diverzity se následně zpracovával z výsledných hodnot "H" a "E", kdy "E" je index ekvitability, který značí vyrovnanost populací (odvozené od Simpsona) (Zelený, 2011) a hodnota "H" značí hodnotu diverzity (Zelený, 2011). Maximální ekvitabilita nastává v tom případě, že na lokalitách je stejný počet jedinců všech zastoupených druhů. Ekvitabilita byla počítána dle vzorce:

$$E = \frac{H}{H_{max}}$$

Výpočet testu dobré shody byl počítán pomocí programu umístěného na www stránkách <http://quantpsy.org/chisq/chisq.htm>. Porovnává četnosti jednotlivých druhů na sledovaných lokalitách.

Dominance byla počítána dle vzorce $D = \frac{Ni}{N}$, kde Ni je počet daného druhu na lokalitě a N je celkový počet všech druhů na té samé lokalitě.

Frekvence byla počítána dle vzorce $F = \frac{Ni \cdot 100}{N}$, kde Ni je počet lokalit, na kterých se daný druh, pro který se frekvence počítala, vyskytoval. N je celkový počet pěti lokalit a číslo 100 značí 100%. Tak bylo zjištěno, kolikaprocentní byla frekvence jednotlivých druhů.

4 VÝSLEDKY

Celkem bylo na pěti pozorovaných lokalitách nalezeno 6 druhů obojživelníků. Konkrétně se jednalo o ropuchu obecnou (*Bufo bufo*), čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*), rosničku zelenou (*Hyla arborea*), skokana hnědého (*Rana temporaria*), skokana zeleného (*Pelophylax esculentus*) a o blatnici skvrnitou (*Pelobates fuscus*). Pro každý druh se následně zjišťovala frekvence výskytu. Obojživelníkem s 100% frekvencí výskytu byla ropucha obecná, která byla nalezena na všech pozorovaných lokalitách. Dalším druhem s vysokou frekvencí výskytu byl skokan, který byl nalezen na 3 lokalitách. Nejmenší frekvence výskytu byla jen 20%. Tato frekvence výskytu byla zjištěna u 3 druhů, konkrétně u rosničky zelené, čolka obecného a blatnice skvrnité, kteří byli nalezeni jen na jedné lokalitě. Skokan hnědý byl nalezen na 2 z 5 pozorovaných lokalitách a měl frekvenci výskytu 40%.

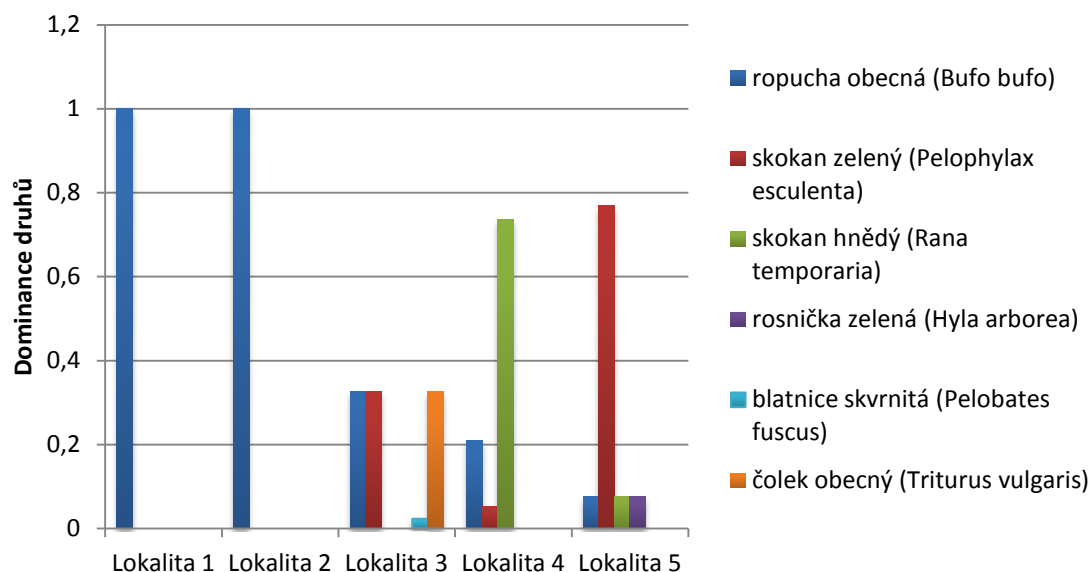
4.1 DOMINANCE A FREKVENCE JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ NA POZOROVANÝCH LOKALITÁCH

Dominance byla zaznamenána pro každou lokalitu zvlášť. Jak je patrné z tabulky č. 1, na lokalitě 1 a 2 byla zastoupena ze 100% ropucha obecná. Vyskytovala se v hojné míře i na lokalitě 3, kde tvořila asi 32% celé batrachofauny. Na lokalitě 5 byl dominantním druhem skokan zelený, který tvořil asi 76% celé batrachofauny. Naopak nejmenší dominanci má blatnice skvrnitá, jejíž dominance na lokalitě 3 byla asi 2%.

