

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

**DISERTAČNÍ PRÁCE**

**ANALÝZA POPULACÍ OBOJŽIVELNÍKŮ DROBNÝCH  
PÍSKOVEN V CHKO TŘEBOŇSKO**

Ing. Hana Chobotská



**Školitel:**

**doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.**

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

**Zemědělská fakulta**

**2009**

Chtěla bych poděkovat všem, zejména mému školiteli doc. Rajchardovi, příteli Zdendovi, rodičům a kolegům v zaměstnání, kteří mě hubováním či přemlouváním přesvědčili, že by bylo přece jen škoda zde uvedené výsledky jen tak zastrčit do stolu.

Dík patří také mému příteli a skorotchánovi za jejich pomoc při stavbě odchyťových bariér a při práci v terénu, Petru Mackovi za pomoc při statistickém zpracování výsledků a Lád'ovi Rektorisovi za pomoc při určování rostlin. Všem výše uvedeným a také mému šéfovi a všem kolegům na Správě CHKO Třeboňsko děkuji za trpělivost a psychickou podporu při zpracování práce.

Prohlašuji, že jsem disertační práci na téma „**Analýza populací obojživelníků drobných pískoven v CHKO Třeboňsko**“ vypracovala samostatně, na základě vlastních zjištění a za pomoci uvedené literatury.

V Třeboni dne 29. března 2009

.....  
Ing. Hana Chobotská

# **OBSAH**

<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>5</b>
<b>2. LITERÁRNÍ PŘEHLED</b> .....	<b>7</b>
2.1. PÍSKOVNY .....	12
2.2. TŮŇ V NIVĚ LUŽNICE.....	14
2.3. BLATNICE SKVRNITÁ ( <i>PELOBATES FUSCUS</i> ) (LAURENTI, 1768).....	15
<b>3. CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO ÚZEMÍ</b> .....	<b>20</b>
3.1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....	20
3.2. CHARAKTERISTIKA LOKALIT .....	22
3.2.1. <i>Pískovny</i> .....	22
3.2.2. <i>Tůň v nivě Lužnice</i> .....	24
<b>4. METODIKA</b> .....	<b>33</b>
4.1. BATRACHOLOGICKÝ PRŮZKUM LOKALIT .....	33
4.2. POROVNÁNÍ SLEDOVANÝCH LOKALIT Z HLEDISKA VÝSKYTU OBOJŽIVELNÍKŮ A STANOVENÍ NĚKTERÝCH PARAMETRŮ NÁDRŽÍ, KTERÉ VÝSKYT OBOJŽIVELNÍKŮ NA SLEDOVANÝCH LOKALITÁCH OVLIVŇOVALY .....	35
4.3. STANOVENÍ ÚSPĚŠNOSTI OBNOVY PÍSKOVNY BOSNA PRO POPULACE OBOJŽIVELNÍKŮ.....	36
4.4. STUDIUM POPULACE BLATNICE SKVRNITÉ NA LOKALITĚ BOSNA V ROCE 2005 .....	39
4.5. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....	43
<b>5. VÝSLEDKY</b> .....	<b>44</b>
5. 1. VÝSKYT OBOJŽIVELNÍKŮ NA SLEDOVANÝCH LOKALITÁCH.....	44
5.1.1. <i>Batrachofauna drobných pískoven</i> .....	44
5.1.2. <i>Batrachofauna tůní v nivě řeky Lužnice</i> .....	55
5.2. SROVNÁNÍ SLEDOVANÝCH LOKALIT Z HLEDISKA VÝSKYTU OBOJŽIVELNÍKŮ A STANOVENÍ NĚKTERÝCH PARAMETRŮ, KTERÉ OVLIVŇOVALY VÝSKYT OBOJŽIVELNÍKŮ NA LOKALITÁCH. ....	59
5.3. STANOVENÍ ÚSPĚŠNOSTI OBNOVY PÍSKOVNY BOSNA PRO POPULACE OBOJŽIVELNÍKŮ.....	68
5.4. STUDIUM POPULACE BLATNICE SKVRNITÉ NA LOKALITĚ BOSNA V ROCE 2005 .....	73
<b>6. DISKUZE</b> .....	<b>86</b>
6.1. VÝSKYT OBOJŽIVELNÍKŮ NA SLEDOVANÝCH LOKALITÁCH.....	86
6.2. SROVNÁNÍ SLEDOVANÝCH LOKALIT Z HLEDISKA VÝSKYTU OBOJŽIVELNÍKŮ A STANOVENÍ NĚKTERÝCH PARAMETRŮ, KTERÉ OVLIVŇOVALY VÝSKYT OBOJŽIVELNÍKŮ NA LOKALITÁCH. ....	103
6.3. STANOVENÍ ÚSPĚŠNOSTI OBNOVY PÍSKOVNY BOSNA PRO POPULACE OBOJŽIVELNÍKŮ.....	107
6.4. STUDIUM POPULACE BLATNICE SKVRNITÉ NA LOKALITĚ BOSNA V ROCE 2005 .....	110
<b>7. ZÁVĚR</b> .....	<b>120</b>
<b>8. SOUHRN</b> .....	<b>123</b>
<b>9. SUMMARY</b> .....	<b>125</b>
<b>10. POUŽITÁ LITERATURA</b> .....	<b>127</b>
<b>11. PŘÍLOHY</b> .....	<b>139</b>

## 1. ÚVOD

Urbanizace, introdukce nepůvodních druhů – predátorů a s tím i zavlékání chorob, intenzivní chov ryb, používání chemie v zemědělství a lesnictví, odvodňování mokřadů, zasypávání pískoven a lesních cest, tvorba skládek, turistický ruch aj. To vše jsou lidské činnosti, které měly za následek rapidní pokles obojživelníků v posledních desetiletích, na který upozorňují výzkumy po celém světě (např. **Blaustein et al.**, 1994, **Fahrig et al.**, 1995, **Beebee**, 1997, **Carrier & Beebee**, 2003, **Collins & Storfer**, 2003, **Lips et al.**, 2004, **Ficetola & de Bernardi**, 2004). Činnosti, které vedly k destrukci přirozených stanovišť obojživelníků.

Jejich působením docházelo nejen k faktickému zániku stanovišť (odvodňováním mokřadů, zasypáváním pískoven a lesních cest, tvorbou skládek apod.) nebo populací (predací či patogeny). Také zhoršení kvality stanovišť často negativně ovlivnilo životaschopnost populací. Vzhledem ke svým fyziologickým vlastnostem jsou obojživelníci významně závislí na kvalitě prostředí. Kůže obojživelníků se velkou měrou podílí na dýchání a příjmu vody (**Baruš & Oliva**, 1992). Díky její permeabilitě a bohatému prokrvení však mohou do těla jedinců pronikat s vodou a dýchacími plyny i cizorodé nebo toxické látky. Jejich hromadění v organismu pak může vést kromě úhynu jedinců také např. ke snížení reprodukčních schopností nebo deformacím (**Kössl**, 1987, **Mikátová & Vlašín**, 2002).

Celá řada vodních ploch je tak v současné době pro obojživelníky nevhodná. Tento problém se paradoxně týká i Třeboňska, kde je jedna z nejvyšších koncentrací vodních ploch v České republice. Zde se negativně projevila především intenzifikace rybníčního hospodaření. Díky vysokým obsádkám a s tím spojeným hnojením a kmením dochází ke kolísání pH a obsahu kyslíku, rybníky jsou často bez litorálních porostů a obojživelníci ztrácejí substrát pro kladení snůšek i úkryt před predátory. Zvrátit stav rybníků je v řadě případů již ekonomicky prakticky nemožné a jako vhodné řešení se jeví tvorba náhradních nádrží nebo obnova nádrží nevyužívaných a zanikajících.

Na Třeboňsku mohou obojživelníci osidlovat tři hlavní typy mokřadních biotopů – i) tůň v nivě řek jako přirozeně vznikající biotopy, ii) rybníky, které tvoří jakýsi mezičlánek mezi přirozeným a člověkem vytvořeným biotopem a iii) uměle vytvořené nádrže po těžbě štěrkopísků.

Výsledky mé dosavadní práce ukázaly, že některé člověkem vytvořené pískovny na Třeboňsku mohou být významným útočištěm řady druhů obojživelníků, proto jsem se v další

práci zaměřila na některé další faktory ovlivňující jejich využití obojživelníky a také na otázku, zda mohou tyto člověkem vytvořené lokality nahradit i přirozeně vznikající biotopy, kterými jsou tůně v nivě řeky Lužnice.

Konkrétními cíly mé práce tedy bylo

- zmapování výskytu obojživelníků ve vybraných pískovnách v jižní části CHKO Třeboňsko a zhodnocení jejich významu z hlediska výskytu obojživelníků
- zmapování výskytu obojživelníků v tůních na vybraných lokalitách v nivě řeky Lužnice a jejich porovnání, jako přirozeného biotopu, s člověkem vytvořenými pískovkami
- stanovení některých parametrů nádrží ovlivňující výskyt populací obojživelníků ve studovaném území
- stanovení některých vlastností populací vybraných druhů
- bližší vyhodnocení úspěšnosti obnovy některých drobných pískoven jako jednoho z managementových opatření pro ochranu obojživelníků, realizovaných Správou CHKO Třeboňsko, případně návrh dalších možných opatření s ohledem na zjištěné biotopové preference obojživelníků ve sledovaném území.

## **2. LITERÁRNÍ PŘEHLED**

První práce zahrnující soupis obojživelníků na našem území publikovali **Lindacker** (1790, *in* **Boušek**, 1934) a **Schmidt** (1795, *in* **Boušek**, 1934). Další seznam českých obojživelníků vydal **Glückselig** (1851), **Prach** (1861) nebo **Frič** (1873, vše *in* **Boušek**, 1934). **Frič** (1873, *in* **Boušek**, 1934) zde uvádí výskyt 8 druhů žab a 4 druhů ocasatých obojživelníků. Nízký počet druhů byl způsoben bližším nerozlišováním např. skokanů nebo kuněk, kdy odlišní jedinci byli považováni pouze za variety jednoho druhu. Dalším autorem zabývajícím se výskytem obojživelníků na našem území byl např. **Bayer** (1878, 1898).

Přehled dosažených výsledků od počátku výzkumu a souhrn obojživelníků vyskytujících se na území Čech vydal **Štěpánek** (1949). Na našem území uvádí výskyt 17 druhů obojživelníků - jejich taxonomické dělení již odpovídá současnosti, pouze skokana krátkonohého považuje za subspecii skokana zeleného.

Na počátku 20. století se výskytem obojživelníků v jižních Čechách zabýval především **Šebesta** (1909, 1910) a **Šebesta & Záleský** (1921). Ti se zaměřovali hlavně na okolí Soběslavi a Jindřichova Hradce. **Šebesta** (1922) uvádí jako nejhojnější druhy Soběslavska ropuchu obecnou, skokana zeleného, skokana hnědého a čolka obecného a zmiňuje také nález čolka horského v žulovém lomu. **Záleský** (1921, 1922) udává nové nálezy skokana ostronosého v Čechách – z okolí Jindřichova Hradce a u Třeboně (1927). Výsledky výzkumu obojživelníků jižních Čech pak shrnul **Bat'a** (1933), který v tomto území udává výskyt celkem 13 druhů (mj. zde zmiňuje výskyt mloka černého (*Salamandra atra*), jehož výskyt však později uvádí **Zavadil & Kolman** (1990) jako nedoložený). **Hanáček** (1969) rozdělil oblast jižních Čech na 3 zoogeografické zóny s jejich typickými zástupci a celkový počet vyskytujících se druhů zvýšil na 16 (skokana krátkonohého nepovažuje za samostatný druh, ale za subspecii skokana zeleného). Batrachofaunu Soběslavska shrnuli o rok dříve **Berka & Kaňka** (1968), kteří uvádí 2 nové druhy, které nebyly na tomto území dosud objeveny - skokana skřehotavého a skokana štíhlého. Na absenci mloka skvrnitého na Třeboňsku upozorňoval **Anděra** (1984), který uvádí, že jeho absenci lze považovat za prokázanou, neboť zde nebyl pozorován ani v dřívějších dobách. Ve stejném roce publikoval soupis obojživelníků Třeboňska i s uvedením některých konkrétních nálezů **Ševčík** (1984) a také **Lhotský** (1984), který se blíže věnoval obojživelníkům v jižní části Třeboňska. Jejich přehled z oblasti horního toku Lužnice uvádí **Hanáček et al.** (1988). Jedná se o výsledky inventarizačního průzkumu na vybraných lokalitách mezi obcemi Suchdol nad Lužnicí

a Nová Ves nad Lužnicí. **Hanák et al.** (1990) také patrně jako první publikoval v rámci vertebratologického výzkumu i batrachologický průzkum nově vznikajících pískoven na území Třeboňska. V 80. a 90. letech byly rovněž zpracovány inventarizační průzkumy na území některých maloplošných chráněných území Třeboňska (**Albrecht et al.**, 1990, **Ševčík**, 1984a, b, c, 1990, 1991, 1992, 1993, **Ševčík & Janda**, 1988, **Ševčík & Minuthová**, 1999). Některé údaje o výskytu obojživelníků v příhraničních oblastech Třeboňska sousedících s Dolním Rakouskem lze čerpat také z díla **Cabela et al.** (1997), z novějších studií se pak studiem obojživelníků v CHKO Třeboňsko zabývaly práce **Doležala** (2002) nebo **Chobotské** (2003).

V poslední době se výskytem obojživelníků v oblasti jižních Čech zabývalo také několik bakalářských a magisterských prací pedagogické a přírodovědecké fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, zaměřené především na Novohradské hory v oblasti Horní Stropnice (**Kučera**, 2001, **Myšková**, 2002, **Svobodová**, 2002) a Novobystřicko do okolí Senotína (**Růžička**, 1999, **Vácha**, 1999). **Edrová** (1996) se zabývala rozšířením rodu *Bufo* na Českobudějovicku, **Horák** (1997) a **Štefka** (2000) sledovali hybridní zónu kuněk v Předšumaví. **Horák** (2000) studoval genetickou strukturu populací *Triturus cristatus superspecies* mj. na některých lokalitách v jižních Čechách.

Celkové rozšíření jednotlivých druhů na našem území uvádí **Moravec** (1994) formou síťových map nebo např. **Zwach** (2008). Od roku 2008 také probíhá znovu celoplošné mapování obojživelníků a plazů pod vedením Agentury ochrany přírody a krajiny ČR, které by mělo přinést aktuální informace o rozšíření jednotlivých druhů u nás.

V poslední době se výzkumu batrachofauny věnuje velká pozornost především z důvodu alarmujícího poklesu jejich populací a tedy jejich možné ochrany.

Většina druhů našich obojživelníků (kromě skokana hnědého (*Rana temporaria*) a čolka dunajského (*Triturus dobrogicus*)) je zařazena mezi zvláště chráněné druhy živočichů dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Některé druhy jsou navíc zařazeny v příloze II Směrnice o stanovištích č. 92/43/EHS, jako druhy, které vyžadují v zájmu Evropského společenství územní ochranu. Jak zákon č. 114/1992 Sb. tak Směrnice o stanovištích chrání nejen jedince daných druhů ve všech vývojových stádiích, ale také jejich biotopy.

Právě dokonalá znalost biotopových nároků obojživelníků je základem jejich ochrany. Z evropských autorů tuto problematiku zpracovali již v 80. letech minulého století např. **Engelmann et al.** (1985) nebo později **Diesener et al.** (1997). Oba autoři uvádí kromě



biotopových nároků také možnosti ochrany této skupiny živočichů a v té době aktuální rozšíření. U nás lze některé údaje nalézt např. u **Baruše & Olivy** (1992), **Moravce** (1994), **Nečase *et al.*** (1997) nebo nejnověji u **Vojara** (2007) či **Zwacha** (2008). Poslední jmenovaný uvádí klíč našich obojživelníků a plazů včetně poznámek k biologii, nárokům na prostředí a ochraně jednotlivých druhů.

Vlivu konkrétních parametrů nádrží i jejich okolí a také terestrického prostředí na populace obojživelníků, ať již celé skupiny nebo pouze některých vybraných druhů, se věnovala řada autorů po celém světě.

Ze zahraničních prací studoval vliv velikosti nádrže na druhovou diverzitu této skupiny obratlovců např. **Oertli *et al.*** (2002) ve Švýcarsku nebo **Beja & Alcazar** (2003) na severovýchodě Portugalska. Druzí jmenovaní kromě velikosti nádrže uvádí také vliv délky hydroperiody na diverzitu obojživelníků v dočasných nádržích, včetně vlivu intenzity zemědělského obhospodařování na lokalitách a introdukce predátorů (ryb a raků). **Hermann *et al.*** (2005) na severovýchodě USA rovněž zjistili vliv délky zaplavení na druhovou pestrost obojživelníků, stejně jako vliv lesnatosti a složení porostu do vzdálenosti 1 km od vodní plochy. K podobným závěrům došli i **Weyrauch & Grub** (2004) nebo **Hazell *et al.*** (2001) a na nutnost hodnocení terestrického prostředí upozornil také **Porej *et al.*** (2004). Důsledky kácení lesních porostů a fragmentace krajiny na obojživelníky hodnotila rovněž **Wind** (2000), stejně jako **Noël *et al.*** (2007) nebo **Ficetola & de Bernardi** (2004), kteří kromě vlivu izolace způsobené fragmentací krajiny zjistili i vliv rybí obsádky a oslunění nádrže. Vliv parametrů nádrží u konkrétních druhů sledovali také např. **Banks & Beebee** (1988) u ropuchy krátkonohé v Anglii, **Kecskés & Puky** (1992) u skokana štíhlého v Maďarsku, **Laurila** (1998) u ropuchy obecné a skokana hnědého v horských jezírkách Finska, **Nyström *et al.*** (2002) u blatnice skvrnitě na jihu Švédska, **Marnell** (1998) u skokana hnědého a čolka obecného v Irsku nebo **Loman & Lardner** (2006). Ti zkoumali vliv kvality vody na vývoj a přežívání pulců skokana hnědého a skokana ostronosého v intenzivně obhospodařované krajině na jihu Švédska, když chtěli zjistit důvod absence těchto druhů v oblasti. Chemické vlastnosti vody a sedimentů nádrže a jejich vliv na pokles populací obojživelníků z důvodu úhynů snůšek i larev, malformací jedinců, poruch metamorfózy či rozmnožování studovali také např. **Sadinski & Dunson** (1992), **Beattie & Tyler-Jones** (1992), **Brady & Griffiths** (1995), **Hecnar & M'Closkey** (1996), **Lowcock *et al.*** (1997), **Weyrauch & Grub** (2004) nebo **Johansson *et al.*** (2006).

Také **Crochet et al.** (2004) hodnotil vlivy některých parametrů nádrží v jižní Francii. Podařilo se mu prokázat mj. vliv přítomnosti rybí obsádky na výskyt obojživelníků. Stejného výsledku se dobrali i **Hecnar & M'Closkey** (1997), kteří zjistili, že diverzita obojživelníků v nádržích, kde se vyskytovaly dravé ryby byla nižší než u nádrží bez dravých ryb či úplně bez ryb. Zároveň však uvádí, že ne všechny druhy obojživelníků se nádržím s dravými rybami vyhýbaly stejně. Také **Knapp** (2005) studoval kromě vlivu abiotických faktorů (nadmořská výška, hloubka, substrát břehů a dna litorální zóny nádrže) na druhovou pestrost obojživelníků i vliv pstruha, introdukovaného do nádrží v Yosemitešském národním parku. I **Blaustein et al.** (1994) upozorňuje na vliv ryb, avšak nejen jako na predátory, ale také jako na možné přenašeče patogenních hub, které mohou mít na svědomí úhyn snůšek a postupem času vymírání populací. Autoři se zaměřili na přenos houby *Saprolegnia ferax*, běžně napadající ryby. Další patogen – *Batrachochytrium dendrobatidis*, zkoumali např. **Lips et al.** (2004) nebo **Hanselmann et al.** (2004). *Batrachochytrium* je původcem chytridiomykózy, která způsobuje masové úhyny obojživelníků. V Evropě byla zaznamenána např. v SV Itálii, nejbližše České republice byla zjištěna u skokana ostronosého v Německu (**Federici et al.**, 2008).

Z tuzemských studií zabývajících se biotopovými nároky obojživelníků lze uvést např. **Fráňovou** (1996), která zkoumala biotopové preference u vybraných druhů na bývalém vojenském cvičišti v Českých Budějovicích, poznatky k biotopovým preferencím ropuch na Českobudějovicku najdeme i v práci **Edrové** (1996). Na Třeboňsku se této problematice věnovali např. **Lhotský** (1984) nebo **Chobotská** (2003). Mimo jižní Čechy publikoval poznámky k různému osidlování nádrží obojživelníky **Škoda** (1984) nebo **Šusta** (2002), který se věnoval speciálně čolku horskému a jeho nárokům na rozmnožování. Vliv dusičnanů na obojživelníky sledoval **Kössl** (1987) a vliv obsahu dalších toxických látek ve vodách také **Gelnarová** (1988). **Růžičková** (1998) a **Doležal** (2002) studovali vliv rybničního hospodaření na obojživelníky na Nadějské rybniční soustavě v CHKO Třeboňsko. Parazitofauně našich obojživelníků se věnovala např. **Vojtková** (1982).

Kromě abiotických faktorů a přítomnosti predátorů či patogenů je osidlování nádrží ovlivňováno také mezidruhovými i vnitrodruhovými vztahy samotných obojživelníků. **Lawler & Morin** (1993) zjistili např. negativní ovlivnění vývoje pulců *Hyla crucifer* pulci *Bufo woodhousii* při současném výskytu v nádrži, **Holbrook & Petranksa** (2004) zjistili tyto vztahy mezi *Rana sylvatica* a *Ambystoma maculatum*. Případy mezidruhových interakcí u druhů zasahujících areálem rozšíření také na území ČR publikovali např. **Katzmann et al.**

(2003) u ropuchy obecné a ropuchy zelené nebo **Griffiths et al.** (1994) u čolka velkého, čolka obecného a čolka hranatého. Dobře známá je z literatury schopnost čolků vyžírat snůšky skokana hnědého (např. **Diesener et al.**, 1997, **Cooke**, 1974, in **Baruš & Oliva**, 1992).

Také vlivem dopravy na obojživelníky se zabývá řada prací. Negativní vliv na lokální populace obojživelníků zjistili např. **Fahrig et al.** (1995), kdy díky zvyšující se intenzitě dopravy stoupal počet usmrcených jedinců a také významně klesal počet zjištěných obojživelníků na sledovaných lokalitách. Stejně závěry zjistil např. **Hels & Buchwald** (2001). Možnosti ochrany obojživelníků pomocí naváděcích bariér, zhodnocení jejich efektivity a možná úskalí publikoval např. **Dodd jr. et al.** (2004). U nás se vlivem dopravy na obojživelníky zabývají především **Mikátová & Vlašín** (1998, 2002, 2004), metody ochrany obojživelníků při migracích přes komunikace najdeme i u **Vojara** (2007).

Z dalších vlivů zkoumali např. **Warren & Büttner** (2008) vztah obojživelníků k disturbancím na vojenských výcvikových plochách nebo **Rodríguez-Prieto & Fernández-Juricic** (2005) vliv rekreace na populaci *Rana iberica*.

Získané informace o preferencích obojživelníků v konkrétních oblastech mohou být nápomocny při volbě managementu daného území. Vzhledem k omezeným možnostem ovlivnění terestrického prostředí (rozsáhlé území, na kterém se jedinci vyskytují značně rozptýleně) je možno „nejsnáze“ provádět opatření k ochraně obojživelníků v době jejich rozmnožování, tedy k zachování vhodných vodních ploch. Díky vysoké koncentraci jedinců v nádržích v době rozmnožování může mít tento zásah významný vliv na populace jednotlivých druhů - a to jednak přímo na dospělé jedince, ale také na vývoj snůšek a larev a tím i zachování populace.

Jedním z opatření je úprava stávajících a z nějakého důvodu nevyhovujících vodních ploch, ať už pro co nejširší spektrum druhů nebo cíleně pro konkrétní druh (**Mikátová & Vlašín**, 2002). V případě, že z nějakého důvodu nelze upravit stávající nádrž (např. stávající rybářské využívání, nesouhlas vlastníka, přetrvávající negativní vlivy v blízkém okolí nádrže) je možná tvorba nádrží nových, na lokalitách, které poskytují vhodné podmínky pro možný rozvoj populací obojživelníků. Pokud jsou vodní plochy na příhodných místech, dokáží je obojživelníci osídlit velmi brzy (**Diesener et al.**, 1997). Srovnání uměle vzniklých nádrží s nádržemi přirozenými podává např. **Hazell et al.** (2004). Osidlování nových nádrží obojživelníky sledoval také **Chovanec** (1994), který hodnotil uměle vytvořené vodní plochy u rakouské metropole Vídeň na tzv. Donauinsel, **Puky** (2003), který sledoval obojživelníky

v národním parku Fertő-Hanság v Maďarsku nebo **Stumpel & Vandervoet** (1998), kteří studovali význam nových rybníků v Holandsku. Na jihu Minnesoty v USA srovnával i **Lehtinen** (2001) osidlování nových nádrží obojživelníky s jejich výskytem v referenčních nádržích. **Henning** (2004) se zabývala významem obnovených vodních ploch v nivě řeky Chehalis ve státě Washington.

V tuzemsku se osidlováním uměle vzniklých nádrží obojživelníky zabýval např. **Škoda** (1982), **Vojar** (2000) nebo **Chobotská** (2003).

## **2.1. Pískovny**

CHKO Třeboňsko díky svému geologickému podloží tvořenému převážně právě jíly, písky a štěrky zaujímá přední místo v těžbě těchto surovin v ČR. Na území CHKO se nachází cca 6 % zásob štěrkopísků v České republice. Ty jsou vázány především na staré kvartérní říční terasy podél řeky Lužnice a Nežárky (**Hlásek**, 2008).

V 80. letech 20. stol. byla v CHKO Třeboňsko soustředěna veškerá těžba štěrkopísku v jihočeském kraji. Díky politickým a ekonomickým změnám po roce 1989 došlo k útlumu těžby a ke snížení tlaku na otvírky nových lokalit. Tím se podařilo odvrátit hrozbu otvírek nových těžeben v těch nejcennějších částech Třeboňska (**Hlásek**, 2008). I když v posledních letech znovu stoupá počet investorů požadujících rozšíření stávajících nebo povolení nových těžeben, díky současné legislativě se již nejedná o živelné šíření těžby nad únosnou úroveň. V současnosti se na území CHKO Třeboňsko nachází celkem 14 vyhlášených dobývacích prostorů pro těžbu štěrkopísků, živcových materiálů a keramických jílu, z nichž v 5 se různou měrou těží (**Hátle**, 2008, ústní sdělení).

Ve většině případů se jedná o tzv. mokrou těžbu, tj. o těžbu pod hladinu spodní vody. Výsledkem jsou několik hektarů až několik desítek hektarů velká jezera, využívaná po ukončení těžby jako rekreační nádrže či jako zdroje pitné vody, na některých je provozován sportovní rybolov (**Suchá & Chobotská**, 2005).

Vzhled a funkci vytěžených lokalit ovlivňuje velkou měrou také „Souhrnný plán sanace a rekultivace“ známý spíše jako tzv. rekultivační plán, který je nedílnou součástí otevíraných dobývacích prostorů dle horního zákona. Bohužel v dobách, kdy se nové dobývací prostory otevíraly, význam nově vznikajícího biotopu nebyl doceňován a převažovaly snahy uvést vytěžené plochy do „původního“ stavu tj. převést je zpět na lesní či

zemědělskou půdu a tyto rekultivační plány mnohdy zůstávají v platnosti dodnes. Přitom např. již v roce 1990 upozorňovali **Belej & Čermák** (1990) na možnost využití prostoru v blízkosti vytěžených pískoven na Třeboňsku pro vybudování mokřadního systému, který by nebyl ovlivňován hospodařením tak jako rybníky. Teprve v posledních letech se stále častěji začínají prosazovat a uplatňovat rekultivace blízké přírodě a to jak u pískoven tak i jiných lokalit vzniklých těžbou (některé příklady lze nalézt např. v publikaci **Tichého** (2005) nebo **Sádla & Tichého** (2002)). Vhodnou úpravou těžebních ploch, z hlediska těžařů s minimálními náklady, tak lze vytvořit pestré a přírodovědně velmi cenné území (např. **Řehouňková et al.**, 2007).

V případě mokré těžby vznikají různorodé mokřadní biotopy, nové nádrže v blízkosti hlavní pískovny o různé velikosti, hloubce, sklonu břehů a dalších parametrech. Mnohdy tyto biotopy vznikají již v průběhu těžby což umožňuje postupnou sukcesi lokalit a vznik i různě starých nádrží.

Kromě této velkoplošné těžby na území CHKO Třeboňsko probíhá i drobná těžba na soukromých nebo obecních pozemcích (**Hlásek**, 2008). Jedním z takových území je i PP Pískovna u Dračice nebo těžební plocha u obce Cep. Výsledkem této těžby jsou drobné nádrže různých parametrů. V neposlední řadě vznikají drobné pískovny také cílenou činností Správy CHKO Třeboňsko. Ta provádí obnovu zanikajících nádrží nebo vytváří nové v rámci managementu území.

Pískovny Třeboňska nebyly z hlediska batrachofauny ještě příliš zkoumány. V roce 1978 uvádí první výzkumy obratlovců zatopených pískoven - ichtyofauny **Hartvich et al.**, batrachologický průzkum těchto lokalit však uváděn není. Výskyt obojživelníků až později na pískovných Cep a Horusice uvádí **Tůma** (1983), podle kterého v době chemizace zemědělství a rybářství mají a budou mít zatopené pískovny pro některé druhy obojživelníků zásadní význam. Celá řada vodních ploch je pro jejich život a rozmnožování nevhodná a k tomu mohou sloužit právě tyto pískovny (**Tůma**, 1983).

Výzkumy obratlovců z pískoven Cep a Horusice uvádí později také **Hanák et al.** (1990). Částečně se výskytu obojživelníků na pískovných dotýká **Váňa** (1996) a **Grznár** (1996), kteří ve své práci uvádí mj. pozorování na nádrži Tuš' I (= mnou sledovaná pískovna Halámky). Srovnání významu velkoplošných pískoven s drobnými nádržemi po těžbě štěrkopísku z hlediska výskytu této skupiny obratlovců v CHKO Třeboňsko uvádí **Chobotská** (2003). **Rathbauer** (1994) sledoval pískovny v okolí rakouského Gmündu (hraniční přechod České Velenice - Gmünd) se zaměřením na ropuchu krátkonohou.

Na Českobudějovicku sledoval osídlení vytěžených pískoven obojživelníky **Kössl** (1987) a jejich výskyt na území opuštěných lomů na Plzeňsku studoval **Škoda** (1982). Sukcesí obojživelníků se zabýval **Vojar** (2000) a to na výsypkách po povrchové těžbě uhlí v okrese Teplice v severních Čechách. V okrese Jeseník sledoval obojživelníky zatopených kamenolomů **Linhart** (2002).

Mimo území naší republiky se osidlováním hald povrchových dolů hnědého uhlí zabýval např. **Galán** (1997) na SZ Španělska.

## **2.2. Tůň v nivě Lužnice**

Geomorfologická definice nivy je „rovinné údolní dno vzniklé usazením nivních sedimentů“ (**Novotná**, 2001). Dle **Holland et al.** (1991, in **Prach et al.**, 1996) jsou říční nivy speciálním typem ekosystému, který je možné chápat jako přechod (ekoton) mezi terestrickým a vodním prostředím. V detailu však říční niva zahrnuje velké množství drobných ekotonů mezi lotickými a lentickými biotopy a také mezi vodním a terestrickým prostředím (**Malard et al.**, 2002, in **Bufková**, 2007).

Členitý povrch ploché říční nivy, utvářený primárně hydrogeomorfologickými procesy, představuje základní matrix, ve které mohou vznikat různé typy mezo- a mikrohabitatů s rozdílnými stanovištními podmínkami (**Bufková**, 2007). Takovýmto biotopem je také niva Lužnice v úseku mezi státní hranicí s Rakouskem a rybníkem Rožmberk. V této části toku nebyly až na výjimky, kterými jsou úseky řeky protékající obcemi Suchdol nad Lužnicí a Majdalena, prováděny žádné technické zásahy a niva si zde až do dnešní doby zachovala přirozený charakter se všemi hydrogeologickými a biologickými funkcemi (**Bureš**, 2008). Volně meandrující tok Lužnice je v tomto úseku obklopen řadou odstavených ramen, tůní trvalého i periodického charakteru a dalších mokřadních stanovišť různého stupně sukcese, celá niva je pravidelně přeplavovaná (**Hlásek et al.**, 2003).

Jako velmi cenné území je úsek od státní hranice s Rakouskem až po rybník Rožmberk chráněn v rámci několika maloplošných chráněných území (PR Krabonošská niva, PR Horní Lužnice, PR Na Ivance, PR Meandry Lužnice a NPR Stará Řeka) (**Bureš**, 2008).

V 80. a 90. letech minulého století probíhal na území horního toku Lužnice komplexní projekt pod názvem „Horní Lužnice“ koordinovaný Botanickým ústavem AV ČR. Některé výsledky jsou uvedeny ve Sborníku VŠZ Praha agronomické fakulty v Českých Budějovicích

(Graman, 1988) nebo v publikaci Pracha *et al.* (1996). První jmenovaná publikace obsahuje také výsledky vertebratologického průzkumu včetně průzkumu obojživelníků (Hanák *et al.*, 1988). Některé další nálezy obojživelníků z 80. a 90. let z nivy Lužnice uvádí Ševčík (1984b), Ševčík & Janda (1988) nebo Ševčík & Minuthová (1999) v rámci inventarizačních průzkumů obratlovců maloplošných chráněných území NPR Stará řeka a navržené PR Novořecké močály, PR Horní Lužnice a PR Na Ivance, nebo Lhotský (1984). Také z publikace Moravce (1994) je možné vyčíst další data o výskytu některých obojživelníků v tůních v nivě řek na území Třeboňska. Data se ovšem omezují pouze na prostou informaci o nálezu druhu, bez bližších informací jako např. jestli se druh na lokalitě rozmnožoval atd., což je nevýhodou i výše uvedených inventarizačních průzkumů. V roce 1996 publikovali své výsledky o batrachofauně nivy Lužnice mezi Tuští a hranicí s Rakouskem resp. Tuští a Novou Vsí nad Lužnicí také Váňa (1996) a Grznár (1996).

Z novějších prací hodnotí význam nivy horní Lužnice pro obojživelníky např. Bejček & Šťastný (2003). Mj. uvádí také omezený význam tůní, které jsou vystaveny častým a pravidelným záplavám.

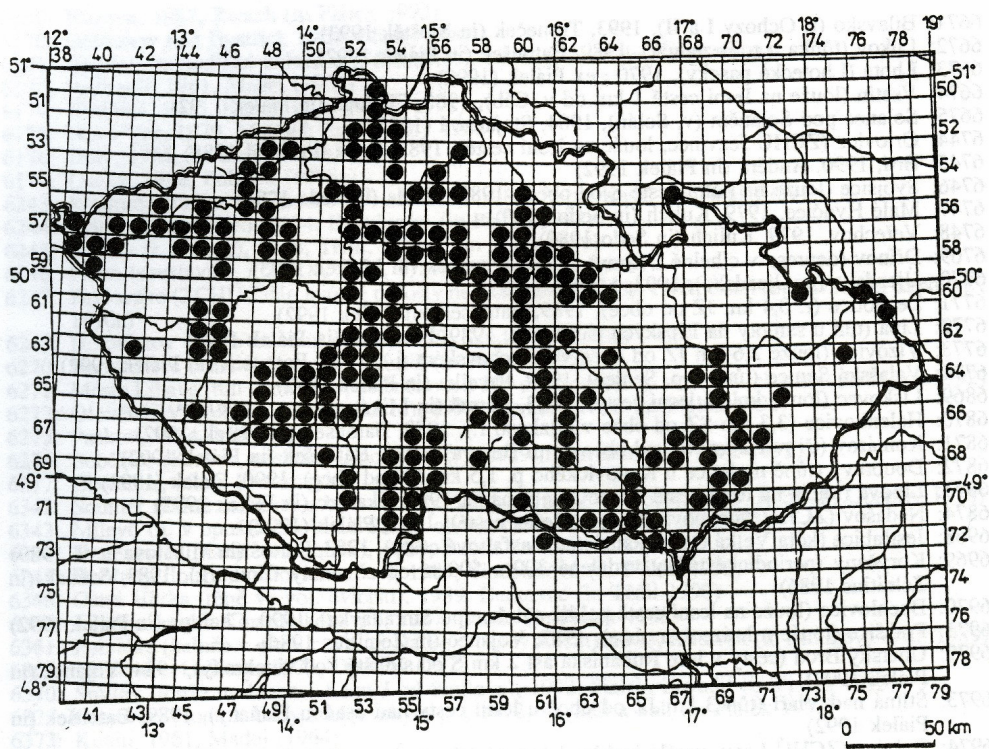
Za zahraničních prací se tématu osidlování říčních niv obojživelníky zabývali Joly & Morand (1994) a Morand & Joly (1995). V Rakousku zjistil Tockner *et al.* (1999) rozdíly v druhové diverzitě obojživelníků v různých hydrologických podmínkách polopřirozené nivy Dunaje. Přizpůsobení populací kuňky obecné, komplexu zelených skokanů, čolka obecného a čolka dunajského životním podmínkám nivy v deltě Dunaje v Rumunsku studovali Cogalniceanu & Miaud (2003, 2004). Tockner *et al.* (2006) sledovali na severovýchodě Itálie osidlování nivy obojživelníky a srovnávali osídlení vlastní aktivní nivy s navazujícími pobřežními lesy. Healey *et al.* (1997) zjistili významné rozdíly v počtu druhů i počtu jedinců u obojživelníků ve slepých ramenech řeky Murrumbidgee v Austrálii v závislosti na složení pobřežní vegetace.

### **2.3. Blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*) (Laurenti, 1768)**

Pro bližší studium populací obojživelníků byla vybrána blatnice skvrnitá na lokalitě Bosna. Důvodem bylo především relativně málo informací o tomto druhu z území Třeboňska jak z hlediska rozšíření tak z hlediska kvality jednotlivých populací. Zároveň tak bylo možno

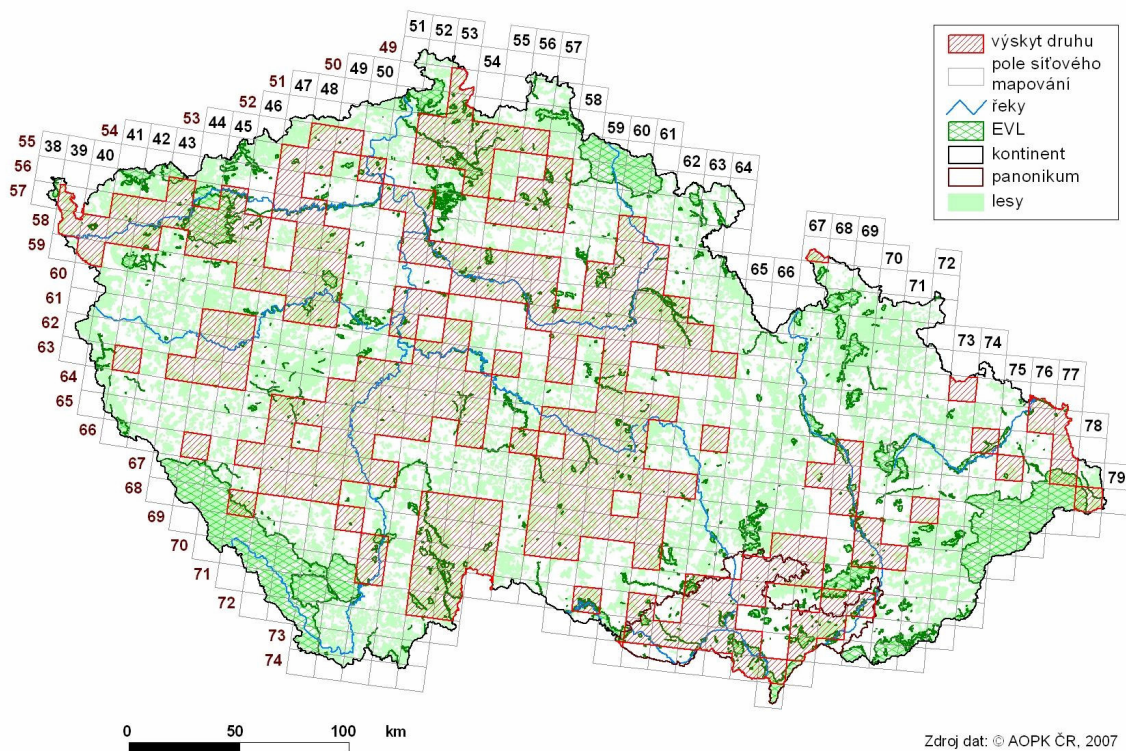
provést zhodnocení úspěšnosti zásahu Správy CHKO Třeboňsko, který byl na lokalitě proveden v roce 2003 právě za účelem ochrany obojživelníků (Ševčík, 2004, ústní sdělení).

Ve starších pracích (např. Hanák, 1969) je výskyt blatnice uváděn „jen v malém množství“, zároveň je poukazováno na její skrytý způsob života, který snižuje možnosti jejího nalezení. Mikátová (1994a) již mluví o „víceméně mozaikovitém“ výskytu blatnice v ČR (obr. 1). V roce 1994 bylo zjištěno 188 obsazených kvadrátů (tj. 27,7 %) síťové mapy. Data AOPK ČR z roku 1997 již uvádí 225 obsazených kvadrátů, jedná se však o zvýšení pouze na 33,2 % (obr. 2, AOPK ČR, 2007).



Obr. 1: Rozšíření blatnice skvrnité (*Pelobates fuscus*) na území ČR (Mikátová, 1994a).





**Obr. 2: Rozšíření blatnice skvrnité (*Pelobates fuscus*) v ČR (AOPK ČR, 2007)**

I přes cca 1/3 obsazených kvadrátů jsou údaje o rozšíření blatnice velmi roztříštěné, souvislejší výskyt byl zaznamenán v Polabí a rybníčnatých oblastech (Lnářsko-Blatenská a Třeboňská pánev) (Mikátová, 1994a). Nedostatek informací o rozšíření tohoto druhu uvádí také Cabela *et al.* (1997) v sousedním Dolním Rakousku.

I přes nedostatek dat se ale podle obou výše uvedených autorů zřetelně ukazuje, že dochází k poklesu populací i vhodných biotopů. K ohrožení populací blatnice skvrnité dochází především intenzivním zemědělským hospodařením a s tím spojeným využíváním biocidů, protože blatnice osidluje především obhospodařované oblasti. Zavážením písňů, přehnojováním rybníků, regulacemi nížinných toků dochází k ničení vhodných míst k rozmnožování, pulci blatnice jsou mimoto mimořádně citliví na kvalitu vody (Mikátová, 1994a). K zásadním ochranným opatřením tohoto druhu proto patří především evidence lokalit výskytu.

Dle literatury se blatnice v ČR vyskytuje v nižších a středních polohách, obvykle do 650 m n. m. (max. 810 m n. m.) (Štěpánek, 1949, Mikátová, 1994a, Zavadil & Dandová, 1997a). Cabela *et al.* (1997) udává 75 % nálezů v Dolním Rakousku v nadmořské výšce pod 250 m n. m. Vlašín (1995) omezuje výskyt blatnice dubovým až jedlobukovým vegetačním stupněm.