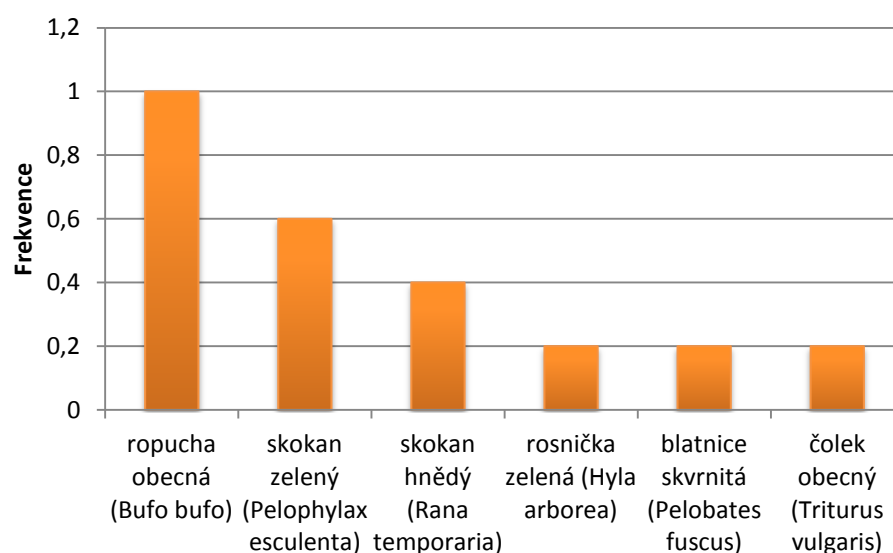
Tab. 2: Dominance a frekvence jednotlivých druhů obojživelníků na pozorovaných lokalitách v letech 2013/2014

	Lokalita 1	Lokalita 2	Lokalita 3	Lokalita 4	Lokalita 5	Frekvence
ropucha obecná (<i>Bufo bufo</i>)	1	1	0,3256	0,2105	0,0769	1
skokan zelený (<i>Pelophylax esculenta</i>)			0,3256	0,0526	0,7692	0,6
skokan hnědý (<i>Rana temporaria</i>)				0,7368	0,0769	0,4
rosnička zelená (<i>Hyla arborea</i>)					0,0769	0,2
blatnice skvrnitá (<i>Pelobates fuscus</i>)			0,0233			0,2
čolek obecný (<i>Triturus vulgaris</i>)			0,3256			0,2

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



Obr. 16: Grafické zpracování údajů dominance, viz tab. 1



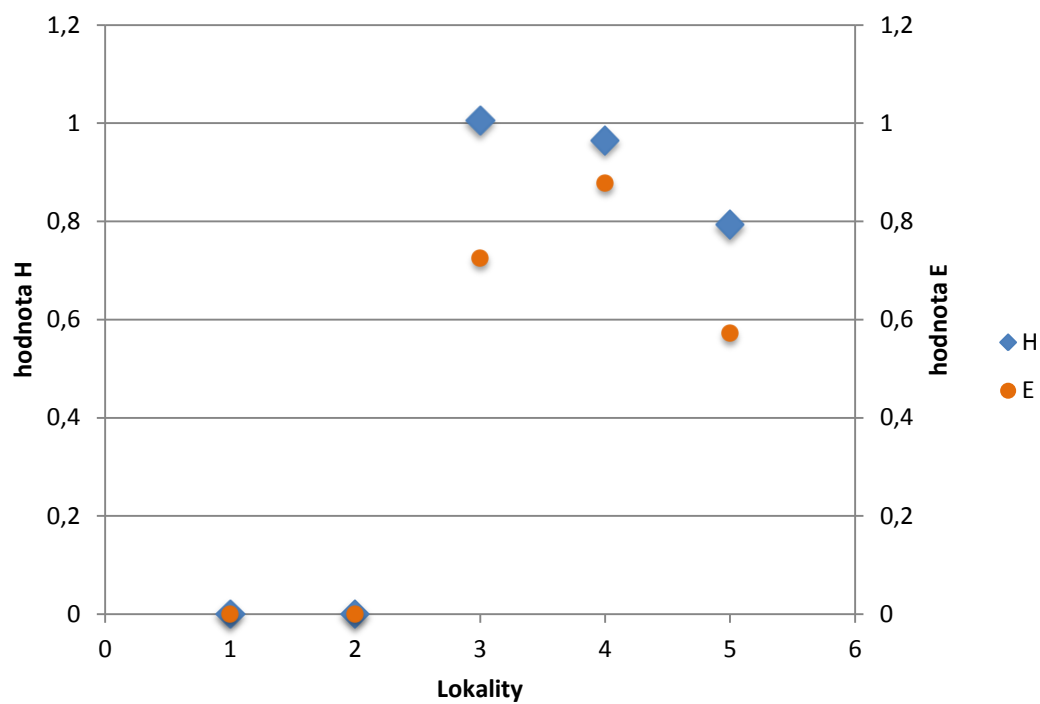
Obr. 17: Frekvence jednotlivých druhů na pozorovaných lokalitách v letech 2013/2014

4.2 ČETNOST POPULACÍ NA POZOROVANÝCH LOKALITÁCH A INDEX DIVERZITY

Zjištěné četnosti obojživelníků se na lokalitách statisticky významně liší (Yates $\chi^2=1083,278$ a $P=0$).

Index diverzity se na jednotlivých pozorovaných lokalitách lišil. Největší rozdíl je mezi 1 a 3 a mezi 2 a 3 lokalitou. Kdy první a druhá lokalita mají index diverzity 0 a třetí lokalita má index diverzity 1,005. Vyrovnanost populace byla nejlepší na lokalitě 3, což je patrné z grafu 2. Naopak úplně nejmenší vyrovnanost populací byla na lokalitách 1 a 2. Nulová

hodnota diverzity vyšla opět u lokalit 1 a 2, naopak nejvyšší hodnota nyní připadla lokalitě 4.



Obr. 18: Index diverzity na pozorovaných lokalitách pro jednotlivé druhy obojživelníků

5 DISKUZE

V České republice žije 21 druhů obojživelníků. V Polsku se vyskytuje 18 druhů obojživelníků, všechny jsou právně chráněny a vedeny v Červeném seznamu (Bonk *et al.*, 2010). V porovnání s Polskem jsou na tom naši obojživelníci mnohem lépe. V tamních podmínkách totiž dochází k velkým ztrátám přirozeného prostředí a počet obojživelníků rok od roku klesá. Další příčinou úbytku počtu obojživelníků jsou závlahové systémy, díky kterým se zvyšuje na daných lokalitách provoz a hlasitost, což obojživelníky také ovlivňuje velmi negativně.

V této práci bylo na pozorovaných lokalitách zjištěno 6 druhů. Data byla porovnáována s údaji ze síťového mapování (čtverec 6547) dle Janouškové *et al.* (2009) a aktualizovaných map AOPK (2015). Podle Janouškové *et al.* (2009) se na lokalitách na Nepomucku nachází 2 druhy z celkových 6 nalezených. Konkrétně se jedná o blatnici skvrnitou a rosničku zelenou. Dle síťového mapování AOPK se na území Nepomuku naopak nacházejí všechny pozorované druhy.

Rosnička zelená je dosud jediným druhem rosničky v Evropě, byť dle posledních studií dochází i v současné době k popisu nových druhů z této čeledi (Gvoždík 2010).

Rosnička zelená byla nalezena pouze na jedné lokalitě, číslo 5. To je v souladu se síťovým mapováním (Janoušková *et al.*, 2009). V minulých letech byla rosnička zaznamenána i na lokalitě 1, v době průzkumu rosničky ovšem přítomny nebyly. Nepřítomnost rosničky byla nejspíše způsobena nadměrným výřezem zeleně na březích rybníku (vlastní zjištění).