Hlavním faktorem ovlivňujícím výběr biotopu je typ a hloubka půdy (např. **Štěpánek**, 1949, **Baruš & Oliva**, 1992, **Diesener et al.**, 1997, **Zavadil & Dandová**, 1997a). Blatnice skvrnitá preferuje lokality s lehkými písčitými půdami, často poblíž velkých toků. Vyskytuje se však i v zemědělsky využívané krajině v oblastech lehčích půd, v mokřadech a stepních lokalitách. Vyhýbá se lesnaté krajině a oblastem s tenkou vrstvou půdy nebo s těžkou půdou (**Zavadil & Dandová**, 1997a).

**Mikátová** (1994a) poznamenává, že při porovnání mapky výskytu blatnice s pedologickou mapou ČR, se tento druh vyskytuje i mimo oblasti s písčitými a lehkými hlinitými půdami, pokud v těchto oblastech vznikají místně biotopy se sypkým substrátem (např. náplavy půdy s úlomky větviček a drobnými kamínky), které mohou blatnicím vyhovovat.

Maximální velikost blatnice se udává 8 cm, většinou jsou však jedinci menší, 5 – 7 cm (např. **Nöllert**, 1984, **Baruš & Oliva**, 1992, **Zavadil & Dandová**, 1997a). **Puky et al.** (2005) uvádí z Maďarska velikost samic naopak až 9,2 cm.

**Lác** (1968, in **Baruš & Oliva**, 1992) uvádí některé morfometrické indexy u samic blatnice (L/Lc, F/T, Dp/Cint), poměr délky hlavy ku délce těla (L/Lc) nalezneme také u **Zavadila & Dandové** (1997a). Některé údaje udává i **Tobias** (2000), který dokládá také hmotnost a poměr pohlaví u populací blatnic, které studoval ve dvou odlišně zemědělsky obhospodařovaných biotopech v přírodní rezervaci Schapenteich v Německu. Z Německa pochází i údaje **Nöllert** (1984) o hmotnosti a velikostech obou pohlaví.

Začátek sezónní aktivity blatnice u nás spadá do konce března a dubna (**Zavadil & Dandová**, 1997a), doba rozmnožování trvá od dubna do června (**Baruš & Oliva**, 1992, **Mikátová & Vlašín**, 2002). K rozmnožování blatnice dochází většinou ve středně velkých vodních nádržích s hloubkou 30 – 100 cm a dostatečným množstvím vodních rostlin (**Zavadil & Dandová**, 1997a), dokáže však osidlovat i nádrže prakticky bez vegetace (**Chobotská**, 2003). Podle **Mikátové & Vlašína** (2002) se blatnice vrací pravidelně na stejné místo rozmnožování a v případě zazemnění vodní plochy nebo vypuštění rybníka mohou klást snůšky i do velmi mělkých louží.

Údaje o fenologii rozmnožování, především o době zdržení jedinců ve nádrži, časovém průběhu rozmnožování v závislosti na pohlaví, kondici jedinců či vnějších podmínkách prostředí najdeme např. u **Baumann** (1997), která studovala blatnice v Německu, stejně tak jako **Tobias** (2000) nebo **Schonert** (2008), kteří ovšem sledovali pouze samice. Také v Rakousku na lokalitě Donauinsel probíhalo v 80. a 90. letech minulého

století dlouhodobé sledování rozmnožování blatnice skvrnité (např. **Jehle et al.**, 1995, **Wiener**, 1996a, 1996b). Denní poměr pohlaví a průběh rozmnožování v závislosti na věku a kondici jedinců studovali na severovýchodě Francie **Eggert & Guyétant** (2003). Některé údaje lze získat také z prací **Hels** (2002), **Grosse** (2008) nebo **Mikátové & Vlašina** (2004). Podle posledních jmenovaných blatnice na lokality putuje za soumraku a v noci, hlavní tah je soustředěn mezi 19. a 22. hodinu a je závislý na teplotě a vlhkosti vzduchu. **Nöllert** (1984) uvádí, že blatnice vyhledávají nádrže již při teplotě vzduchu cca 7 °C a při teplotě vody cca 4 °C. Délka rozmnožování je závislá na zeměpisné šířce a teplotních charakteristikách lokality, může tak trvat týden, ale i několik měsíců.

Ve vodě se blatnice zdržuje pouze po dobu rozmnožování. V období mimo páření se ve vlhkém a travnatém prostředí může vzdálit často stovky metrů od nejbližší vodní nádrže (**Baruš & Oliva**, 1992), **Cabela et al.** (1997) uvádí rádius cca 600 m od místa rozmnožování. **Mikátová & Vlašín** (2004) však udávají vzdálenost, kterou jedinci při jarní migraci překonávají až 1400 m a zároveň dodávají, že toto číslo může být, vzhledem k postupující fragmentaci krajiny, ještě podhodnoceno.

K dokončení metamorfózy pulců dochází koncem června až v říjnu, pulci někdy i hibernují. Konec aktivity spadá do měsíce září (**Zavadil & Dandová**, 1997a).

Údaje o zdravotním stavu populací v pracích chybí. Podle **Vojtkové** (1982) se může u blatnice vyskytovat celkem 22 druhů endoparazitů, vyšetřila však pouze 7 jedinců, což zdůvodňuje právě skrytým způsobem života blatnice. V literatuře není zmiňován výskyt deformací, opožděného vývoje či úhynů larev, které pozoroval např. **Kössl** (1987) nebo **Gelnarová** (1988) u jiných druhů a které mohou indikovat výskyt některých toxických látek v nádrži.

### **3. CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO ÚZEMÍ**

#### **3.1. Základní údaje**

Sledované lokality se nachází v jižní části Chráněné krajinné oblasti Třeboňsko (příloha I). Dle geomorfologického členění patří toto území k celku Třeboňská pánev, podcelku Lomnická pánev (**Chábera et al.**, 1985). Pro tento podcelek je charakteristický plochý nebo jen mírně zvlněný reliéf, daný střídáním plochých mělkých údolí a nízkých plochých vyvýšenin, který vznikl na svrchnokřídových a terciérních sedimentech. Nejseverněji položené pískovny a tůň zasahují do okrsku Borkovické pánve s nadmořskou výškou do 450 m n. m., jižněji položené pak spadají do okrsku Českovelenické pánve s maximální nadmořskou výškou 525 m n. m. Pískovna Bosna leží v nadmořské výšce 473 m n. m. na nejzápadnějším okraji ploché žulové Novobystřické vrchoviny, náležející již geomorfologicky k Českomoravské vrchovině (podcelek Javořická vrchovina) (**Chábera et al.**, 1985).

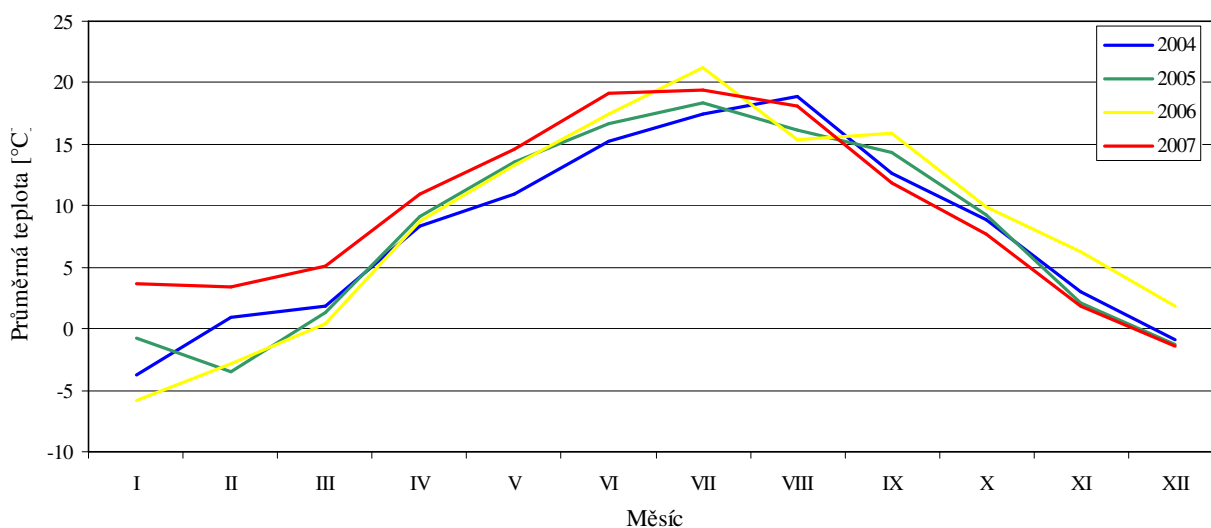
Geologický podklad velké části Třeboňska, kam náleží také lokality Branná I, II a Cepská pískovna tvoří druhohorní sedimenty tzv. klikovského souvrství (**Malecha**, 1988), skládajícího se z různě barevných pískovců, slepenců, jílovců, prachovců, jílu a písků různé zrnitosti a různého stupně zpevnění (**Hlásek et al.**, 2003). Podklad lokalit nejbliže toku řeky Lužnice a Dračice (všechny tůň v nivě Lužnice) je dle Geologické mapy ČSR (**Malecha**, 1988) tvořen deluviofluviálními hlinitými písky a písčitými hlínami čvrtohorního stáří, dále od toku na říčních terasách pak fluviálními písky a šterky rovněž čvrtohorního původu (pískovny Františkov, Halámky, Cep I a Rozvodí). Geologický podklad pískovny Bosna tvoří drobnozrnná až středně zrnitá dvojslídňá žula (**Malecha**, 1988).

Z půdních typů převládají na území CHKO dle **Hláška et al.** (2003) pseudogleje, rozdělené v některých částech rozlehlými rašeliníšti s typickými glejemi, a také kambizemě typické i extrémně lehké kambizemě arenické.

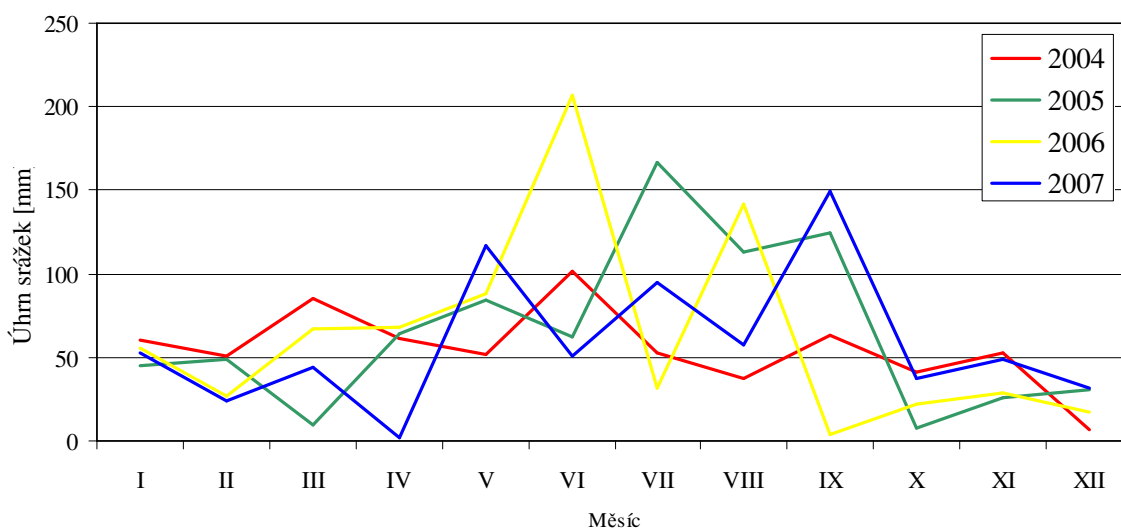
Klimaticky lze sledované území podle klasifikace z Atlasu podnebí ČSR, 1958 zařadit do oblasti B3, tj. mírně teplé a mírně vlhké s mírnou zimou, typu pahorkatinného (**Tolasz**, 2007). Průměrný počet letních dnů ( $t_{\max} = 25\text{ °C}$  a více) je v severní části sledovaného území 40 – 50, na ostatním území 30 – 40, počet mrazových dnů je v celé oblasti 120 – 140. Průměrná roční teplota oblasti je 7 – 8 °C. Průměrná teplota v lednu se pohybuje mezi -2 a -3 °C (v jižní části mezi -1 a -2 °C) a v červenci mezi 17 a 18 °C. Průměrný počet jasných dní je 40 – 50, zamračených dní na většině sledovaného území 140 – 150. Ročně zde spadne

550 – 600 mm, v jižní části až 650 mm srážek, 1mm a více prší 100 – 120 dní v roce. Sněhová pokrývka zde obvykle leží 50 – 60 dní a její maximální výška činí 15 – 20 cm, v jižní části 20 – 30 cm. V březnu leží obvykle sněhová pokrývka ještě 5 – 10 dní. Převažující směr větru je západní.

Konkrétní průběh teplot a úhrny srážek v průběhu sledování v letech 2004 – 2007 znázorňují obr. 3 a 4.



**Obr. 3: Průběh teplot v letech 2004 – 2007 sledovaných na meteorologické stanici Třeboň (data poskytl ČHMÚ v Českých Budějovicích)**



**Obr. 4: Úhrn srážek v letech 2004 – 2007 sledovaných na meteorologické stanici Třeboň (data poskytl ČHMÚ v Českých Budějovicích)**

Přirozenou osou celého území je řeka Lužnice, která v horním úseku až po rybník Rožmberk bohatě meandruje (Hlásek *et al.*, 2003). Jejími významnými přítoky jsou Nežárka,

Dračice a Koštěnický potok. Vedle přirozených toků se zde vyskytuje složitá síť umělých stok a kanálů sloužících k napouštění a vypouštění rozsáhlých rybníčních soustav. Rybníky pokrývají více než 10 % z celkové plochy CHKO Třeboňsko (rozloha CHKO 700 km<sup>2</sup>) (Hlásek *et al.*, 2003).

## **3.2. Charakteristika lokalit**

### **3.2.1. Pískovny**

Do práce bylo zapojeno celkem 8 lokalit tvořených 1 – 8 nádržemi (tab. 1, příloha I).

#### **Pískovna Rozvodí**

Lokalita se nachází v katastru obce Majdalena cca 0,5 km SZ od parkoviště u rozvodí Staré a Nové řeky. Na počátku prací v roce 2004 byla tvořena 3 oddělenými nádržemi. Největší nádrž (Rozvodí stará) se nachází na místě bývalé pískovny, kde těžba skončila ve 2. polovině 80. let minulého století. Další 2 pískovny (Rozvodí nová) vznikly v roce 2002 v důsledku potřeby materiálu na zasypání pískovny Cep protržené povodňovou vlnou. Vzhledem k tomu, že charakter těchto nádrží nebyl pro život obojživelníků ani jiných živočichů příliš vhodný, především díky velmi strmým břehům, byly obě v roce 2005 na popud Správy CHKO Třeboňsko dodatečně upraveny. Provedeno bylo nové sesvahování břehů a obě nádrže se propojily.

#### **Pískovna Branná I**

Jedná se o jednu samostatnou nádrž nacházející se cca 2 km JV od obce Branná v jejím katastrálním území.

Správa CHKO Třeboňsko nádrž obnovila v roce 1999, došlo k vyhrnutí, vykácení náletu a vyčištění od napadaných dřevin, ovšem bez dlouhodobějších přínosů. Nádrž je v současné době silně zarostlá náletem dřevin, především olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) (řada jich je rovněž napadaná přímo v nádrži) a porosty vrb (*Salix* sp. div.).

## **Pískovna Branná II**

I tuto lokalitu tvoří pouze 1 nádrž. Nachází se cca 2,5 km JV od obce Branná (již katastr Majdalena). Pískovna se v jarních měsících pravidelně rozlévá do přilehlého prostoru, při normálním stavu vody je její velikost 368 m<sup>2</sup>. I tato nádrž byla obnovena v roce 1999 Správou CHKO Třeboňsko.

## **Cepská pískovna I - VIII**

Na lokalitě (katastrální území Cep) vzdálené cca 1,5 km východně od obce Cep se vyskytuje celkem 8 nádrží různého charakteru. První nádrž vznikla již v 60. letech minulého století, další pak byly od roku 1979, kdy vznikla CHKO Třeboňsko, pod jejím dohledem vytvářeny postupně drobnou řízenou těžbou. Celá lokalita je v současné době významným místem výskytu řady vzácných druhů rostlin a bezobratlých živočichů. Zároveň byla zařazena do soustavy NATURA 2000 jako součást evropsky významné lokality Cepská pískovna a okolí pro čolka velkého.

## **Pískovna Cep I**

Původně oddělené pískovny Cep a Cep I (katastr Cep) byly v roce 2001 propojeny. V místě kde došlo k odstranění pískového pilíře se nacházelo celkem 6 mělkých jezírek. Další těžbou a následnými rekultivačními úpravami většina z nich zanikla. Na počátku sledování v roce 2004 se zde nacházela již pouze 2 z původních jezírek (SV, SM) a 2 jezírka nová (NV, NM). Na jaře roku 2007 byla východně od sledovaných nádrží provedena rozsáhlejší rekultivace na ploše cca 1 ha, kde vznikly další drobné vodní plochy. Ty však již nebyly do výzkumu zapojeny. Na lokalitě do současnosti stále probíhá těžba hlavní vodní plochy sacím bagrem.

## **Pískovna Halámky**

Tato lokalita v katastrálním území Tušř se nachází na pravé terase řeky Lužnice, cca 1,5 km SSZ od obce Halámky v prostoru rekultivované těžebny štěrkopísku. Po ukončení činnosti v 90. letech minulého století byla převážná část prostoru těžebny opětovně zalesněna borovicí lesní (*Pinus silvestris*), pouze při západním okraji bylo ponecháno jezero o velikosti cca 1,1 ha.

### **Pískovna Františkov**

Lokalita se nalézá v katastru obce Rapšach cca 1 km jižně od obce Františkov. Je součástí maloplošného zvláště chráněného území Přírodní památka Pískovna u Dračice, vyhlášeného v roce 2001 za účelem ochrany geologicko-morfologických jevů, xerothermních biotopů, drobných mokřadů a na ně vázaných rostlinných a živočišných společenstev.

V současné době zde probíhá řízená údržba (především kácení náletových dřevin, případně také obnova drobných vodních ploch) a příležitostná drobná „těžba“ písku obyvateli okolních vesnic.

Lokalita se skládá ze 3 hlavních nádrží (Horní, Prostřední a Dolní), obnovených Správou CHKO Třeboňsko v roce 1999, a několika drobných periodických louží.

### **Pískovna Bosna**

Pískovna leží v kat. území Rapšach cca 1,5 km SV od obce Rapšach. Jedná se o prostor, kde byla těžba ukončena již počátkem 2. pol. 20. stol. Po opuštění prostoru tu vznikla mělká vodní plocha, která však postupným zazemňováním a zarůstáním náletem dřevin skoro zanikla. Navíc na okraji prostoru začala vznikat skládka. Z těchto důvodů byl v roce 2003 prostor zbaven náletu a samotná vodní plocha byla znovu vyhrnuta. Vytvořilo se tak jezero ledvinovitého tvaru o velikosti cca 500 m<sup>2</sup>. V jižní polovině nádrže byly vytvořeny břehy s mírným sklonem tak, aby umožňovaly bezpečnou migraci obojživelníků z nádrže a rozvoj litorální vegetace. Hloubka nádrže se pohybuje do 1 m, v severní části nádrže byla vytvořena tůň hluboká cca 1,5 m. Celý prostor je otevřen jižním směrem. Lokalita je ze 70 % obklopena lesem tvořeným převážně borovicí lesní s příměsí listnáčů (jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), dub letní (*Quercus robur*) a bříza bělokora (*Betula pendula*)). Na jihovýchodním okraji je podmáčený prostor zarostlý vrbami.

### **3.2.2. Tůně v nivě Lužnice**

Do práce byly zahrnuty tři lokality tůní v nivě řeky Lužnice: Halámky, Na Primárně a Rozvodí (tab. 2, příloha I).

#### **Halámky**

Do výzkumu byla zahrnuta skupina celkem 6 tůní (H1 – H6, tab. 2). Nalézají se na okraji říční nivy, na pravém břehu řeky Lužnice. Území nivy již desítky let není nijak



zemědělsky využíváno a je ponecháno přirozenému vývoji. Vegetaci nivy tvoří většinou porosty chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*), místy se skupinami vrb. Niva je v tomto úseku každoročně přeplavovaná, v některých letech i vícekrát za rok.

### **Na Primárně**

Zde byla lokalita tvořena jedinou tůní (P1, tab. 2) na levém břehu Lužnice. V této oblasti již niva zarůstá více nálety dřevin, převážně vrb, dominantní vegetaci tvoří zejména poříční rákosiny s chrasticí rákosovitou a v tůni společenstva rostlin bahnitých substrátů. Úsek je opět každoročně zaplavován a stejně jako lokalita Halámky není nijak zemědělsky obhospodařován.

### **Rozvodí**

Lokalita zahrnovala 10 tůní o velikosti 25 – 530 m<sup>2</sup> na levobřeží i pravobřeží řeky Lužnice (R1 - R10, tab. 2). Tůně jsou zastíněny, nachází se v porostu tvořeném olší lepkavou a dubem letním (*Quercus robur*). I zde jsou každoroční jarní záplavy.

Tab. 1: Přehled sledovaných pískoven

Název	Plocha [ha]	Obvod [m]	Max. hloubka [m]	Průměrný sklon břehů [cm.1m <sup>-1</sup> ]	Stáří [roky]	Ryby ano/ne	Pokryvnost vegetace [%]
<b>Branná I</b>	0,0701	150	1,5 - 2	35	5	ne	20
	<p><b>Složení vegetace:</b> písčinnou lemují porosty vrb (<i>Salix</i> sp.div.) a olše lepkavé (<i>Alnus glutinosa</i>), při jarním rozlivu jsou součástí písčinná; v bylinném patru převažuje zblochan vzplývavý (<i>Glyceria fluitans</i>), sítna rozkladitá (<i>Juncus effusus</i>), ostřice měchýřkatá (<i>Carex vesicaria</i>), hvězdoš jarní (<i>Callitriche palustris</i>), sporadicky se vyskytuje bublinatka jižní (<i>Utricularia australis</i>), psárka kolénkatá (<i>Alopecurus geniculatus</i>), karbincec evropský (<i>Lycopus europaeus</i>), sítna žabí (<i>Juncus bufonius</i>), periodicky zaplavované partie pak zarůstá bazanovec kytkokvětý (<i>Lysimachia thyrsoflora</i>), rdesno peprník (<i>Persicaria hydropiper</i>) a dvouzubec (<i>Bidens</i> sp.)</p>						
<b>Branná II</b>	0,0368	78	1 - 1,5	12	5	ano	40
	<p><b>Složení vegetace:</b> řídký porost orobince širokolistého (<i>Typha latifolia</i>), sítny rozkladité, bahničky bahenní (<i>Eleocharis palustris</i>), zblochanu vzplývavého, pryskyřníku plaménku (<i>Ranunculus flammula</i>), z natantních druhů rdest vzplývavý (<i>Potamogeton natans</i>), stulík malý (<i>Nuphar pumila</i>), stulík žlutý (<i>Nuphar lutea</i>) a leknín bělostný (<i>Nymphaea candida</i>) (poslední 3 druhy ze záchranných kultivací BÚ AV ČR v Třeboni)</p>						
<b>Rozvodí stará</b>	0,1065	198	1,5 - 2	27	25	ne	50
	<p><b>Složení vegetace:</b> úzký pás litorální vegetace po celém obvodu písčinná a rozlehlejší porost v severní části tvořeny ostřicí měchýřkatou a ostřicí štíhlou (<i>Carex gracilis</i>), sítinou rozkladitou, skřípínou lesní (<i>Scirpus sylvaticus</i>), bazanovcem kytkokvětým, z mechů hojně zastoupeny rašeliníky (<i>Sphagnum</i> sp. div), z natantních rostlin v nádrži rdest vzplývavý</p>						
<b>Rozvodí nová</b>	0,0376	85	1 - 1,5	34	2	ne	5
	<p><b>Složení vegetace:</b> řídký porost tvořený sítinou rozkladitou, sítinou tenkou (<i>Juncus tenuis</i>), orobincem širokolistým, rdestem vzplývavým, ostřicí měchýřkatou a ostřicí šedavou (<i>Carex canescens</i>), bazanovcem kytkokvětým, žabníkem jitrocelovým (<i>Alisma plantago-aquatica</i>) a chřasticí rákosovitou (<i>Phalaris arundinacea</i>)</p>						

Název	Plocha [ha]	Obvod [m]	Max. hloubka [m]	Průměrný sklon břehů [cm.1m <sup>-1</sup> ]	Stáří [roky]	Ryby ano/ne	Pokryvnost vegetace [%]
<b>Cepská pískovna I</b>	0,1271	181	1 - 1,5	62	25	ne	5
	<b>Složení vegetace:</b> roztroušený výskyt sítiny cibulkaté ( <i>Juncus bulbosus</i> ), sítiny rozkladité, bublinatky jižní, žabníku jitrocelového, zblochanu vzplývavého, dvouzubce a psinečku výběžkatého ( <i>Agrostis stolonifera</i> )						
<b>Cepská pískovna II</b>	0,0383	87	1,5 - 2	56	25	ne	3
	<b>Složení vegetace:</b> vegetace tvořena převážně sítinou cibulkatou, ojediněle bahničkou jehlovitou ( <i>Eleocharis acicularis</i> ), zblochanem vzplývavým, žabníkem jitrocelovým a dvouzubcem						
<b>Cepská pískovna III</b>	0,0178	69	1 - 1,5	78	25	ne	50
	<b>Složení vegetace:</b> převažuje sítina cibulkatá a rdest vzplývavý, v menší míře se vyskytuje žabník jitrocelový, dvouzubec, sítina rozkladitá a kyprej vrbice ( <i>Lythrum salicaria</i> )						
<b>Cepská pískovna IV</b>	0,2479	212	0,5 - 1	44	25	ne	10
	<b>Složení vegetace:</b> v JV části souvislejší porost rákosu obecného ( <i>Phragmites australis</i> ), jinak roztroušený porost sítiny rozkladité, sítiny cibulkaté, bublinatky jižní, zblochanu vzplývavého, kypřeje vrbice, dvouzubce, ostřice zobánkaté ( <i>Carex rostrata</i> ), pryskyřníku plaménku, kalužníku šruchového ( <i>Peplis portula</i> ) a třtiny křovištní ( <i>Calamagrostis epigejos</i> )						
<b>Cepská pískovna V</b>	0,0011	12	0 - 0,5	49	25	ne	40
	<b>Složení vegetace:</b> mozaika sítiny cibulkaté, bublinatky jižní, sítiny rozkladité, zblochanu vzplývavého, psinečku výběžkatého a dvouzubce						
<b>Cepská pískovna VI</b>	0,0290	94	0,5 - 1	33	25	ne	30
	<b>Složení vegetace:</b> porosty tvořeny převážně sítinou rozkladitou, sítinou cibulkatou a bublinatkou jižní, ojediněle výskyt zblochanu vzplývavého, kypřeje vrbice a dvouzubce						

Název	Plocha [ha]	Obvod [m]	Max. hloubka [m]	Průměrný sklon břehů [cm.1m <sup>-1</sup> ]	Stáří [roky]	Ryby ano/ne	Pokryvnost vegetace [%]
<b>Cepská pískovna VII</b>	0,0208	68	1 - 1,5	30	45	ne	70
	<b>Složení vegetace:</b> převážnou část vegetace pískovny tvoří stulík ( <i>Nuphar x spennneriana</i> ), hojně se vyskytuje také rdest vzplývavý a bublinatka jižní, v menší míře jsou zastoupeny sítina cibulkatá, sítina rozkladitá, zblochan vzplývavý, ostřice zobánkatá, břehy zarůstají rašeliníky						
<b>Cepská pískovna VIII</b>	0,0561	102	1 - 1,5	40	25	ne	20
	<b>Složení vegetace:</b> vegetace tvořena řídkým porostem orobince širokolistého, sítiny rozkladité a sítiny cibulkaté, v menší míře je zastoupena ostřice šedavá, ostřice štíhlá, třtina křovištní a psineček psí ( <i>Agrostis canina</i> )						
<b>Pískovna Cep I SV</b>	0,0100	40	0 - 0,5	13	9	ne	40
	<b>Složení vegetace:</b> řídký porost orobince širokolistého se žabníkem jitrocelovým, sítinou článkovanou ( <i>Juncus articulatus</i> ), sítinou rozkladitou, bahničkou bahenní, sítinou tenkou a psárkou plavou ( <i>Alopecurus aequalis</i> )						
<b>Pískovna Cep I SM</b>	0,0072	34	0 - 0,5	7,2	9	ne	70
	<b>Složení vegetace:</b> souvislejší porost orobince širokolistého, bahničky bahenní, kalužníku šruchového, sítiny článkované a sítiny rozkladité, žabníku jitrocelového, bublinatky jižní a psárky plavé						
<b>Pískovna Cep I NV</b>	0,1888	339	0,5 - 1	31	1	ano	10
	<b>Složení vegetace:</b> řídký porost bahničky jehlovité, žabníku jitrocelového, psárky plavé, rákosu obecného, orobince širokolistého, sítiny cibulkaté, sítiny článkované, zblochanu vzplývavého a pryskyřníku plaménku						
<b>Pískovna Cep I NM</b>	0,1150	148	0,5 - 1	35	1	ano	5
	<b>Složení vegetace:</b> kromě výhonů vrby nachové ( <i>Salix purpurea</i> ) a vrby popelavé ( <i>Salix cinerea</i> ) pouze řídké porosty orobince širokolistého, sítiny rozkladité, žabníku jitrocelového, psárky plavé, sítiny tenké a třtiny křovištní						

Název	Plocha [ha]	Obvod [m]	Max. hloubka [m]	Průměrný sklon břehů [cm.1m <sup>-1</sup> ]	Stáří [roky]	Ryby ano/ne	Pokryvnost vegetace [%]
<b>Františkov horní</b>	0,0397	105	1 - 1,5	22	5	ne	50
	<b>Složení vegetace:</b> nejhojněji zastoupen rdest vzplývavý, psárka plavá, rákos obecný, orobinec širokolistý, méně pak zblochan vzplývavý, sítna cibulkatá, psineček výběžkatý, bahnička bahenní a třtina křovištní						
<b>Františkov prostřední</b>	0,0285	74	1 - 1,5	18	5	ne	50
	<b>Složení vegetace:</b> v hlubší části písčovny porost orobince širokolistého a rdestu vzplývavého, v mělčích partiích zastoupena hojně psárka plavá, sítna článkovaná, sítna rozkladitá, bahnička bahenní, žabník jitrocelový, ostřice měchýřkatá a pryskyřník plamének, v nejmělčích částech výhony vrby křehké ( <i>Salix fragilis</i> ), vrby popelavé a vrby nachové.						
<b>Františkov dolní</b>	0,0130	46	0 - 0,5	27	5	ne	10
	<b>Složení vegetace:</b> řídký porost rákosu obecného se zastoupením hvězdoše jarního, psárky kolénkaté, bahničky jehlovité, bublinatky jižní, sítiny rozkladité a sítiny článkované						
<b>Františkov louže</b>	0,0070	140	0 - 0,5	20	1	ne	0
	<b>Složení vegetace:</b> bez vegetace						
<b>Halámky</b>	1,0568	450	> 2	40	15	ano	75
	<b>Složení vegetace:</b> písčovna hojně zarostlá porosty vrby popelavé, orobince širokolistého, rákosu obecného a třtiny šedavé ( <i>Calamagrostis canescens</i> ), ve větší míře dále zastoupena sítna cibulkatá, zblochan vzplývavý, psárka plavá, bublinatka jižní, rdest vzplývavý a ostřice měchýřkatá, ostřice rozkladitá a ostřice štíhlá						
<b>Bosna</b>	0,0503	160	1 - 1,5	46	1	ne	5
	<b>Složení vegetace:</b> roztroušeně zblochan vzplývavý, psárka plavá, rdest vzplývavý, žabník jitrocelový, orobinec širokolistý, pryskyřník plamének a rdest vzplývavý						

Tab. 2: Přehled sledovaných tůní

název	Plocha [ha]	Obvod [m]	Max. hloubka [m]	Průměrný sklon břehů [cm.1m <sup>-1</sup> ]	Přítomnost ryb	Pokryvnost vegetace [%]
<b>R1</b>	0,0025	16	0,5 - 1	20	ne	5
	<b>Složení vegetace:</b> roztroušeně zblochan vzplývavý, sítina rozkladitá, okřehek menší ( <i>Lemna minor</i> ) a žebratka bahenní ( <i>Hottonia palustris</i> )					
<b>R2</b>	0,0222	105	0,5 - 1	30	ne	10
	<b>Složení vegetace:</b> roztroušený výskyt zblochanu vzplývavého, sítiny rozkladité, okřešku menšího, chrastice rákosovité a bazanovce kytkokvětého					
<b>R3</b>	0,0081	28	1 - 1,5	40	ne	15
	<b>Složení vegetace:</b> ojediněle sítina rozkladitá, ostřice prodloužená ( <i>Carex elongata</i> ), okřehek menší, zblochan vzplývavý a mladé výhony vrby popelavé					
<b>R4</b>	0,0150	50	0,5 - 1	18	ne	1
	<b>Složení vegetace:</b> pouze ojediněle zblochan vzplývavý, okřehek menší a ostřice prodloužená					
<b>R5</b>	0,0210	80	0 - 0,5	10	ne	0
	<b>Složení vegetace:</b> bez vegetace					
<b>R6</b>	0,0025	20	0 - 0,5	25	ne	30
	<b>Složení vegetace:</b> roztroušeně chrastice rákosovitá, vrbina obecná ( <i>Lysimachia vulgaris</i> ), zblochan vzplývavý, kosatec žlutý ( <i>Iris pseudacorus</i> ), ostřice měchýřkatá a sítina rozkladitá					
<b>R7</b>	0,0058	30	0 - 0,5	25	ne	0
	<b>Složení vegetace:</b> bez vegetace					
<b>R8</b>	0,0064	32	0 - 0,5	20	ne	0
	<b>Složení vegetace:</b> bez vegetace					

název	Plocha [ha]	Obvod [m]	Max. hloubka [m]	Průměrný sklon břehů [cm.1m <sup>-1</sup> ]	Přítomnost ryb	Pokryvnost vegetace [%]
<b>R9</b>	0,0240	113	1 - 1,5	35	ne	5
	<b>Složení vegetace:</b> pouze ojediněle zblochan vzplývavý, chrastice rákosovitá, žebratka bahenní a vrbina penížková ( <i>Lysimachia nummularia</i> )					
<b>R10</b>	0,0530	140	0,5 - 1	15	ne	50
	<b>Složení vegetace:</b> pouze okřehek menší, místy s trsy zblochanu vzplývavého					
<b>P1</b>	0,0596	136	1 - 1,5	94	ano	10
	<b>Složení vegetace:</b> pozvolnější břehové partie zarůstá puškvorec obecný ( <i>Acorus calamus</i> ), ostřice štíhlá, méně pak žabník jitrocelový, kyprej vrbice, zepar jednoduchý ( <i>Sparganium emersum</i> ), z vodních rostlin se vyskytuje především vodní mor kanadský ( <i>Elodea canadensis</i> ), v menší míře lakušník vodní ( <i>Batrachium aquatile</i> ), hvězdoš jarní a leknín bělostný					
<b>H1</b>	0,0159	73	0,5 - 1	20	ano	70
	<b>Složení vegetace:</b> převažují porosty zblochanu vodního ( <i>Glyceria maxima</i> ), méně pak zastoupena chrastice rákosovitá, ostřice štíhlá a kosatec žlutý					
<b>H2</b>	0,0245	115	> 2	80	ano	30
	<b>Složení vegetace:</b> z vodních rostlin hojně zastoupen vodní mor kanadský, méně stulík žlutý, rdest vzplývavý, lakušník vodní a hvězdoš jarní, na březích převážně chrastice rákosovitá, pouze úzký pás litorální vegetace tvořený hlavně zblochanem vzplývavým, ostřicí štíhlou a ostřicí měchýřkatou, méně se vyskytují kyprej vrbice, žabník jitrocelový a kosatec žlutý					
<b>H3</b>	0,0075	33	0 - 0,5	20	ano	80
	<b>Složení vegetace:</b> porosty ostřice štíhlé a zblochanu vzplývavého s příměsí kypřeje vrbice, kosatce žlutého a chrastice rákosovitě					
<b>H4</b>	0,0113	55	1,5 - 2	65	ano	40
	<b>Složení vegetace:</b> břehy z velké části zarostlé vrbou popelavou, z litorální a vodní vegetace převažují vodní mor kanadský, zblochan vzplývavý, rdest vzplývavý, méně zastoupena ostřice štíhlá, ostřice měchýřkatá, žabník jitrocelový, kosatec žlutý a vrbina obecná					

název	Plocha [ha]	Obvod [m]	Max. hloubka [m]	Průměrný sklon břehů [cm.1m <sup>-1</sup> ]	Přítomnost ryb	Pokryvnost vegetace [%]
<b>H5</b>	0,0074	36	0 - 0,5	20	ano	90
	<b>Složení vegetace:</b> porost tvořen převážně zblochanem vodním, ostřicí měchýřkatou, ostřicí štíhlou a kosatcem žlutým, méně zastoupena chrastice rákosovitá, vrbina obecná a svízel bahenní ( <i>Galium palustre</i> )					
<b>H6</b>	0,0209	64	> 2	70	ano	20
	<b>Složení vegetace:</b> břehy porostlé převážně chrasticí rákosovitou, z litorální a vodní vegetace převažuje stulík žlutý, vodní mor kanadský, zblochan vzplývavý, ostřice štíhlá, kyprej vrbice a svízel bahenní					



## **4. METODIKA**

### **4.1. Batrachologický průzkum lokalit**

V podzimních a zimních měsících roku 2003 byly nejprve s pomocí Správy CHKO Třeboňsko vybrány lokality, na kterých pak v sezónách 2004 – 2007 probíhal vlastní průzkum obojživelníků. Kontroly byly prováděny v rozmezí měsíců března až července, v závislosti na podmínkách počasí. To se projevilo především u tůní v nivě řeky Lužnice, kde byla některá místa po dlouhou dobu nepřístupná z důvodu záplav a to i několikrát během jednoho roku (v roce 2006).

Jednotlivé návštěvy byly uskutečňovány v souladu s předpokládaným průběhem rozmnožování konkrétních druhů a s jejich potenciálním výskytem na stanovišti.

Zjišťování přítomnosti jednotlivých druhů na lokalitách probíhalo na základě hlasových projevů (žáby), odchytém pozorovaných jedinců a larválních stádií keserem a vyhledáváním snůšek.

Základní pozorování dospělců žab probíhala ve večerních a nočních hodinách, kdy se v době rozmnožování samci většiny druhů ozývají svolávacími hlasy. Některé druhy (např. „zelení“ skokani, blatnice skvrnitá nebo kuňky) jsou aktivní i během dne, akustická pozorování jsou však v té době rušena hlukem z okolí. Zaznamenávána byla konkrétní místa výskytu – tj. v případě více vodních ploch na lokalitě (např. Cepská pískovna) byly zaznamenávány výskyt v jednotlivých nádržích. Z toho důvodu bylo, vzhledem ke vzájemné poloze nádrží, důležité několikrát změnit místo odposlechu, aby jedinec mohl být správně lokalizován. Na některých lokalitách byla i tato noční pozorování ztížena hlukem automobilové dopravy nebo těžby v lesních porostech.

Bezocasí obojživelníci se při vyrušení přestávají hlasově projevovat, zástupci ocasatých byli proto (vzhledem k absenci hlasových projevů) vyhledávání až po určení druhů žab. Vyhledávání bylo prováděno prosvěcováním vodního sloupce halogenovou svítilnou (6 V, 1 A, dosvit na vzduchu až 1000 m) a prolovováním vodních makrofyt keserem.

Podle zjištěných trdlišť byly za dne vyhledávány snůšky a následně také larvy druhů, které se na daném stanovišti rozmnožovaly. Snůšky byly vyhledávány procházením příbřežních partií, v případě mělkých nádrží celé plochy nádrže. Larvy byly odlovovány keserem.

Určování jednotlivých druhů bylo prováděno na místě podle charakteristických znaků (Vlašín, 1995, Nečas *et al.*, 1997) a podle hlasových projevů (Nečas *et al.*, 1997, Pelz, 1993). Rozlišování problematických jedinců ze skupiny „zelených“ skokanů bylo prováděno podle tvaru vnitřního metatarzálního hrbolu (Vlašín, 1995). Jedinci, které nebylo možno jednoznačně zařadit, byli započítáni do skupiny *RES* (*Pelophylax esculentus* (*Rana esculenta*) synklepton) – tedy blíže neurčení jedinci komplexu zelených skokanů. Snůšky a larvy byly určovány podle Baruše & Olivy (1992), snůšky a pulci jedinců komplexu zelených skokanů nebyli blíže určováni.

Ve výsledcích je skokan zelený uváděn jako „druh“, přestože se jedná o tzv. „klepton“, což je taxonomická kategorie, navrhovaná pro označení živočišných populací hybridogenních hybridů a gynogenetických forem (Roth, 1987). Toto zjednodušení jsem zavedla pro lepší přehlednost práce.

Vzhledem k tomu, že u některých nádrží se nepodařilo určit jedince z komplexu zelených skokanů do druhu (byli tedy zařazeni jako *RES*), byla pro statistické zpracování použita u všech nádrží pouze kategorie *RES* (jako 1 druh), bez ohledu na to, že u některých nádrží byli zjištěni skokani zelení i skokani krátkonozí. Stejně zohlednění bylo použito pro stanovení maximálního, minimálního a průměrného počtu druhů v nádržích.

Počty pozorovaných jedinců získané běžným batrachologickým průzkumem bývají vesměs podstatně nižší než jsou skutečné velikosti populací (Chobotská, vlastní pozorování, Rozínek, ústní sdělení), protože však odhad skutečného počtu může být značně zkreslený úsudkem pozorovatele, byly použity „minimální velikosti“ populací, které mají v tomto případě větší vypovídací schopnost.

Pro stanovení minimální velikosti populací jednotlivých druhů jsem vycházela z počtu chycených nebo akusticky zaznamenaných jedinců. Pokud bylo na lokalitě nalezeno větší množství snůšek než bylo zachyceno dospělých zvířat, byla minimální velikost populace stanovena podle počtu těchto snůšek, použito bylo poměru pohlaví 1:1, tj. 2 dospělých jedinců na 1 snůšku. Pokud byly nalezeny pouze larvy, byli počítáni minimálně 2 dospělí jedinci.

Z počtu zaznamenaných jedinců (příp. snůšek a larev) pak byla vytvořena tabulka minimálních velikostí populace, použila jsem kategorie „do 10 jedinců“, „do 20 jedinců“, „desítky jedinců“ a „stovky jedinců“.