Dalším z nalezených druhů obojživelníků byla blatnice skvrnitá, která byla nalezena nejen na lokalitě 3, ale i v nedávno vytvořených mokřadech cca 1,5 km od zkoumané třetí lokality (Prchalová, *in verb.*). Dle síťového mapování uvedeného v publikaci Janoušková *et al.* (2009) je blatnice na území Nepomuku přítomna. Blatnice se v ČR vyskytuje ostrůvkovitě, souvislejší výskyt je jen v Polabí a rybníčních oblastech (Jeřábková, 2011). Stejně tak jak tomu je v ČR, je tomu i v jiných státech, kupříkladu ve Štýrsku (Rakousko) jsou blatnice skvrnité známy jen z několika lokalit a jsou stále vzácnější (Haidecher *et al.*, 1990). V Nizozemsku například zase na jejich záchranu zavedla vláda speciální ochranný program, ze kterého se financují opatření vedoucí ke zlepšení biotopů tohoto druhu

(Bosmann *et al.*, 2006). Ve střední a východní Evropě jsou blatnice skvrnitě také poměrně vzácné a chráněné zákonem (Scali *et al.*, 2003).

Síťové mapování v publikaci Janoušková *et al.* (2009) sice uvádí, že se skokan zelený na území Nepomuku nenachází, ale podle aktuálního síťového mapování AOPK by na lokalitách v Nepomuku přítomen měl být, což se při sběru dat v rámci této práce potvrdilo na třech lokalitách. Na lokalitě 5 byl skokan zelený navíc zastoupen ve velmi hojném množství. Podle Součka *et al.* (1993), který monitoroval rozšíření vodních skokanů ve středních Čechách, se v tamních lokalitách vyskytuje skokan zelený často spolu se skokanem krátkonohým, nechyběly ovšem ani lokality, kde se skokan zelený vyskytoval sám, bez ostatních druhů vodních skokanů. V jen velmi málo lokalitách se skokan zelený vyskytoval spolu se skokanem skřehotavým. Podle výsledků této studie (Souček, 1993), se dá tedy uvažovat o tom, že se na území středních Čech se častěji vyskytují společenstva složená ze skokanů zelených a skokanů krátkonohých.

Skokan hnědý byl jedním z nejrozšířenějších obojživelníků v Evropě a vyskytoval se od Španělska až k Severnímu mysu (Schreiber, 1912). Dnes je tomu obdobně, jak píše Plăiașu *et al.* (2010), skokan hnědý se nachází až ve Skandinávii, kde je jeho výskyt monitorován i v nadmořské výšce 2600 m n. mořem. Jeho výskyt zasahuje až daleko za severní polární kruh do Laponska (Vlach, in verb.). Díky tomu, že je z historického hlediska stále poměrně početný, a je možné sledovat u něj rozdíly v životních strategiích a vliv životního prostředí na variabilní zabarvení tohoto druhu. Vlivem zeměpisné šířky a nadmořské výšky se u něj také uplatňuje bergmanovo pravidlo, došlo ke změnám velikosti těla (Plăiașu *et al.*, 2010). Skokan hnědý je přítomen na celém území ČR ve značném množství, síťové mapování v publikaci Janoušková *et al.* (2009) uvádí, že se na území Nepomuku nevyskytuje, ovšem novější údaje z aktuálního mapování AOPK jeho celorepublikový výskyt potvrdily. Byl nalezen na dvou pozorovaných lokalitách v Nepomuku.

Ropucha obecná byla nalezena na všech lokalitách v poměrně hojném množství. Podle publikace Janoušková *et al.* (2009) by se ropucha obecná na našem katastrálním území vůbec vyskytovat neměla, podle aktuálních údajů z AOPK by zde ropucha měla být poměrně hojně zastoupena, což se následně na všech pozorovaných lokalitách potvrdilo.

Čolek obecný je přítomen téměř na celém území ČR a jeho výskyt v Nepomuku se potvrdil i na lokalitě 3, kde byl zastoupen v poměrně hojném množství. Jak uvádí Denoël (2012) je

čolek v Evropě regionálně ohrožen a z tohoto důvodu se začaly staré atlasy rozšíření všech druhů čolků přepracovávat. Velmi tomu přispěla i Natura 2000 a Úmluva o biologické rozmanitosti, které podporují získávání informací o mnoha druzích. Díky tomu vznikají mnohem přesnější atlasy o šíření druhů s kvalitními mapami.

5.1.1 HODNOCENÍ LOKALIT

Lokalita 1 je díky chovu ryb a horšímu přístupu, z důvodu vyvýšení břehů nad úroveň krajiny, pro obojživelníky nevhodná. Litorál je jen na jedné straně rybníku a je velmi úzký, takže se v něm obojživelníci nemohou před rybami schovat. Tato lokalita se nachází mezi dvěma poli, ze kterých se sem, s největší pravděpodobností, splachují hnojiva a jiné látky, tudíž je zde voda eutrofizovaná, což larvám obojživelníků nevyhovuje (Zavadil *et al.*, 2011). Co se přístupu týče, je vhodnější lokalita 2, která ale také slouží jako chovný rybník a masivní chov ryb tak neumožňuje přežívání vajíček ani pulců. Litorál je v celém komplexu velmi pěkně zapojen, takže by mohl sloužit jako útočiště pro pulce i dospělé. V době rozmnožování byl plný dospělých jedinců ropuchy obecné. I přesto v něm bylo nalezeno velmi málo pulců. Dalším negativně působícím faktorem mohla být teplota vody. V obou rybnících byla voda velmi studená. Způsobené by to mohlo být místem, kde byly rybníky vybudovány. Pravděpodobně vyvěrá v okolí chladnější spodní voda a tím ochlazuje vodu v rybnících. Za nejvhodnější lokalitu, co se obojživelníků týče, se dá považovat lokalita 3. Slouží sice, stejně jako všechny ostatní lokality, jako chovný rybník, ale jelikož má mohutný litorál, který pozvolna přechází do mokřadů, mají se obojživelníci kam schovat. Na první pohled se zdá tato lokalita nevhodná, jelikož je její okolí ze dvou stran vysekávaný trávník, ale ve výsledku se jednalo o druhově nejbohatší lokalitu ze všech pozorovaných. Důvodem, proč bylo v této lokalitě více druhů obojživelníků než v lokalitách ostatních, může být i nedaleký Špitálský rybník (který nebyl sledován), ze kterého by se sem mohli obojživelníci stahovat.

Čtvrtá lokalita taktéž vhodná pro obojživelníky není, jelikož má velmi málo zapojený litorál a obojživelníci tak nemají žádné útočiště před rybí obsádkou. Ryby se dostanou velmi snadno až ke břehu, což se při pozorování této lokality několikrát potvrdilo. Poslední pátá lokalita je pro obojživelníky vhodná, má velmi snadný přístup a nachází se v zemědělsky neobhospodařované krajině. I přesto, že se zde vyskytovalo poměrně velké množství dospělců, vajíček a následně i pulců bylo nalezeno velmi málo. Příčinou bylo nejspíše

sucho, díky kterému voda v rybníku velmi rychle ubývala a jelikož je přítok rybníku malý, rybník se nestačil plnit. Vajíčka, která byla na okrajích břehů většinou vyschla a díky tomu, že voda ubyla, se obnažil litorál, který tak vylíhlým pulcům neposkytl potřebný úkryt před rybí osádkou. Většina z nich, v důsledku toho, byla požrána.

Největší druhová rozmanitost byla zjištěna na lokalitě 5, kde byly nalezeny celkem 4 druhy obojživelníků. Na jiných lokalitách v okolí Nepomuku je zastoupení obojživelníků obdobné (Prchalová, *in verb*).

6 ZÁVĚR

Cílem práce bylo zjistit zastoupení druhů na daných lokalitách. Na pěti pozorovaných rybnících bylo nalezeno 6 druhů obojživelníků. Každý z pozorovaných obojživelníků měl jinou frekvenci výskytu, ropucha obecná byla nalezena na všech pozorovaných lokalitách a její frekvence je tudíž 100%. Dalším druhem s vysokou frekvencí byl skokan zelený (*Pelophylax esculentus*), který se vyskytoval na 3 z 5 lokalit a jehož frekvence tedy byla 60%. Frekvence výskytu u skokana hnědého (*Rana temporaria*) byla 40%, jelikož byl nalezen jen na 2 lokalitách. Nejmenší frekvenci měli rosnička zelená (*Hyla arborea*), blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*) a čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), byli nalezeni jen na jedné lokalitě čili frekvence byla jen 20%. Nejdominantnějším druhem na lokalitě 5 byl skokan zelený, jehož dominance čítala asi 76%. Zbylé tři druhy na této lokalitě (ropucha obecná, rosnička zelená a skokan hnědý) měli dominanci jen 7%. Skokan hnědý byl naopak naprosto dominujícím na lokalitě 4, která je od lokality 5 vzdálena necelý kilometr a půl, kde jeho dominance byla asi 73%. Druhým početným druhem byla ropucha obecná s dominancí asi 21% a nejméně dominantním byl naopak skokan zelený, jehož dominance byla jen 5%. V testu dobré shody (χ^2) vyšlo, že populace se statisticky liší, což odpovídá skutečnosti. Vyrovnanost populací na pozorovaných lokalitách byla velmi podobná, největší výkyv byl mezi první a třetí lokalitou a mezi druhou a třetí lokalitou a to z toho důvodu, že na lokalitě 1 a 2, vyšlo $E=0$ a na lokalitě vyšlo $E>1$. Hodnota diverzity vyšla velmi podobně, jen s tím rozdílem, že nyní vyšla nejvyšší hodnota u lokality 4, nejnižší hodnota 0, vyšla opět u lokalit 1 a 2. Je to díky tomu, že jednotlivé populace druhů na této lokalitě, byly víceméně stejně početné. Lokalita 5, kde vyšla menší hodnota diverzity než na lokalitě 4 a 3, měla velké výkyvy v početnosti jednotlivých populací.