## **4.2. Porovnání sledovaných lokalit z hlediska výskytu obojživelníků a stanovení některých parametrů nádrží, které výskyt obojživelníků na sledovaných lokalitách ovlivňovaly**

Pro stanovení některých parametrů, které ovlivňovaly výskyt obojživelníků na sledovaných lokalitách byly sledovány následující charakteristiky nádrží:

1. plocha nádrže, zjištěna vlastním měřením s pomocí dálkoměru (Nikon laser 1200S) a pomocí odečtu z leteckých snímků lokalit (ESRI, 1992 - 1998)
2. max. hloubka nádrže, zjištěna vlastním měřením
3. index členitosti nádrže, vypočítán jako podíl plochy nádrže ku obvodu nádrže. S rostoucí hodnotou indexu členitosti klesá členitost nádrže.
4. průměrný sklon břehů, vypočítaný z hloubky nádrže ve vzdálenosti 1m od břehu (průměr z 5 měření prováděných rovnoměrně po obvodu nádrže)
5. pokryvnost vegetace v nádrži, tj. procentické zastoupení průvodní vegetace v nádrži (litorální, submerzní a natantní), zjištěna vlastním měřením.
6. absence / prezence ryb v nádrži, zjištěna vlastním pozorováním během průzkumu

Pro doplnění charakteristiky nádrží, bez zahrnutí do analýz, bylo zjišťováno také složení vegetace v nádrži.

Výše uvedené parametry nádrží (1 – 6) byly použity jako vysvětlující proměnné při statistickém zpracování přímou lineární analýzou (RDA, *forward selection*) v programu Canoco for Windows (ter Braak & Šmilauer, 1998) pro stanovení vlivu sledovaných biotopů a parametrů nádrží na počet druhů a výskyt jednotlivých druhů v nádržích.

Jako vysvětlované proměnné byly použity:

- 1, celkový počet zaznamenaných druhů v konkrétních nádržích
- 2, prezence či absence jednotlivých druhů v konkrétních nádržích

Vzhledem k tomu, že byla zjištěna mírná pozitivní korelace mezi počtem druhů v nádrži a průměrnou početností druhu ( $R^2 = 0,13$ ;  $p = 0,1$ ; použita metoda *lineární regrese*; Statistica 5.0, StatSoft, 1996) a také vzhledem ke kategoriálnímu rozložení počtu jedinců s širokým rozptylem jednotlivých kategorií (jedinci – stovky jedinců), byla do analýz zahrnuta pouze proměnná „počet druhů“ a „počet jedinců“ použit nebyl.

Kromě zhodnocení výskytu ve sledovaných drobných pískovných a tůních v nivě Lužnice byly pro komplexnější zhodnocení vlivu biotopu na výskyt populací obojživelníků provedeny také analýzy s využitím výsledků předchozího výzkumu na drobných pískovných a velkých pískovných v CHKO Třeboňsko (metodika, charakter lokalit i výsledky viz. **Chobotská**, 2003).

Aby byl vyloučen vliv vzájemných vzdáleností nádrží na počet druhů v nádrži, byly u každé z nich (včetně nádrží z předešlého výzkumu (**Chobotská**, 2003)) zjištěny zeměpisné souřadnice a nádrže otestovány tzv. Mantelovým testem, tedy testem podobnosti 2 matic (**Lepš & Šmilauer**, 2003), v tomto případě počtu druhů a zeměpisných souřadnic (případně prevalence jednotlivých druhů a zeměpisných souřadnic).

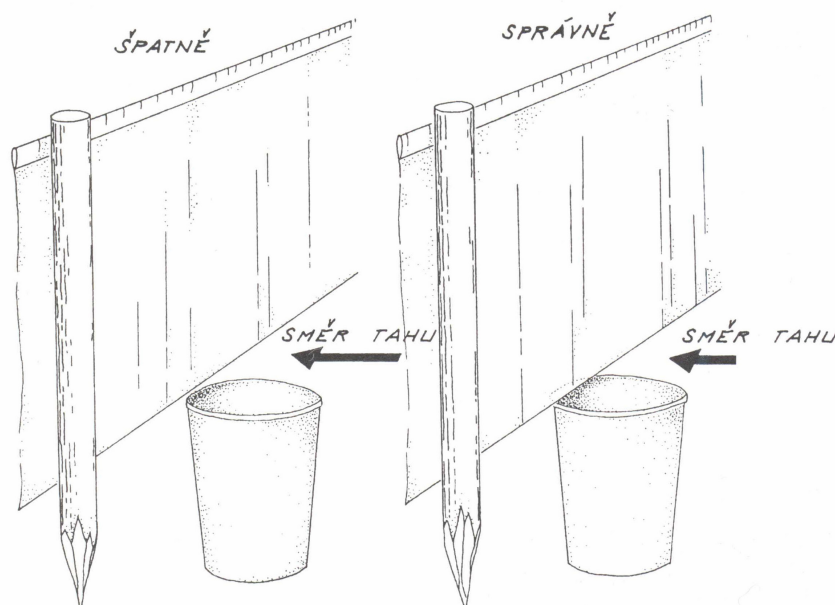
Vzhledem k nálezům neotenických čolků na lokalitě Cepská pískovna byl také zadán rozbor vody na těchto nádržích (konkrétně Cepská pískovna I, II a IV) spolu s referenčními nádržemi vybranými na základě prokázaného výskytu čolků (Bosna, Františkov horní, Branná II) (příloha II).

Abych zjistila, zda se jedná pouze o přezimující larvy nebo pravou neotenií tj. o stav kdy je živočich schopný rozmnožování a přesto si zachovává larvální znaky nebo také o schopnost jedince rozmnožovat se v larválních stádiu (např. **Diesener et al.**, 1997), byli jedinci přeneseni do akvária (70 l, substrát písek, submerzní vegetace). Tam byli adlibitně krmeni živou potravou (v době sezóny různými vodními bezobratlými, kteří byli získáváni prohledáváním měkké vegetace nádrží pomocí jemného síta, mimo sezonu pak larvami pakomárů, nitěnkami a omezeně drobnými žížalami). Na hladinu vody v akváriu byl umístěn cca 10 x 10 cm velký kus polystyrenu. Pokud čolci plně metamorfovali a chtěli opustit vodní prostředí, vylezli na polystyren odkud byli co nejrychleji přemístěni zpět na lokalitu odchyty.

#### **4.3. Stanovení úspěšnosti obnovy pískovny Bosna pro populace obojživelníků**

Pokus byl zahájen dne 27. 3. 2005. Pro provedení byla zvolena metoda odchyťových bariér (**Mikátová & Vlašín**, 2002, **Rozínek**, ústní sdělení, příloha III). Metoda spočívá v ohrazení celého obvodu nádrže pomocí PVC fólie připevněné na dřevěných kůlech. Dřevěné kůly bývají doporučovány namísto železných z důvodu možných krádeží, především na exponovanějších místech. Vzdálenosti kůlů byly cca 2 m, operativně byla vzdálenost

upravena dle konkrétního sklonu terénu. Fólie byla zakopána cca 10 cm do země tak, aby její spodní konec byl zahnut proti směru migrace obojživelníků do nádrže. Stejně tak byl zahnut horní konec fólie. Zahnutí brání obojživelníkům bariéru přelézt či podhrabat. Výška fólie nad zemí byla 40 cm. Z obou stran bariér bylo zakopáno několik záchytných nádob (desetilitrové nebo dvacetilitrové kbelíky s víkem) dle doporučení literatury (Mikátová & Vlašín, 2002; obr. 5).

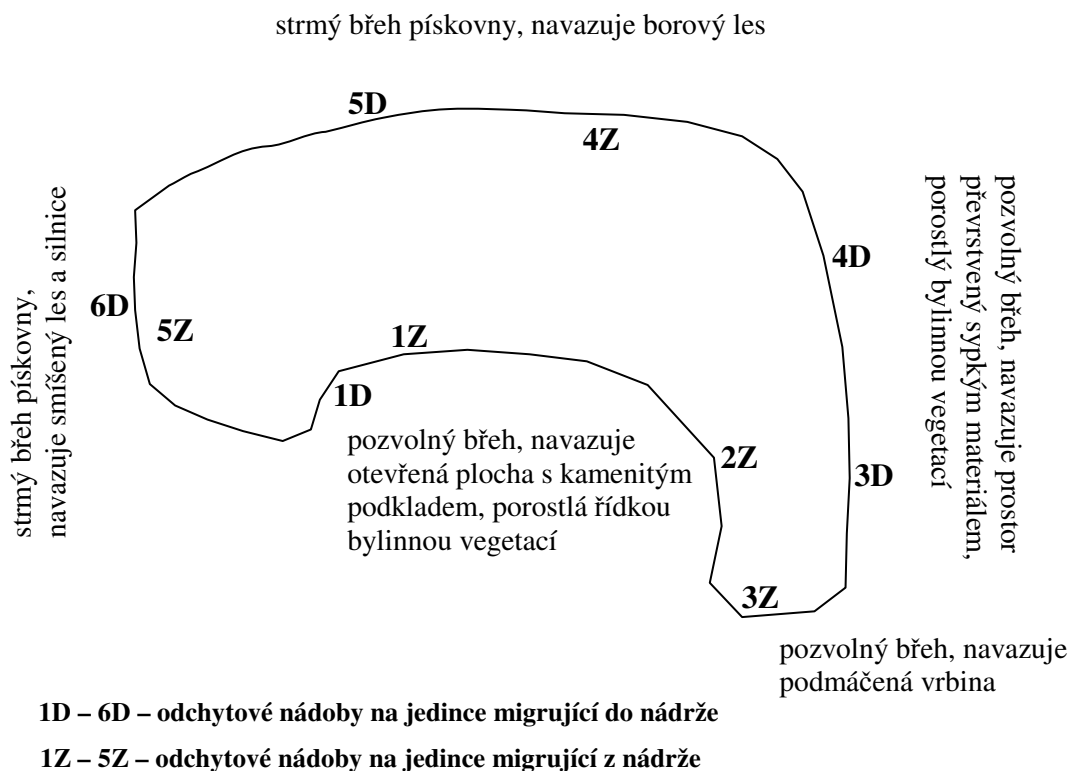


Obr. 5: Správné umístění pastí na odchyty obojživelníků vzhledem k bariérám (Mikátová & Vlašín, 2002).

Z vnější strany bariér bylo umístěno 6 kbelíků, z vnitřní strany 5 (obr. 6). Ve víku kbelíku byl vždy vyříznut otvor tak, aby obojživelníci nemohli z nádob vylézt. Na dno nádob byl nalit cca 1cm vody, aby obojživelníci nebyli ohroženi vyschnutím. Zároveň byl na dno umístěn vhodný kámen, který sloužil jako možný úkryt, případně jako ochrana před utonutím pro různé bezobratlé. Navíc takto zatížený kbelík lépe odolává síle spodní vody, která by mohla kbelík vytlačit.

Pasti jsem kontrolovala dvakrát denně. Důležitá byla především ranní kontrola (mezi 5. – 7. hodinou), protože většina druhů našich obojživelníků migruje v noci (Mikátová & Vlašín, 2002). Ráno byla tedy chycena převážná většina zvířat. Jejich ponechání v kbelících přes den by mohlo způsobit usmrcení jedinců buď predátory nebo, v případě velkého počtu chycených zvířat, i vzájemným udušením a otravou vylučovanými kožními toxiny. Večerní kontrolu jsem prováděla také proto, že kromě obojživelníků se do odchytných nádob chytali

i různí bezobratlí, drobní savci nebo plazi. Především v případě deštivého počasí tak byla tato kontrola nezbytná.



**Obr. 6: Rozmístění záchytných nádob odchytných bariér po obvodu pískovny Bosna v průběhu průzkumu v roce 2005.**

Za účelem zhodnocení úspěšnosti zásahu provedeného Správou CHKO Třeboňsko byla odchycená zvířata zaznamenána dle data, směru migrace a konkrétní odchytné nádoby do připravených formulářů. Tito jedinci nebyli individuálně značeni ani měřeni a váženi.

Ze získaných výsledků byl stanoven celkový počet druhů obojživelníků vyskytujících se v nádrži a také vypočtena minimální velikost populací jednotlivých druhů.

Vzhledem k tomu, že nebylo možno vyloučit opětovné migrace jedinců přes bariéry, byla minimální velikost populace stanovena následovně:

1. pokud byl celkový počet jedinců migrujících do nádrže vyšší než počet jedinců odchycených při migraci z nádrže:

**minimální velikost populace** = celkový počet jedinců migrujících do nádrže – celkový počet jedinců migrujících z nádrže

2. pokud byl celkový počet jedinců migrujících do nádrže nižší než počet jedinců migrujících z nádrže:

**minimální velikost populace** = maximální denní počet jedinců odchycených při migraci do nádrže

#### **4.4. Studium populace blatnice skvrnitě na lokalitě Bosna v roce 2005**

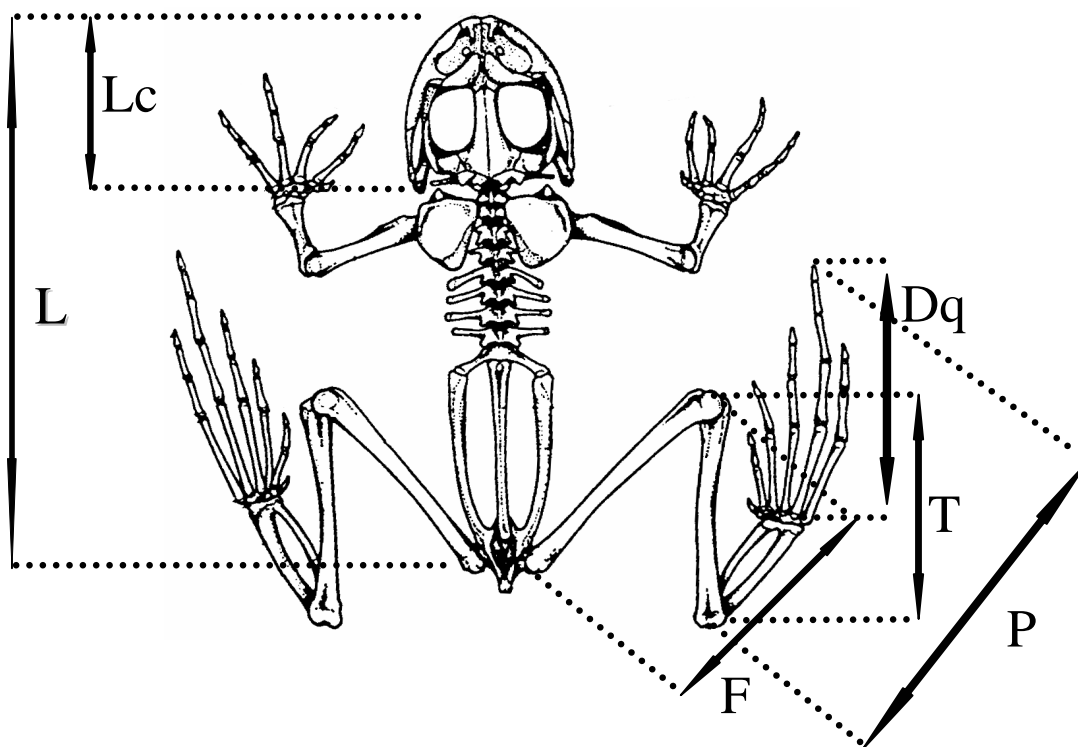
Pro bližší studium populace blatnice skvrnitě byli jedinci odchycení pomocí bariér (viz. kap. 4.3.) značeni metodou „toe-clipping“ tj. odstřížením posledního článku prstu. Odstříženy byly maximálně 2 prsty v různých kombinacích tak, aby bylo možno zjistit den, kdy byl konkrétní jedinec odchycen a jak dlouho se v nádrži zdrželi jedinci označení ve stejný den, tj. nebylo provedeno značení každého jednotlivého exempláře, ale všichni jedinci odchycení ve stejný den měli jeden kód.

U každého zvířete bylo zjištěno pohlaví dle velikosti a přítomnosti velké oválné zduřelé skvrny, ležící mezi bází přední končetiny a loketním kloubem (**Zavadil & Dandová, 1997a, příloha III**). Dále byl jedinec změřen (přesnost 0,1 mm), zvážen (přesnost 0,5 g) a vypuštěn přímo do nádrže, abych předešla jeho opětovnému odchycení do pastí určených pro zvířata migrující z nádrže.

Zaznamenávány byly následující tělesné rozměry (obr. 7):

1. délka těla **L** = od předního konce hlavy k hornímu okraji kloakálního otvoru
2. délka hlavy **Lc** = od předního konce hlavy po zářez mezi lebkou a 1. obratlem
3. délka stehna **F** = vzdálenost mezi kloakálním otvorem a vnějším ohbím kolena
4. délka holeně **T** – vzdálenost mezi vnějšími ohbími kolenního a patního kloubu
5. délka chodidla **P** = od vnějšího ohbí patního kloubu po špičku nejdelšího (tj. 4.) prstu.
6. délka 4. prstu **Dq** = od distálního konce vnitřního patního hrbolu po špičku 4. prstu

Z naměřených hodnot pak byly vypočítány morfometrické indexy **L/Lc**, **F/T**, **L/T**, **T/P** a **P/Dq**.



Obr. 7: Tělesné rozměry měřené u blatnice skvrnitě během studia na lokalitě Bosna v roce 2005 (kresba kostry převzata z Pěnkava, 2008).

U jedinců migrujících ven z nádrže byl zjištěn kód označení, jedinec byl opětovně změřen (v tomto případě pouze délka těla) a zvážen a byl vypuštěn na vnější straně bariér tak, aby překonal pasti určené pro blatnice migrující do nádrže.

U jedinců migrujících z nádrže i do nádrže bylo zaznamenáno číslo odchytné nádoby.

U populace blatnice skvrnitě na lokalitě byly následně stanoveny tyto parametry:

1. **minimální velikost populace** =  $a - b + c$   
 $a$  = počet odchytných jedinců na vnější straně bariér  
 $b$  = počet jedinců na vnější straně bariér opětovně odchytných  
 $c$  = počet jedinců na vnitřní straně bariér bez označení (tj. počet jedinců, kteří nebyli zachyceni na bariérách při migraci do nádrže)
2. **poměr pohlaví** = počet samců ku počtu samic, vypočítaná z jedinců migrujících do nádrže, u kterých bylo možno zjistit pohlaví a z neoznačených jedinců, kteří byli odchytni při zpětné migraci
3. **maximální, minimální a průměrná velikost samců a samic při migraci do nádrže** vypočítaná z celkové délky jedinců  $L$ .



4. **maximální, minimální a průměrná hmotnost samců a samic při migraci do nádrže a při migraci z nádrže** vypočítaná ze zjištěných hmotností jedinců
5. **maximální, minimální a průměrná délka pobytu samců a samic v nádrži** zjištěná z označení jedinců.

Zaznamenáván byl i zdravotní stav jedinců – zapisovány byly jakékoliv deformace či poškození jedinců nebo viditelné napadení parazity.

Z parametrů prostředí byla každý den měřena maximální a minimální teplota vzduchu v 5 cm nad zemí a teplota vody v 10 cm pod hladinou. Zároveň byl zaznamenáván chod počasí (oblačnost) a případný déšť.

Pokus byl ukončen 18. 5. 2005 poté, co se po dobu 10 dnů nepodařilo odchytit žádného jedince.

Statistické zpracování pokusu bylo provedeno v programu Statistica 5.0 (**Statsoft**, 1996) a Canoco for Windows (**ter Braak & Šmilauer**, 1998).

V programu Statistica byly použity metody:

- $\chi^2$  test pro zjištění, zda se poměr pohlaví v populaci blatnice skvrnitě na lokalitě Bosna liší od poměru 1 : 1
- nepárový t-test pro zjištění, zda se lišila délka zdržení v nádrži v závislosti na pohlaví
- lineární regrese pro zjištění:
  - závislosti mezi délkou pobytu v nádrži a datem vstupu jedince do nádrže
  - závislosti mezi velikostí jedince a datem vstupu jedince do nádrže
  - závislosti mezi kondicí jedinců a datem vstupu jedinců do nádrže.

Pro analýzy byly použity:

1. doba setrvání samců a samic v nádrži zjištěná z označení jedinců
2. velikosti samců a samic migrujících do nádrže a z nádrže dle celkové délky jedince
3. index kondice samců a samic migrujících do nádrže a z nádrže, vypočítaná jako:

hmotnost  $m$  [g] / (délka  $L$  [cm])<sup>3</sup> (upraveno dle **Tobias**, 2000 a **Eggert & Guyétant**, 2003)

Při migraci do nádrže byli do analýzy zahrnuti všichni označení jedinci, u kterých bylo možno určit pohlaví, při migraci z nádrže byli zahrnuti všichni označení i neoznačení jedinci.

V programu Canoco byla pro stanovení vlivů na počet migrujících samců a samic do nádrže a z nádrže použita kanonická korespondenční analýza CCA (*forward selection*, 499 permutací). Na rozdíl od přímé lineární analýzy RDA se tato metoda používá tam, kde závislost na jednotlivých faktorech není lineární, ale předpokládá se optimální hladina faktoru.

V tabulce výsledků analýzy jsou uvedeny parciální efekty vysvětlovaných proměnných tj. variability vysvětlované jednotlivými proměnnými s použitím ostatních proměnných jako kovariáty.

Pro analýzu byly použity jako vysvětlující proměnné:

1. den
2. minimální teplota vzduchu
3. maximální teplota vzduchu
4. teplota vody
5. oblačnost a déšť – byla použita stupnice 1 – 5 (jasno, polojasno, oblačno, skoro zataženo, zataženo). V případě srážek byla hodnota na stupnici zvýšena o jednu, tj. maximální hodnota stupnice byla 6 (zataženo, déšť).

Jako vysvětlované proměnné byly použity:

1. M IN, F IN - počet samců a samic migrujících do nádrže – zahrnuti byli všichni označení jedinci, u kterých bylo možno určit pohlaví
2. M OUT, F OUT – počet samců a samic migrujících z nádrže – zahrnuti byli všichni označení i neoznačení jedinci

Pro vytvoření modelu odpovědi počtu migrujících jedinců na oblačnost a déšť bylo použito GLM (*Generalized linear model*).

Z denních počtů samců a samic migrujících do nádrže a z nádrže byl dále zpracován graf změny v denním poměru pohlaví v nádrži. Blatnice zaznamenané pouze při migraci z pískovny byly započítány jako jedinci vyskytující se v nádrži ještě před instalací bariér.

Pro stanovení převažujícího směru migrace blatnic na lokalitě byl použit výpočet průměrného úhlu migrace dovnitř (IN) a ven (OUT), vypočítaného z frekvence jednotlivých

směrů migrace jedinců a následně testován pomocí metody Rayleigh test (Zar, 1996). Pro potřeby analýzy byl obrys pískovny upraven do tvaru kruhu.

#### 4.5. Seznam použitých zkratek

Tab. 3: Seznam použitých zkratek, českých a latinských názvů obojživelníků.

<b>zkratka</b>	<b>Český název</b>	<b>Latinský název</b>
<b><i>Tvulg</i></b>	čolek obecný	<i>Lissotriton vulgaris</i> ( <i>Triturus vulgaris</i> )
<b><i>Tcris</i></b>	čolek velký	<i>Triturus cristatus</i>
<b><i>Talp</i></b>	čolek horský	<i>Mesotriton alpestris</i> ( <i>Triturus alpestris</i> )
<b><i>Bbom</i></b>	kuňka obecná	<i>Bombina bombina</i>
<b><i>Pfus</i></b>	blatnice skvrnitá	<i>Pelobates fuscus</i>
<b><i>Harb</i></b>	rosnička zelená	<i>Hyla arborea</i>
<b><i>Bubu</i></b>	ropucha obecná	<i>Bufo bufo</i>
<b><i>Buvir</i></b>	ropucha zelená	<i>Pseudepidalea viridis</i> ( <i>Bufo viridis</i> )
<b><i>Bucal</i></b>	ropucha krátkonohá	<i>Epidalea calamita</i> ( <i>Bufo calamita</i> )
<b><i>Ratemp</i></b>	skokan hnědý	<i>Rana temporaria</i>
<b><i>Rarv</i></b>	skokan ostronosý	<i>Rana arvalis</i>
<b><i>Radal</i></b>	skokan štíhlý	<i>Rana dalmatina</i>
<b><i>Rless</i></b>	skokan krátkonohý	<i>Pelophylax lessonae</i> ( <i>Rana lessonae</i> )
<b><i>Resc</i></b>	skokan zelený	<i>Pelophylax</i> kl. <i>esculentus</i> ( <i>Rana</i> kl. <i>esculenta</i> )
<b><i>RES</i></b>	komplex „zelených“ skokanů	<i>Pelophylax esculentus</i> synkl. ( <i>Rana esculenta</i> synkl.)
<b>ad.</b>	dospělý jedinec	adultní jedinec
<b>subad.</b>	nedospělý jedinec	subadultní jedinec
<b>sp.div.</b>	blíže neurčené druhy jednoho rodu	<i>species diverges</i>
<b>ex.</b>	exemplář	
<b>NPR, PR</b>	Národní přírodní rezervace, Přírodní rezervace	
<b>CHKO</b>	Chráněná krajinná oblast	

## **5. VÝSLEDKY**

### **5. 1. Výskyt obojživelníků na sledovaných lokalitách**

#### **5.1.1. Batrachofauna drobných pískoven**

V letech 2004 – 2007 bylo na sledovaných pískovných nalezeno celkem 13 druhů obojživelníků, z toho 3 druhy čolků (čolek obecný, čolek horský a čolek velký) a 10 druhů žab (ropucha obecná, ropucha zelená, ropucha krátkonohá, kuňka obecná, blatnice skvrnitá, rosnička zelená, skokan štíhlý, skokan hnědý, skokan zelený a skokan krátkonohý (příloha IV, V).

#### **Pískovna Branná I**

Na pískovně Branná I bylo za dobu sledování v letech 2004 – 2007 prokázáno celkem 8 druhů obojživelníků: čolek obecný, čolek horský, ropucha obecná, kuňka obecná, blatnice skvrnitá, skokan štíhlý, skokan hnědý a z komplexu zelených skokanů se podařilo potvrdit skokana krátkonohého.

Čolek obecný byl prokázán již v prvním roce sledování nálezem 5 larev (12. 7. 2004), v roce 2006 se pak podařilo odlovit 1 larvu (12. 6.). Dospělce se zastihnout nepodařilo, stejně tak jako u čolka horského, u něhož byly také nalezeny pouze larvy (12. 7. 2004 4 ex., 9. 7. 2007 10 ex.).

Ropucha obecná byla prokázána až v posledním roce sledování nálezem několika desítek pulců (22. 4. 2007). Blatnice skvrnitá byla zastižena v letech 2006 – 2007 vždy nálezem 1 volajícího samce (21. 4. 2006, 22. 4. 2007). Stejně tak byl 1 volající samec zaznamenán u kuňky obecné (21. 4. 2006).

Skokan štíhlý byl jedním z nejpočetnějších druhů na lokalitě. V letech 2004 a 2006 zde byli akusticky pozorováni volající samci (17. 4. 2004 1 ex., 2. 4. 2006 2 ex.), po všechny 4 roky sledování pak byly nalezeny snůšky, v posledním roce sledování až 45. Minimální velikost populace lze tedy stanovit na 90 jedinců. Také skokan hnědý se na lokalitě rozmnožoval. V roce 2004 zde byl v nočních hodinách zaznamenán 1 volající samec, v letech 2006 a 2007 pak bylo nalezeno cca 10 snůšek.

Z komplexu zelených skokanů se podařilo prokázat skokana krátkonohého, který zde žil v počtu desítek jedinců a také se zde rozmnožoval (25. 5. 2007 nález 15 snůšek, 2006 a 2007 nález pulců).

### **Pískovna Branná II**

Na této lokalitě se podařilo zaznamenat celkem 7 druhů obojživelníků: čolka obecného, čolka horského, ropuchu obecnou, rosničku zelenou, skokana štíhlého, skokana zeleného a skokana krátkonohého.

Dospělce čolka obecného se na lokalitě podařilo odchytit až roce 2007 (7. 3. 1 samec), rozmnožování však bylo prokázáno již v roce 2006, kdy byly 12. 6. nalezeny 2 larvy. Také čolek horský se na lokalitě rozmnožoval. V letech 2004 – 2006 zde byli zaznamenáni dospělci (při třech kontrolách 2, 1 a 2 ex.), v roce 2006 a 2007 byly nalezeny i larvy (12. 6. 2006 2 ex., 9. 7. 2007 do 10 ex.).

U ropuchy obecné se rozmnožování prokázat nepodařilo, za celou dobu průzkumu zde byly zaznamenány pouze první rok 2 exempláře (17. 4.). Podařilo se však prokázat rozmnožování rosničky zelené, která se zde vyskytovala. V roce 2004 a 2007 bylo akusticky zjištěno do 5 volajících samců, v roce 2007 pak bylo nalezeno i 15 snůšek (25. 5.) a při následné kontrole v červenci několik metamorfujících pulců.

Ve všech letech průzkumu byl nalezen skokan štíhlý. Akusticky bylo pozorováno maximálně 5 volajících samců, následně se však podařilo najít až 25 snůšek. V roce 2007 byly první snůšky nalezeny již 7. března.

Z komplexu zelených skokanů se podařilo prokázat skokana zeleného i skokana krátkonohého. Velikost populace byla minimálně desítky jedinců a skokani se zde i úspěšně rozmnožovali, nalezeny byly desítky pulců.

### **Pískovna Rozvodí Stará**

Na lokalitě bylo nalezeno celkem 6 druhů obojživelníků: čolek obecný, čolek horský, čolek velký, skokan štíhlý, skokan zelený a skokan krátkonohý.

Nejčastějším čolkem na lokalitě byl čolek obecný, který se zde také rozmnožoval. Kromě několika odchycených jedinců (při jedné kontrole max. do 10 ex.) byl nalezen i větší počet larev (desítky ex. v letech 2004, 2006 a 2007). Přítomnost i rozmnožování se prokázalo i u čolka horského, i když početnost dospělců ani larev nebyla tak vysoká jako u předchozího druhu (při jedné kontrole max. 2 jedinci, do 10 larev v letech 2006 a 2007). Čolek velký byl nalezen pouze jednou a to 1 jedinec (22. 4. 2006).

Skokan štíhlý byl zjištěn ve všech letech pozorování v počtu max. 5 volajících samců, na základě počtu snůšek byla však minimální velikost populace několik desítek jedinců (17. 4. 2004 nález až 21 snůšek). V letech 2004 – 2005 byli nalezeni také pulci.

Z komplexu zelených skokanů byli prokázáni skokan zelený i skokan krátkonohý. Na lokalitě žily desítky jedinců. Zaznamenány byly i desítky pulců.

### **Pískovna Rozvodí nová**

Na této lokalitě se podařilo prokázat výskyt celkem 6 druhů obojživelníků: čolka obecného, čolka horského, ropuchy obecné, rosničky zelené, skokana štíhlého a skokana krátkonohého.

Čolek obecný byl nalezen v letech 2004 a 2007 vždy pouze 1 jedinec a následně také několik larev (12. 7. 2004 5 ex., 9. 7. 2007 2 ex.). 17. 4. 2004 se podařilo najít i 1 dospělce čolka horského, další výskyt ani rozmnožování však prokázáno nebylo.

Ropucha obecná se na lokalitě vyskytovala ve všech 4 letech pozorování. V letech 2004 a 2005 bylo pozorováno několik dospělců (17. 4. 2004 14 ex., 5. 4. 2005 1 volající samec), v roce 2004 a 2006 byly zjištěny i snůšky (2004 desítky snůšek, 2006 1 snůška) a v letech 2004, 2005 a 2007 pulci (2004 až tisíce ex., ostatní roky jednotlivé ex.). U rosničky zelené byla zjištěna v prvním a posledním roce sledování 1 larva.

Minimální velikost populace skokana štíhlého dle počtu nalezených snůšek činila 12 jedinců (2004 a 2006 5 snůšek, 2007 6 snůšek), i když odchycen byl pouze 1 dospělec. Pulci byli nalezeni v letech 2004 a 2007 (vždy do 10 ex.).

Z komplexu zelených skokanů se v této nádrži podařilo prokázat pouze skokana krátkonohého (vždy do 10 jedinců), který se zde také rozmnožoval (12. 7. 2004 do 10 pulců, 9. 7. 2007 desítky pulců).

### **Cepská pískovna I**

Na lokalitě bylo zjištěno celkem 9 druhů obojživelníků: čolek obecný, čolek horský, čolek velký, ropucha obecná, rosnička zelená, skokan hnědý, skokan štíhlý, skokan zelený a skokan krátkonohý.

Čolci se na lokalitě vyskytovali pravidelně v průběhu celého sledování. Čolek obecný byl odchycen v počtu maximálně 6 dospělců, později byly nalezeny desítky až stovky larev. Maximální počet odchycených čolků velkých byl 8 exemplářů, nalezeno bylo maximálně 18 larev. Čolek horský zde byl zastoupen nejméně. Odchyceno bylo maximálně 7 dospělců a 11 larev.

Ropucha obecná byla na lokalitě poprvé objevena v roce 2006 (21. 4. 2 volající samci), v roce 2007 již bylo napočítáno 12 exemplářů a bylo prokázáno rozmnožování ropuchy nálezem několika pulců (do 10 ex.). Rosnička zelená byla potvrzena až v posledním roce sledování, kdy byli akusticky zjištěni 3 volající samci.

Populace skokana štíhlého se zde stabilně rozmnožovala, na základě počtu snůšek činila minimálně 50 jedinců (2004 – 2007 25, 14, 21 a 15 snůšek).

Skokan hnědý byl pozorován pouze jedenkrát, akusticky 1 volající samec v roce 2006.

Z komplexu zelených skokanů byl determinován skokan zelený a skokan krátkonohý. Velikost populace byly minimálně stovky jedinců (maximálně zaznamenáno 25. 5. 2007 150 jedinců), nalezeny byly i desítky pulců.

## **Cepská pískovna II**

Celkem bylo na pískovně zjištěno 8 druhů obojživelníků: čolek obecný, čolek horský, čolek velký, ropucha obecná, rosnička zelená, skokan štíhlý, skokan zelený a skokan krátkonohý.

Populace čolka obecného čítala minimálně desítky jedinců (21. 4. 2006 odchyceno 92 ex.), druh se zde i hojně rozmnožoval (desítky zjištěných larev). U čolka horského činil maximální počet odchycených dospělců 13 ex. (21. 4. 2006) a desítky larev. Čolek velký byl nejméně početným druhem čolka, odchyceni byli maximálně 3 dospělci a 3 larvy.

Ropucha obecná byla zjištěna pouze jednou, 15. 5. 2005 1 jedinec. Rosnička zelená byla na lokalitě prokázána v prvním roce pozorování nálezem pulců (do 10 ex.). Dospělce se podařilo zachytit až v roce 2007 v počtu do 10 volajících samců.

Skokan štíhlý byl zjištěn v letech 2005 – 2007 v počtu 1, 2 a 3 snůšek a následně také maximálně desítek pulců.

Skokan krátkonohý a skokan zelený se v nádrži vyskytovali v počtu několika desítek jedinců, druhy se v pískovně i rozmnožovaly (ve všech letech pozorování nálezy desítek larev).

## **Cepská pískovna III**

Celkem zde bylo zjištěno 9 druhů obojživelníků: čolek obecný, čolek horský, čolek velký, ropucha obecná, rosnička zelená, blatnice skvrnitá, skokan štíhlý, skokan zelený a skokan krátkonohý.

Čolek obecný se na lokalitě vyskytoval pravidelně a také se tu rozmnožoval, nalézáno bylo vždy do 10 dospělců a v letním období desítky larev. Čolek velký byl na lokalitě

vzácnější, zaznamenáno bylo do 5 dospělců a maximálně 5 larev. U čolka horského byla nalezena pouze 1 larva první rok pozorování, v letech 2005 – 2006 2 a 6 dospělců.

Ropucha obecná byla na lokalitě zjištěna pouze dvakrát (2004 a 2006), vždy 1 jedinec. 21. 4. 2006 byla nalezena i 1 snůška blatnice skvrnitá. V roce 2004 a 2007 bylo v nádrži zaznamenáno také několik larev rosničky zelené (7 ex. a 1 ex.).

Skokan štíhlý byl nalezen ve všech letech pozorování a to maximálně 4 snůšky (21. 4. 2006) a 3 volající samci.

Populace skokana zeleného a skokana krátkonohého v nádrži činila minimálně desítky jedinců (max. 25. 6. 2007 80 ex.) a druhy se zde i rozmnožovaly (nálezy desítek larev).

### **Cepská pískovna IV**

V největší nádrži na lokalitě bylo zaznamenáno celkem 9 druhů obojživelníků: čolek obecný, čolek horský, čolek velký, ropucha obecná, blatnice skvrnitá, rosnička zelená, skokan štíhlý, skokan zelený a skokan krátkonohý.

Také v této nádrži se stabilně vyskytovaly a rozmnožovaly všechny druhy čolků, čolek obecný (max. do 20 odchycených jedinců a desítek larev), čolek horský (max. do 10 odchycených jedinců a 4 larev) i čolek velký (max. do 10 odchycených jedinců a 10 larev).

Na základě nalezených snůšek na potopené větvi břízy bělokoré byl již v prvním roce pozorování potvrzen výskyt desítek jedinců ropuchy obecné, i když dospělců bylo nalezeno maximálně 25 a to až v posledním roce sledování. V roce 2007 zde byly zjištěny stovky až tisíce pulců ropuch. Blatnice skvrnitá byla nalezena pouze jedenkrát 1 volající samec (21. 4. 2006). V roce 2005 a 2007 bylo v nádrži zaznamenáno i do 10 volajících sameců rosničky zelené. Její rozmnožování se podařilo prokázat v roce 2007 nálezem 10 pulců.

Minimální velikost populace skokana štíhlého na lokalitě dle nalezených snůšek činila 20 jedinců (max. 10 snůšek 22. 4. 2007), druh se na lokalitě rozmnožoval pravidelně po celou dobu sledování.

Také skokan zelený a skokan krátkonohý se v pískovně pravidelně rozmnožovali. V letech 2004, 2006 a 2007 bylo nalezeno vždy cca 20 snůšek (a následně až stovky pulců), počet subadultních a adultních jedinců činil minimálně 150 exemplářů.

### **Cepská pískovna V**

V nádrži byli zjištěni čolek obecný (21. 4. 2006 1 ex.), čolek velký (1. 4. 2006 2 ex.) i čolek horský (1. 4. 2004 1 ex.) a také ropucha obecná (2. 4. 2007 1 ex.).



Prokázáno bylo rozmnožování skokana štíhlého (4. 5. 2004 nález 1 snůšky) a nalezeno bylo také do 10 jedinců skokana zeleného a skokana krátkonohého.

### **Cepská pískovna VI**

V uvedené nádrži byl prokázán výskyt 7 druhů obojživelníků: čolka obecného, čolka horského, ropuchy obecné, rosničky zelené, skokana štíhlého, skokana zeleného a skokana krátkonohého.

U čolka obecného byl zastižen pouze 1 dospělý jedinec (21. 4. 2006), v letech 2004 a 2007 ale byly nalezeny larvy (4 ex. a desítky ex.). U čolka horského se nepodařilo najít dospělé, v posledním roce pozorování však byly nalezeny desítky larev.

Ropucha obecná byla nalezena v roce 2007 v počtu 2 jedinců. Výskyt rosničky zelené byl prokázán v roce 2004, kdy bylo nalezeno 10 snůšek a následně také desítky pulců.

Stejně tak u skokana štíhlého nebyli zaznamenáni dospělci, v letech 2004, 2006 a 2007 však bylo nalezeno 6, 8 a 10 snůšek (v roce 2004 i pulci).

Nalezeny byly desítky adultních a subadultních jedinců skokana zeleného a skokana krátkonohého, včetně desítek pulců.

### **Cepská pískovna VII**

V pískovně se vyskytovalo celkem 8 druhů obojživelníků: čolek obecný, čolek horský, čolek velký, ropucha obecná, rosnička zelená, skokan štíhlý, skokan zelený a skokan krátkonohý.

Čolek obecný byl v nádrži nalezen již první rok pozorování, nalezeno bylo každý rok do 10 dospělých jedinců, prokázat se podařilo i rozmnožování (2004 a 2007 desítky larev). Stejně tak bylo rozmnožování prokázáno v roce 2004 u čolka horského (nález 5 larev, v roce 2007 desítky larev), dospělé se však podařilo najít až v následujícím roce (15. 5. 2005 1 ex.). Čolek velký byl zaznamenán až v roce 2006 (1. 4. 1 ex.), rozmnožování v této nádrži prokázáno nebylo.

Ropucha obecná byla nalezena v roce 2004 a 2006, vždy pouze 1 jedinec. V roce 2006 byl nalezen i 1 exemplář rosničky zelené, v roce 2007 se pak podařilo najít také 1 snůšku.

Maximální počet snůšek (12) skokana štíhlého byl zaznamenán v roce 2007. Dospělci byli zjištěni v roce 2004 a 2007 (vždy pouze 1 volající samec), pulce se najít nepodařilo.

Na lokalitě se vyskytovaly desítky až stovky jedinců skokana zeleného a skokana krátkonohého, prokázáno bylo i jejich rozmnožování (desítky larev).

### **Cepská pískovna VIII**

V nádrži VIII bylo zjištěno celkem 6 druhů obojživelníků: čolek obecný, čolek horský, blatnice skvrnitá, skokan štíhlý, skokan zelený a skokan krátkonohý.

Přestože se nepodařilo zjistit žádné dospělé čolky, v posledním roce pozorování byly v nádrži objeveny desítky larev čolka obecného i čolka horského.

Blatnice skvrnitá byla na lokalitě pozorována pouze jednou a to 3 volající samci (21. 4. 2006).

Početnost skokana štíhlého byla dle nalezených snůšek minimálně 14 jedinců. Skokan zelený a skokan krátkonohý zde tvořili populaci o minimálně 80i jedincích. Podařilo se najít také desítky larev.

### **Pískovna Cep I NV**

V této nádrži se podařilo najít celkem 7 druhů obojživelníků: ropuchu obecnou, ropuchu zelenou, rosničku zelenou, blatnici skvrnitou, skokana štíhlého, skokana zeleného a skokana krátkonohého.

Ropucha obecná byla nalezena v roce 2004 a 2005 (7 a 2 ex.), v prvním roce bylo prokázáno také rozmnožování nálezem 2 snůšek. Ropucha zelená byla zastižena pouze v roce 2004 a to 1 volající samec. Rosnička zelená se zde vyskytovala poměrně hojně (v roce 2007 zastiženy až desítky volajících samců) a také se zde rozmnožovala (2004 a 2005 nález pulců). Blatnice skvrnitá byla v nádrži prokázána až v posledním roce sledování a to nálezem 10 pulců.

Skokan štíhlý byl nalezen ve všech letech sledování. Zaznamenáni byli max. 4 volající samci, ale následně se podařilo napočítat až 27 snůšek (a do 20 pulců).

Skokan krátkonohý a skokan zelený se na lokalitě vyskytoval v počtu do 20 jedinců a prokázáno bylo i jeho rozmnožování (2004, 2007 desítky pulců).

### **Pískovna Cep I NM**

Na lokalitě se vyskytovalo celkem 6 druhů obojživelníků: ropucha obecná, ropucha zelená, rosnička zelená, skokan štíhlý, skokan zelený a skokan krátkonohý.

Ropucha obecná zde byla zaznamenána v letech 2004 a 2005 (vždy 1 volající samec), ropucha zelená pak pouze v roce 2004 (také 1 volající samec). Rosnička zelená se vyskytovala v počtu maximálně 5 volajících samců (3. 5. 2006). Snůšky nalezeny nebyly, ale podařilo se odlovit pulce (15. 5. 2005 5 ex.), druh se zde tedy i rozmnožoval.

U skokana štíhlého byli zachyceni max. 2 volající samci, nalezeno bylo ale až 8 snůšek (13. 3. 2007). Nalezeno bylo i do 10 pulců (15. 5. 2005, 23. 4. 2007).

„Zelení“ skokani se na lokalitě vyskytovali v počtu do 20 jedinců, rozmnožování se prokázat nepodařilo.

### **Pískovna Cep I SV**

Zde bylo prokázáno celkem 5 druhů obojživelníků: rosnička zelená, blatnice skvrnitá, skokan štíhlý, skokan zelený a skokan krátkonohý.

Blatnice skvrnitá byla zjištěna pouze jedenkrát a to 1 jedinec (1. 4. 2004). Rosnička zelená byla na lokalitě zachycena v počtu max. 2 volajících samců, 9. 7. 2007 byl odchycen také 1 pulec.

Podařilo se zaznamenat i volající samce skokana štíhlého (max. 4 ex.) a nalézt až 13 snůšek tohoto druhu (21. 4. 2006). V letech 2004, 2006 – 2007 byly nalezeny i desítky pulců.

Na lokalitě se vyskytovalo také do 20 jedinců skokana zeleného a skokana krátkonohého, kteří se zde i rozmnožovali (9. 7. 2007 nález desítek pulců).

### **Pískovna Cep I SM**

Na této nádrži byla zjištěna rosnička zelená (2 volající samci v roce 2004). Vyskytoval se zde také skokan štíhlý, nalezeno bylo max. 5 snůšek (17. 4. 2004) a několik pulců (21. 5. 2007 3 ex.).

Z komplexu zelených skokanů byli prokázáni skokan zelený a skokan krátkonohý a to v počtu do 10 jedinců.

### **Pískovna Halámky**

Zjištěno bylo celkem 7 druhů obojživelníků: čolek obecný, ropucha obecná, blatnice skvrnitá, rosnička zelená, skokan štíhlý, skokan zelený a skokan krátkonohý.

Čolek obecný byl nalezen pouze jedenkrát, 9. 7. 2007 1 larva.

Ropucha obecná byla zjištěna v letech 2004 a 2006. V prvním roce pozorování byli akusticky pozorováni 2 volající samci (17. 4.) a následně byly nalezeny desítky pulců. V roce 2006 byli opět zachyceni 2 volající samci, snůšky ani pulce se však najít nepodařilo, stejně jako v případě blatnice skvrnité. Tento druh byl pozorován v letech 2004 a 2006 – 2007 vždy v počtu několika volajících samců (do 10 ex.), rozmnožování se však nepodařilo prokázat. Rosnička zelená byla nalezena pouze v prvním roce pozorování, kdy byli akusticky zjištěni

volající samci (17. 4. 3 ex., 20. 5. do 10 ex.) a posléze odchyceno i několik larev (12. 7. 2004 3 ex.).

Skokan štíhlý se na lokalitě hojně rozmnožoval, v roce 2006 bylo nalezeno až 63 snůšek, přestože v letech 2004 a 2006 byli pozorováni pouze ojediněle volající samci (2004 celkem 4 ex., 2006 1 ex.).

Z komplexu zelených skokanů se podařilo prokázat skokana zeleného i skokana krátkonohého. Druhy se na lokalitě vyskytovaly v počtu desítek až stovek jedinců, pulci byli zaznamenáni v roce 2004 a 2007 (12. 7. 2004 do 20 ex., 9. 7. 2007 desítky ex.).

### **Františkov horní**

Na lokalitě bylo potvrzeno celkem 10 druhů obojživelníků: čolek obecný, čolek velký, ropucha obecná, ropucha krátkonohá, blatnice skvrnitá, kuňka obecná, rosnička zelená, skokan štíhlý, skokan krátkonohý a skokan zelený.

U čolka obecného byla zjištěna v letech 2004 a 2005 přítomnost vždy 1 dospělého, v letech 2004 a 2007 pak byly nalezeny i larvy (12. 7. 2007 10 larev, 9. 7. 2007 desítky larev). U čolka velkého byla zjištěna až v roce 2007 1 larva.

22. 4. 2006 byly v nádrži nalezeny také 2 snůšky a posléze i stovky pulců ropuchy obecné. Ropucha krátkonohá byla v této nádrži zastihena pouze jednou, 17. 4. 2004 2 jedinci. Také kuňka obecná byla nalezena pouze v roce 2004, jeden volající samec 4. 5. a 20. 5. Blatnice skvrnitá se naproti tomu v pískovně vyskytovala pravidelně, byla nalezena v letech 2004 – 2006. Ve všech třech letech byli zaznamenáni dospělí jedinci (2004 1 a 5 ex., 2005 3 ex., 2006 2 ex.) v roce 2004 a 2006 se podařilo najít i 3 a 5 snůšek. Rosnička zelená se v nádrži také rozmnožovala. V letech 2004 a 2006 – 2007 byli akusticky zjištěni volající samci v počtu až několika desítek. Snůšky se najít nepodařilo, ale v letech 2004 – 2005 a 2007 byly nalezeny desítky larev.

Minimální počet jedinců skokana štíhlého v nádrži byl na základě nalezených snůšek 32. Nalezeny byly také desítky pulců (20. 5. 2004, 15. 5. 2005).

Desítky jedinců měla i populace skokana zeleného a skokana krátkonohého na lokalitě. Potvrzeno bylo také rozmnožování těchto druhů nálezem pulců (max. 9. 7. 2007 desítky ex.).

## **Františkov prostřední**

V prostřední nádrži bylo zjištěno celkem 9 druhů obojživelníků: čolek obecný, čolek velký, ropucha krátkonohá, kuňka obecná, blatnice skvrnitá, rosnička zelená, skokan štíhlý, skokan krátkonohý a skokan zelený.

Čolek obecný byl na lokalitě potvrzen již v prvním roce pozorování, kdy byl nalezen 1 dospělec (1. 4. 2004) a následně i několik larev (12. 7. 2004 15 ex.). Do 10 larev bylo zjištěno i v roce 2007, stejně tak jako 1 larva čolka velkého.

Na okraji pískovny bylo 17. 4. 2004 nalezeno 16 jedinců ropuchy krátkonohé. Kuňka obecná byla na lokalitě zjištěna v letech 2004 a 2005, vždy 1 volající samec (4. 5. 2004, 15. 5. 2005). Dospělci blatnice skvrnité byli v pískovně zaznamenáni pouze v roce 2004 (dvakrát 3 ex.). V témže roce byly nalezeny i snůšky a desítky pulců. Snůšky pak byly nalezeny ještě v roce 2006. Rosnička zelená byla nalezena ve všech letech pozorování, nejhojněji v roce 2006 v počtu desítek volajících samců. Ve všech čtyřech letech se zde také rozmnožovala (nálezy pulců, v roce 2004 navíc i snůšek).

Stejně tak skokan štíhlý se na lokalitě stabilně rozmnožoval. V letech 2004 – 2006 byli zjištěni volající samci, každý rok potom snůšky. Nejvyšší počet byl nalezen v roce 2006, kdy bylo zaznamenáno až 55 snůšek a následně tisíce pulců.

Z komplexu zelených skokanů se v pískovně vyskytovali a rozmnožovali skokan zelený a skokan krátkonohý (9. 7. 2007 do 20 pulců). Populace čítala minimálně desítky jedinců.

## **Františkov dolní**

Celkem byl na lokalitě potvrzen výskyt 8 druhů obojživelníků: čolka obecného, čolka velkého, ropuchy obecné, ropuchy krátkonohé, rosničky zelené, skokana štíhlého, skokana zeleného a skokana krátkonohého.

Čolek obecný byl v pískovně zaznamenán v počtu 2 dospělých zvířat (15. 5. 2005) a několika larev (12. 7. 2004 3 ex., 9. 7. 2007 do 10 ex.). 15. 5. 2005 byla nalezena i samice čolka velkého, 9. 7. 2007 pak 2 larvy tohoto druhu.

Ropucha obecná byla v nádrži pozorována pouze v prvním roce pozorování (17. 4. 1 volající samec). Naproti tomu u ropuchy krátkonohé se podařilo prokázat i rozmnožování, když byly kromě 2 dospělců v roce 2004 nalezeny v roce 2006 i desítky pulců. Také rosnička zelená se na lokalitě hojně rozmnožovala, v roce 2006 bylo akusticky pozorováno až do 30 volajících samců, v letech 2004, 2006 – 2007 byli odchyceni pulci (maximálně desítky ex.).

Z komplexu zelených skokanů se na lokalitě vyskytoval skokan zelený a skokan krátkonohý. Nalezeno bylo vždy 10 – 20 jedinců, v červenci 2004 a 2007 pak také do 10 pulců.

### **Františkov louže**

V periodických loužích na lokalitě Františkov byly zjištěny celkem 3 druhy: čolek velký, ropucha krátkonohá a rosnička zelená.

Čolek velký byl v jedné z louží nalezen 1. 4. 2006 a patrně se jednalo pouze o migraci na stanoviště. Ropucha krátkonohá se v loužích rozmnožovala v letech 2004 – 2006. V roce 2004 bylo na lokalitě zaznamenáno celkem 11 dospělců a následně také desítky pulců, v roce 2005 byli nalezeni až pulci v již vyschlé louži. V roce 2006 bylo zjištěno opět 11 dospělých ropuch a také pulci. Zajímavé je, že pulci ropuch byli na lokalitě nalezeni jednak 12. června, ale poté ještě jednou až 13. září. V posledním roce pozorování nedošlo vůbec k naplnění louží vodou a ropuchy nalezeny nebyly.

Rosnička zelená byla v louži odchycena pouze jedenkrát a to jeden volající samec (17. 4. 2004).

### **Pískovna Bosna**

Na lokalitě byl kromě podrobného průzkumu, kterému se věnuje kap. 5.4. prováděn běžný batrachologický průzkum, během kterého bylo zjištěno 9 druhů: čolek obecný, čolek horský, čolek velký, blatnice skvrnitá, rosnička zelená, skokan štíhlý, skokan hnědý, skokan zelený a skokan krátkonohý.

Čolek obecný byl na lokalitě zjištěn již první rok pozorování (maximálně desítky jedinců během jedné kontroly), hned první rok se podařilo prokázat i rozmnožování (12. 7. 2004 nález do 10 larev). Druh se na lokalitě vyskytoval a rozmnožoval po celou dobu sledování. Stejně tak čolek horský se v pískovně vyskytoval stabilně po celou dobu výzkumu, i když v menším počtu (nález vždy 1 dospělce a 1 – 2 larev). U čolka velkého bylo odchyceno vždy 1 – 15 dospělých jedinců a 3 – 20 larev.

Blatnice skvrnitá se na pískovně vyskytovala v mnohem vyšším počtu než jak ukazovalo běžné sledování (viz. kap. 5.4.). Akusticky bylo zastiženo vždy maximálně 20 dospělců. V letech 2004 a 2006 byly nalezeny i 2 a 26 snůšek a také desítky a stovky pulců. Rosnička zelená byla zaznamenána v letech 2004 a 2006 v počtu několika volajících samců (2004 max. 5 ex., 2006 1 ex.). Rozmnožování se prokázat nepodařilo.

Na lokalitě bylo nalezeno také 12 snůšek skokana hnědého (22. 4. 2006). Skokan štíhlý byl hojnější, nalezeno bylo max. 8 volajících samců a následně celkem 20 (2004), 40 (2006) a 21 (2007) snůšek. 12. 7. 2004 byly odloveny desítky pulců.

Z komplexu zelených skokanů byl na písčově Bosna zaznamenán skokan zelený a skokan krátkonohý v letech 2004 a 2007, vždy do 20 jedinců.

#### **5.1.1.1. Výskyt neotenických jedinců čolků na lokalitě Cepská písčovina**

V roce 2006 bylo při dubnových kontrolách (1. a 21. dubna) na Cepské písčově I, II a VII nalezeno do 20 neotenických jedinců čolka obecného – jedinci měli ještě zachovány vnější keříčkovité žábry a barevně odpovídali larválnímu stádiu, byli však větší než larvy (Příloha VI).

Po přenosu jedinců do akvária čolci postupně ztráceli vnější keříčkovité žábry, dokončili svůj vývoj a v období od 26. června do 20. července opustili vodu. Ve volné přírodě však k dokončení vývoje minimálně u některých čolků nedocházelo, neboť ještě 28. července 2006 byl odchycen 1 jedinec, u kterého byly stále zachovány vnější keříčkovité žábry a dle velikosti jedince se nejednalo o juvenilní exemplář.

Během pobytu v akváriu se čolci rozmnožovali – počátkem května byla na vodních rostlinách nacházena vajíčka, 15. května byly nalezeny první larvy. Čtyři nově metamorfovaní jedinci byli 31. srpna vypuštěni na lokalitu.

Kromě čolků obecných byli v písčově II odchyceni také 2 neoteničtí jedinci, které se nepodařilo blíže určit (příloha VI). Po přenosu jednoho z nich do akvária nedošlo do konce roku 2008 k úplnému dokončení vývoje, jedinec měl stále zachovány zbytky vnějších keříčkovitých žaber a stále zůstával ve vodě, i když jevil známky klasického plicního dýchání. Celková délka jedince činila 8,8 cm, délka ocasu 3,8 cm (Příloha VI).

#### **5.1.2. Batrachofauna tůní v nivě řeky Lužnice**

Tůně v nivě řeky byly z hlediska druhového spektra obojživelníků chudší. Celkem bylo během sledování v letech 2004 – 2007 nalezeno 5 druhů obojživelníků a to pouze žab:

rosnička zelená, kuňka obecná, skokan štíhlý, skokan hnědý a skokan zelený (příloha VII, VIII).

#### **Tůň R1**

V tůni se podařilo zaznamenat pouze 1 volajícího samce kuňky obecné (4. 5. 2004) a maximálně 5 snůšek skokana štíhlého v letech 2004, 2006 a 2007. V roce 2005 bylo objeveno do 10 pulců.

#### **Tůň R2**

Na této lokalitě byl prokázán pouze skokan štíhlý, který se zde i rozmnožoval (2004 2 snůšky, 2007 5 snůšek).

#### **Tůň R3**

Na této lokalitě se nepodařilo najít ani jeden druh obojživelníka.

#### **Tůň R4**

V tůni se podařilo zaznamenat akusticky 1 samce kuňky obecné (20. 5. 2004). V roce 2004 se zde vyskytoval i skokan zelený (3 ex.).

Nalezeni byli i pulci skokana štíhlého (20. 5. 2004). V roce 2007 zde byl objeven také 1 dospělec skokana štíhlého, šlo však pravděpodobně již o jedince v suchozemské fázi (21. 5.).

#### **Tůň R5**

V této tůni byla nalezena 1 snůška skokana štíhlého a 1 jedinec z komplexu zelených skokanů.

#### **Tůň R6**

V tůni s nepodařilo objevit ani jeden druh obojživelníka.

#### **Tůň R7**

V tůni s nepodařilo objevit ani jeden druh obojživelníka.

#### **Tůň R8**

V tůni s nepodařilo objevit ani jeden druh obojživelníka.



### **Tůň R9**

V tůni byly nalezeny celkem maximálně 2 snůšky skokana štíhlého, včetně 1 dospělce v roce 2007. Patrně se však jednalo opět o jedince mimo dobu rozmnožování (21. 5.). Stejně tak byl v tůni objeven 1 skokan hnědý.

V posledním roce pozorování byli nalezeni i 3 jedinci z komplexu zelených skokanů.

### **Tůň R10**

Na lokalitě bylo nalezeno maximálně 5 snůšek skokana štíhlého (22. 4. 2006). V roce 2007 byl nalezen mimo dobu rozmnožování také 1 dospělec a rovněž 1 dospělý jedinec skokana hnědého. Ve stejném roce bylo v tůni nalezeno i do 10 jedinců ze skupiny zelených skokanů.

### **Tůň P1**

Na lokalitě se podařilo prokázat výskyt 3 druhů obojživelníků: rosničky zelené, skokana štíhlého a skokana zeleného.

Rosnička zelená byla zaznamenána jednou a to 1 volající samec (20. 5. 2004).

Skokana štíhlého se podařilo na lokalitě najít až v posledním roce sledování, kdy byly zjištěny celkem 3 snůšky.

Z komplexu zelených skokanů se v tůni vyskytoval skokan zelený (nalezeno do 20 ex.), který se zde i rozmnožoval (9. 7. 2007 nález do 10 pulců).

### **Tůň H1**

V této tůni se podařilo najít pouze skokana štíhlého, který se zde také rozmnožoval (2004 2 snůšky, 2006 1 snůška). V roce 2004 byla tůň již 20. 5. na suchu, v roce 2007 zůstala suchá po celou sezónu.

### **Tůň H2**

V tůni se podařilo zaznamenat pouze skokana štíhlého a zástupce komplexu zelených skokanů.

Skokan štíhlý se na lokalitě i rozmnožoval – v roce 2004 byly nalezeny 2 snůšky, v roce 2006 pak 7 snůšek.

Také u „zelených“ skokanů (nález max. do 10 jedinců) se podařilo prokázat rozmnožování, 9. 7. 2007 bylo nalezeno do 10 pulců.

### **Tůň H3**

Také tato tůň byla zavodněná pouze periodicky a v roce 2007 zůstala bez vody po celou sezónu. Podařilo se zde najít pouze 3 snůšky skokana štíhlého (22. 4. 2006).

### **Tůň H4**

Na této lokalitě se nepodařilo najít ani jeden druh obojživelníka.

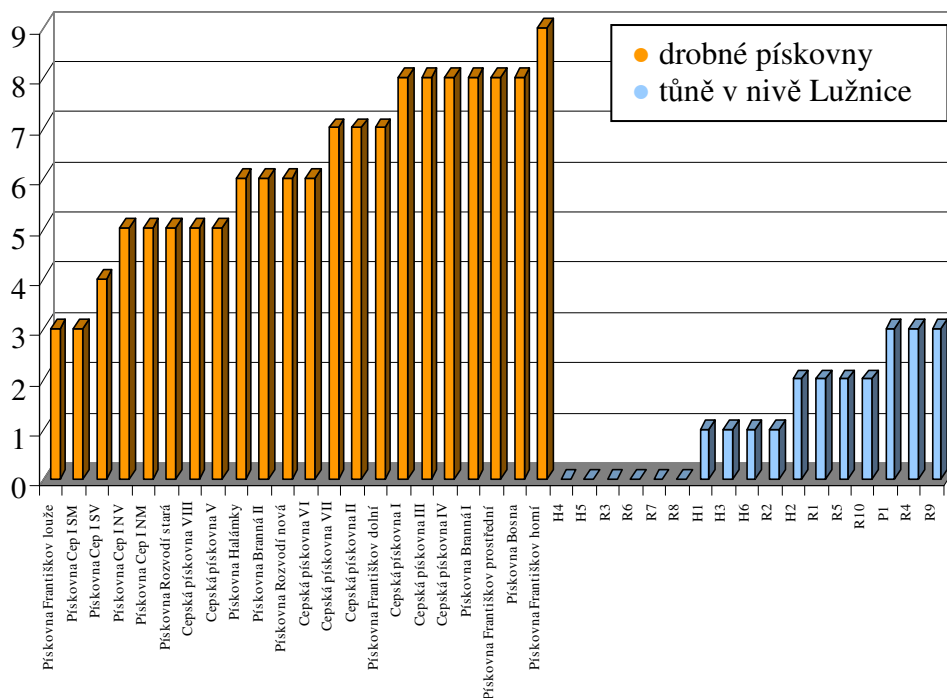
### **Tůň H5**

Na lokalitě se podařilo prokázat pouze v posledním roce sledování do 10 blíže neurčených jedinců z komplexu zelených skokanů.

### **Tůň H6**

Také v této periodické tůni se nepodařilo nalézt žádný druh obojživelníka.

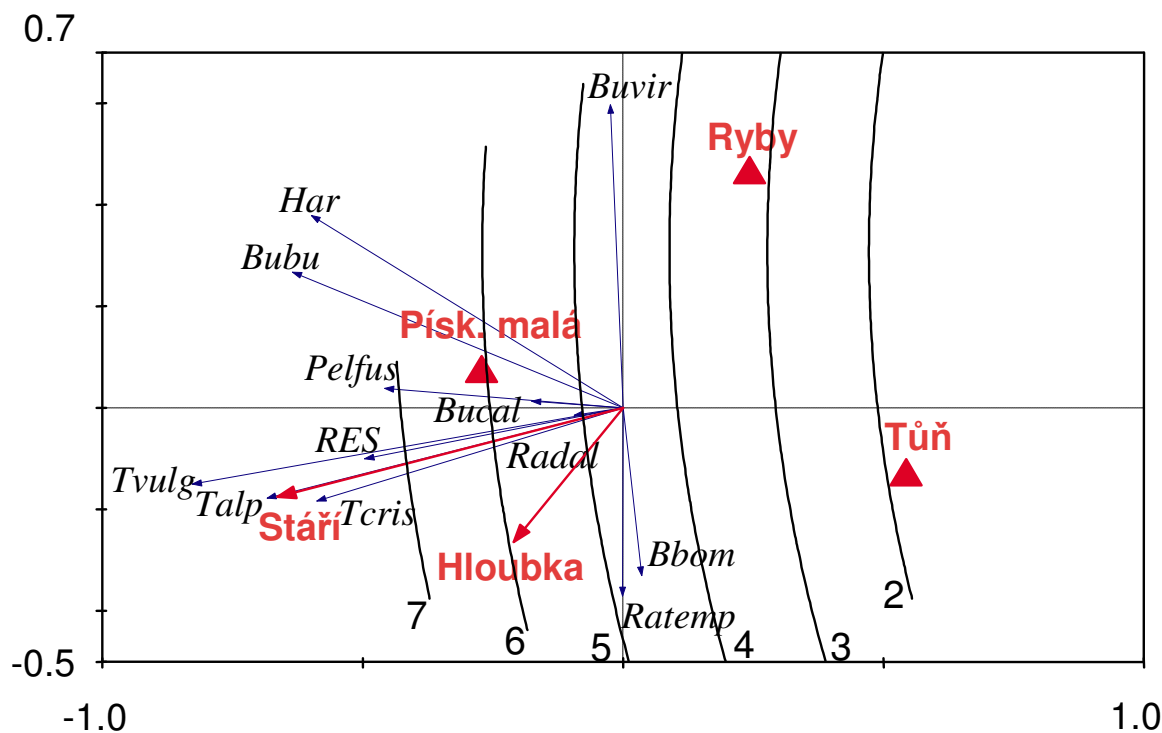
## 5.2. Srovnání sledovaných lokalit z hlediska výskytu obojživelníků a stanovení některých parametrů, které ovlivňovaly výskyt obojživelníků na lokalitách.



**Obr. 8:** Celkový počet druhů obojživelníků v jednotlivých nádržích zjištěný v průběhu sledování (2004 – 2007). Zástupci komplexu zelených skokanů byli vzhledem k tomu, že na některých lokalitách se jedince nepodařilo blíže determinovat započítáni dohromady jako 1 druh.

Při srovnání sledovaných drobných pískoven a tůní v nivě řeky Lužnice z hlediska druhového spektra obojživelníků, je již z obr. 8 zřetelně vidět, že tůně využívalo podstatně méně druhů než pískovny.

Zatímco v pískovnách se vyskytovalo v průměru 6,2 druhů, v tůních to bylo pouze 1,2 druhu. Maximální počet druhů v pískovnách byl 9 (Františkov horní), minimální potom 3 (Františkov louže, Pískovna Cep I SM), což byl maximální počet druhů obojživelníků zaznamenaných v tůních. V 6 tůních (35 % z celkového počtu) nebyl zjištěn ani jeden druh obojživelníka za celou dobu sledování.



Obr. 9: Výsledky přímé lineární analýzy (RDA) zobrazené jako biplot druhů v závislosti na vybraných proměnných prostředí. Počet druhů ve sledovaných tůňích v nivě Lužnice a drobných pískovnách je zobrazen pomocí modelu izočar (GLM, kvadratický prediktor). Variabilita vysvětlená první, druhou a třetí kanonickou osou je 31,2 %, 6,4 % a 4,6 %. Výsledky testu signifikance první resp. všech kanonických os jsou  $F = 12,695$ ;  $p = 0,002$  resp.  $F = 5,412$ ;  $p = 0,002$ .

Také při statistickém zhodnocení pomocí přímé lineární analýzy (RDA) byl zjištěn významný rozdíl mezi počtem druhů obojživelníků ve sledovaných pískovnách a tůňích ve prospěch pískoven (obr. 9). Z této analýzy faktorů ovlivňujících jednotlivé druhy a počet druhů v nádržích je patrný kromě typu biotopu také význam hloubky nádrží, stáří nádrží a prevalence či absence ryb (tab. 4).

Tab. 4: Výsledky postupného výběru (*forward selection*) v přímé lineární analýze (RDA) pro vybrané faktory, ovlivňující jednotlivé druhy obojživelníků ve sledovaných tůňích v nivě Lužnice a drobných pískovnách.

Faktor ( <i>variables</i> )	F	p
Pískovna malá / Tůň	12,292	<b>0,002</b>
Stáří nádrže	3,297	<b>0,004</b>
Ryby	2,003	<b>0,032</b>
Hloubka nádrže	1,962	<b>0,030</b>

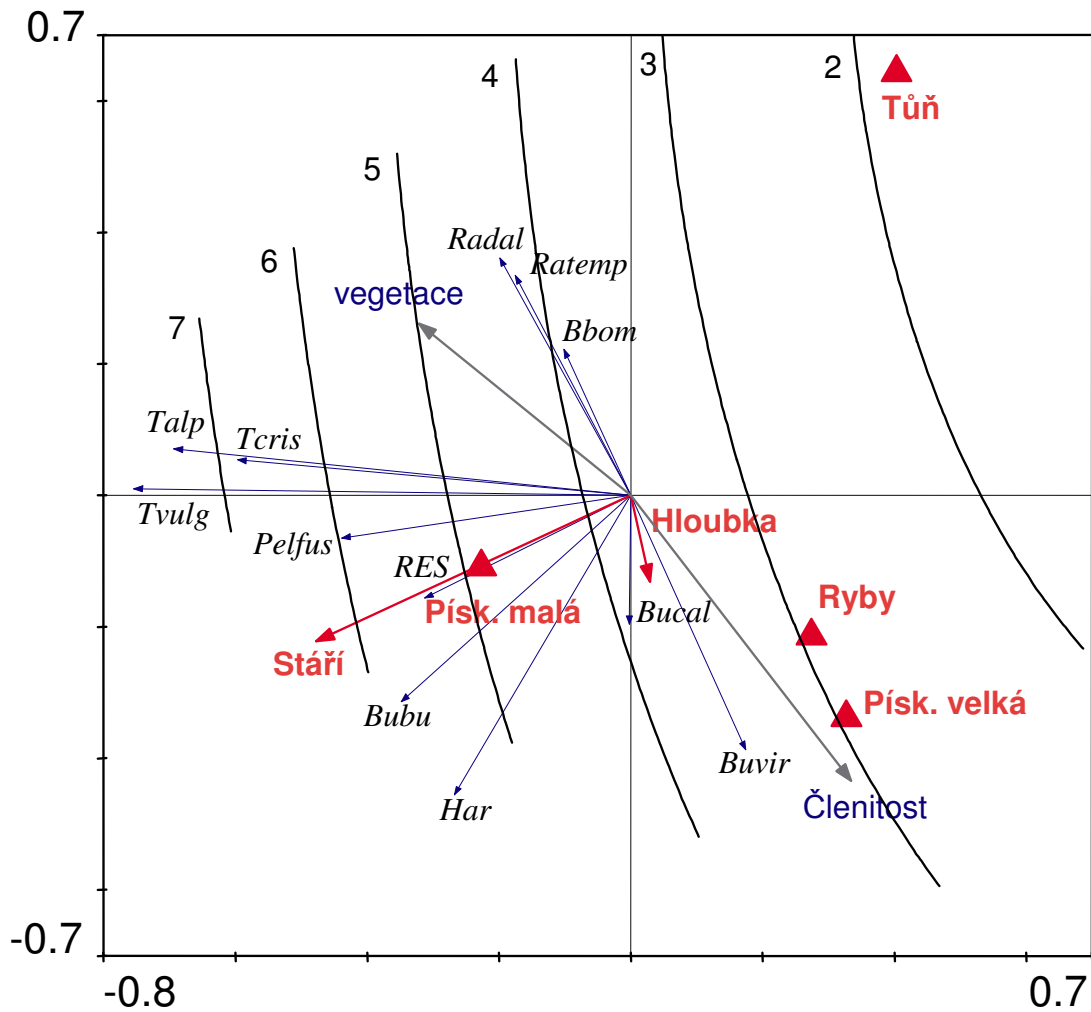
Z obr. 9 je také zřejmé, že u kuňky obecné a skokana hnědého nebyla zjištěna jasná preference tůní či písčoven, stejně tak jako u ropuchy zelené. Drobné písčovny oproti tůním upřednostňovaly rosničky zelené, ropuchy obecné, ropuchy krátkonohé, blatnice skvrnitá, „zelení“ skokani a všechny druhy čolků. Čolci a „zelení“ skokani navíc vyhledávali hlubší nádrže a nádrže bez ryb.

Vyšší počet druhů byl prokazatelně zjištěn v hlubších nádržích, ve starších nádržích a v nádržích bez ryb.

Pro komplexnější srovnání jednotlivých zkoumaných biotopů byly do analýzy následně zahrnuty ještě drobné písčovny a velké písčovny z předchozího výzkumu (Chobotská, 2003).

Z výsledků této analýzy (obr. 10, tab. 5) je patrné, že počet druhů obojživelníků vyskytujících se v drobných písčovnách byl výrazně vyšší než počet druhů velkých písčoven či tůní v nivě Lužnice. Počet druhů v tůních se však příliš nelišil od počtu druhů, které obývaly velké písčovny.

Skokan štíhlý, skokan hnědý a kuňka obecná se vyhýbali velkým písčovnám, k tůním a malým písčovnám byli spíše indiferentní. Ropucha zelená naproti tomu vykazovala preferenci velkých písčoven. Také z této analýzy vyplývá, že všechny druhy čolků, blatnice skvrnitá, jedinci z komplexu zelených skokanů, ropucha obecná a také rosnička zelená upřednostňovali před dalšími typy sledovaných biotopů drobné písčovny. Naproti tomu ropucha krátkonohá osidlovala stejně malé i velké písčovny, ale rozhodně se vyhýbala tůním.



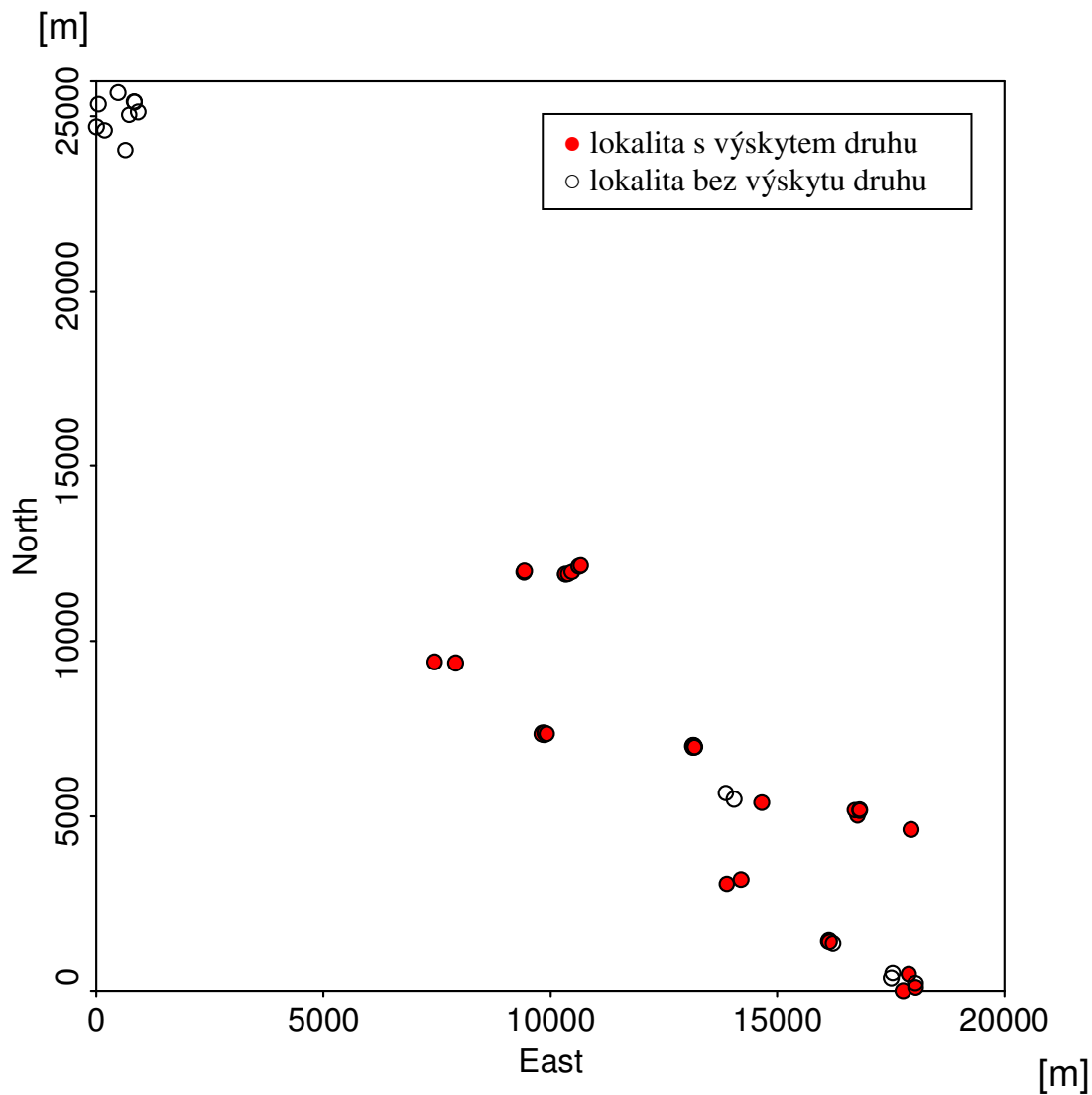
Obr. 10: Výsledky přímé lineární analýzy (RDA) zobrazené jako biplot druhů v závislosti na vybraných proměnných prostředí. Počet druhů ve sledovaných nádržích je zobrazen pomocí modelu izochar (GLM, kvadratický prediktor). Variabilita vysvětlená první, druhou a třetí kanonickou osou je 19,3 %, 7,2 % a 4,2 %. Výsledky testu signifikance první a všech kanonických os jsou  $F = 11,682$ ;  $p = 0,002$  resp.  $F = 5,412$ ;  $p = 0,002$ .

I v tomto případě mezi faktory, které významně ovlivňovaly výskyt jednotlivých druhů i počet druhů v nádržích, patřily kromě typu biotopu také hloubka a stáří nádrže a prevalence či absence ryb (obr. 10, tab. 5).

**Tab. 5: Výsledky postupného výběru (*forward selection*) v přímé lineární analýze (RDA) pro vybrané faktory, ovlivňující jednotlivé druhy obojživelníků ve sledovaných drobných písčonách a tůních v nivě Lužnice, včetně drobných a velkých písčoven z předchozího výzkumu (Chobotská, 2003).**

<b>Faktor (<i>variables</i>)</b>	<b>F</b>	<b>p</b>
<b>Pískovna malá</b>	7,93	<b>0,002</b>
<b>Tůň</b>	3,89	<b>0,002</b>
<b>Pískovna velká</b>	3,89	<b>0,002</b>
<b>Stáří nádrže</b>	4,12	<b>0,004</b>
<b>Ryby</b>	3,47	<b>0,002</b>
<b>Hloubka nádrže</b>	2,30	<b>0,018</b>

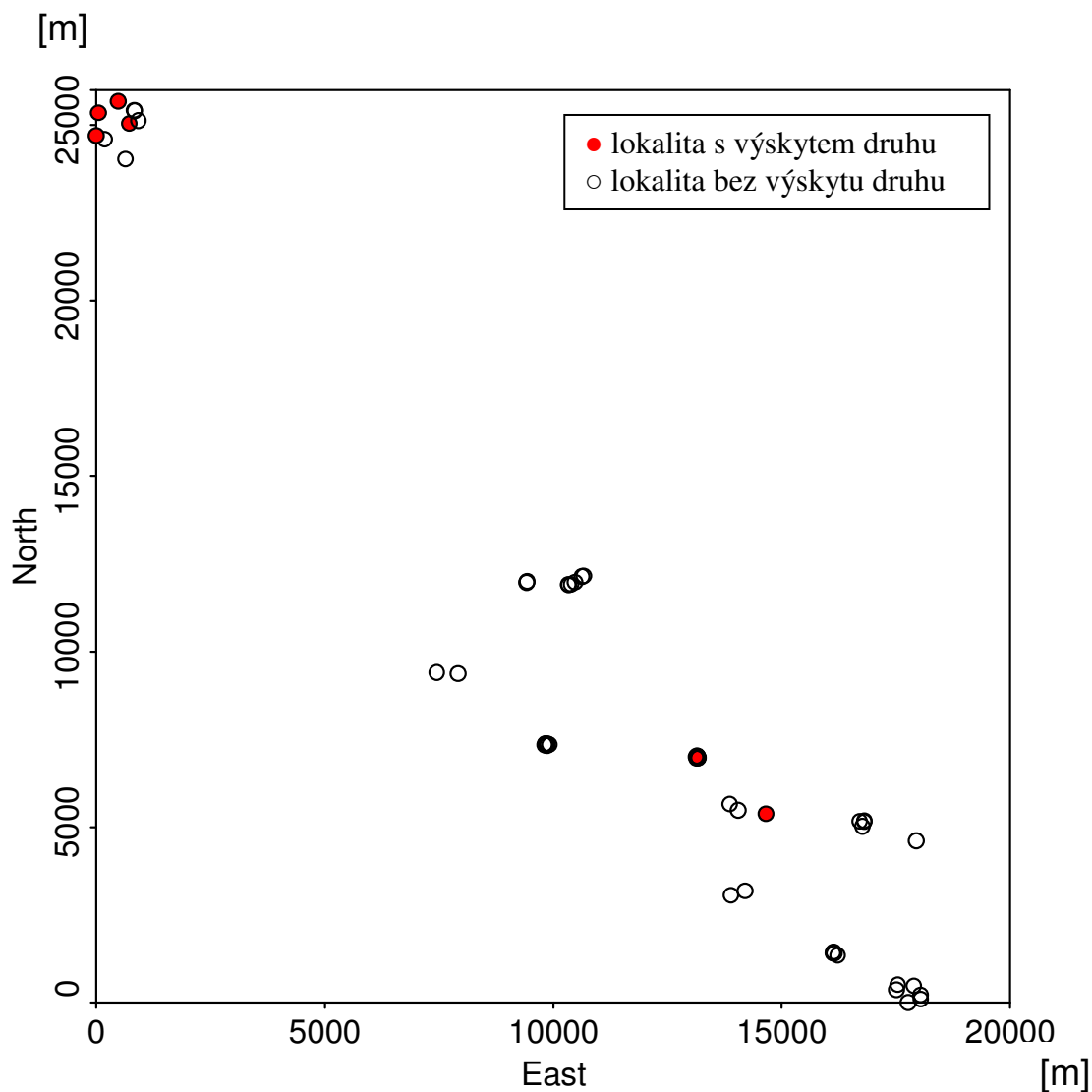
Z Mantelova testu nevyplývalo, že by počet druhů na lokalitách ovlivňovala vzájemná poloha nádrží a tedy jejich geografická vzdálenost ( $g = -1,495$ ;  $p > 0,05$ ), vyšší počet druhů v jednotlivých nádržích tedy nebyl způsoben výskytem více nádrží na lokalitě. Ze škály zkoumaných druhů byl významný vliv vzdálenosti mezi nádržemi zjištěn pouze u skokana štíhlého ( $g = 6,757$ ;  $p < 0,01$ ; obr. 11), ropuchy zelené ( $g = 3,452$ ;  $p < 0,01$ ; obr. 12) a rosničky zelené ( $g = 1,756$ ;  $p < 0,05$ ; obr. 13). Tyto druhy se tedy vyskytovaly na geograficky blízkých nádržích s vyšší pravděpodobností.



Obr. 11: Výskyt skokana štíhlého (*Rana dalmatina*) na sledovaných drobných písčovnách a tůních v nivě Lužnice včetně drobných a velkých písčoven z předchozího výzkumu (Chobotská, 2003). Osy x a y představují geografické souřadnice s reálnou vzdáleností mezi nádržemi.

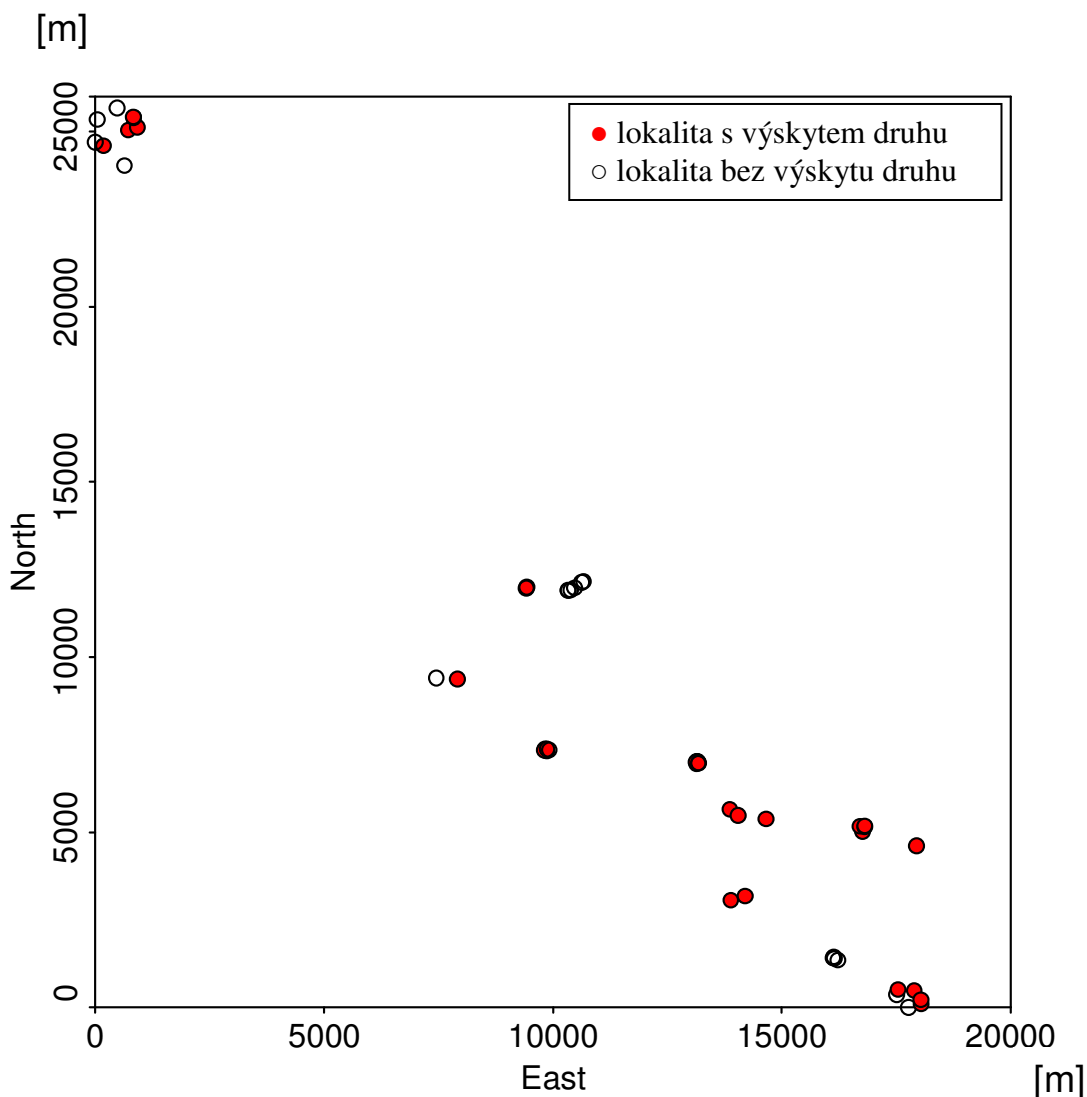
Z obr. 11 je patrné, že skokan štíhlý zcela chyběl v nádržích na SZ okraji studovaného území (okolí Veselí nad Lužnicí), na ostatním území byl zastoupen hojně.