7 RESUME

A total of 6 species of amphibians have been found in five locations. For each species, the frequency of occurrence has been counted; the highest frequency had *Bufo Bufo*, whose rate was 100%. Conversely, the smallest frequency had *Hyla arborea*, *Pelobates fuscus* and *Lissotriton vulgaris*, whose rate was only 20%. Moreover, the index of diversity was inquired. On location 1 and 2, it approached the zero value, while the highest was on site 3, where it's result was 1,005. Even the dominance of each species on each of the locations was examined. The most dominant species on sites 1 and 2 became common toad. On site 4, it was *Rana temporaria* and on site 5 the dominant kind was *Pelophylax esculentus*. In contrast, at least the dominant species was *Pelobates fuscus*, whose dominance was about 2%.

8 SEZNAM LITERATURY

- Alford, R.A. a Richards, S.J. 1999. Global Amphibian Declines: A Problem in Applied Ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics* 30, 133-165 s.
- Baruš, V. a Oliva, O. 1992. *Obojživelníci - Amphibia*, Academia, 5-271 s. Praha.
- Bonk, M. a Pabijan, M. 2010. Changes in a regional batrachofauna in south - central Poland over a 25 year period. *North- Western Journal of Zoology* 6, 225-235 s.
- Bosman, W. a van den Munckhof, P. 2006. Terrestrial habitat use of the common spadefoot (*Pelobates fuscus*) in an agricultural environment and an old sanddune landscape. *Herpetologia Bonnensis II. Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica*, 23-25 s.
- Denoël, M. 2012. Newt decline in Western Europe: highlights from relative distribution changes within guilds. *Biodiversity Converse* 21, 7 s.
- Diesener, G., Dr. Gruber, U., Dr. Janke, K., Keller, E., Dr. Kremer, B., Markl, B., Prof. Dr. Markl, J., Prof. Dr. Reichholf, H.J., Dr. Schlüter, A., Dr. Sigl, A. a Dr. Witt, R. 2003. *Obojživelníci a plazi*, Euromedia Group k. s., 8-155 s. Praha.
- Drews, A., Grell, O., Harbst, D., Helle, D., Herden, Ch., Kinge, A., Dr. Neumann, H., Dr. Schmolcke, U., Dr. Voß K., Winkler, Ch. a Wollesen R. 2005. *Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig- Holsteins*, Pirwitz Druck und Design, 7-242 s. Kiel.
- Dungel, J. a Řehák, Z. 2011. *Atlas ryb, obojživelníků a plazů České a Slovenské republiky*, Nakladatelství Academia, 184 s. Praha.
- Gvoždík, V., 2010. Second species of tree frog, *Hyla orientalis* (formely *H. arborea*), from Iran confirmed by acoustic data. *Herpetology notes* 3, 41-44 s.
- Gvoždík, V., Javůrková, V. a Kopecký, O. 2013. First evidence of a paemorphic population of the smooth newt (*Lissotriton vulgaris*) in the Czech Republic. *Acta Herpetologica*, 53-57 s.
- Dr. Haidechcer, S. a Paill, W. 1990. Die Knoblauchkröte, *Pelobates f. fuscus* (LAURENTI 1768) (Anura: Pelobatidae), in der Steiermark (Österreich). Eine Verbreitungs- und Lebensraumstudie. *Herpetozoa* 3, 3-11 s.