**Obr. 12: Výskyt ropuchy zelené (*Pseudepidalea viridis*) na sledovaných drobných písčovních a tůních v nivě Lužnice včetně drobných a velkých písčoven z předchozího výzkumu (Chobotská, 2003). Osy x a y představují geografické souřadnice s reálnou vzdáleností mezi nádržemi.**

Výskyt ropuchy zelené byl soustředěn do 2 oblastí – na písčovny Veselí nad Lužnicí a na písčovny v okolí Suchdola nad Lužnicí (obr. 12).



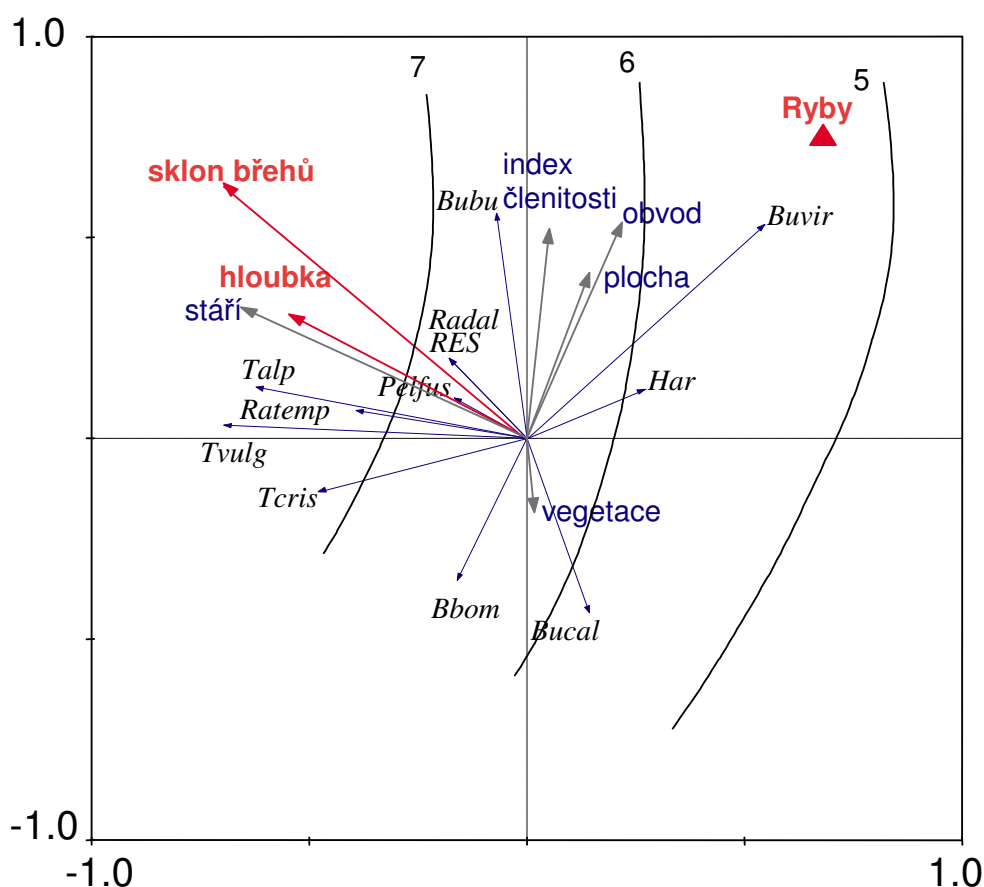
Obr. 13: Výskyt rosničky zelené (*Hyla arborea*) na sledovaných drobných pískovnách a tůních v nivě Lužnice včetně drobných a velkých pískoven z předchozího výzkumu (Chobotská, 2003). Osy x a y představují geografické souřadnice s reálnou vzdáleností mezi nádržemi.

V případě rosničky zelené byly již oproti ostatním druhům lokality obsazeny pravidelněji, což je vidět také z nižší průkaznosti testu ( $g = 1,756$ ;  $p < 0,05$ ). Rosnička zcela chyběla v tůních na lokalitě Rozvodí a Halámky (obr. 13).

Při stanovení parametrů, které ovlivňovaly výskyt obojživelníků v uměle vytvořených drobných pískovnách byl postupným výběrem (*forward selection*) zjištěn významný vliv pouze u sklonu břehů, přítomnosti či absence ryb a hloubky nádrže, i když v případě hloubky nádrže se jednalo již o závislost na hranici průkaznosti (tab. 6).

Tab. 6: Výsledky postupného výběru (*forward selection*) v přímé lineární analýze (RDA) pro vybrané faktory, ovlivňující jednotlivé druhy ve sledovaných drobných pískovnách.

Faktor ( <i>variables</i> )	F	p
Sklon břehů	2.682	<b>0.012</b>
Ryby	2.372	<b>0.020</b>
Hloubka nádrže	1.685	<b>0.060</b>



Obr. 14: Výsledky přímé lineární analýzy (RDA) zobrazené jako biplot druhů v závislosti na vybraných proměnných prostředí. Počet druhů ve drobných pískovnách je zobrazen pomocí modelu izochar (GLM, kvadratický prediktor). Variabilita vysvětlená první, druhou a třetí kanonickou osou je 16,7 %, 8,3 % a 3,3 %. Výsledky testu signifikance první a všech kanonických os jsou  $F = 3,609$ ;  $p = 0,002$  resp.  $F = 2,371$ ;  $p = 0,002$ .

Z obr. 14 je zřejmé, že počet druhů obojživelníků v pískovnách stoupal se zvyšující se hloubkou nádrže a sklonem břehů a naopak nižší počet druhů obýval pískovny, ve kterých se vyskytovaly ryby.

Pokud bychom se zaměřili na výběr nádrží jednotlivými druhy obojživelníků, je z grafu patrná preference vyššího sklonu břehů u všech druhů čolků, i když u čolka velkého není závislost tak těsná jako u ostatních dvou druhů. Stejně tak skokan hnědý a ropucha obecná upřednostňovali mezi sledovanými pískovkami ty s vyšším sklonem břehů. Ropucha krátkonohá se naproti tomu vyskytovala v pískovnách s pozvolnějším břehy.

Nádrže s přítomností ryb upřednostňovala pouze ropucha zelená, zatímco čolek velký a kuňka obecná se těmito nádržím zřetelně vyhýbali.

Hlubší nádrže vyhledávaly všechny druhy čolků, i když u čolka velkého byla opět tendence nižší, a stejně tak dávali hlubším pískovkám přednost skokani hnědí a částečně i ropuchy obecné. Naproti tomu ropucha krátkonohá vyžadovala mělké nádrže.

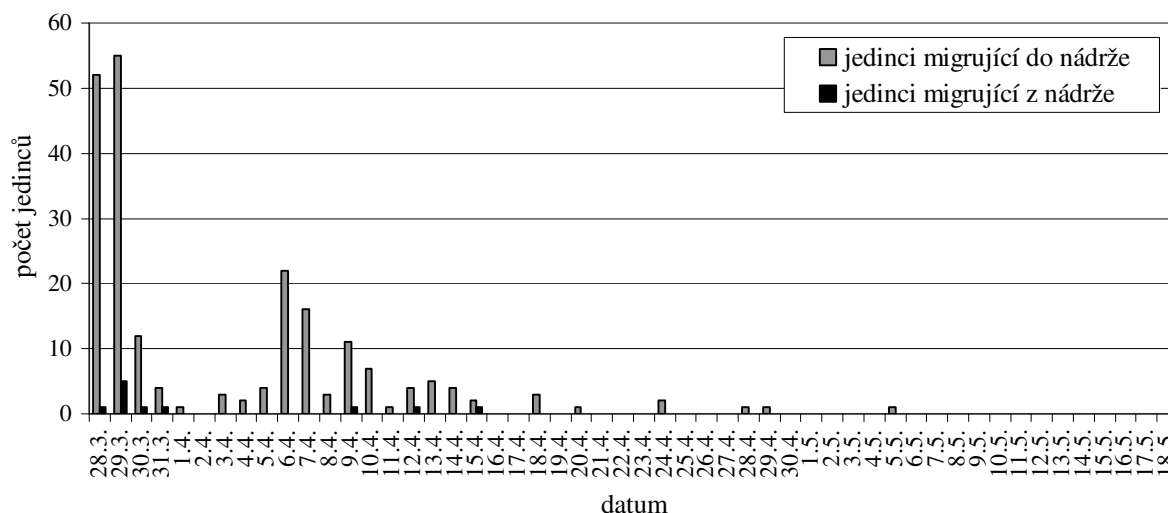
### **5.3. Stanovení úspěšnosti obnovy pískovny Bosna pro populace obojživelníků**

V průběhu průzkumu od 27. 3. do 18. 5. 2005 byla pomocí odchyťových bariér na lokalitě Bosna zjištěna přítomnost celkem 11 druhů obojživelníků, z toho 3 druhů ocasatých (čolek obecný, čolek velký a čolek horský) a 8 druhů žab (ropucha obecná, blatnice skvrnitá, rosnička zelená, skokan hnědý, skokan štíhlý, skokan ostronosý, skokan zelený a skokan krátkonohý) (tab. 7).

**Tab. 7: Přehled zjištěných druhů na lokalitě Bosna pomocí odchyťových bariér v období 27. 3. – 18. 5. 2005 a minimální velikosti populací jednotlivých druhů na základě odchyťů.**

<b>druh</b>	<b>minimální velikost populace</b>	<b>druh</b>	<b>minimální velikost populace</b>
čolek obecný	206	ropucha obecná	2
čolek velký	80	rosnička zelená	1
čolek horský	27	blatnice skvrnitá	382
		skokan hnědý	12
		skokan ostronosý	1
		skokan štíhlý	8
		skokan krátkonohý a skokan zelený	26

Nejpočetnějším druhem čolka na pískovně Bosna byl **čolek obecný**. Celkem bylo odchyceno 217 jedinců migrujících do nádrže a 11 jedinců migrujících z nádrže. Minimální velikost populace lze tedy stanovit na 206 jedinců.

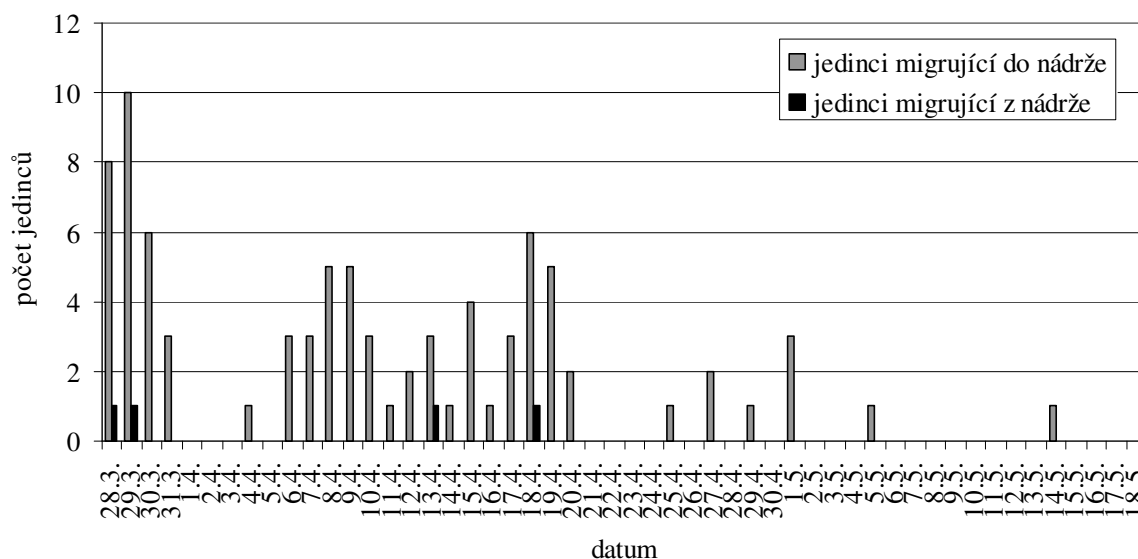


**Obr. 15: Počet migrujících jedinců čolka obecného odchycených v průběhu sledování na lokalitě Bosna od 27. 3. do 18. 5. 2005.**

Převážná většina jedinců do vody vstoupila hned na počátku sledování přibližně do poloviny dubna, koncem března bylo zachyceno až 55 jedinců za den. Od poloviny dubna už migrovali čolci pouze ojedinelé. Jedinci migrující z nádrže byli zaznamenáni již od prvního dne pokusu, za jeden den bylo odchyceno maximálně 5 exemplářů (obr. 15).

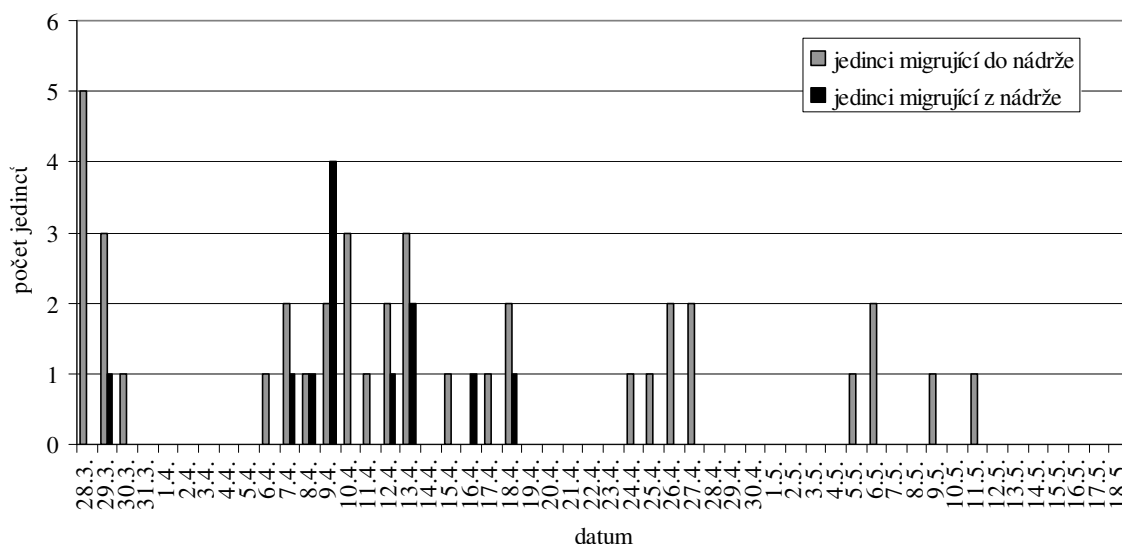
V nádrži se vyskytoval i kriticky ohrožený **čolek velký**. Celkem bylo odchyceno 84 jedinců migrujících do nádrže. Minimální velikost populace lze na základě odchyťů stanovit na 80 jedinců.

Většina jedinců přišla do nádrže opět do poloviny dubna, ojedinelé byli ale čolci odchytávání ještě v květnu (poslední nález jednoho jedince 14. května). Maximálně bylo odchyceno 10 jedinců za den. Zaznamenáni byli také 4 jedinci migrující z nádrže (obr. 16).



**Obr. 16: Počet migrujících jedinců čolka velkého odchycených v průběhu sledování na lokalitě Bosna od 27. 3. do 18. 5. 2005.**

Nejméně častým druhem čolka ve sledované nádrži byl **čolek horský**, u kterého byla stanovena minimální velikost populace dle odchycených jedinců na 27 exemplářů. Celkem bylo zaznamenáno 39 jedinců cestou do nádrže, maximální denní počet bylo 5 čolků (obr. 17).



**Obr. 17: Počet migrujících jedinců čolka horského odchycených v průběhu sledování na lokalitě Bosna od 27. 3. do 18. 5. 2005.**

Vzhledem k maximálnímu dennímu počtu pouze 5 odchycených jedinců je možné říci, že čolci horští migrovali relativně stabilně až do počátku května (ještě 6. května byli

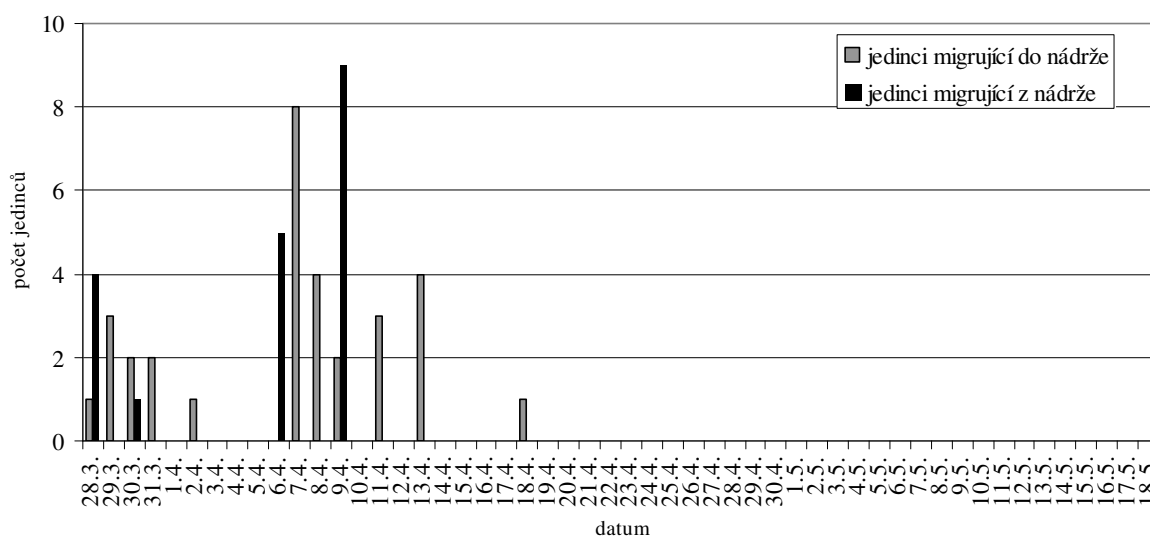
odchyceni 2 jedinci). Exemplářů migrujících z nádrže bylo zaznamenáno celkem 12 (maximálně 4 za den).

Z ropuch byla zaznamenána pouze **ropucha obecná**. Na sledované lokalitě bylo odchyceno celkem 8 jedinců migrujících do nádrže a 9 jedinců migrujících z nádrže a to v období 7. – 18. dubna. Minimální velikost populace je v tomto případě maximální počet zvířat migrujících do nádrže odchycených v jednom dni tj. 2 jedinci. Zajímavý byl směr migrace ropuch obecných, kdy většina jedinců do nádrže vstoupila i nádrž opustila severním směrem tj. z borového lesa, přes strmý břeh.

Nejhojnějším druhem byla na lokalitě **blatnice skvrnitá**, u které byla minimální velikost populace stanovena na 382 jedinců. Podrobnostem o populaci a průběhu rozmnožování tohoto druhu je věnována kapitola 5.4.

V průběhu průzkumu se podařilo najít i jednoho samce **rosničky zelené**, vyhřívajícího se na kůlu, který byl součástí bariér (1. května) a odchycen byl i 1 exemplář **skokana ostronosého** (9. dubna).

Hojnějším druhem „hnědých“ skokanů byli na lokalitě **skokan hnědý** a **skokan štíhlý**. Cestou do nádrže bylo odchyceno 31 exemplářů skokana hnědého, při cestě zpět z nádrže pak 19 exemplářů. Populace tedy čítala minimálně 12 jedinců.

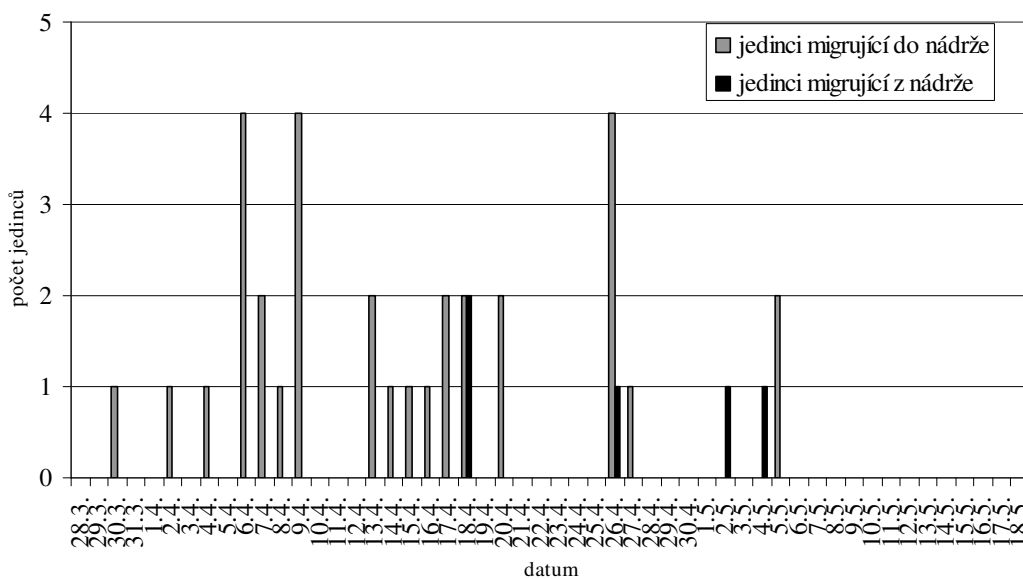


**Obr. 18: Počet migrujících jedinců skokana hnědého odchycených v průběhu sledování na lokalitě Bosna od 27. 3. do 18. 5. 2005.**

Skokani hnědí migrovali do nádrže od počátku sledování do poloviny dubna, maximálně bylo odchyceno 8 jedinců za den. Při cestě z nádrže bylo zaznamenáno max. 9 jedinců za den (obr. 18).

Skokan štíhlý byl, vzhledem k jeho schopnosti bariéry překonávat, odchycen cestou do nádrže pouze 12krát v období od 28. března do 6. dubna, cestou z nádrže byli zaznamenáni 4 jedinci včetně jednoho subadultního (28. března - 20. dubna), na základě odchytů tedy populace čítala minimálně 8 jedinců.

Z komplexu zelených skokanů se v nádrži vyskytoval **skokan zelený** a **skokan krátkonohý**. Odchyceno bylo celkem 31 adultních i subadultních jedinců migrujících do nádrže a 5 jedinců migrujících z nádrže (obr. 19). Populaci tedy tvořilo minimálně 26 jedinců. Na lokalitě se však vyskytovaly také desítky subadultních jedinců, kteří se nestahovali do pískovny, ale zůstávali v blízkých kalužích.



**Obr. 19: Počet migrujících jedinců skokana zeleného a skokana krátkonohého odchycených v průběhu sledování na lokalitě Bosna od 27. 3. do 18. 5. 2005. Vzhledem k odchytům adultů i subadultů nebyli jedinci blíže rozlišováni.**

Kromě obojživelníků byli na odchytových bariérách zaznamenáni i zástupci plazů (několik užovek obojkových (*Natrix natrix*)), drobných savců (rejsek obecný (*Sorex araneus*), myšice (*Apodemus sp.*) a bezobratlých (střevlíkovití (*Carabidae*), majka (*Meloe sp.*), krtonožka obecná (*Gryllotalpa gryllotalpa*)).



## **5.4. Studium populace blatnice skvrnité na lokalitě Bosna v roce 2005**

### **Počet odchycených jedinců**

V průběhu průzkumu pomocí odchyťových bariér bylo v období od 27. 3. do 18. 5. 2005 odchyceno celkem 332 jedinců blatnice skvrnité migrujících do nádrže [a], z toho 327 jedinců bylo označeno, 1 jedinec byl juvenilní exemplář, u kterého byly ještě pozorovány znaky larvální fáze - ještě nedošlo k úplnému vstřebání ocasu a u zbylých 4 (tj. 1,2 %) blatnic se jednalo o opakovanou migraci již označených jedinců [b].

Z označených jedinců jich bylo následně 256 odchyceno i při cestě z nádrže zpět. Kromě toho bylo při návratu z nádrže zaznamenáno 54 jedinců, kteří nebyli označeni [c].

### **Minimální velikost populace**

Minimální velikost populace =  $a - b + c = 332 - 4 + 54 = \underline{\underline{382 \text{ jedinců}}}$

### **Poměr pohlaví**

Poměr pohlaví v populaci blatnice skvrnité na lokalitě byl 227 samců a 154 samic tj. 1,5 : 1 ve prospěch samců. Při statistickém vyhodnocení dat pomocí  $\text{Chi}^2$  testu bylo prokázáno, že se poměr pohlaví v populaci statisticky významně lišil od poměru 1:1 ( $\text{Chi}^2 = 13,6$ ;  $\text{df} = 1$ ;  $p < 0,001$ ).

### **Hmotnost, délka a vybrané morfometrické indexy blatnice skvrnité na lokalitě**

Maximální, minimální a průměrné hodnoty vybraných morfometrických indexů vypočítaných z naměřených hodnot tělesných rozměrů uvádí tabulka 8.

Minimální, maximální a průměrné hmotnosti samců a samic při vstupu do nádrže a při návratu z nádrže jsou uvedeny v tabulce 9.

Při rozdělení jedinců do hmotnostních kategorií (obr. 20) je patrné, že v populaci převažovaly samice o hmotnosti 22,5 – 25 g, samci vážili nejčastěji 10,5 – 13 g.

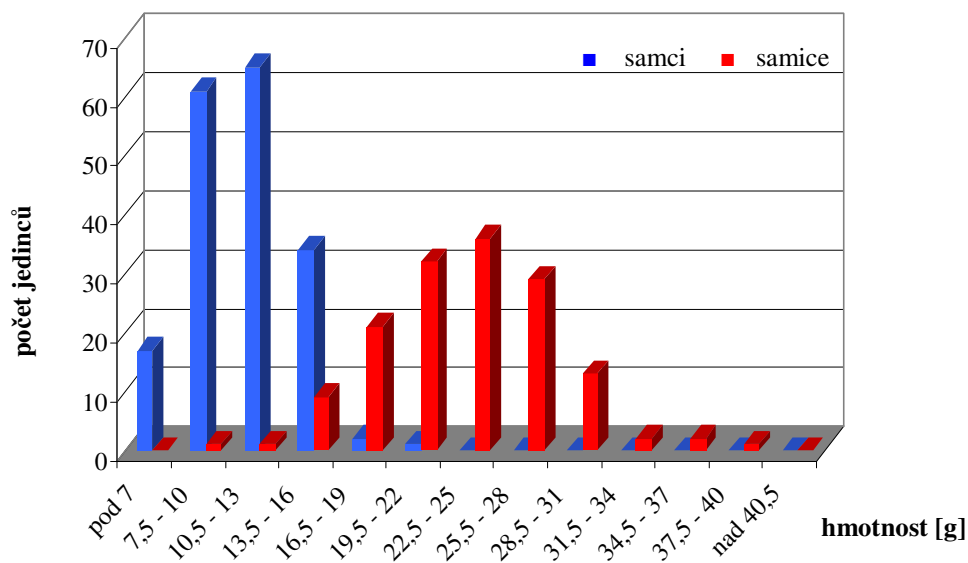
**Tab. 8: Maximální, minimální a průměrné hodnoty vybraných morfometrických indexů blatnice skvrnitě vypočítaných z naměřených hodnot tělesných rozměrů odchycených jedinců na lokalitě Bosna v období od 27. 3. – 18. 5. 2005.**

	Samci			Samice		
	maximální	minimální	průměr	maximální	minimální	průměr
L/Lc	3,22	1,75	2,76	3,33	2,48	2,96
F/T	1,57	0,81	1,18	1,64	0,99	1,19
L/T	4,00	1,80	2,58	3,21	2,08	2,63
T/P	0,93	0,38	0,56	0,69	0,41	0,56
P/Dq	1,52	0,84	1,27	2,00	1,07	1,29

**Tab. 9: Maximální, minimální a průměrné hmotnosti samců a samic blatnice skvrnitě odchycených při migraci do nádrže [ $m_{do}$ ] a zpětné migraci z nádrže [ $m_z$ ] na lokalitě Bosna v období od 27. 3. do 18. 5. 2005.**

	Samci			Samice		
	maximální	minimální	průměr	maximální	minimální	průměr
$m_{do}$ [g] (n = 327)	20	5	11,1	40	10	23,3
$m_z$ [g] (n = 310)	16	4	10,1	33	7	16,8

Pozn. n = počet měřených jedinců



**Obr. 20: Rozdělení samců a samic migrujících do nádrže, odchycených na lokalitě Bosna v období od 27. 3. – 18. 5. 2005 do hmotnostních kategorií.**

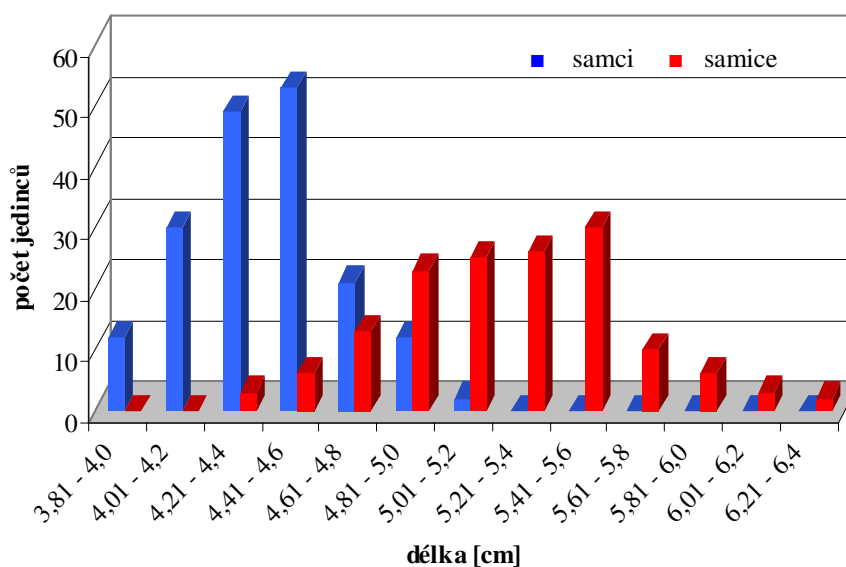
Minimální, maximální a průměrnou velikost dle celkové délky u samců a samic při vstupu do nádrže uvádí tabulka 10.

**Tab. 10: Maximální, minimální a průměrné velikosti dle délky [L] samců a samic blatnice skvrnitě odchycených při migraci do nádrže na lokalitě Bosna v období od 27. 3. – 18. 5. 2005.**

	Samci			Samice		
	maximální	minimální	průměr	maximální	minimální	průměr
L [cm] (n = 327)	5,1	3,8	4,48	6,4	4,6	5,28

Pozn. n = počet měřených jedinců

Při rozdělení jedinců do velikostních kategorií (obr. 21) je patrné, že v populaci převažovaly samice o délce 5,41 – 5,6 cm, samci měřili nejčastěji 4,41 – 4,6 cm.



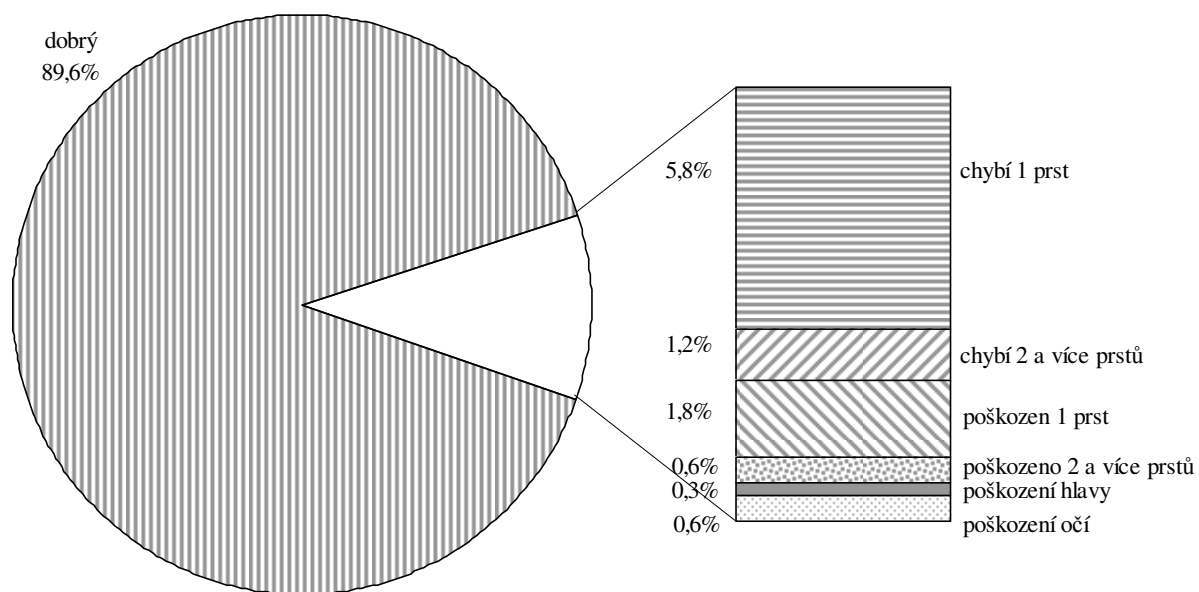
**Obr. 21: Rozdělení samců a samic migrujících do nádrže, odchycených na lokalitě Bosna v období od 27. 3. – 18. 5. 2005 do velikostních kategorií dle celkové délky jedince.**

### Zdravotní stav jedinců

Zdravotní stav jedinců v době migrace na místo rozmnožování byl z pohledu viditelných poškození, např. chybějících částí těla nebo deformací částí těla, napadení plísněmi či ektoparazity, dobrý. Z celkového počtu 327 jedinců migrujících do nádrže byl pouze u 34 (tj. 10,4 %) zjištěn nějaký nedostatek (obr. 22).

Ve všech případech se jednalo o fyzické poškození jedince, nebyla zaznamenána přítomnost plísní ani ektoparazitů. Hlavními poškozeními byla ztráta jednoho či více prstů (nejčastěji nejdelšího prstu), případně jejich poškození z důvodu špatného srůstu či regenerace.

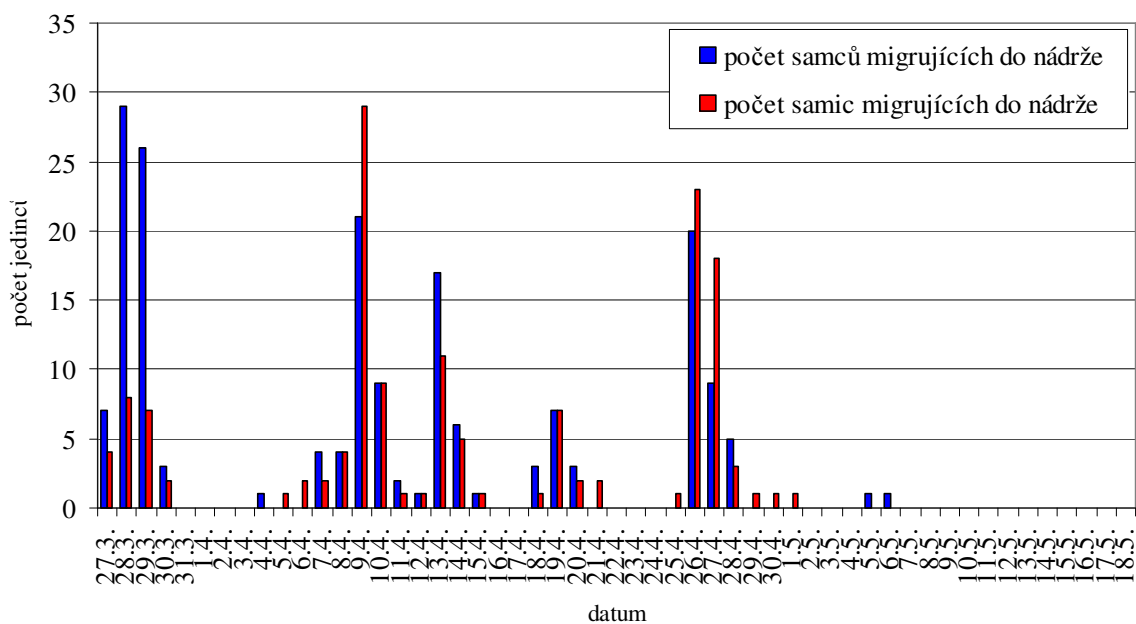
Z hlediska míry poškození u jednotlivých pohlaví, nebyl mezi samci a samicemi zjištěn výrazný rozdíl, poškozeno bylo 19 samců a 15 samic.



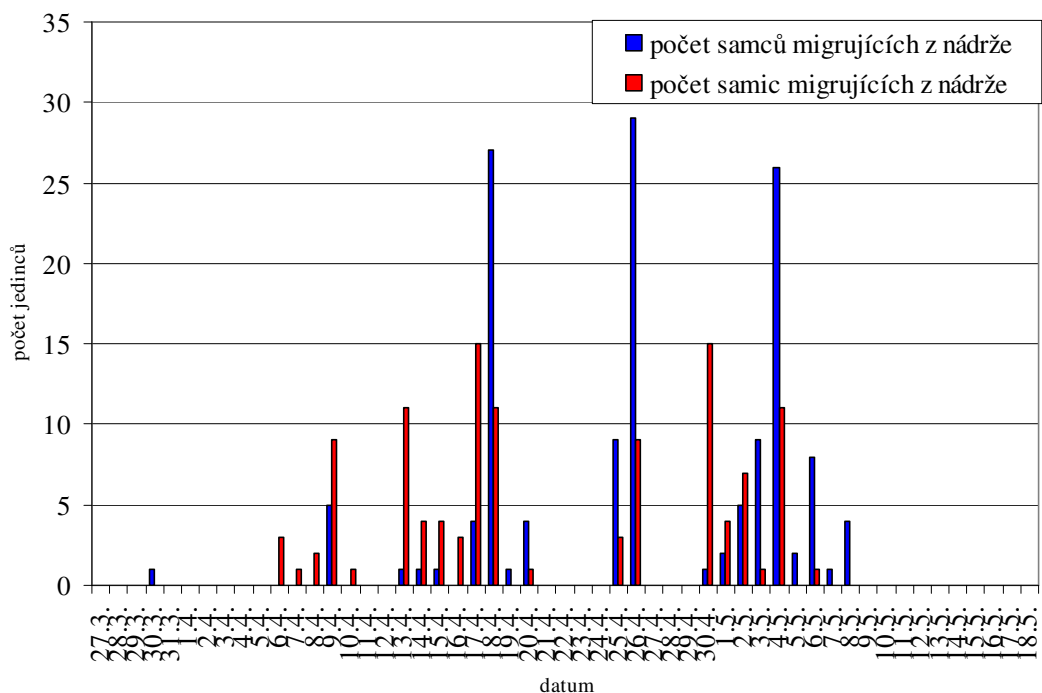
**Obr. 22: Zdravotní stav populace blatnice skvrnitě na lokalitě Bosna v průběhu sledování 27. 3. – 18. 5. 2005.**

### **Průběh rozmnožování**

Blatnice se na zkoumané lokalitě stěhovaly do nádrže ihned od začátku sledování do první dekády května. Poslední jedinec byl odchycen 6. května. Maximální denní počet odchycených zvířat činil 50 exemplářů (9. dubna), maximální denní počet odchycených samců (28. března) byl shodný s maximálním denním počtem odchycených samic (9. dubna) a činil 29 exemplářů (obr. 23).



Obr. 23: Počet samců a samic migrujících do nádrže odchycených na lokalitě Bosna v jednotlivých dnech pozorování v období 27. 3. – 18. 5. 2005.

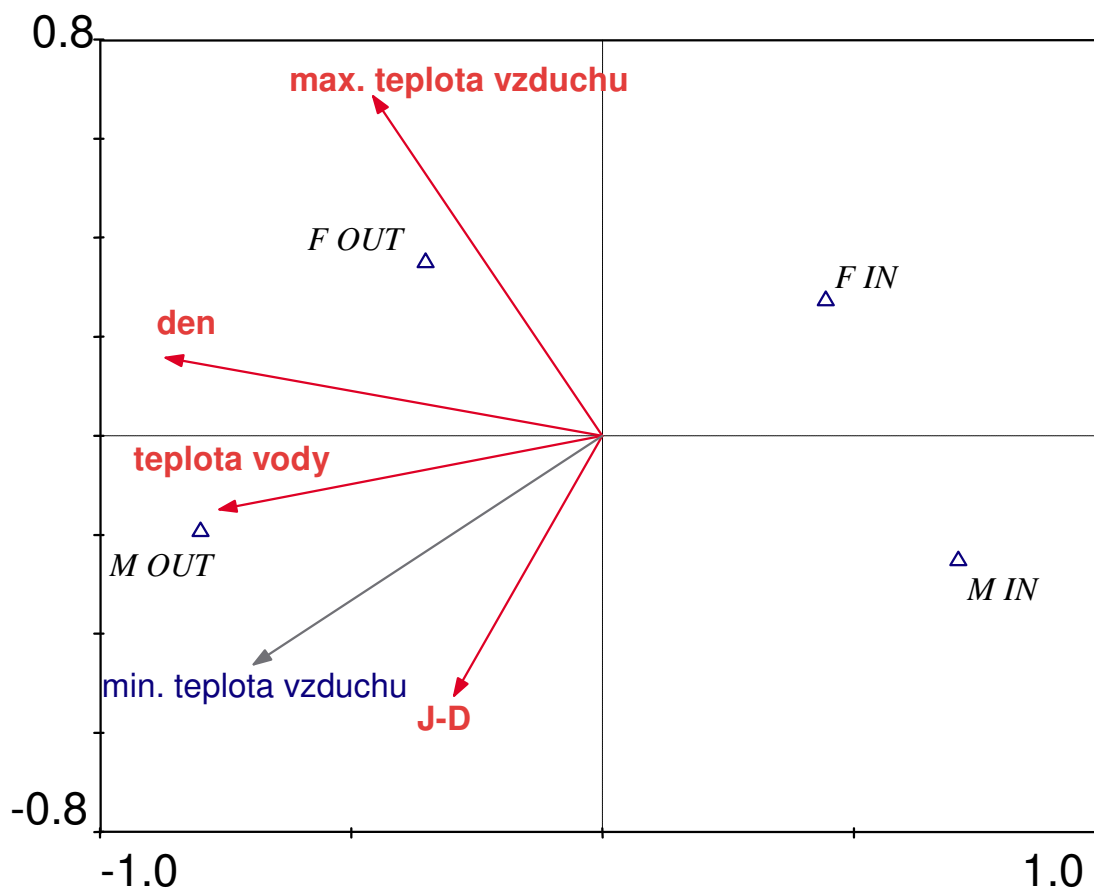


Obr. 24: Počet samců a samic migrujících z nádrže odchycených na lokalitě Bosna v jednotlivých dnech pozorování v období 27. 3. – 18. 5. 2005.

Jedinci migrující zpět z nádrže byli pravidelně nacházeni od 6. dubna, i když jeden samec byl odchycen již 30. března. Maximální denní počet jedinců odchycených při zpětné

migraci byl 38 exemplářů (18. dubna a 26. dubna), maximální denní počet odchycených samců činil 29 exemplářů (26. dubna), maximální denní počet odchycených samic potom 15 exemplářů (17. dubna a 30. dubna) (obr. 24).

Z obr. 23 a 24 je patrné, že obě pohlaví se do nádrže stěhovala již od počátku sledování, avšak s různou intenzitou. Zatímco u samic se během 5 březnových dní jednalo o maximálně 8 exemplářů za den, u samců to byly i desítky jedinců denně. U samic takováto intenzita nastupovala až cca o 14 dní déle. Obráceně tomu bylo při zpětné migraci, kdy samice opouštěly vodu postupně již od první dekády dubna do počátku května, zatímco u samců byla migrace rozdělena do několika „vln“, kdy nádrž během jednoho dne opustilo několik desítek jedinců. Z hlediska absolutního počtu jedinců byla hlavním obdobím zpětné migrace samců až první polovina května.



Obr. 25: Výsledky kanonické korespondenční analýzy (CCA) zobrazené jako biplot migrujících jedinců blatnice skvrnitě na lokalitě Bosna v roce 2005 v závislosti na vybraných faktorech. Variabilita vysvětlená první, druhou a třetí kanonickou osou je 43,0 %, 7,5 % a 2,3 %. Výsledky testu signifikance první resp. všech kanonických os jsou  $F = 22,347$ ;  $p = 0,002$  resp.  $F = 6,048$ ;  $p = 0,002$ . Minimální teplota vzduchu je přidána do grafu pouze jako dodatečná proměnná bez vlivu na analýzu.

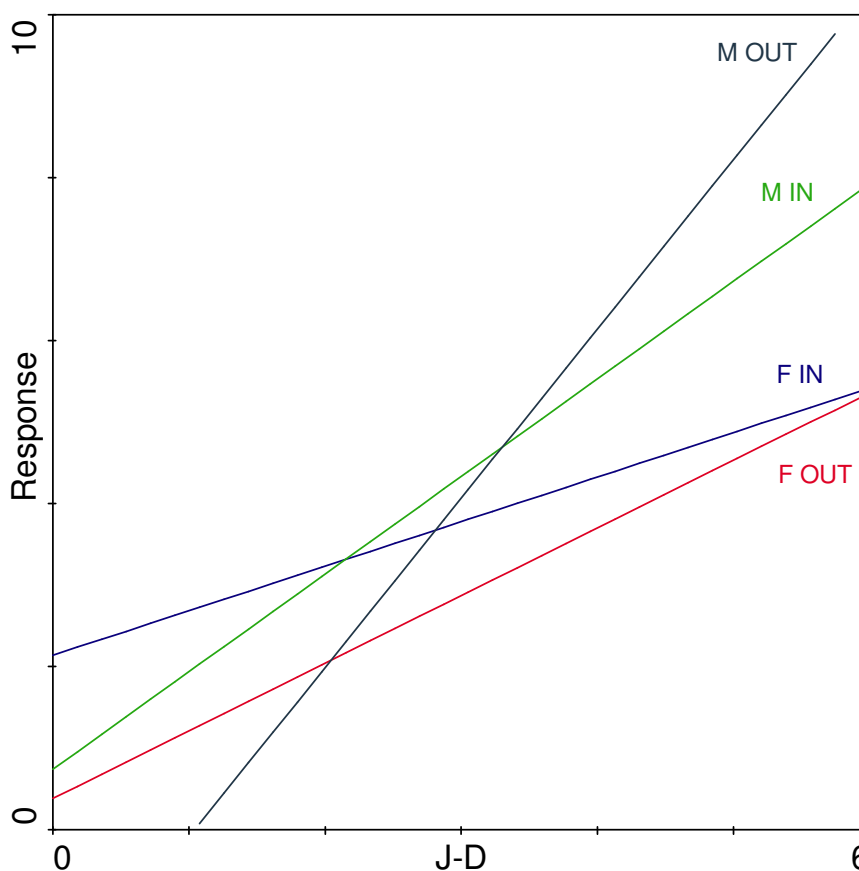
Souhlasně s výše uvedenými hodnotami migrace jedinců byl při statistickém vyhodnocení kanonickou korespondenční analýzou CCA čas (den) migrace hlavním faktorem, který ovlivňoval intenzitu migrace blatnic (obr. 25, tab. 11).

I z této analýzy je patrné, že migraci zahajovali samci, poté se do nádrže stahovaly samice, které po čase migrovaly zpět na souš před tím, než nádrž opustili samci.

Z vlivů počasí byl zjištěn statisticky významný vliv oblačnosti (J-D), maximální teploty vzduchu a na hranici průkaznosti také vliv teploty vody (tab. 11).

**Tab. 11: Výsledky kanonické korespondenční analýzy (CCA) pro vybrané faktory (*forward selection*, 499 permutací), ovlivňující migraci blatnice skvrnitě na lokalitě Bosna v roce 2005**

<i>partial effects</i>	F	p	vysvětlená variabilita [%]
Den	8,272	<b>0,002</b>	21,1
J-D	6,363	<b>0,004</b>	17
Maximální teplota vzduchu	4,285	<b>0,010</b>	12,1
Teplota vody	2,504	<b>0,062</b>	7,5



**Obr. 26: Odpověď počtu samců a samic migrujících do nádrže a z nádrže na oblačnost (J-D) na lokalitě Bosna v roce 2005 (GLM, lineární prediktor).**

Při použití GLM pro vytvoření modelu odpovědi počtu migrujících samců a samic do nádrže a z nádrže (obr. 26) na oblačnost byla zjištěna statisticky významná pozitivní korelace mezi zvyšující se oblačností a počtem samců migrujících z nádrže ( $F = 5,4$ ;  $p = 0,026$ ) a na hranici průkaznosti také u samic ( $F = 4,1$ ;  $p = 0,051$ ). Statisticky významná závislost pro migraci obou pohlaví do pískovny zjištěna nebyla (samci  $F = 3,17$ ;  $p = 0,084$ ; samice  $F = 0,85$ ;  $p = 0,363$ ).

Při zhodnocení vztahu mezi velikostí blatnic dle celkové délky jedince a časem migrace nebylo zjištěno, že by větší či menší jedinci migrovali dříve či později (tab. 12).

**Tab. 12: Závislost velikosti migrujících jedinců blatnice skvrnité na lokalitě Bosna ve dnech 27. 3. – 18. 5. 2005 na čase (dni) migrace.**

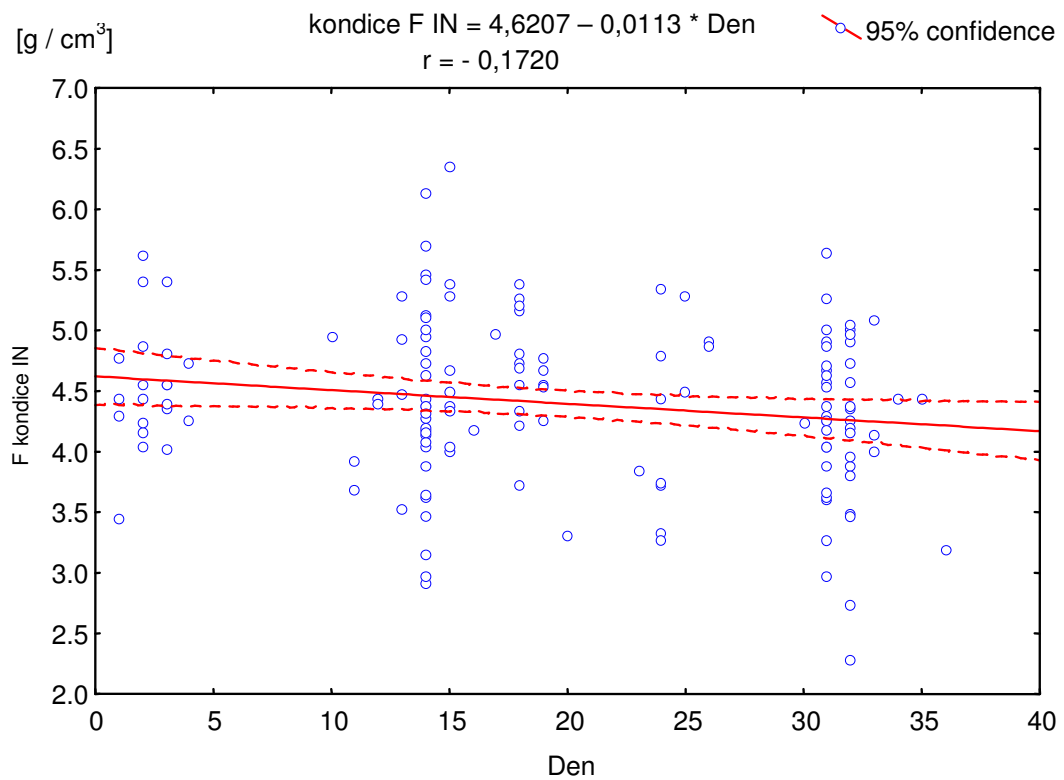
	$R^2$	p
délka M IN	0,017	0,084
délka F IN	0,020	0,087
délka M OUT	0,000	0,990
délka F OUT	0,012	0,229

Při statistickém zhodnocení vztahu mezi kondicí jedinců a načasováním jejich migrace byla zjištěna statisticky významná závislost u samic při migraci do nádrže a u samců migrujících z nádrže (tab. 13; obr. 27 a 28).

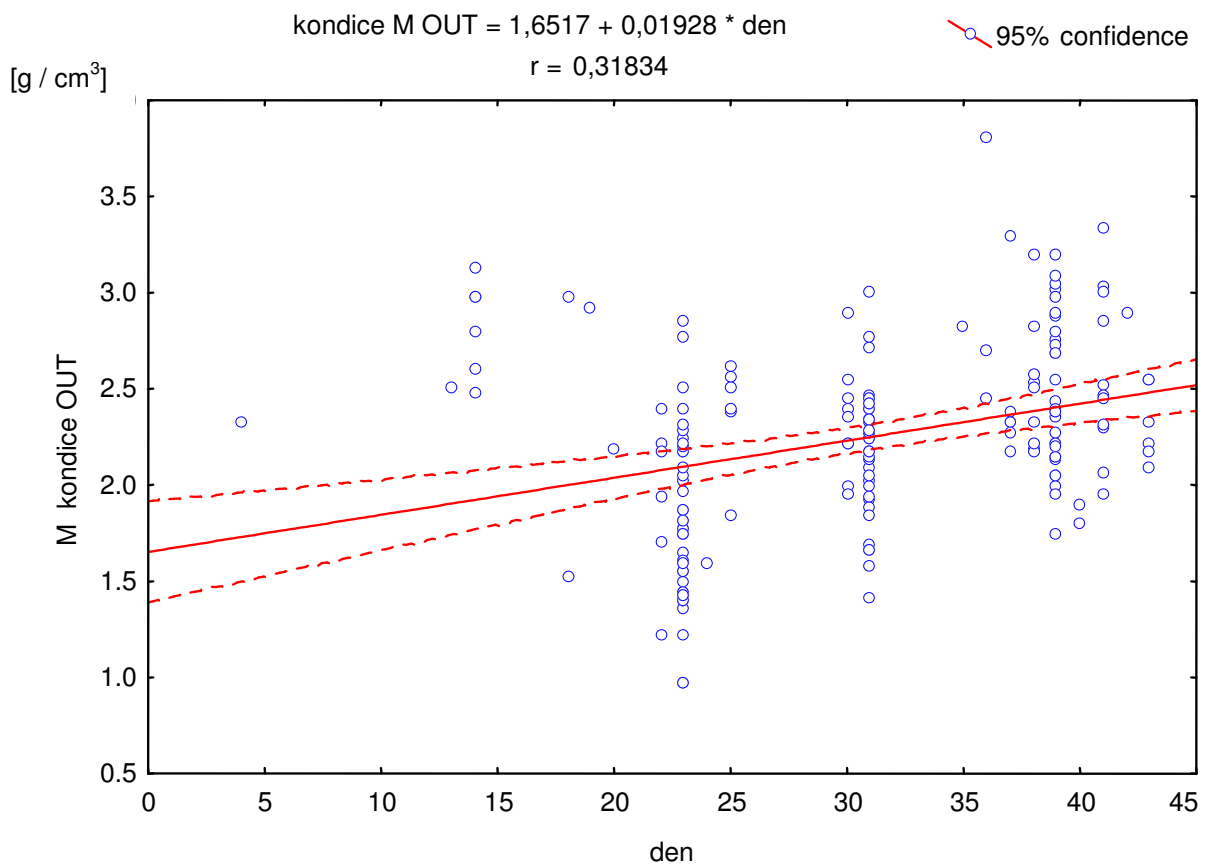
**Tab. 13: Závislost kondice migrujících jedinců blatnice skvrnité na lokalitě Bosna ve dnech 27. 3. – 18. 5. 2005 na čase (dni) migrace.**

	$R^2$	p
kondice M IN	0,081	0,228
kondice F IN	0,029	<b>0,037</b>
kondice M OUT	0,101	<b>0,000</b>
kondice F OUT	0,000	0,935





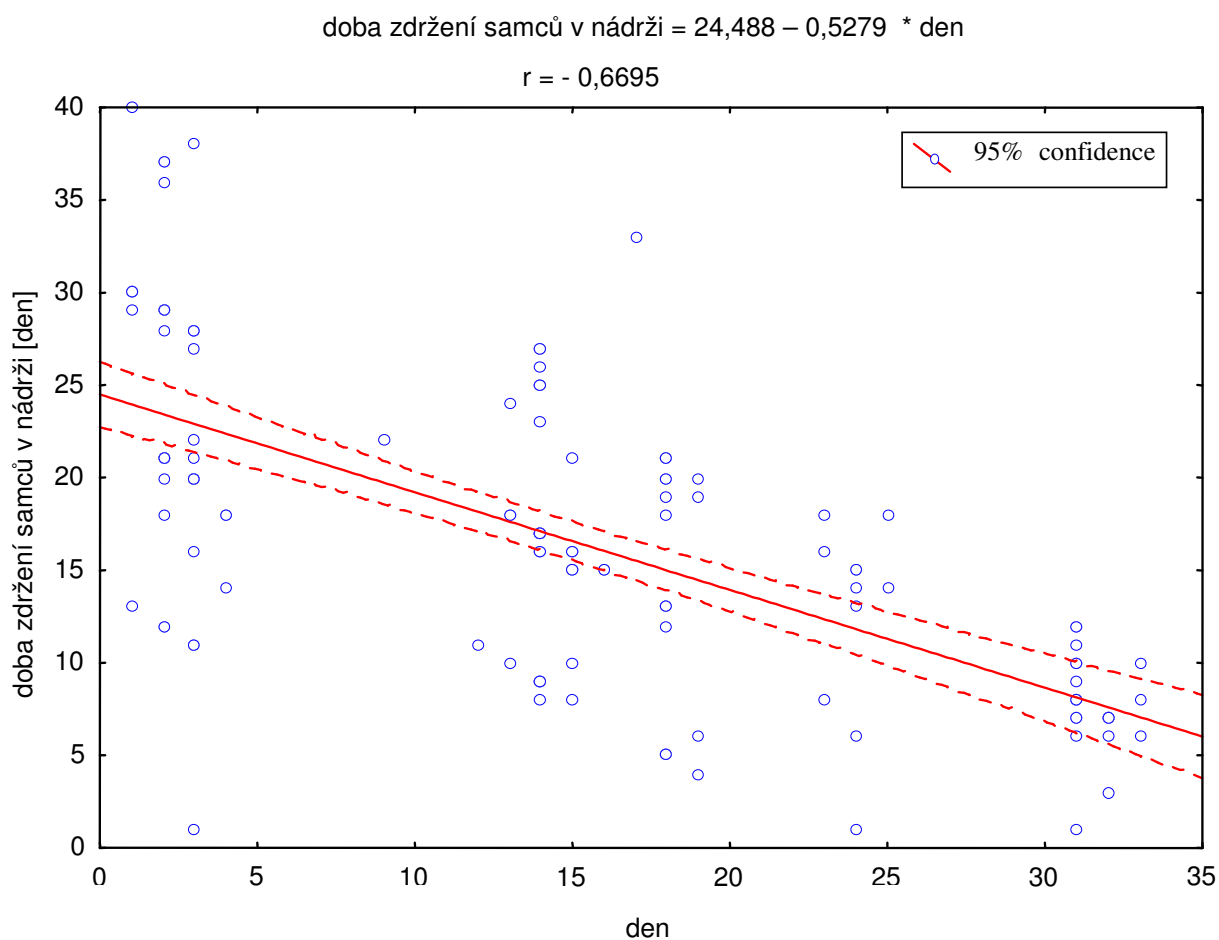
**Obr. 27: Závislost kondice samic blatnice skvrnité migrujících do nádrže [F IN] na čase (dni) migrace.**



**Obr. 28: Závislost kondice samců blatnice skvrnité migrujících z nádrže [M OUT] na čase (dni) migrace.**

Z tab. 13 a obr. 27 a 28 je patrné, že samice s lepší kondicí se do nádrže stěhovaly dříve než samice, které byly kondičně slabší, při zpětné migraci závislost mezi načasováním migrace samic a jejich kondicí zjištěn nebyla. Samci se do nádrže stěhovali bez ohledu na jejich kondici, nádrž ale opouštěli kondičně lepší samci později než samci slabší.

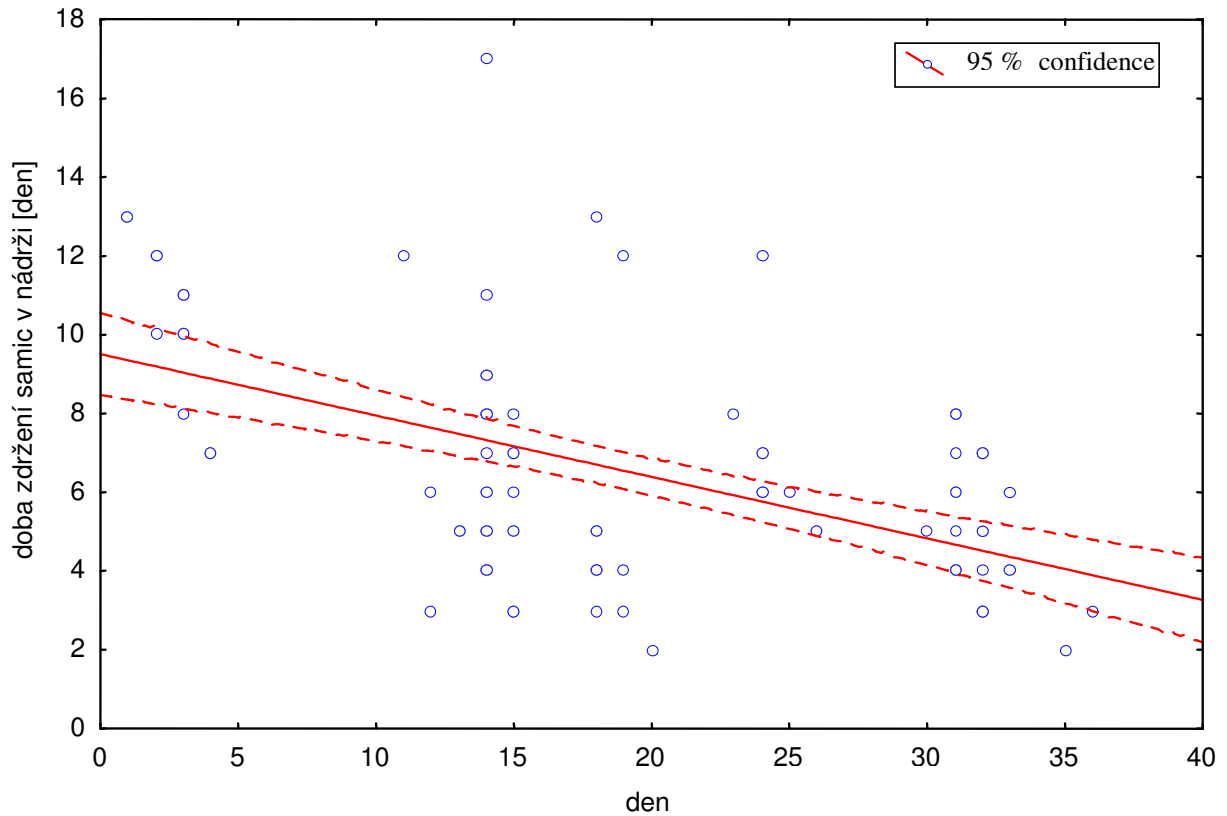
Samci, kteří se do nádrže stěhovali dříve zároveň v nádrži zůstávali déle, než samci, kteří do pískovny vstoupili později ( $R^2 = 0,448$ ;  $p < 0,001$ ) (obr. 29). Stejně tak samice, které do nádrže přišly dříve, zůstaly v nádrži déle ( $R^2 = 0,275$ ;  $p < 0,001$ ) (obr. 30).



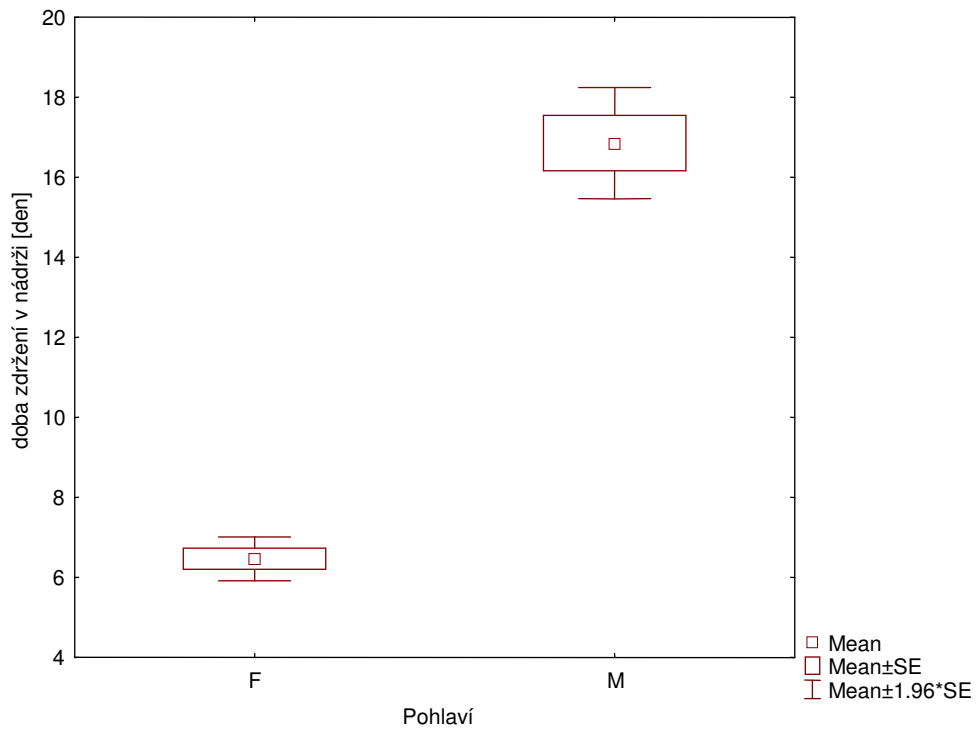
**Obr. 29:** Závislost počtu dní strávených v nádrži na dni vstupu do nádrže u samců migrujících na lokalitě Bosna v období od 27. 3. – 18. 5. 2005.

$$\text{doba zdržení samic v nádrži} = 9,5086 - 0,1561 \cdot \text{den}$$

$$r = -0,5242$$



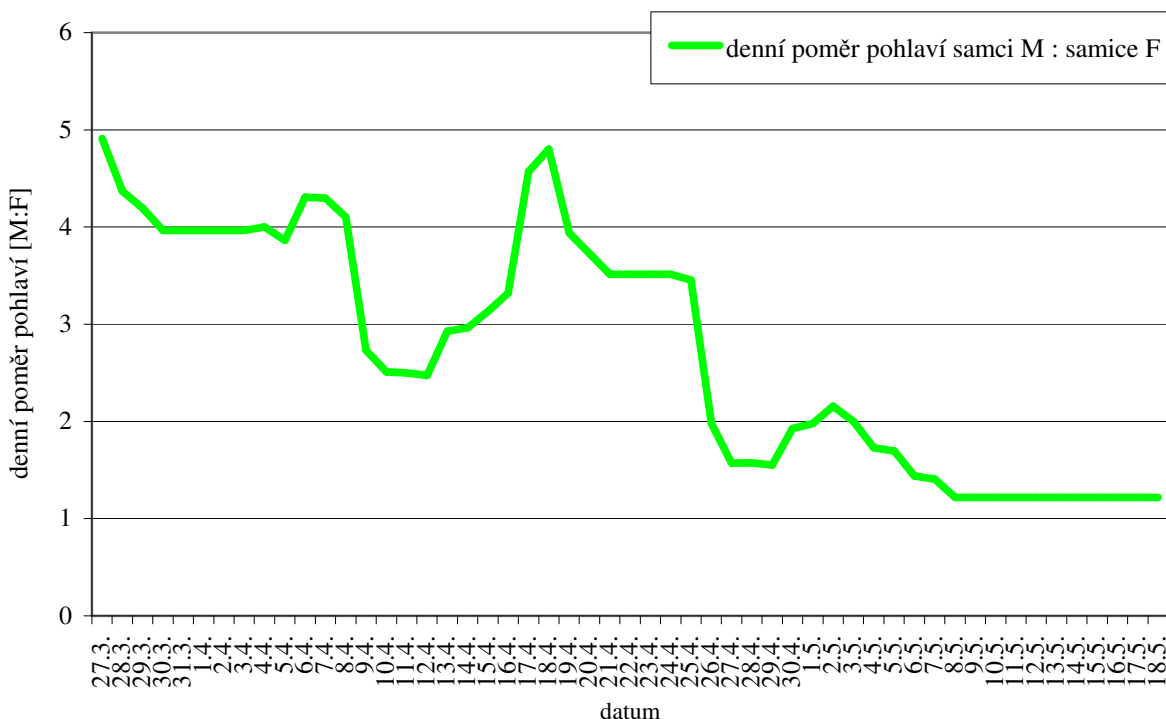
Obr. 30: Závislost počtu dní strávených v nádrži na dni vstupu do nádrže u samic migrujících na lokalitě Bosna v období od 27. 3. – 18. 5. 2005.



Obr. 31: Délka pobytu samců [M] a samic [F] blatnice skvrnitě v nádrži během průzkumu na lokalitě Bosna v období 27. 3. – 18. 5. 2005.

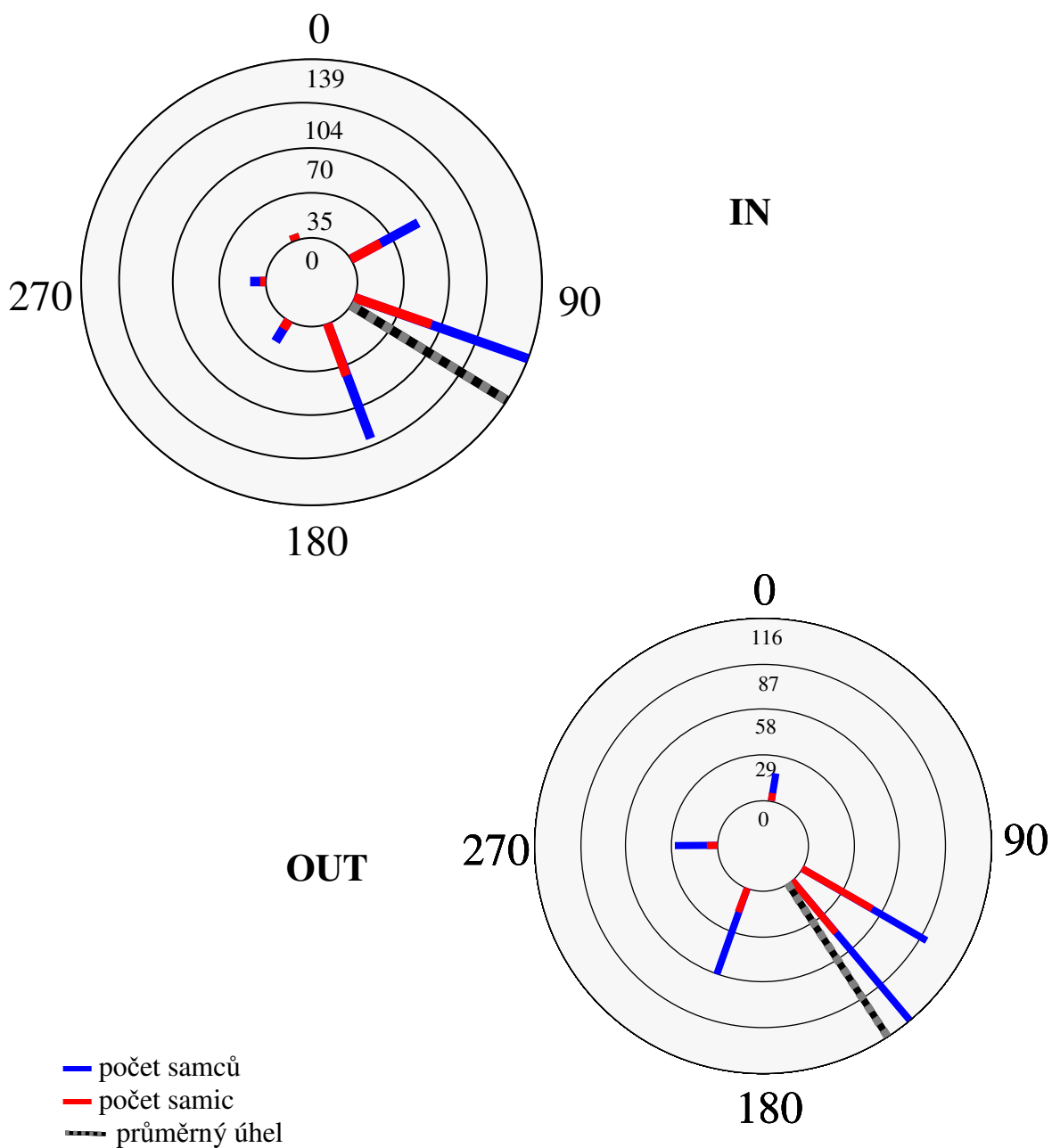
Při srovnání doby setrvání v nádrži mezi samci a samicemi (obr. 31) byl zjištěn statisticky významný rozdíl ( $t = 12,51$ ;  $df = 254$ ;  $p < 0,001$ ). Samci trávili v nádrži delší dobu než samice. Průměrná délka pobytu samců v nádrži byla 17 dní, maximální délka 40 dní, nejkratší doba strávená v nádrži byl 1 den. Samice se v průměru zdržely ve vodě 6 dní, nejdelší zjištěná doba byla 17 dní, nejkratší potom 2 dny.

S migrací jedinců se měnil i denní poměr pohlaví jedinců, kteří se v nádrži nacházeli (obr. 32). Na počátku sledování byl poměr pohlaví výrazně ve prospěch samců (téměř 5 : 1), na počátku druhé dekády dubna se snížil až na 2,5 : 1, když se do nádrže ve větším počtu začaly stěhovat samice. Vzhledem k tomu, že samice však postupně také nádrž opouštěly, následovalo opět zvyšování až na poměr 4,8 : 1 (18. dubna). Poté se poměr snižoval s mírnými výkyvy až na hodnoty 1,2 : 1.



Obr. 32: Denní poměr pohlaví blatnice skvrnitě v nádrži na lokalitě Bosna v období 27. 3. – 18. 5. 2005.

Pomocí směrové analýzy (obr. 33) bylo dále zjištěno, že blatnice se do nádrže stahovaly především z JV směru, tj. z míst, kde se nacházela podmáčená vrbina a z prostoru kde byl navrstven sypký materiál porostlý bylinnou vegetací. Stejněho směru využívaly blatnice převážně i při opouštění nádrže.



Obr. 33: Výsledky směrové analýzy pro převažující směr migrace blatnice skvrnitě na lokalitě Bosna ve dnech 27. 3. – 18. 5. 2005 do nádrže [IN] a z nádrže [OUT]. Jednotlivé úsečky odpovídají odchytovým nádobám 1D – 6D (IN) a 1Z – 5Z (OUT) (viz obr. 6).

## **6. DISKUZE**

### **6.1. Výskyt obojživelníků na sledovaných lokalitách**

V České republice se v současné době vyskytuje celkem 21 druhů obojživelníků (Vojar, 2007). Na sledovaných lokalitách bylo standardním batrachologickým průzkumem (tj. pokud nepočítáme průzkum pomocí odchyťových bariér) v období 2004 – 2007 nalezeno celkem 13 druhů obojživelníků.

#### **ČOLEK OBECNÝ**

Většina autorů uvádí čolka obecného jako druh vyskytující se hojně (např. Hanák, 1969, Dandová, 1997). Dandová (1997) dále zmiňuje, že se tento druh vyskytuje i na lokalitách silně ovlivněných člověkem, což potvrzuje také Vojar (2000), který uvádí čolka obecného jako jednoho z nejrozšířenějších obojživelníků na Radovesické výsypce.

Z Třebońska uvádí náhodné nálezy na horním toku Lužnice Hanák *et al.* (1988), Ševčík & Janda (1988) při inventarizačním průzkumu PR Horní Lužnice zjistili v nivě řeky pouze jednotlivé exempláře, rozmnožování na území nivy potvrzeno nebylo. Nepodařilo se to ani Váňovi (1996), který našel v době rozmnožování čolka obecného na 2 lokalitách v nivě mezi hranicí s Rakouskem a 137. ř. km. Grznár (1996) našel čolky obecné v tůních u mostu v Halámkách, maximálně odchytil 15 jedinců. Níže po toku v PR Novořecké močály ani v NPR Stará Řeka tento druh Ševčík (1984b) nezjistil. Stejně tak v průběhu mého výzkumu se čolka obecného v tůních v nivě Lužnice najít nepodařilo a to ani v oblasti Halámk, kde je výše uvedenými autory zmiňován.

Lhotský (1984) považoval v jižní části CHKO Třeboňsko čolka obecného za běžný druh, často jej nacházel v polesí Barbora, většina nálezů pochází z různých pískoven v oblasti. Také Ševčík (1991, in Moravec, 1994) nacházel tohoto čolka na pískovnách (např. u obce Branná, Cep, Dunajovice). V severní části Třebońska byl nalezen např. v oblasti Veselských pískoven (Chobotská, 2003) nebo na obecní pískovně u Záblatí (Chobotská, 2008, vlastní pozorování). Na sledovaném území se čolek obecný vyskytoval celkem v 17 pískovnách z 22, téměř ve všech se také rozmnožoval. Nebyl zjištěn pouze v periodických loužích na lokalitě Františkov a v pískovnách na lokalitě Cep I.

## ČOLEK HORSKÝ

Nálezy čolka horského v okolí Soběslavi uvádí již **Šebesta** (1922), kdy zmiňuje své nálezy v tůnce v žulovém lomu. Na Veselsku je uváděn např. z rybníka Hliníř (**Hlásek**, 1991, *in* **Moravec**, 1994), na Veselských pískovnách se jej najít nepodařilo (**Chobotská**, 2003). **Ševčík** (1991, *in* **Moravec**, 1994) udává nálezy z pískoven u obce Branná, Cep a Dunajovice a také z rybníka u Stříbřece (východně od rybníka Humlenský). **Lhotský** (1984) nacházel čolka horského méně častěji než obecného, výskyty udává z polesí Barbora a různých pískoven mezi Třeboní a Suchdolem nad Lužnicí, jižněji tento druh nezjistil.

**Grznár** (1996) našel čolka horského v tůních v nivě Lužnice u Halámeckého mostu (max. 14 jedinců), **Váňa** (1996) uvádí také nálezy z tůní v nivě Lužnice, které sice blíže nespécifikuje, ale zato zmiňuje potvrzené rozmnožování čolka na těchto lokalitách nálezem několika larev. **Ševčík & Janda** (1988) v nivě nacházeli pouze jednotlivé exempláře, rozmnožování bylo zjištěno až na vyšší terase mimo hranice PR a při průzkumu PR Novořecké močály a SPR Nová řeka jej **Ševčík** (1984b) našel pouze v pískovnách za hranicí rezervací, v nivě řeky vůbec nalezen nebyl. Ani mně se nepodařilo jej v tůních v nivě řeky objevit.

Na mnou sledovaném území obýval čolek horský 13 z 22 pískoven. Oproti čolku obecnému se nevyskytoval navíc na pískovně Halámky a na všech 3 pískovnách na lokalitě Františkov (Horní, Prostřední a Dolní), v ostatních nádržích se tyto 2 druhy vyskytovaly společně. U pískovny Halámky může být důvodem absence velikost pískovny. Přestože z výsledků analýz statisticky významná preference menších vodních ploch nevyplývá, **Baruš & Oliva** (1992), **Kolman** (1994a) i **Mikátová & Vlašín** (2002) shodně uvádí, že čolek horský preferuje menší nádrže a pískovna Halámky byla největší sledovanou vodní plochou. Důvodem absence na pískovnách Františkov by mohl být nedostatek lesních porostů v blízkosti lokality, pískovny jsou obklopeny z velké části pastvinami a čolek horský podle **Kolmana** (1994a) vyniká vazbou na lesní biotopy a to hlavně v nižších polohách, kde se mimo lesní celky vyskytuje výjimečně. Tomu by nasvědčoval i fakt, že na pískovně Bosna, která je od lokality Františkov vzdálená vzdušnou čarou cca 1,2 km, se čolek horský vyskytoval i rozmnožoval a tato pískovna je z převážné části obklopena lesem.

## ČOLEK VELKÝ

Na Třeboňsku uvádí **Baťa** (1933) čolka velkého jako dosti hojného, později **Hanák** (1969) udává jeho výskyt po celých jižních Čechách. **Niedl** (*in* **Lhotský**, 1984) zmiňuje hojnější výskyt tohoto druhu ve vyšších polohách okolo Chlumu u Třeboně v hlubších tůních

a lomových jezírkách. **Lhotský** (1984) sám uvádí čolka z polesí Barbora a pískovny Cep. **Ševčík** (1991, *in Moravec*, 1994) publikoval nález z pískoven u obcí Branná a Cep. Ze severní části Třeboňska je možné zmínit čolka velkého z Veselských pískoven (**Chobotská**, 2003), pískovny Hliníř nebo pískovny u obce Záblatí (obojí **Chobotská**, 2008, vlastní pozorování).

**Zavadil & Piálek** (1997) považují čolka velkého za typického obyvatele větších a hlubších vodních nádrží jak přirozeného tak antropogenního původu. Totéž uvádí i **Mikátová & Vlašín** (2002), kteří však dodávají, že dospělci nemají speciální nároky na typ vodní nádrže, i když nejlépe mu vyhovují osluněné nádrže zčásti zarostlé vegetací s hloubkou vody i přes 50 cm.

Během mého sledování byl čolek velký zjištěn v 11 pískovnách. Oproti ostatním druhům čolků nebyl nalezen na pískovnách Branná I, II a na pískovně Rozvodí nová, přestože všechny nádrže mají teoreticky vyhovující hloubku. Liší se mezi sebou pouze zastoupením vegetace v nádrži, ale jak vyplynulo ze statistického vyhodnocení, na sledovaných lokalitách pokryvnost vegetace limitujícím faktorem nebyla. Důvodem by mohl být vliv zastínění, zejména na lokalitě Rozvodí, vzhledem k tomu, že v sousední starší nádrži byl zaznamenán pouze 1 dospělec bez přítomnosti larev. **Mikátová & Vlašín** (2002) uvádí negativní vliv zastínění na populaci čolka velkého, kdy dochází sice k rozmnožování, ale k vývoji larev již nedochází. Pískovna Rozvodí stará byla do nedávné doby obklopena vzrostlým borovým lesem, mohlo se tedy jednat i o zanikající populaci na celé lokalitě. Oproti ostatním čolkům čolek velký chyběl ještě na 2 nádržích na Cepské pískovně (VI a VIII). Nádrž VI je pravděpodobně příliš mělká, nádrž VIII má dostatečnou hloubku, velikost i dostatek vegetace a na celé lokalitě je poměrně silná populace tohoto druhu, přesto mu tato nádrž z nějakého důvodu nevyhovovala, stejně jako pískovna Halámky.

V tůních v nivě Lužnice jsem čolka velkého nenašla. Žádné nálezy neuvádí z oblasti horní Lužnice ani **Grznár** (1996), **Váňa** (1996), **Hanák** (1988) nebo **Ševčík & Janda** (1988). **Ševčík** (1984b) jej nenašel ani při průzkumu NPR Stará Řeka a PR Novořecké močály a nebyl zjištěn ani na území PR Na Ivance (**Ševčík & Minuthová**, 1999).

Při srovnání tůní a drobných pískoven vykazovaly všechny 3 druhy čolků preferenci starších nádrží, při zahrnutí velkých pískoven však již tato závislost nebyla tak těsná a při



stanovení parametrů, které ovlivňovaly výskyt jednotlivých druhů v drobných pískovných nebylo již stáří pro výběr lokality vůbec rozhodující.

Těsnou závislost v prvním případě lze přičíst tůním, u kterých docházelo obzvláště při větších povodních k výrazným změnám a proto byl věk nádrží stanoven na 1 - 2 roky (poslední velké povodně zasáhly Lužnici v roce 2002 a 2006, jarní povodně se vyskytují téměř každoročně), tedy nejméně ze všech lokalit a ani v jedné tůni se nepodařilo čolka objevit. U srovnání s velkými pískovkami závislost na stáří snižovaly jistě právě velké nádrže, které dosahovaly sice stáří i několika desítek let, avšak vzhledem k jejich dalším parametrům (strmé břehy bez litorální vegetace s přístupem ryb) stejně neposkytovaly čolkům vhodné podmínky.

**Matěnová** (2002) uvádí u čolka obecného a čolka horského v nádržích centrálního pásma Novohradských hor preferenci mělkého zarostlého litorálu, výhradní vázanost na mělké a vegetací zarostlé partie pak popisuje u čolka obecného v rybářsky obhospodařovaných rybnících. Také **Mikátová & Vlašín** (2002) uvádí, že čolci obecní a čolci velcí preferují zarostlé nádrže, ale zároveň dodávají, že čolci obecní nejsou na přítomnosti rostlin závislí a mohou se rozmnožovat i v nádržích bez vegetace. Stejně poznatky udává i **Zwach** (2008) u všech třech druhů čolků a **Cabela et al.** (1997), **Diesener et al.** (1997) nebo **Baruš & Oliva** (1992) u čolka horského. **Vojar** (2000) udává z Radovesické výsypky u čolka obecného preferenci starších a zarostlých nádrží a dodává, že sice čolek obecný obýval v celkem hojném počtu i mladší a méně zarostlé nádrže (alespoň s řídkým porostem orobince širokolistého), ale v těchto nádržích se již nerozmnožoval.