- Huber, D. 1999. *Die Verbreitung der Amphibien und Reptilien im Kleinwalsertal, Österreich, mit Anmerkungen zur Ökologie und Zoogeographie*, 147-154 s. Dornbirn.
- Janoušková, L., Boušová, M., Kašparová, M. a Vlček, J. 2009. *Obojživelníci a plazi Plzeňského kraje*, Krajský úřad Plzeňského kraje, obor životního prostředí, 3-41 s. Plzeň.
- Kopecký, O., Hataš, P. a Holer, T. 2013. Pedomorfnní albíni čolka obecného- první nález v České republice. *Živa*, 244-245 s.
- Meyer, E., Newell, D., Hines, H., May, S., Hero, J.M., Clarke, J. a Lemckert, F. 2013. Extinct and Extinct in the Wild Amphibian Species, *Treatened Amphibians of the World*, 136-144 s.
- Mikátová, B. a Vlašín, M. 2002. *Ochrana obojživelníků*, EkoCentrum, 7-134 s. Brno.
- Plesník, J., Hanzal, V. a Brejšková, L. 2003. *Červený seznam ohrožených druhů České republiky, Obratlovci*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a Správa ochrany přírody ČR, 184 s. Praha.
- Plăiașu, R., Băncilă, R. a Cogălniceanu, D. 2010. Body size variation *Rana temporaria* populations inhabiting extreme environments. *Ovidius University Annals of Natural Sciences* 14, 121-126 s.
- Scali, S. a Gentilli, A. 2003. Biology aspects in a population of *Pelobates fuscus insubricus* Cornalia, 1873 (Anura: Pelobatidae), *Herpetozoa* 16, 51-60 s. Wien.
- Souček, Z., Kolman, P. a Zavadil, V. 1993. Rozšíření žab ve středních Čechách III- vodní skokani (*Rana esculenta synklepton*). *Bohemia centralis* 22, 7-34 s.
- Schreiber, E. 1912. *Herpetologia europaea Eine systematische Bearbeitung der Amphibien und Reptilien welche bisher in Europa aufgefunden sind*, Gustav Fisher, 4-946 s. Görz.
- Temple, H.A. a Cox, N.A. 2009. *European Red List of Amphibians*, Office for Official Publications of the European Communities, 1-19 s. Luxembourg
- Vlašín, M. 1995. *Klíč k určování obojživelníků a plazů*, EkoCentrum, 3-52 s. Brno

Vojar, J. 2007. *Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana. Doplněk k metodice č. 1 Českého svazu ochránců přírody*. Český svaz ochránců přírody, 7-130 s. Louny.

Zavadil, V., Sádlo, J., Vojar, J., Fischer, D., Příklad, I. a Rozínek, R. 2011. *Biotopy našich obojživelníků a jejich management*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 1-161 s. Praha.

Zwach, I. 1990. *Naši obojživelníci a plazi ve fotografii*. Státní nakladatelství Praha, 6-139 s. Praha.

Zwach, I. 2009. *Obojživelníci a plazi České republiky*. Grada Publishing, a.s., 15-447 s. Praha. vydání první

Internetové zdroje dostupné na WWW:

Jeřábková, L. (2011): *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)-blatnice skvrnitá. Dostupné z: http://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=9, citováno dne: 30.3.2015

Maštera, J. (2015): skokan hnědý, *Rana temporaria*, Dostupné z: <http://www.obojzivelnici.wbs.cz/skokan-hnedy.html>, citováno dne 7.4.2015

Zelený, D. (2011): *Zpracování dat v ekologii společenstev, Index diverzity*. Dostupné z: <http://www.sci.muni.cz/botany/zeleny/zpradat/prednasky/Zpracovani-dat-2011-6.pdf>, citováno dne: 1.4.2015

Zdroje mapek:

Mapy výskytu pozorovaných druhů (online), dostupné na WWW

- <http://www.biomonitoring.cz/druhy.php?skupinaID=24>
- www.mapy.cz
- portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?id
- www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokalita.php?cast=1805&akce=seznam

9 PŘÍLOHY



Obr. 19: Ortofotomapa, rybník pana J. Somolíka, zdroj: mapy.cz



Obr. 20: Ortofotomapa, rybník pana J. Brejchy, zdroj: mapy.cz



Obr. 21: Ortofotomapa, rybník rodiny Rackových, zdroj: mapy.cz



Obr. 22: Ortofotomapa, Průhonký rybník, zdroj: mapy.cz



Obr. 23: Ortofotomapa, Klejnot, zdroj: mapy.cz



Obr. 24: samec *Bufo bufo*, pářící mozoly na přední končetině, zdroj: vlastní archiv