Mé výsledky nejlépe korespondují s názorem **Zwacha** (2008). Na mnou sledovaných nádržích také nebylo množství vegetace pro čolky rozhodujícím faktorem. Všechny 3 druhy běžně obývaly zarostlé pískovny ale i pískovny, ve kterých byla pokryvnost vegetace pouze 5 – 10 % (např. pískovna Bosna, Cepská pískovna I, II) a stejně tak nebyly nalezeny ani v zarostlých tůních ani v tůních bez vegetace.

Ani jeden druh čolků se nevyskytoval na Pískovných Cep I (NV, NM, SV, SM). Vzhledem k tomu, že limitujícím faktorem na drobných pískovných byla hloubka nádrže, sklon břehů a absence ryb, může být důvodem právě malá hloubka nádrží (SM, SV), přítomnost ryb (NV, NM), ale také snadný přístup predátorů, vzhledem k umístění na otevřeném prostranství, blízko velké vodní nádrže a poměrně nízkému procentu vegetace nebo prostá vzdálenost od další populace čolků (lokality je obklopena frekventovanou silnicí a pískovnou o rozloze několika desítek hektarů).

Dle **Baruše & Olivy** (1992) lze u některých druhů obojživelníků, např. u čolka obecného, č. velkého a č. horského za určitých ekologických podmínek (nízká teplota, nedostatek jódu) najít neotenické jedince nebo celé neotenické populace těchto druhů, přestože jinak je metamorfóza normálně dokončena. Neotenie je tedy spojením genetické interakce s podmínkami prostředí a stává se životní strategií jedinců (**Baruš & Oliva**, 1992).

U čolků odchycených na Cepské pískovně byla dle mého názoru prokázána tzv. pravá neotenie, nejednalo se tedy pouze o přezimování larev, na které upozorňuje **Rehák** (1979, in **Baruš & Oliva**, 1992). Čolci se v akváriu rozmnožovali, jednalo se tedy o starší než jednoleté jedince neboť čolci horší dospívají ve druhém a třetím roce života (**Baruš & Oliva**, 1992, **Joly & Grolet**, 1996) a čolci obecní a č. velcí pohlavně dospívají ve třetím roce života (**Diesener et al.**, 1997, **Zavadil & Piálek**, 1997). Pravé neotении odpovídá i to, že byl jeden neotenický čolek obecný odchycen ještě 28. července a velikostně neodpovídal juvenilním jedincům.

Příliš chladná voda jako příčina nedokončeného vývoje čolků byla vyloučena, voda v nádržích dosahovala srovnatelných hodnot jako u ostatních pískoven, v letních měsících až 27 °C. Vzhledem ke klimatickým podmínkám nádrží je chladnější např. pískovna Bosna, která je více uzavřená lesem a také ve vyšší nadmořské výšce, přesto zde takoví čolci zjištěni nebyli.

Vzhledem k tomu, že až na jednoho jedince všichni čolci v akváriu dokončili vývoj, ukazovala se jako jedna z možných příčin kvalita vody, ale ani rozbor vody ve srovnání s referenčními lokalitami neukázal na žádné výraznější odchylky v koncentracích jednotlivých měřených prvků (příloha II).

Vyloučen nebyl vliv nedostatku jódu, který nebyl blíže zkoumán a na který upozorňuje **Baruš & Oliva** (1992). Jód jako součást hormonu tyroxin a trijodtyronin, je spouštěcím mechanismem metamorfózy (**Deuchar**, 1966, **Ussing & Rosenkilde**, 1995, **Tata**, 2000). **Gutleb et al.** (2000) uvádí např. vliv PCB na hladinu těchto hormonů, u jím sledovaných jedinců však docházelo také k výskytu četných malformací, což na Cepské pískovně zjištěno nebylo. Možnost vlivu nedostatku jódu případně dalších faktorů, které neotении čolků na lokalitě mohou způsobovat tedy bude předmětem dalšího výzkumu.

Jedince, který setrval do konce roku 2008 v larválním stádiu se nepodařilo ani při konzultaci se 3 odborníky určit a byl pokaždé determinován jako jiný druh (**Zavadil, Moravec, Puky**, 2006, ústní sdělení). Dle mého názoru se určitě nejedná o čolka obecného, protože neoteničtí jedinci tohoto druhu se vzhledově lišili a na první pohled bylo druhové

zařazení jasné. Velikostně odpovídá čolku horskému, čolek velký dosahuje větších rozměrů (např. **Baruš & Oliva**, 1992), zbarvením, zejména břišní strany těla je však více podobný larvě čolka velkého (např. **Zwach**, 2008). Určení tohoto jedince bude tedy rovněž ještě předmětem dalšího zkoumání.

## **ROPUCHA OBECNÁ**

Ropucha obecná je označována za druh, který je k prostředí dosti adaptabilní a v Čechách hojný (**Kolman**, 1994b, **Diesener et al.**, 1997, **Mikátová & Vlašín**, 1998). Limitující faktor pro její výskyt je existence ploch vhodných pro rozmnožování (**Diesener et al.**, 1997). Také na Třeboňsku je ropucha považována za druh vyskytující se celkem běžně (**Hanák et al.**, 1988, **Lhotský**, 1984).

Z Třeboňska je udávána např. z pískoven Horusice a Cep (**Hanák et al.**, 1990) nebo z pískoven a okrajů rybníků v jižní části Třeboňska (**Lhotský**, 1984), **Grznár** (1996) ji našel na pískovně Tuš' I.

Během mého sledování byla ropucha obecná nalezena celkem na 15 pískovnách, v 7 z nich bylo potvrzeno rozmnožování. Přestože je uváděna jako druh adaptabilní (**Diesener et al.**, 1997), preferovala ropucha jasně drobné pískovny před tůňmi (obr. 9). Nebyla pozorována ani na jedné z tůní, přestože ji autoři z nivy Lužnice i Nežárky uvádí (**Hlásek**, 1991, in **Moravec**, 1994, **Ševčík**, 1991, in **Moravec**, 1994). **Grznár** (1996) nacházel ropuchy v nivě horního toku Lužnice v hlubších tůních s dostatkem vegetace. Také **Lhotský** (1984) a **Ševčík** (1991, in **Moravec**, 1994) uvádí nálezy z tůní v nivě Lužnice poblíž Halámek. **Váňa** (1996) nacházel tento druh v nivě lokálně a v malých počtech, stabilnější populaci zjistil v tůních v okolí Dvorů nad Lužnicí. Jako běžný druh ji uvádí **Ševčík** (1984b) z PR Novořecké močály a NPR Stará Řeka (uveden nález minimálně 100 ropuch rozmnožujících se v rybníce Dušákovský), **Ševčík & Minuthová** (1999) z PR Na Ivance nebo **Ševčík & Janda** (1988) z PR Horní Lužnice.

Důvodem absence u mnou sledovaných tůní by mohla být periodicitu některých z nich. Jak uvádí **Kolman** (1994b), preferuje ropucha obecná, pokud si může vybrat větší a trvalé vodní plochy, což zjistil i **Laurila** (1998) u populace tohoto druhu v Anglii. Tento názor podporují i výsledky analýzy faktorů, které ovlivňovaly osidlování nádrží jednotlivými druhy na mnou sledovaném území a kde byla u ropuchy obecné zjištěna, i když ne tak výrazná jako např. u čolků, preference hlubších nádrží s vyšším sklonem břehů. Nemalelou úlohu jistě hrají i každoroční jarní záplavy na sledovaných lokalitách, v době kdy ropucha

vyhledává plochy pro rozmnožování. Vyšší výskyt ropuchy v nádržích s rybami nebo bez ryb zjištěn nebyl, což souhlasí s výsledky **Laurila** (1998).

## **ROPUCHA ZELENÁ**

Ropucha zelená je označována jako pionýrský druh, schopný osidlovat i silně člověkem ovlivněné biotopy (**Roth & Zavadil**, 1997). Z oblasti Třeboňska uvádí výskyt tohoto druhu hojněji v okolí Veselí nad Lužnicí **Hanák** (1969), později také **Melicharová** (1987) na písčinně Vlkov a Veselí I nebo **Hanák et al.** (1990) na písčinně Horusice. Z písčinně Vlkov ji udává i **Hlásek** (1991, in **Moravec**, 1994). Ojedinelé nálezy z této oblasti byly zaznamenány ještě v letech 2000 – 2002 (**Chobotská**, 2003).

**Lhotský** (1984) hodnotil výskyt tohoto druhu v jižní části Třeboňska jako poměrně vzácný, nálezy udává např. z Dušákovského rybníka nebo z nivy poblíž mlýna Na Primárně. Později ji však další autoři, kteří zkoumali obojživelníky v oblasti horního rohu Lužnice již neuvádí (**Hanák et al.**, 1988, **Grznár**, 1996, **Váňa**, 1996).

Během mého sledování v letech 2004 – 2007 byla ropucha zelená zachycena pouze na Pískovnách Cep I a to jenom na mladších nádržích (NM, NV). Vždy se jednalo pouze o 1 volajícího samce. Jeden jedinec byl na této lokalitě zaznamenán i v rámci předchozího výzkumu v roce 2001 (**Chobotská**, 2003).

Výskyt na lokalitě je možné zdůvodnit počátečním stádiem sukcese lokalit, vzhledem k teprve nedávno ukončené těžbě a otevřenou plochou, na které se písčinně nacházejí. Také **Vojar** (2000) uvádí nález tohoto druhu pouze v nejmladších částech výsypky – v mělkých plochách bez vytvořené litorální vegetace. **Edrová** (1996) nacházela tento druh v malých periodických nádržích, ale i v mělkých částech velkých trvalých vodních ploch. Jak uvádí **Roth & Zavadil** (1997), vyhledává ropucha zelená k rozmnožování nově vzniklé, i periodické vodní nádrže, je druhem otevřené krajiny a zalesněným lokalitám se vyhýbá (**Mikátová**, 1994b), což vysvětluje absenci na ostatních písčinně.

Při analýze faktorů, které ovlivňovaly výskyt druhů na lokalitách ukazovala ropucha zelená jako jediná jasnou preferenci nádrží s výskytem ryb. Domnívám se však, že její výskyt je v této oblasti svázaný spíše s velkoplošnými těžebními s otevřenými plochami a velkými nádržemi, kde se samozřejmě ryby vyskytují. To potvrzují i výsledky Mantelova testu. Bohužel jak se zdá, pravděpodobně se na lokalitě Pískovna Cep I jedná o zanikající populaci tohoto druhu. Přestože zde probíhá sledování již od roku 2000, bylo zaznamenáno minimum jedinců a ani v jedné sezóně zde nebylo prokázáno rozmnožování.

## ROPUCHA KRÁTKONOHÁ

Ropucha krátkonohá je uváděna jako nejvzácnější druh obojživelníka na Třeboňsku (**Hlásek et al.**, 2003). V roce 1969 uvádí sporadický výskyt tohoto druhu **Hanák** (1969) ze Soběslavi a Veselí nad Lužnicí. Konkrétní nálezy z Veselských pískoven pak udává např. **Melicharová** (1987) z nádrže Vlkov a Veselí I, z nádrže Vlkov také **Hlásek** (1991, in **Moravec**, 1994), **Hanák et al.** (1990) našel tento druh na pískovně Horusice. V průběhu sledování v letech 2000 – 2002 v oblasti Veselských pískoven však již nalezena nebyla (**Chobotská**, 2003).

**Lhotský** (1984) zjistil ropuchu krátkonohou na pískovnách v okolí Suchdola nad Lužnicí. Ještě v letech 2000 – 2002 byla pozorována poměrně silná populace ropuch (do 50 jedinců) u pískovny Tušů, kde se rozmnožovaly v periodických kalužích na příjezdové cestě k pískovně (**Chobotská**, 2003). V roce 2003 však byla cesta k pískovně zrušena, kaluže zanikly a v následujících letech zde již ropucha nalezena nebyla (**Chobotská**, vlastní pozorování).

**Ševčík & Janda** (1988) tento druh nacházeli hojně na písčítých lokalitách v blízkosti vytěžené pískovny Tušů I u severního okraje PR Horní Lužnice. V nivě Lužnice sice našli jednotlivé exempláře, rozmnožování zde ale prokázáno nebylo. Také v průběhu mého sledování již ani na pískovně Halámky (= pískovna Tušů I), ani v nivě Lužnice ropucha krátkonohá nalezena nebyla.

Z oblasti okolo Gmündu v blízkosti rakouských hranic uvádí jediné naleziště ropuchy krátkonohé v celém Dolním Rakousku **Cabela et al.** (1997). Jeden volající samec byl také nalezen na pískovnách u hraničního přechodu Halámky v roce 2002 (**Chobotská**, 2003).

Ropucha nejlépe prosperuje tam, kde se staré lomy zasypávají a otevírají se nové (důležitý je biotop do 2 km od původního stanoviště) (**Zavadil**, 1996). Postupnou sukcesí na stanovišti totiž dochází k vytěšňování ropuchy jinými druhy (**Zavadil**, 1996). S tím bezesporu souvisí i místa výskytu ropuchy krátkonohé v CHKO Třeboňsko. V současné době se vyskytuje stabilní populace na pískovně Františkov, kde byla také zachycena v průběhu mého sledování. Na lokalitě probíhá občasná těžba písku obyvateli okolních vesnic a navíc je zde Správou CHKO Třeboňsko prováděno odstraňování náletu a periodická obnova nádrží. Vzhledem k tomu, že rozmnožování ropuchy krátkonohé je zcela závislé na průběhu počasí resp. na dešťových srážkách (např. **Zavadil & Dandová**, 1997b), odpovídaly tomu i nálezy na lokalitě. Zjištěna byla nejen v periodických loužích, ale i ve stálých nádržích na lokalitě (Horní, Prostřední a Dolní nádrži).

Velmi zajímavý je fakt, že se ropucha krátkonohá rozmnožovala ve stálých nádržích v letech, kdy měla k dispozici i vodou naplněné periodické kaluže. V roce 2007, kdy po celou sezónu nedošlo k naplnění louží, se ale ropuchy nerozmnožovaly ani v ostatních nádržích, přestože zde byla dostatečná vodní hladina a to dokonce ani v nádrži Dolní, která je nejméně zarostlá vodní vegetací a nejlépe tedy „simulovala“ kaluže. Kromě toho několikrát za sezónu silně přšelo a na jiné lokalitě, kde byl tento druh zjištěn, k rozmnožování docházelo. Vše se opakovalo i v roce 2008 (**Chobotská**, vlastní pozorování).

V roce 2002 bylo 5 volajících samců a 9 snůšek ropuchy krátkonohé zjištěno na lokalitě Cep I (**Chobotská**, 2003). V rámci výzkumu v letech 2004 – 2007 však ve sledovaných nádržích ropucha nalezena nebyla, přestože zde probíhala v roce 2003 úprava jezírek, takže se v případě pískoven NM a NV jednalo o nádrže nové, osluněné a s velmi pozvolným sklonem břehů alespoň na části pískovny. V roce 2007 bylo zjištěno, že populace ropuchy krátkonohé svá trdliště „přesunula“ do jezírek, které vznikly následnou rekultivací vedlejší plochy v roce 2006.

Dle literatury (**Zavadil & Dandová**, 1997b) upřednostňuje ropucha krátkonohá mělké nádrže i periodického charakteru, což bylo potvrzeno i v případě mých výsledků analýzou RDA. Ta potvrdila preferenci mělkých nádrží s malým sklonem břehů. Podle **Banks & Beebee** (1988) trpí ropucha krátkonohá v mělkých nádržích vysokou mortalitou pulců způsobenou vyschnutím nádrže, v hlubších nádržích je ale zase častěji predována bezobratlými. Podle **Vitáčka & Zavadila** (1994) se může ropucha příležitostně rozmnožovat i v hustě zarostlých vodních nádržích, dává však přednost otevřeným vodním plochám s minimální vegetací, což rovněž koresponduje s mými výsledky. Otázkou však je, zda zarostlé nádrže ropucha neosidluje pouze v případě, že má zároveň k dispozici nádrže bez vegetace, jak to ukazuje lokalita Františkov.

### **BLATNICE SKVRNITÁ**

Díky poměrně skrytému způsobu života patří blatnice mezi druhy, o jejichž rozšíření je poměrně málo informací, na čem se však autoři (**Baruš & Oliva**, 1992, **Mikátová**, 1994a, **Zavadil & Dandová**, 1997a) shodují, je její preference lehkých písčitých půd. Tuto podmínku Třeboňsko a sledované lokality bezesporu splňují (**Hlásek et al.**, 2003).

Nález blatnice na rybníce Malý Horusický uvádí **Moravec** (1992, *in* **Moravec**, 1994), zjištěna byla také na pískovnách u Veselí nad Lužnicí (**Hanák et al.**, 1990, **Chobotská**, 2003). Na jihu Třeboňska uvádí tento druh z pískovny Tuš I **Grznár** (1996) a **Váňa** (1996),

oba prokázali i rozmnožování blatnice na lokalitě. Nálezy na písčově Tuš' u Suchdola nad Lužnicí zmiňuje **Lhotský** (1984), který našel blatnici i na některých písčových u Halámk či Třeboně. V průběhu let 2000 - 2002 byla zjištěna také na drobných jezírkách u písčovny Cep I (**Chobotská**, 2003). V nivě horní Lužnice zjistil **Váňa** (1996) blatnici pouze ojediněle, **Grznár** (1996) ji našel v několika tůních u Dvůrů nad Lužnicí. Ostatní autoři (**Hanák et al.**, 1988, **Ševčík & Janda**, 1988, **Ševčík**, 1984b nebo **Ševčík & Minuthová**, 1999) ji z nivy Lužnice neuvádí. Také v průběhu mého sledování se blatnici v nivě řeky objevit nepodařilo, potvrzena byla na 10 sledovaných písčových.

Stejně tak jako v případě předchozích nálezů (**Chobotská**, 2003) ani v tomto případě nelze souhlasit s tvrzením **Zavadila & Dandové** (1997a), podle kterých se blatnice rozmnožuje většinou ve středně velkých vodních nádržích s hloubkou 30 – 100 cm s dostatečným množstvím vodních rostlin. Jak na písčově Cep I, Cepské písčově nebo písčově Bosna se blatnice vyskytovala v nádržích prakticky bez vegetace a na všech třech lokalitách bylo také potvrzeno rozmnožování. Dle mého názoru blatnice potřebuje vegetaci (v případě nezarybněných nádrží) k uchycení snůšek, v případě její nepřítomnosti ale klidně využije i jiných substrátů, např. ponořených větví, jak bylo zjištěno na Cepské písčově a písčově Bosna. Ani **Nyström et al.** (2002) nepozoroval u populace blatnice ve Finsku významný vliv zastoupení vegetace v nádrži, zjistil ale preferenci větších a trvalých nádrží s vyšší hloubkou. To odpovídá i názoru **Mikátové & Vlašína** (2002), podle kterých rovněž preferuje blatnice pro rozmnožování hlubší vodu. Na mnou sledovaných písčových významná preference hlubších nádrží zjištěna nebyla a stejně tak nebyl prokázán významný vliv pokryvnosti vegetace v nádrži. Upřednostňování starších nádrží, které ukázala statistická analýza při srovnání osídlování drobných písčoven a tůní obojživelníky dle mého názoru opět souvisí spíše s preferencí drobných písčoven, jak již bylo uvedeno u čolků.

## **KUŇKA OBECNÁ**

Kuňku obecnou našel na písčových na Třeboňsku např. **Tůma** (1983) na nádržích Cep a Horusice nebo **Hanák et al.** (1990) na písčových u Veselí nad Lužnicí, kde žije dodnes (**Chobotská**, 2003, **Chobotská**, 2008, vlastní pozorování). Ojediněle byla nalezena na písčových u hraničního přechodu Halámky (**Chobotská**, 2003) a také v okolí rakouského Gmündu (**Cabela et al.**, 1997).

Dle **Ševčíka & Jandy** (1988) je kuňka běžným druhem mělkých zarostlých tůní v PR Horní Lužnice. **Váňa** (1996) ji mezi hranicí s Rakouskem a 137. km řeky našel pouze

ve 3 tůních s bohatou vodní vegetací, její výskyt v nivě považoval za ojedinělý. Stejně tak **Grznár** (1996) nacházel kuňku v nivě řeky v minimálních počtech. **Lhotský** (1984) uvádí nálezy ze břehů rybníků, u obce Stříbřec a v několika pískovnách v jižní části Třeboňska. **Ševčík** (1984b) ji nacházel pravidelně v oblasti Novořeckých močálů, jinak zjistil v průběhu inventarizačního průzkumu PR Novořecké močály a NPR Stará Řeka pouze ojedinělé exempláře. V současné době se rozmnožují početné populace právě v Novořeckých močálech (**Chobotská**, vlastní pozorování).

Dle **Doležala** (2002) se vyskytuje ve vyšších počtech na Nadějské rybníční soustavě, poměrně početné populace žijí také na menších rybnících u rybníka Velký Tisý (např. Velký a Malý Dubovec, Velký a Malý Panenský) (**Chobotská**, 2008, vlastní pozorování).

V průběhu mého sledování byla zjištěna pouze na třech pískovnách a to pouze jednotliví samci. Na žádné z lokalit nebylo prokázáno rozmnožování. Stejně tak nebylo prokázáno na 2 tůních na lokalitě Rozvodí, kde byla také nalezena. Tak jako na pískovnách šlo i v tomto případě pouze o nálezy jednotlivých samců.

Z výsledků analýz vyplývá, že se na sledovaném území kuňka vyhýbala velkým pískovnám, v tůních a drobných pískovnách se vyskytovala stejně často. Stejně tak nepreferovala větší či menší hloubku nebo sklon nádrží. Vzhledem ke zjištěným početnostem však kuňka sledované lokality příliš nevyhledávala. Dle **Zwacha** (2008) obývá kuňka jak velké rybníky a rybníční soustavy, tak i malé návesní rybníky, mokřady s tůněmi, včetně lučních a lesních a to mírně zastíněných i nezastíněných. Preferuje teplé stojaté vody s hloubkou 7 – 40 cm a s vegetací, i když nehojně se vyskytuje i v nádržích bez vegetace. **Fráňová** (1996) našla kuňky obecné na bývalém vojenském cvičišti u Českých Budějovic v tůních s průměrnou hloubkou 19 cm a průměrnou plochou 9,3 m<sup>2</sup> i na velkých rybnících, v obou biotopech vyžadovala kuňka přítomnost ponořené vegetace.

Dle mých vlastních pozorování vyhledává kuňka na Třeboňsku ve větších počtech mělké vodní plochy, které jsou větší, osluněné a zarostlé vegetací, což kupodivu nejlépe splňují hospodářsky využívané plůdkové rybníky. Podle výsledků analýzy RDA osidlovala kuňka na sledovaném území nádrže bez ryb, plůdek ryb však vzhledem k velikosti není pro kuňku nikterak nebezpečný (**Doležal**, 2002).

## **ROSNIČKA ZELENÁ**

Dle kvadrátové mapy, kterou uvádí **Moravec** (1994a), se rosníčka vyskytuje na celém území Třeboňska. **Ševčík & Janda** (1988) ji na území PR Horní Lužnice nacházeli hojně a stejně tak **Ševčík & Minuthová** (1999) ji uvádí jako běžný druh PR Na Ivance. Jako hojnou



označil rosničku i **Grznár** (1996) na jím sledovaném území nivy Lužnice. Při bližším prostudování jeho práce však zjistíme, že celkový počet nalezených jedinců byly desítky rosniček a nejvíce jedinců našel na písčově Tuš' I, v tůních u Dvorů nad Lužnicí a v požární nádrži v Nové Vsi nad Lužnicí. **Váňa** (1996) ji v nivě horního toku Lužnice nacházel lokálně, hojněji u Nové Vsi nad Lužnicí a Halámek a také v písčově Tuš' I. Nálezy z písčoven uvádí také např. **Melicharová** (1987) nebo **Hanák et al.** (1990) z Veselí nad Lužnicí a Suchdola nad Lužnicí, v letech 2000 – 2002 byla nalezena kromě těchto lokalit také na písčovnách u hraničního přechodu Halámky (**Chobotská**, 2003).

V průběhu mého sledování byla rosnička zjištěna celkem v 18 písčovnách z 22 a také v 1 tůni (P1). Největší populace byla nalezena na písčovnách Františkov, kde byly akusticky pozorovány minimálně desítky samců ve všech třech nádržích a nalezena byla i v periodických kalužích, což ale není neobvyklé (**Moravec**, 1997, **Fráňová**, 1996). Jak bylo potvrzeno statistickou analýzou, obývala rosnička ve sledovaném území nádrže zarostlé vodními rostlinami i zcela bez vegetace, což opět koresponduje s literaturou (**Mikátová & Vlačín**, 1998, **Moravec**, 1994a). Stejně tak byla nenáročná i na hloubku nádrží, jak opět potvrdila statistická analýza. Zjištěná preference starších nádrží pravděpodobně více souvisela s tím, že rosnička obývala raději malé písčovny než tůně, jak již bylo uvedeno u čolků. To potvrzuje i **Moravec** (1994a), podle kterého je rosnička schopna osidlovat i nové, čerstvě vzniklé nádrže, kterým dává dokonce přednost před těmi, které jsou již příliš zarostlé pobřežní a vodní vegetací. Tento fakt spolu s dalšími vlivy, jako např. nedostatek mělkých míst pro kladení snůšek (**Moravec**, 1994a, **Fráňová**, 1996), nebo periodické záplavy mohl být důvodem, proč se rosnička vyhýbala sledovaným tůním v nivě Lužnice na lokalitě Halámky. Limitujícím faktorem výskytu na některých dalších lokalitách (Branná I, Rozvodí stará, tůně na lokalitě Rozvodí), ale také nižších početností na některých písčovnách (Bosna, Cepská písčovna) mohlo být nedostatečné oslunění nebo nedostatek vhodné vegetace ke slunění, jak uvádí např. **Moravec** (1994a), **Moravec** (1997) nebo **Fráňová** (1996).

## **SKOKAN ŠTÍHLÝ**

Přestože nálezy skokana štíhlého z oblasti Veselí nad Lužnicí uvádí již **Berka & Kaňka** v publikaci z roku 1968, byl tento druh na Třeboňsku až do 90tých let minulého století rozšířen pouze sporadicky a v nízkých počtech, jak ukazují následující nálezy. Na území PR Novořecké močály a NPR Stará Řeka našel skokana štíhlého **Ševčík** (1984b) v průběhu inventarizačního průzkumu pouze jednou. V roce 1983 našel také pouze 1 jedince v nivě Lužnice u Halámek (**Ševčík**, 1984b). **Lhotský** uvádí v publikaci z roku 1984 z jižní

části Třeboňska celkem 4 nálezy. V PR Horní Lužnice našli **Ševčík & Janda** (1988) pouze 2 jedince v zaplavené olšíně na okraji nivy a v břehových porostech řeky, **Hanák et al.** (1988) jej z této oblasti neuvádí vůbec. **Moravec** (1991, in **Moravec**, 1994) publikoval nález z Nové Vsi nad Lužnicí. Ještě v letech 1994 – 1995 nacházeli i **Váňa** (1996) a **Grznár** (1996) tento druh pouze v počtech několika jedinců. **Ševčík & Minuthová** (1999) zjistili koncem 90tých let rozmnožování skokana štíhlého v tůních v severní části PR Na Ivance. V letech 2000 – 2002 již byly zjištěny desítky jedinců na písčivých v okolí Suchdola nad Lužnicí a Halámek (**Chobotská**, 2003).

Od 90tých let se tento teplomilný druh (**Vlašín**, 1994) rozšířil na většinu území Třeboňska a v současné době je zde jedním z nejhojnějších druhů (**Chobotská**, vlastní pozorování). **Vlašín** (1994) zmiňuje, že skokan štíhlý může na vhodných místech i výrazně dominovat nad ostatními druhy žab, při výběru míst k rozmnožování je tento druh velmi nenáročný a rozmnožuje se někdy i v nepatrných tůních a vodních nádržích. Na sledovaném území byl skokan štíhlý kromě periodických louží na písčivě Františkov zjištěn ve všech písčivých a ve všech se také rozmnožoval, což nebylo zjištěno ani u „zelených“ skokanů. Zároveň byl také zjištěn v 10 tůních ze 17, ve všech bylo opět potvrzeno rozmnožování. Zatímco v tůních byly nalezeny jednotlivé snůšky, na písčivých to byly i desítky snůšek v jednotlivých nádržích. **Keckés & Puky** (1992) zjistili preferenci zblochanu vodního případně rákosu obecného pro kladení snůšek skokanem štíhlým, v případě mnou nalezených snůšek však žádná preference zjištěna nebyla, snůšky byly kladeny na různorodou vegetaci nebo i zachytávány za různé větvičky či nerovnosti dna, pokud vegetace v nádrži chyběla. Z hlediska parametrů nádrží nebyla u skokana štíhlého analýzami zjištěna žádná výrazná preference, vyhýbal se pouze velkým písčivám, což souhlasí s tvrzením **Vlašína** (1994). Zajímavým výsledkem Mantelova testu je, že se tento druh ještě v letech 2000 – 2002 zcela vyhýbal písčivám u Veselí nad Lužnicí, přestože se tam nacházely i menší nádrže (**Chobotská**, 2003) a tato lokalita je nejnižší položená, což by tedy mělo teplomilnému skokanu vyhovovat. Stejně tak se pozastavoval nad jeho absencí na Nadějské rybníční soustavě, která leží nedaleko Veselských písčiv **Doležal** (2002).

### **SKOKAN HNĚDÝ**

U skokana hnědého se autoři shodují na jeho hojném výskytu po celém území České republiky a nízkých nárocích na prostředí, **Voženílek** (1994) však upozorňuje na jeho vzácný výskyt v některých na první pohled příhodných biotopech v oblasti Třeboňské pánve

(mj. uvádí jako příklad i pískovny ve Veselí nad Lužnicí), což zdůvodňuje nejspíše absencí rozsáhlejších lesních biotopů a komplexními vztahy v ekosystémech. To podporují i mapy rozšíření z příhraničních oblastí Rakouska, kde **Cabela et al.** (1997) také skokana hnědého neuvádí.

Výskyt skokana hnědého na pískovnách Třeboňska udává např. **Melicharová** (1987) z nádrže Veselí I, **Lhotský** (1984) zmiňuje jeho nálezy z pískovny v Branné nebo u železničního přejezdu v Suchdole nad Lužnicí. **Hanák et al.** (1990) uvádí tento druh z pískoven Horusice a Cep. Naproti tomu však výskyt skokana hnědého na pískovnách nezjistil **Tůma** (1983) a také **Grznár** (1996) se ve své práci zmiňuje o tom, že skokani hnědí byli na sledovaném území nalezeni, ale nebyli pozorováni na pískovnách.

**Ševčík & Janda** (1988) uvádí skokana hnědého jako běžný druh PR Horní Lužnice, stejného názoru je i **Váňa** (1996), který uvádí i rozmnožování v nivě Lužnice. Ve stejném období jako **Váňa** nacházel **Grznár** (1996) v době rozmnožování až stovky (330 jedinců v dubnu 1994) skokanů hnědých na okrajích i uvnitř nivy podél cca 8 km dlouhého úseku toku. Také **Ševčík & Minuthová** (1999) uvádí z PR Na Ivance nález několika jedinců.

Na mnou sledovaném území byl skokan hnědý nalezen pouze na 3 pískovnách a 2 tůních. Na 2 pískovnách se v menším počtu také rozmnožoval. Stejně tak jako u kuřky obecné, se kterou se často vyskytoval, nebyl zjištěn rozdílný výskyt skokana mezi tůněmi a drobnými pískovkami na sledovaném území, dle statistické analýzy se vyhýbal pouze velkým pískovkám. Zjištěn byl také vyšší výskyt skokana hnědého v hlubších nádržích s vyšším sklonem břehů, což souhlasí s výsledky **Laurila** (1998), který zjistil navíc také preferenci makrofyt v nádrži a absenci ryb. Avšak vzhledem k tomu, že se skokan hnědý při mém sledování vyskytoval pouze na 3 nádržích, nelze ze zjištěných závislostí dle mého názoru činit nějaké závěry.

Přestože je skokan hnědý považován za běžný druh bez vyhraněnějších nároků na prostředí, vypadá to, že jeho výskyt na Třeboňsku v současné době není tak hojný jak autoři ještě před 20 lety uváděli. Podporují to i výsledky mapování obojživelníků v roce 2008, kdy byl skokan hnědý v době rozmnožování kromě lokality Branná I, nalezen pouze na dalších 2 lokalitách (**Chobotská**, 2008, vlastní pozorování).

### **KOMPLEX „ZELENÝCH“ SKOKANŮ**

Z komplexu zelených skokanů byli ve sledovaném území potvrzeni skokan krátkonohý a skokan zelený.

Kromě periodických louží na lokalitě Františkov byli „zelení“ skokani nalezeni na všech pískovných, na většině z nich byly prokázány oba druhy. Na pískovných Branná I a Rozvodí nová byl zjištěn pouze skokan krátkonohý. **Hanák et al.** (1990) uvádí skokana zeleného a krátkonohého z oblasti Veselských pískoven a také v letech 2000 – 2002 zde byly oba druhy potvrzeny (**Chobotská**, 2003). **Hlásek** (1991, in **Moravec**, 1994) uvádí nálezy skokana krátkonohého z pískovny Hliníř, **Ševčík** (1991, in **Moravec**, 1994) jej našel na pískovně u Spolí, na pískovně Cep zjistil **Hanák et al.** (1990) pouze skokana zeleného. Oba druhy byly potvrzeny také na pískovných v okolí Suchdola nad Lužnicí a Halámek (**Chobotská**, 2003). V atlasu **Moravce** (1994) je dále publikována řada údajů o výskytu obou druhů v rybnících na Třeboňsku.

Ze 17 tůní byli „zelení“ skokani potvrzeni na 7 a byli tak nejhojnějšími druhy tohoto biotopu. Nejhojnějšími druhy obojživelníků byli také v PR Horní Lužnice (**Ševčík & Janda**, 1988, **Hanák et al.**, 1988) i ve slepých ramenech a tůních v PR Na Ivance (**Ševčík & Minuthová**, 1999). **Lhotský** (1984) nacházel zástupce komplexu ve všech typech biotopů, mimo jiné také v nivě řeky u mlýna Na Primárně. Také **Váňa** (1996) uvádí „zelené“ skokany jako nejběžnější druhy jím sledovaného území, upozorňuje však na minimální výskyt v častěji přeplavovaných tůních. I **Grznár** (1996) uvádí tyto druhy v nivě Lužnice jako hojné, nejvyšší výskyty však zjistil na pískovně Tušť I. Nejméně jedinců našel v úseku nivy mezi Dvory a Novou Vsí nad Lužnicí.

Přestože byli „zelení“ skokani nalézáni na pískovných i tůních, preferovali dle analýzy RDA výrazně menší pískovny. Další nároky na parametry nádrží u nich zjištěny nebyly. **Diesener et al.** (1997) uvádí u skokana zeleného preferenci vod hustě zarostlých vodním rostlinstvem, během mého sledování se však tento druh vyskytoval i ve vodách víceméně bez vegetace, jako byly např. pískovny na lokalitě Cep I nebo Cepská pískovna a na obou lokalitách se i rozmnožoval. Na obou měl přítom možnost výběru dalších vodních ploch s vegetací. Vzhledem k poměrně malému rozsahu velikostí sledovaných nádrží, nelze potvrdit ani vyvrátit názor **Diesener et al.** (1997) nebo **Kotlíka & Zavadila** (1997), že skokan krátkonohý preferuje menší vodní plochy.

Na sledovaných lokalitách nebyl zaznamenán výskyt těchto druhů: mloka skvrnitého (*Salamandra salamandra*), čolka hranatého (*Lissotriton helveticus*), čolka karpatského (*Lissotriton montandoni*), čolka dunajského (*Triturus dobrogicus*), čolka dravého (*Triturus*

*carnifex*), kuňky žlutobřiché (*Bombina variegata*), skokana ostronosého (*Rana arvalis*) a skokana skřehotavého (*Pelophylax ridibundus*).

Výskyt mloka skvrnitého nebyl ani očekáván, neboť jak uvádí např. **Mikátová** (1994c), nebyl mlok skvrnitý v oblasti Třeboňské pánve doposud nalezen. Nevyskytuje se ani v příhraniční oblasti v Rakousku (**Cabela et al.**, 1997).

Stejně tomu je i u čolka hranatého, karpatského a dunajského. Výskyt čolka hranatého byl v ČR prokázán v roce 1990 (**Zavadil & Kolman**, 1990, **Zavadil & Dandová**, 1997c) a to pouze na západním okraji našeho státu. Výskyt čolka karpatského zasahuje na naše území jen okrajově v severovýchodní části republiky, kudy prochází západní hranice jeho zeměpisného rozšíření a jeho výskyt je omezen na dvě oddělené oblasti jejichž populace jsou vzájemně izolované – západní výběžky Vnějších Západních Karpat a Jesenická oblast (Sudety) (**Moravec & Zavadil**, 1994, **Zavadil**, 2000). Čolek dunajský byl na území našeho státu objeven v roce 1993 v oblasti soutoku řeky Moravy a Dyje (**Zavadil**, 1995) v prostředí značně odlišném podmínkám Třeboňské pánve. Jak uvádí **Zavadil** (1995) byli jedinci zjištěni v tůních a kanálech v listnatém lese s převahou dubu v nadmořské výšce 152 – 155 m.

O výskytu čolka dravého na území České republiky se zmiňuje **Mikátová & Vlašín** (1998). Nálezy tohoto druhu potvrzuje **Piálek et al.** (2000) z oblasti jižní Moravy. **Horák** (2000) uvádí křížence čolka velkého a čolka dravého na Třeboňsku v oblasti osady Bosna, které zjistil analýzou genetické struktury populací *T. cristatus* superspecies.

Nález mladých jedinců kuňky žlutobřiché uvádí **Melicharová** (1987) na Veselsku u obce Klečaty. Podle výsledků **Horáka** (1997) a **Štefky** (2000) se ale tento druh vyskytuje jižně od Českých Budějovic v Předšumaví. Tento údaj potvrdil i **Pykal** (2003, ústní sdělení), podle něhož se může vyskytovat také v okolí Českých Velenic. Z této oblasti uvádí nálezy **Štefka** (2000). Souhlasí to také s výsledky **Cabela et al.** (1997), který publikoval údaje o výskytu kuňky žlutobřiché na rakouské straně hranic v okolí Gmündu. Během mého pozorování však tento druh na sledovaných lokalitách nalezen nebyl a nepodařilo se mi ověřit ani výskyt kuňky žlutobřiché na lokalitách u Českých Velenic, které uvádí **Štefka** (2000).

Skokana ostronosého našel již **Záleský** (1922) u Otína a u Třeboně (1927). **Rozínek et al.** (1994) uvádí nejhojnější výskyt a nejstabilnější populace právě v oblasti Třeboňské pánve. Konkrétní nálezy z 80tých a 90tých let minulého století jsou udávány např. z Horusic (ZCHÚ Ruda) (**Moravec**, 1992, in **Moravec**, 1994), z rybníka Velký Tisý (**Ševčík**, 1991, in **Moravec**, 1994) nebo z rybníka Nový Vdovec (**Ševčík**, 1991, in **Moravec**, 1994). **Lhotský** (1984) uvádí skokana ostronosého z několika rybníků, z rašelinišť a také z nivy Lužnice

poblíž mlýna Na Primárně, jeho výskyt v jižní části Třeboňska klasifikoval jako vzácný. **Ševčík & Janda** (1988), **Grznár** (1996), **Váňa** (1996) ani **Ševčík & Minuthová** (1999) jeho výskyt z nivy Lužnice nedokládají. **Ševčík** (1984b) našel v PR Novořecké močály a NPR Stará Řeka celkem 4 exempláře. Z novějších údajů o výskytu je možno uvést poměrně početnou populaci, která se stále vyskytuje na rybníce Velký Tisý (**Chobotská & Ševčík**, 2008, nepubl.) nebo na rybníce Stružky (u části obce Břilice u Třeboně) (**Chobotská**, 2008, vlastní pozorování). Podařilo se mi najít tento druh i na pískovnách (**Chobotská**, 2003), konkrétně na pískovně Veselí I u Veselí nad Lužnicí, jednalo se však pouze o minimální počet jedinců (4 volající samci a nález 2 snůšek v roce 2000 a 2 volající samci v roce 2002). **Ševčík** (2005, ústní sdělení) uvádí i výskyt na rybníce Sousedský pod hrází rybníka Podsedek. Podle **Rozínka et al.** (1994) není skokan ostronosý ve výběru stanovišť úzce vyhraněn, ale preferuje spíše nádrže trvalejšího rázu, **Zavadil & Dandová** (1997d) naproti tomu uvádí, že se skokan ostronosý rozmnožuje v menších mělkých vodních nádržích s hloubkou nepřesahující 70 cm, někdy také v periodických tůních. Ve sledovaném území se nevyskytoval ani v pískovnách ani v tůních v nivě Lužnice. Dle mého pozorování upřednostňuje na Třeboňsku stanoviště hojně zarostlá vegetací, na okrajích rybníků se vyskytoval v relativně hustých porostech ostřic a takovéto podmínky neposkytovala žádná ze sledovaných lokalit. Přestože tedy pravděpodobně životnost snůšek a pulců snižuje rybářské využití rybníků, jak uvádí i **Rozínek et al.** (1994), preferuje je před pískovkami i tůněmi.

Skokan skřehotavý je v literatuře uváděn jako teplomilný druh (např. **Baruš & Oliva**, 1992, **Vitáček et al.**, 1994, **Zwach**, 2008). Podle **Vitáčka et al.** (1994) koreluje výskyt skokana skřehotavého s izotermou 8 °C, kam spadají teplejší oblasti ČR a v jižních Čechách vůbec výskyt tohoto druhu neuvádí, stejně tak jako **Zwach** (2008). Také **Cabela et al.** (1997) při hranicích s Dolním Rakouskem tento druh nezmiňuje a těžiště jeho výskytu situuje až do okolí Vídně a jižněji. V letech 2000 – 2002 se mi však podařilo skokana skřehotavého prokázat na pískovnách u Veselí nad Lužnicí (**Chobotská**, 2003) a také v roce 2007 jsem našla 1 jedince v této oblasti. Na sledovaných lokalitách jižně od Třeboně se mi ho v letech 2000 – 2002 najít nepodařilo (**Chobotská**, 2003) a stejně tak nebyl zaznamenán ani v průběhu tohoto výzkumu. Důvodem může být směr migrací druhu z teplejších oblastí ČR (těžiště výskytu leží v Polabí (**Vitáček et al.**, 1994)) a také nadmořská výška (Veselí nad Lužnicí je níže položené než mnou sledované lokality).

## **6.2. Srovnání sledovaných lokalit z hlediska výskytu obojživelníků a stanovení některých parametrů, které ovlivňovaly výskyt obojživelníků na lokalitách.**

Zatímco v uměle vytvořených drobných pískovných v jižní části Třeboňska bylo nalezeno celkem 13 druhů obojživelníků, v přirozeně vzniklých tůňích v nivě Lužnice bylo zjištěno pouze 5 druhů.