Obr. 25: Rybník pana J. Somolíka 8.4.2014 a 1.6.2014, zdroj: vlastní archiv



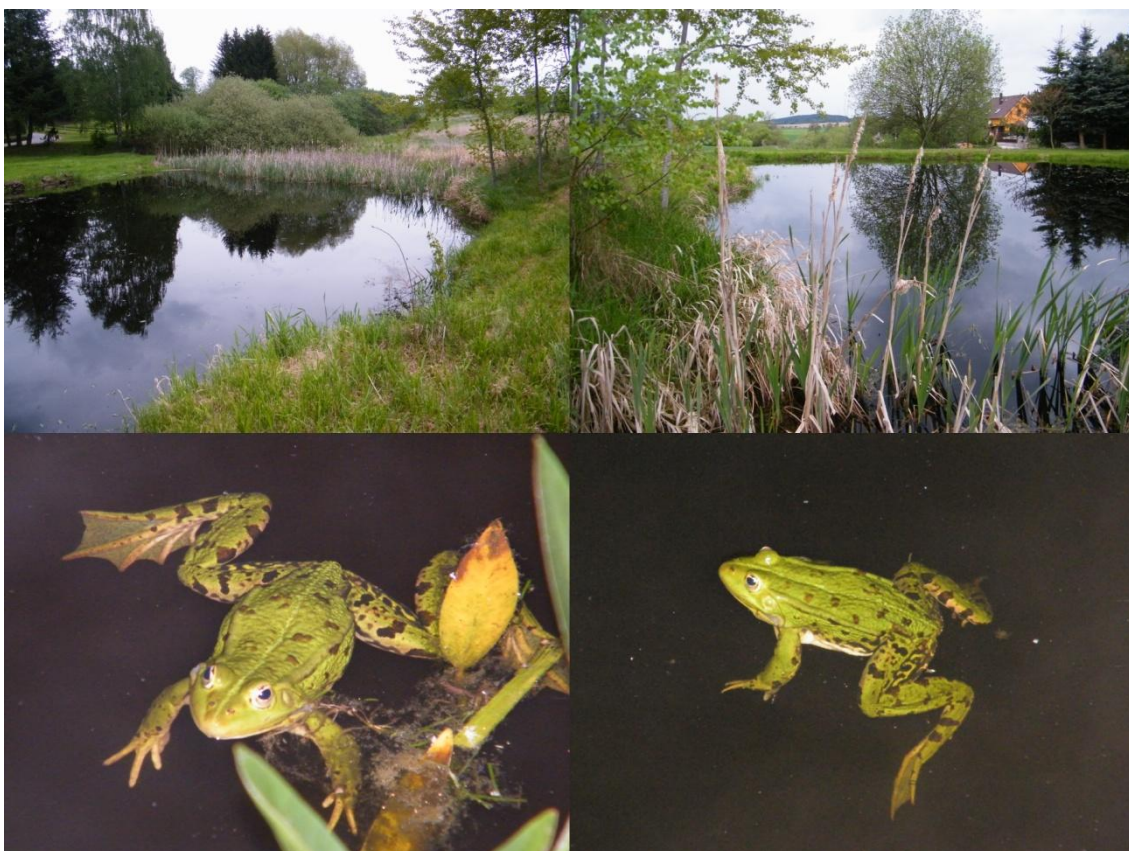
Obr. 26: Komplex rybníků pana J. Brejchy, fotky vlevo 8.4.2014 a fotky vpravo 1.6.2014, zdroj: vlastní archiv



Obr. 27: pářící se jedinci *Bufo bufo*, zdroj: vlastní archiv



Obr. 28: Rybník rodiny Rackových, 5.4.2014, vajíčka a dospělec *Bufo bufo*, zdroj: vlastní archiv



Obr. 29: Rybník rodiny Rackových, 24.5.2014, *Pelophylax esculentus*, zdroj: vlastní archiv



Obr. 30: Rybník rodiny Rackových, 15.6.2014 samice *Lissotriton vulgaris* a pulec *Pelobates fuscus*, zdroj: vlastní archiv



Obr. 31: Průhonský rybník 5.4.2014, zdroj: vlastní archiv



Obr. 32: Průhonský rybník, *Rana temporaria* 5.4.2014, zdroj: vlastní archiv



Obr. 33: Průhonský rybník 12.4.2014, vajíčka a mladý jedinec *Rana temporaria*, vajíčka *Bufo bufo*, zdroj: vlastní archiv



Obr. 34: Klejnot 21.4.2014, zdroj: vlastní archiv



Obr. 35: Klejnot 21.4.2014, *Hyla arborea*, juvenilní jedinec *Bufo bufo*, uhynulý dospělec *Pelophylax esculentus*, zdroj: vlastní archiv