**Hanák** *et al.* (1988) našel v nivě horního toku Lužnice celkem 7 druhů obojživelníků. Oproti mým výsledkům zjistil navíc čolka obecného, ropuchu obecnou a blatnici skvrnitou, nenašel naopak skokana štíhlého. Autor však kromě druhů neuvádí ani jejich početnosti ani informace zda se druhy v nivě také rozmnožovaly nebo se jednalo o nálezy až mimo dobu rozmnožování. **Ševčík & Janda** (1988) ve stejné době zjistili při inventarizaci obojživelníků PR Horní Lužnice v souladu s mými výsledky výskyt kuňky obecné, rosničky zelené, skokana hnědého a skokana štíhlého a zástupce „zelených“ skokanů. Pouze ojediněle nacházeli v nivě čolky (čolka obecného a čolka horského), kteří se rozmnožovali na vyšších terasách mimo hranice PR, stejně tak jako ropuchu krátkonohou, která byla rozmnožováním vázaná na pískovnu Tuš' I, nacházející se mimo území rezervace. Jako běžný druh nivy na rozdíl od mých výsledků uvádí jak v PR Horní Lužnice (**Ševčík & Janda**, 1988) tak na území PR Novořecké močály a NPR Stará řeka (**Ševčík**, 1984b) ropuchu obecnou.

**Grznár** (1996) zjistil na 8 km dlouhém úseku nivy horní Lužnice celkem 9 druhů obojživelníků, stejně tak jako **Váňa** (1996) na 9 km dlouhém úseku. Při bližším prozkoumání jejich práce však zjistíme, že do výsledků byla zahrnuta také pozorování z pískovny Tuš' I a pískoven u hraničního přechodu Halámky, což výsledné počty může zkreslovat. Ve srovnání s mými výsledky našli **Váňa** (1996) i **Grznár** (1996) navíc čolka obecného, čolka horského, ropuchu obecnou a blatnici skvrnitou. Jak uvádí **Váňa** (1996), oba druhy čolků byly nalezeny pouze ve 2 nádržích na celém sledovaném území, ropucha obecná na 3 lokalitách a blatnice byla zjištěna kromě pískovny Tuš' I pouze na jedné lokalitě. Všechny 4 druhy byly navíc nalezeny v minimálních počtech, kromě ropuchy obecné (cca 50 jedinců), to bylo pouze do 20 jedinců na celém sledovaném území. Ani u ostatních druhů, pokud počty jedinců, které **Váňa** na území nivy našel přepočítáme na 1 km (případně na 100 m) délky toku, nebyly početnosti nijak vysoké. Např. u „zelených skokanů“ nebo skokana hnědého, které **Váňa** označuje za nejhojnější, se jedná o 104 „zelených“ skokanů na 1 km toku (tj. cca 10 skokanů na 100 m)

resp. 46 skokanů hnědých na 1 km toku (tj. cca 4 skokani na 100 m), což alespoň v případě „zelených“ skokanů koresponduje s mými výsledky.

Domnívám se, že nízké početnosti jednotlivých zjištěných druhů jsou způsobeny vysokým počtem tůní v nivě, obojživelníci se tak nesoustředí na malém prostoru, ale jsou rozptýleni na rozsáhlém území. Kromě toho mohou být nízké početnosti některých druhů, případně jejich absence dány vysokou variabilitou území v čase, způsobenou pravidelnými záplavami. V případě mého sledování mohla být první kontrola v roce 2004 na lokalitách provedena v polovině dubna, v roce 2005 a 2006 pak byla niva kromě několika tůní na lokalitě Halámky zaplavená ještě 22. dubna a v roce 2006 přišly navíc na počátku června další záplavy, způsobené enormními srážkovými úhrny. V roce 2007 byla naopak díky velmi mírné zimě prakticky bez sněhu řada tůní již v březnu suchá. Stejně tak byla řada tůní i v předcházejících letech suchá již počátkem července. Vliv jarních záplav na výskyt např. blatnice skvrnitě na lokalitách udává také **Grosse** (2008).

Tak jak uvádí **Cogalniceanu & Miaud** (2003), také **Morand & Joly** (1995) zjistili jako hlavní faktor, který ovlivňoval druhovou diverzitu obojživelníků v nivě French Upper Rhone, hladinu disturbance. Skokan štíhlý, skokan skřehotavý a čolek hranatý, byli nalézáni v celém prostoru nivy kromě vlastního toku, rosnička zelená, ropucha krátkonohá a blatnička západoevropská (*Pelodytes punctatus*) byly nacházeny v tůních, podléhajících střední hladině disturbancí, kde byl také nalezen nejvyšší počet druhů. Čolek velký, čolek horský, ropucha obecná a kuňka žlutobřichá byli v nivě nalézáni pouze vzácně. Nejčastěji byly nalézány druhy, které byly schopny přizpůsobit dobu rozmnožování. Rovněž **Tockner et al.** (1999) zjistil, že míra propojení s tokem ovlivňovala počet druhů v tůních spíše než jejich plocha. Vyšší počet byl zjištěn v části nivy, kde nebyl tak vysoký vliv záplav. **Tockner et al.** (2006) uvádí z nivy řeky Rhone, kde studovali rozdíl v zastoupení obojživelníků v aktivní nivě a pobřežních lesních porostech 13 druhů. Z jejich výsledků naopak vyplynulo, že aktivní niva byla, co se týče obojživelníků, bohatší než okolní pobřežní lesy. Obojživelníci dle jejich názoru dokáží osidlovat celou nivu, kde potřebují k životu vegetací porostlé ostrovy a naplaveniny dřeva. Řeka Rhone má však poněkud jiný charakter než Lužnice, niva řeky je velmi široká, s rozsáhlými písčnými náplavy a ostrůvky vegetace.

Přestože některé druhy jsou dle výše uvedených autorů schopny osidlovat celý prostor nivy, v případě horního toku řeky Lužnice není niva pravděpodobně příliš vhodná pro časné jarní druhy jako jsou čolci, všichni „hnědí“ skokani, ropuchy obecné, blatnice skvrnitě, v některých letech ani pro rosničku zelenou. S tím souhlasí také **Bejček & Šťastný** (2003), kteří uvádí nivu Lužnice jako příklad, kde fauna obojživelníků chybí z důvodu častých a



pravidelných záplav, protože v takových tůních se vajíčka a larvy nemohou vyvíjet. Důvodem může být také vysoké zastínění jako např. na lokalitě Rozvodí nebo vysoké a husté porosty chrastice rákosovité, které mohou být pro obojživelníky hůře prostupné (např. lokalita Halámky nebo Na Primárně).

Ve sledovaných drobných pískovnách v jižní části Třeboňska bylo v letech 2004 – 2007 potvrzeno celkem 13 druhů obojživelníků, oproti předchozímu výzkumu pískoven Třeboňska (**Chobotská**, 2003) byl navíc nalezen skokan hnědý a čolek horský, naopak nebyl zjištěn skokan ostronosý a skokan skřehotavý. **Tůma** (1983) našel na Třeboňsku na území pískoven Cep a Horusice celkem 7 druhů (ropuchu obecnou, ropuchu zelenou, ropuchu krátkonohou, kuňku obecnou, blatnici skvrnitou, rosničku zelenou a skokana zeleného), **Hanák et al.** (1990) uvádí na týchž lokalitách výskyt 9 druhů (navíc uvádí skokana krátkonohého a skokana hnědého).

Pokud bychom srovnávali pískovny na Třeboňsku s dalšími antropogenně narušenými lokalitami v jiných oblastech, lze uvést např. výsledky **Vojara** (2000), který na nerekulturní části Radovesické výsypky (v blízkosti města Bíliny, okres Teplice, nadm. výška nad 400 m) zjistil 6 druhů obojživelníků (čolka obecného, čolka velkého, ropuchu obecnou, ropuchu zelenou, blatnici skvrnitou a skokana skřehotavého). Batrachofaunou Chomoutovského jezera (u Olomouce, nadm. výška 200 m n. m.) se zabýval **Vlašín et al.** (1996). Na této, přes 100 ha velké, nádrži, kde byla těžba ukončena v 80tých letech minulého století našli celkem 8 druhů obojživelníků (ropuchu obecnou, ropuchu zelenou, blatnici skvrnitou, rosničku zelenou, skokana hnědého, skokana štíhlého, skokana zeleného a skokana skřehotavého). **Chovanec** (1994) prokázal již v prvních 3 letech po vytvoření Donauinsel přítomnost 6 druhů obojživelníků, u 5 z nich bylo prokázáno také rozmnožování. **Kössl** (1987) našel v pískovnách na Českobudějovicku v letech 1985 – 1986 celkem 7 druhů (čolka obecného, ropuchu obecnou, ropuchu zelenou, kuňku obecnou, rosničku zelenou, skokana hnědého a skokana krátkonohého). **Škoda** (1982) zjistil na území opuštěných lomů po těžbě kaolinu na Plzeňsku 10 druhů. Ve srovnání s mými výsledky uvádí navíc kuňku žlutobřichou a skokana skřehotavého, nenalezl naopak kuňku obecnou, ropuchu krátkonohou, rosničku zelenou, skokana hnědého a skokana krátkonohého.

Pokud srovnáme průměrný počet druhů v pískovně (počítáme-li „zelené“ skokany dohromady jako 1 druh) s dalšími výsledky, je počet druhů na mnou sledovaných drobných pískovnách podstatně vyšší (6,2). V předchozím výzkumu (**Chobotská**, 2003) bylo v drobných pískovnách, které vznikaly v blízkosti velkých nádrží průměrně 3,7 druhu.

Důvodem byla především absence čolků na těchto lokalitách. **Škoda** (1982) uvádí průměrně 2,4 druhu v nádrži, tedy ještě méně.

Při posuzování parametrů nádrží, které mají vliv na počet druhů obojživelníků, zjistil **Škoda** (1982) vliv plochy a hloubky nádrže a jejich stáří, přičemž plocha měla vyšší vliv než hloubka nádrže. Dle **Škody** (1982) stoupal počet druhů do velikosti nádrže cca 1500 m, poté již klesal. Při průzkumu **Oertli et al.** (2002) ve Švýcarsku ani při mém průzkumu drobných pískoven v jižní části Třeboňsko významný vliv plochy zjištěn nebyl a nebyl statistickou analýzou prokázán ani v případě zapojení velkých nádrží z předchozího výzkumu (**Chobotská**, 2003). Jako hlavní parametr nádrže ovlivňující počet druhů obojživelníků se naopak ukázal průměrný sklon břehů, který ovšem žádný z ostatních autorů nesledoval.

Počet druhů na mnou sledovaných pískovnách ovlivňovala pozitivně také absence ryb. Její negativní vliv na populace obojživelníků je známý (**Beja & Alcazar**, 2003, **Hecnar & M'Closkey**, 1996, **Ficetola & de Bernardi**, 2004) a stoupá hlavně v nádržích bez vegetace, kde obojživelníci nemají úkryt. Pokud jsou nádrže nezarybněné, není procentuální zastoupení vegetace v nádrži pro řadu druhů rozhodující, proto také pravděpodobně nebylo zastoupení vegetace v nádrži u mnou sledovaných pískoven vybráno *forward selection* mezi nejvýznamnější parametry.

Byla však vybrána hloubka nádrže (i když na hranici průkaznosti), což souhlasí se **Škodou** (1982) zjištěnou pozitivní korelací mezi hloubkou nádrže a počtem druhů, které ji osidlovaly. **Škoda** (1982) k této závislosti dodává, že počet druhů stoupal do 3 m, od této hloubky již klesal, což souhlasí s výsledky mého předchozího výzkumu na velkých nádržích po těžbě štěrkopísku s hloubkou až 16 m (**Chobotská**, 2003). Obojživelníci tedy preferovali na sledovaných lokalitách nádrže hlubší s vyšším sklonem břehů tj. nádrže trvalé, u kterých nedochází tak snadno k vysychání a příliš rychlému zarůstání vegetací.

**Škoda** (1982) zjistil také vliv stáří na počet druhů obojživelníků v pískovně, s vyšším stářím klesal počet druhů. **Vojar** (2000), který zkoumal sukcesi obojživelníků na Radovesické výsypce a sledoval nádrže staré 3 - 20 let, došel naopak k závěru, že počet druhů obojživelníků se stářím nádrží a s postupující sukcesí vegetace stoupal. V případě mých výsledků statisticky významný vliv stáří pískovny zjištěn nebyl. Dle mého názoru to může být způsobeno odlišným rozpětím stáří nádrží. Zatímco v případě mých pískoven se stáří pohybovalo mezi 1 – 45 lety, v případě **Škodou** (1982) sledovaných nádrží to byly vodní plochy staré nejméně 10 a nejvíce 84 let, **Vojar** (2000) sledoval nádrže staré 3 – 20 let, jak již bylo uvedeno výše. Je tedy pravděpodobné, že v případě souboru mladších nádrží (**Vojar**, 2003) díky sukcesi počet druhů stoupal, zatímco v případě velmi starých nádrží (**Škoda**,

1982) již byl počet druhů opět nižší díky zarůstání nádrží. S tím korespondují i mé výsledky porovnání drobných i velkých pískoven a tůní v nivě řeky, kdy byl významný vliv stáří vodní plochy způsoben pravděpodobně velmi nízkým věkem tůní (1 – 2 roky), na kterých byl zjištěn minimální počet druhů.

### **6.3. Stanovení úspěšnosti obnovy pískovny Bosna pro populace obojživelníků**

Na sledované pískovně bylo pomocí odchytových bariér již druhou sezónu po obnově nádrže zjištěno celkem 11 druhů obojživelníků, z toho u 5 druhů se ještě v roce 2005 podařilo prokázat rozmnožování, u dalších 3 pak v následujících 2 letech.

Čolek obecný je nejběžnějším druhem čolka v České republice (**Dandová**, 1997) a také ve sledované nádrži byl nejčastěji chyceným druhem ocasatých obojživelníků. Období migrace souhlasí s údaji v literatuře (**Zwach**, 1990, **Dandová**, 1997), dle které se čolek obecný na jaře objevuje v březnu a dubnu po roztátí sněhu a rozmrznutí půdy a ihned se stěhuje do nádrží (**Baruš & Oliva**, 1992). Dle **Mikátové & Vlašína** (2002) zůstává čolek ve vodě až do počátku léta. V případě jedinců migrujících během mého sledování z nádrže se tedy pravděpodobně jednalo o nedospělé čolky, kteří se do pastí chytily pouze náhodou.

I migrace čolka velkého na lokalitě odpovídala údajům literatury (např. **Zavadil & Piálek**, 1997), jedinci se stěhovali do nádrže v březnu a dubnu, i když ojediněle byli odchyceni ještě na počátku května. Čolků migrujících z nádrže bylo odchyceno minimum, což opět odpovídá publikovaným údajům (**Mikátová & Vlašín**, 2002), čolek velký stejně tak jako předchozí druh zůstává v nádrži až do léta. Jedinci, kteří byli odchyceni cestou z nádrže mohli být tak jako u čolka nedospělí jedinci odchycení náhodou, nebo také jedinci, kteří v nádrži zimovali (**Baruš & Oliva**, 1992).

Čolek horský byl odchycen v poměrně nízkém počtu. Do nádrže se tento druh stěhoval velmi zvolna a cestou do pískovny byl zjišťován ještě v první dekádě května, přestože např. **Diesener et al.** (1997) uvádí, že se tento druh na jaře stěhuje do vody ihned po procitnutí, **Dandová & Zavadil** (1997) uvádí období března a dubna. Stejně tak se řada čolků chytla do pastí směrem ven z nádrže, i když stejně jako ostatní druhy čolků setrvávají čolci horští ve vodě až do léta (**Diesener et al.**, 1997). Tak jako u čolka obecného mohlo jít i o nedospělé jedince, kteří byli odchyceni do pastí omylem. To odpovídá údajům **Joly & Grolet** (1996), kteří zjistili, že nové nádrže osidlují nejprve juvenilní a subadultní čolci horští. Čolek horský

zimuje na souši, ve vodě pouze ojediněle (**Dandová & Zavadil, 1997**) a podle **Diesener et al. (1997)** se čolek horský i mimo dobu rozmnožování zdržuje v nejbližším okolí nádrže, je tedy nepravděpodobné, že by se jednalo o jedince, kteří pouze zimovali v prostoru bariér a přesunovali se na jiná místa rozmnožování než byla tato pískovna.

Také období migrace ropuchy obecné i velmi krátká doba migrací (cca 1 týden) na lokalitě souhlasí s údaji v literatuře (např. **Baruš & Oliva, 1992, Mikátová & Vlašín, 2004**).

V případě rosničky zelené byl na Bosenské pískovně zachycen pouze 1 samec. Rosnička je typickou šplhavou žábou (**Diesener et al., 1997**), bariéry bez problémů překoná a dostane se i z kbelíků (**Mikátová & Vlašín, 2002**). Velikost populace u tohoto druhu tedy nelze metodou odchyťových bariér spolehlivě určit. Výskyt populace rosničky však byl potvrzen na základě nočních návštěv pískovny.

Také skokan ostronosý byl odchyten pouze jedenkrát. S největší pravděpodobností se jednalo o jedince, který byl odchyten náhodou. Jak již bylo uvedeno v kap. 6.1., byl tento druh nalezen sice i na pískovnách (**Chobotská, 2003**), těžištěm jeho výskytu jsou ale na Třeboňsku rybníky.

Výskyt blatnice skvrnité na lokalitě byl potvrzen již v roce 2004 kdy bylo akusticky zjištěno pouze do 20 jedinců, pomocí odchyťových bariér však byla zjištěna minimální velikost populace 382 jedinců (blíže viz kap. 6.4.).

Skokani hnědí migrovali do pískovny od konce března do 10. dubna, což koresponduje s výsledky jiných autorů (**Mikátová & Vlašín, 2004, Zwach, 2008**). Jedinci migrující z nádrže zpět byli odchyťováni již od počátku sledování. Dle literatury (např. **Kolman & Nečas, 1997, Zwach, 2008**) skokan hnědý zimuje většinou ve vodě, nikoliv však na místě rozmnožování, tito jedinci tedy s největší pravděpodobností do nádrže přišli ještě před instalací bariér.

Skokan štíhlý patří k nejčasněji se rozmnožujícím druhům (**Baruš & Oliva, 1992, Mikátová & Vlašín, 2004**), probouzí se současně se skokanem štíhlým (**Baruš & Oliva, 1992**), na rozdíl od skokana hnědého však zimuje skokan štíhlý na místech rozmnožování (**Mikátová & Vlašín, 2002**), na lokalitě se tedy objevuje o něco dříve než skokan hnědý. Na pískovně Bosna migroval skokan štíhlý již od počátku sledování do 6. dubna. Celkem bylo odchyteno 8 jedinců, na základě nalezených snůšek však byla populace tohoto druhu na lokalitě početnější. Důvodem je jednak přezimování jedinců v nádrži, ale také schopnost skokana štíhlého překážku překonat (**Rozínek, 2004**).

Z komplexu vodních skokanů se v nádrži vyskytoval skokan zelený a skokan krátkonohý. Na základě odchyty činila minimální velikost populace 26 jedinců, vzhledem k desítkám subadultních jedinců, kteří obývali kaluže v blízkosti pískovny však byla skutečná velikost populace podstatně vyšší. Kromě toho je skokan zelený druhem, který v závislosti na velikosti a hloubce může zimovat i v nádrži (**Kotlík & Zavadil, 1997b**) a tito jedinci rovněž nebyli bariérami zachyceni. Doba migrace obou druhů odpovídá údajům **Kotlíka & Zavadila (1997a,b)**.

Z obojživelníků, které jsou z Třebońska udávány (např. **Moravec, 1994, Štefka, 2000, Chobotská, 2003**) se na obnovené pískovně nevyskytovala pouze ropucha zelená, ropucha krátkonohá, oba druhy kuněk a skokan skřehotavý. U všech druhů byla tato absence předpokládána.

Pro ropuchu krátkonohou ani pro ropuchu zelenou tento biotop není vhodný. Ropucha krátkonohá obývá převážně otevřené, osluněné lokality s lehkou písčitou půdou (**Vitáček & Zavadil, 1994**), na Třebońsku je potvrzen výskyt ze 2 - 3 lokalit, jak již bylo uvedeno v kap. 6.3. Všechny se nachází na otevřených osluněných plochách těžeben štěrkopísku, s doposud probíhající těžbou nebo uměle udržovaných v iniciálním stádiu sukcese. Ropucha zelená jakožto tzv. pionýrský druh vyhledává k rozmnožování nově vzniklé, i periodické, vodní nádrže, často v antropogenně silně ovlivněných biotopech (**Roth & Zavadil, 1997**), ale je typicky stepním až lesostepním druhem (**Mikátová & Vlašín, 2002**), tedy druhem otevřené krajiny a zalesněným lokalitám se vyhýbá (**Mikátová, 1994b**). Bosenská pískovna obklopena z větší části lesem, tedy ani jednomu druhu neposkytovala vhodné podmínky.

Stejně tomu bylo v případě kuněk. Nálezy kuňky žlutobřiché udává pouze **Štefka (2000)** jižněji u obce České Velenice, jinak tento druh na území Třebońska prokázán nebyl. Kromě toho kuňka žlutobřichá preferuje menší, dočasné vodní plochy jako např. louže na lesních cestách nebo zatopené příkopy podél cest, vyskytuje se i v pískovných či lomech, ale vyhledává osluněná nebo pouze mírně zastíněná stanoviště (**Piálek & Pazúr, 1994**). Podobně také kuňka obecná vyhledává nezastíněná, spíše osluněná místa trvalých vodních nádrží. Ve větších nádržích vyhledává mělká místa hojně zarostlá vegetací (**Zavadil & Piálek, 1997**). Také pro kuňky tedy nebyla Bosenská pískovna vhodná.

Jak již bylo uvedeno v kap. 6.3., skokan skřehotavý je považován za teplomilný druh (**Baruš & Oliva, 1992**), který byl na Třebońsku prozatím prokázán pouze v oblasti pískoven u Veselí nad Lužnicí (**Chobotská, 2003, Chobotská, 2007, vlastní pozorování**) a není uváděn ani v přiléhajících oblastech Rakouska (**Cabela et al., 1997**).

Jak uvádí **Diesener et al.** (1997), pokud jsou vodní plochy na příhodných místech, dokáží je obojživelníci osídlit velmi brzy, což výsledky pokusu na Bosenské pískovně potvrdily. Osídlení jistě napomohlo také to, že se na lokalitě již dříve vodní plocha, byť pro život obojživelníků již nevhodná, nacházela. I pokud ze zjištěných druhů vyřadíme skokana ostronosého, u kterého se pravděpodobně jednalo pouze o náhodně chyceného jedince, byla Bosenská pískovna již druhý rok po obnově v rámci sledovaných lokalit jednou z druhově nejbohatších nádrží. **Chovanec** (1994) prokázal v prvních 3 letech po vytvoření Donauinsel přítomnost 6 druhů obojživelníků, u 5 z nich bylo prokázáno také rozmnožování, **Jehle et al.** (1995) zde zjistil v roce 1986 (tj. po 7 letech) celkem 11 druhů obojživelníků a vodní plochu označil jako jednu z nejbohatších vodních ploch ve střední Evropě co se obojživelníků týče. Také **Lehtinen** (2001) zjistil, že uměle vytvořené rybníky byly vhodným habitatem alespoň pro některé druhy, které se vyskytovaly v jím sledovaném regionu. Na nově vytvořených vodních plochách našel celkem 8 druhů obojživelníků, zatímco na referenčních lokalitách 12 druhů.

Průzkum prokázal, že obnova takovýchto zanikajících lokalit může mít pro populace obojživelníků zcela zásadní význam a to i v oblastech kde se nachází i další vhodné lokality – např. cca 1,2 km SZ od pískovny Bosna leží lokalita Františkov. V oblastech, kde se nenacházejí jiné vhodné lokality, se tak mohou do nových nádrží koncentrovat vysoké počty jedinců, což může mít významný pozitivní efekt. Nevýhodou takovýchto nádrží je však jejich snadná zranitelnost - v případě jakýchkoliv negativních zásahů může dojít díky vysoké koncentraci jedinců až k zániku celé populace. Při managementu lokalit je proto dle mého názoru lepším řešením vytvoření několika menších nádrží než jedné veliké.

#### **6.4. Studium populace blatnice skvrnité na lokalitě Bosna v roce 2005**

Pomocí odchyťových bariér bylo na pískovně Bosna odchyceno celkem 328 blatnic při migraci do nádrže a 310 blatnic při migraci z nádrže, včetně 54 jedinců, kteří nebyli označení.

V případě neoznačených jedinců se mohlo jednat o:

1, jedince, kteří zimovali v nádrži nebo v prostoru mezi bariérami a nádrží. **Baumann** (1997) tímto vysvětlovala nízký počet navrátivších se jedinců z nádrže (pouze 41 % zpětně odchycených samic a 36 % samců) s tím, že v takovátó mortalita jedinců v průběhu pobytu v nádrži je nepravděpodobná a blatnice tedy zůstávají v nádrži nebo v těsné blízkosti nádrže

do dalšího roku. **Hels** (2002) v průběhu 4 let získal celkem 63 blatnic z 929, které nebyly odchyceny cestou do nádrže. Jako důvod uvádí právě zimování těchto jedinců v úzkém pásu (0,5 – 2 m) mezi nádrží a bariérami, zimování v nádrži vylučuje. Stejného názoru je i **Wiener** (1995), která zaznamenala ve dvou letech 4 a 2 neoznačené jedince z 62 resp. 210 odchycených blatnic. I ona se přiklání k názoru, že tyto blatnice pravděpodobně zimovaly v prostoru mezi bariérami a vodní plochou. V případě lokality Bosna byl záchytný plot veden na západní a východní straně pouze cca 0,5 m od vodní plochy, na jižní straně byl sice tento pás až 2 m široký, ale zcela nevhodný pro zahrabání blatnic (kamenitý terén). Na severní straně se nacházel strmý cca 3 m vysoký břeh, a jak vyplývá z výsledků směrové analýzy, tímto směrem migrovalo minimum blatnic, je tedy nepravděpodobné, že by se blatnice zdržovaly právě v tomto strmém břehu.

2, jedince, kteří se do nádrže přesunuli před tím, než byly bariéry nainstalovány. Takto vysvětlovali disproporce mezi označenými a neoznačenými jedinci **Eggert & Guyétant** (2003), kteří rovněž blatnice, které se jim podařilo odchytit až při migraci z nádrže započítali mezi jedince, kteří se vyskytovali v nádrži před instalací bariér. S tímto názorem korespondují i moje výsledky. 47 samců a 7 samic neoznačených blatnic podstatně převyšuje jak absolutní tak relativní počty, které zjistili **Hels** (2002) i **Wiener** (1995). Kromě toho není důvod se domnívat, že samci zimují blíže nádrži než samice, stejně tak jako že snáze než samice překonávají bariéry a jednalo by se tedy o jedince, kterým se podařilo nějakým způsobem bariéry překonat. K tomuto se přiklání i **Eggert & Guyétant** (2003) a vylučuje to tedy další možnost, jak se mohly blatnice do nádrže dostat. Právě vzhledem k nevyváženému poměru pohlaví (47 M : 7 F) je nejpravděpodobnější, že se jednalo o exempláře, kteří se stihli do pískovny přesunout ještě před instalací bariér – jak vyplývá z výsledků, počet migrujících samců na počátku sledování výrazně převyšoval počet samic. A konečně pro tuto variantu hovoří i počáteční počty migrujících jedinců, kdy namísto pozvolného nástupu do nádrže migrovaly ihned po instalaci pastí desítky jedinců. Jejich zařazení mezi migranty z doby před 27. březnem je tedy dle mého názoru správné.

Z 327 označených jedinců se jich 256 vrátilo během pokusu zpět na souš. Rozdíl v počtu lze přisuzovat opět několika faktorům: tito jedinci zůstali ještě v nádrži poté co byl pokus ukončen (toto konstatovali i **Eggert & Guyétant** (2003)), u části jedinců lze také předpokládat predaci (na lokalitě bylo odchyceno např. i několik užovek obojkových, jako mrtvé řadil takto „ztracené“ jedince např. **Hels** (2002)), případně se mohlo některým blatnicím podařit bariéry překonat. Jak již bylo uvedeno výše, **Baumann** (1997) uvádí návrat

pouze 41 % odchytených samic a 36 % samců. **Wiener** (1995) zjistila v případě bariér fungujících v roce 2002 již od 7. února do 12. prosince při návratu z nádrže 39,3 % samců a 100 % samic, v roce 2003 pak 75 % jedinců a to u samců i samic (bariéry kontrolovány do poloviny listopadu). Výsledky jsou tedy na jednotlivých lokalitách i v jednotlivých letech značně rozkolísané. V případě Bosenské pískovny se vrátilo do 18. května 81,7 % samců a 78,2 % samic, což se řadí mezi vyšší úspěšnosti, důvod však stanoven nebyl.

Zjištěný poměr pohlaví v populaci blatnice skvrnité na lokalitě byl 1,5 : 1 ve prospěch samců. Také v pokusu **Eggert & Guyétant** (2003) byl po celé 3 roky poměr pohlaví ve prospěch samců (3 : 1; 1,66 : 1 a 1,62 : 1). Stejně tak převažovali samci i v případě denního poměru pohlaví, na počátku migrace byl tento rozdíl nejvýznamnější, v průběhu sezóny pak klesal, což opět koresponduje s mými výsledky. Postupně se snižující poměr samců a samic v průběhu sezóny by mohl souviset s vyšší úmrtností samic v nádrži. Nezřídka jsou v různých nádržích nacházeny např. uhynulé samice ropuchy obecné nebo skokana štíhlého s prasklou břišní dutinou a vyhřeznutými chomáči vajíček (**Chobotská**, vlastní pozorování), větší a nevykladená samice může mít také jiné obranné schopnosti před predátory a významná bude zcela jistě také energetická náročnost rozmnožování. Převahu samců v populaci blatnic potvrzuje také **Hels** (2002), který zjistil hodnotu 1,7 : 1 a také dodává, že denní poměr pohlaví je ještě vyšší, neboť samci zůstávají v nádrži déle. Dle mého názoru je poměr pohlaví dán také odlišným dospíváním blatnic. O době pohlavní dospělosti vedou autoři u blatnice řadu diskuzí (viz. např. **Nöllert**, 1984, **Hels**, 2002, **Wiener**, 1996b), v závěru se však shodují na tom, že samci dospívají dříve a část z nich se rozmnožuje již následující rok po metamorfóze. Dospělé samice se naproti tomu v nádrži objevují nejdříve ve dvou, ale ve většině případů až ve třech letech, samci tedy dospívají v průměru o rok dříve než samice. Ke stejným závěrům dospěli také **Swannack & Forstner** (2007), když zjistili převahu samců v populaci *Bufo houstonensis*, u níž rovněž samci dospívají o rok dříve, nebo **Joly & Grolet** (1996), kteří studovali osidlování nových nádrží čolkem horským a také zjistili převahu samců v nádrži. **Schonert** (2008) zjistila poměr pohlaví v rozmezí 1,3 – 4,4 : 1, **Baumann** (1997) v rozmezí 0,8 – 2,7 : 1. V roce 1990 našel také **Jehle et al.** (1995) víc samic než samců, i když v ostatních letech převládali samci, jako vysvětlení uvádí pravděpodobnou emigraci samců. **Tobias** (2000) předpokládá spíše vliv průběhu počasí v zimním období nebo změny metodiky, ale převahu samic považuje spíše za výjimku neboť v dalších letech u jím sledovaných populací rovněž převažovali samci.



**Baruš & Oliva** (1992) a **Diesener et al.** (1997) uvádí velikost blatnice mezi 5 - 7 cm, **Zwach** (2008) 4,2 – 6,6 cm u samců, 5,6 – 7,6 cm u samic, všichni se shodují na maximální délce 8 cm (v případě samic). **Juszyk** (1974, in Nöllert, 1984) zjistil nejvíce jedinců u obou pohlaví v délkové kategorii 5,1 – 6 cm, nejmenší samci měřili 4,1 cm, největší samice 7,7 cm, **Nöllert** (1984) pak u vzorku 200 samic naměřil maximálně 6,7 cm a u 250 samců maximálně 5,8 cm. **Puky et al.** (2005) udává z Maďarska maxima 7,6 cm u samců a 9,2 cm u samic. **Grosse** (2008) zjistila v roce 1996 u 64 samců průměrnou hodnotu 4,7 cm a u 36 samic 5,69 cm, v roce 1997 pak u 20 samců 4,72 cm a u 21 samic 5,58 cm. **Tobias** (2000), který měřil samice ze 2 různých biotopů (pole vs. úhor) zjistil v průběhu 4 let sledování roční průměry v rozmezí 5,05 – 5,65 cm a 4,69 – 5,5 cm.

Blatnice na lokalitě Bosna vykazovaly ve srovnání s výše uvedenými autory menší rozměry. Samci měřili v průměru 4,48 cm, nejmenší zjištěná délka byla 3,8 cm, největší potom 5,1 cm. U samic byla průměrná délka 5,28 cm, největší samice měřila 6,4 cm, nejmenší 4,6 cm. Nejvíce samců se řadilo do velikostní kategorie 4,41 – 4,6 cm, nejvíce samic pak do kategorie 5,41 – 5,6 cm. Nejbližší Bosenským blatnicím byla populace **Baumann** (1997), která v německém Leiferde měřila samce o velikostech 3,35 – 5,7 cm s průměrnou hodnotou 4,55 cm a samice o velikostech 4,45 – 6,5 cm s průměrem 5,73 cm. I zde autorka uvádí, že ve srovnání s jí diskutovanými prameny dosahovaly blatnice menších velikostí. Jako možné důvody prezentuje potravní nabídku jedinců, nevhodné klimatické podmínky nebo genetické faktory. Jako možnou příčinu uvádí nedostatek potravy popřípadě sušší půdní podmínky také **Wiener** (1996b), která zjistila na Donauinsel v průběhu 8 let průměrné roční velikosti v rozpětí 4,5 – 5,04 cm u samic a 3,96 – 4,45 cm u samců, tedy ještě menší než na písčově Bosna.

Dle mého názoru může být dalším možným vysvětlením, kromě výše uvedených příčin, také věková struktura populace. **Baumann** (1997) zjistila modelováním věkové struktury jedinců na jí sledované lokalitě stáří samců převážně mezi 1 – 3 lety, u **Wiener** (1996b) byly blatnice většinou dvou- až tříleté, zatímco **Grosse** (2008) měla průměrný věk jedinců 6 let. Věkové složení populace jako příčinu menší velikosti jedinců udává i **Schonert** (2008). Jako argument uvádí vysoký index kondice jedinců čímž vyloučila vliv nedostatku potravy. Stejně tak u písčovny Bosna se mohlo jednat o mladší věkové kategorie blatnic vzhledem k omezené možnosti využití nádrže do roku 2003 a to hlavně u samců, kde byl zaznamenán velký propad u kategorie nad 4,6 cm. Podle **Mikátové & Vlašina** (2002) se blatnice vrací pravidelně na stejné místo rozmnožování a v případě zazemnění vodní plochy nebo vypuštění rybníka mohou klást snůšky i do velmi mělkých louží. Stejně tak **Hels** (1997)

dokládá věrnost dospělých blatnic místu rozmnožování a **Baumann** (1997) dodává, že samice jsou místu rozmnožování věrnější než samci. V době před obnovou pískovny existovala na lokalitě jen malá kaluž (**Ševčík**, 2004, ústní sdělení), možnosti rozmnožování tedy byly omezené a mohla zde přežívat zbytková část blatnic. Protože samice jsou místu věrnější, mohlo jít převážně o samice. V roce 2004 pískovnu osídlili jednoletí jedinci z jiných lokalit. Osidlování nových nádrží juvenilními a subadultními jedinci a převážně samci dokládají např. **Joly & Grolet** (1996) u čolka horského. Protože samci blatnice dospívají o rok dříve (viz výše), měli už možnost se v pískovně rozmnožovat. V roce 2005 by tedy pískovnu obývali převážně jednoletí a dvouletí samci, zatímco starších samců by bylo v nádrži méně. Protože samice jsou místu rozmnožování věrnější a dospívají zpravidla o rok později, nebyly by rozdílly v jednotlivých velikostních kategoriích u samic tak markantní a samic by byl v nádrži nižší počet. To odpovídá získaným výsledkům. Pokud bychom převzali údaje **Baumann** (1997) o vztahu velikosti a věku odpovídala by tato teorie také jejím zjištěním. Bohužel však vzhledem k tomu, že věk jedinců na pískovně Bosna zjišťován nebyl, není možné tuto teorii prokázat.

Srovnání získaných morfometrických indexů nelze provést, neboť v literatuře tato data pro blatnici nejsou téměř uváděna. Pouze **Lác** (1968, in **Baruš & Oliva**, 1992) udává hodnoty indexu L/Lc 2,58 - 3,26, pro index F/T 1,14 – 1,29. U mnou měřených blatnic byla délka hlavy v délce trupu (L/Lc) obsažena 1,75 – 3,33x, délka holeně v délce stehna (F/T) 0,81 – 1,64krát, zatímco tedy maximální hodnoty odpovídají údajům z literatury, minimální hodnoty byly nižší.

**Juszczyk** (1974, in **Nöllert**, 1984) udává u nejtěžší jím zvážené samice hmotnost 49 g. **Puky et al.** (2005) uvádí z Maďarska maximální hodnoty 21 g pro samce a 42,9 g pro samice. Ani jeden z autorů však neuvádí, kdy byli jedinci měřeni. Na pískovně Bosna byla průměrná hmotnost samců 11,1 g při migraci do nádrže, naměřené maximum bylo 20 g, minimum 5 g. U jedinců, kteří se vraceli z nádrže byla hmotnost v průměru o 1g nižší. U samic byla při migraci do nádrže zjištěna maximální hmotnost 40 g, minimální 10 g, průměrná hmotnost byla 23,3 g. Při migraci z nádrže se na rozdíl od samců, u kterých docházelo ke snížení hmotnosti pouze díky metabolismu, díky vykladení snůšky vajíček hmotnost samic v průměru o 6,5 g snížila na 16,8 g, minimální hodnota byla 7 g, největší samice pak vážila 33 g.

**Wiener** (1996b) uvádí u samců průměrné roční hodnoty 9,4 – 11,8 g, u samic 15,8 – 19,3 g. **Grosse** (2008) udává z roku 1996 u 64 samců v průměru 15,3 g a u 36 samic 28,3 g,

v roce 1997 pak u 20 samců v průměru 15,8 g a u 21 samic 27,9 g. **Tobias** (2000) zjistil v průběhu 4 let průměrné hmotnosti samic ve dvou různě využívaných biotopech (orná půda vs. úhor) mezi 19,04 – 25,71 g a 15,39 – 22,47 g, přičemž nižší hodnoty dosahovaly blatnice vyskytující se na úhoru. Nejvyšší hmotnost jím zvážených samic byla 8 g, nejvyšší 41,4 g.

Přestože tedy byly blatnice na písčově Bosna menší, dosahovaly především samice průměrných hmotností srovnatelných s ostatními autory.

Stejně tak při srovnání s výsledky **Tobias** (2000) dosahovaly samice na lokalitě Bosna dokonce vyšších hodnot indexu kondice než u jím sledované populace. Zatímco průměrný index kondice blatnic na Bosenské písčově byl (po převodu na stejné jednotky) 160, zjistil **Tobias** (2000) na poli i úhoru hodnoty nižší (142,5 – 153 resp. 135 – 151). **Grosse** (2008) zjistila u jí sledované populace, že mladší samice měly vyšší index kondice než starší. Vzhledem k tomu, že se jednalo o 2 na sebe navazující sezóny, nelze však dle mého názoru jednoznačně říci, zda se nejedná pouze o běžnou fluktuaci. **Tomasevic et al.** (2007) zjišťoval index kondice u samic ropuchy obecné v Srbsku. Průměrné hodnoty ze 3 let byly 146,02, 147,04 a 158,21. Autoři zjistili, že významný vliv na kondici jedinců měl průběh zimy, v případě mírné zimy byl index kondice statisticky významně nižší. Přestože z jedné sezóny nelze v tomto směru činit závěry, není vyloučeno, že vyšší kondici „mých“ blatnic ve srovnání s **Tobias** (2000) mohla způsobit i poměrně tuhá a dlouhá zima, která v roce 2005 byla.

**Kössl** (1987) zjistil u pulců kuňky obecné a drápatky vodní (*Xenopus laevis*) při vyšším hladinách dusičnanů zpomalování růstu a vývoje a zvýšenou mortalitu, ale jak sám dodává, používal koncentrace, které se v přírodních vodách dlouhodobě nevyskytují. Vzhledem k historii lokality, zejména bývalému výskytu skládky se však nedal vyloučit výskyt vyšších koncentrací toxických látek a proto byl u blatnic také vizuálně sledován zdravotní stav. Různé deformace mohou způsobovat např. pesticidy (**Kössl**, 1987, **Mikátová & Vlašín**, 2002). **Chobotská** (2003) uvádí např. z písčoven u Veselí nález čolka obecného, který měl na levé přední končetině 10 prstů, v roce 2002 byl u písčovny Cep I nalezen jedinec z komplexu zelených skokanů s hypertrofií přední končetiny. Naštěstí na lokalitě Bosna tato domněnka potvrzena nebyla a nenašla jsem žádného jedince, který by byl jakkoliv deformován. Ani další autoři, kteří se studiem blatnice zabývali, výskyt deformací neuvádí (**Tobias**, 2000, **Grosse**, 2008, **Wiener**, 1995, **Hels**, 2002, **Baumann**, 1997). Stejně tak nebylo zjištěno žádné viditelné napadení ektoparazity či plísněmi, jejichž výskyt publikoval **Zwach**

(2008). U 10,4 % jedinců bylo potvrzeno poškození některé části těla, především končetin. Nejvíce zastoupeno bylo logicky poškození nejdelšího prstu, který je, s přihlédnutím k zahrabávání blatnice do půdy, nejvíce náchylný.

Blatnice migrovaly do nádrže již od počátku sledování 27. března. Jak již bylo výše uvedeno, pravděpodobně nebyl zachycen úplný začátek migrace, přestože byly bariéry nainstalovány cca 1 týden po rozmrznutí nádrže. V literatuře uvádí začátek migrace **Wiener** (1995) v letech 1992 – 1993 v druhé polovině března, poslední blatnice migrující do nádrže byly v obou letech odchyceny v první polovině června. Z nádrže se většina jedinců stěhovala v obou letech v poslední dekádě dubna a první dekádě května. Zpětnou migraci od poloviny dubna do poloviny května uvádí také **Baumann** (1997) na lokalitě Leiferde z let 1987 a 1990. Nejvyšší počty blatnic migrujících do nádrže zachytila v letech 1993 – 1994 okolo 20. března. V Dánsku zjistil **Hels** (2002) zpětnou migraci většiny jedinců v průběhu května, příchod blatnic se na sledované lokalitě uskutečňoval od konce března do května. V mém případě byla poslední blatnice v kbelíku určeném pro směr do nádrže chycena 6. května. Maximální počet blatnic se do nádrže stěhoval 9. dubna, ale desítky jedinců migrovaly ještě v poslední dubnové dekádě. První jedinec, který se stěhoval z nádrže zpět byl odchycen 30. března, většina jedinců se však zpět na souš přesunula mezi 18. dubnem a 4. květnem, což odpovídá údajům **Baumann** (1997) i **Wiener** (2005). Do nádrže se však stěhovaly později, v souladu s výsledky **Hels** (2002), důvodem mohla být jednak geografická poloha nádrže a také průběh zimy.

Jak uvádí literatura (např. **Grosse**, 2008, **Jehle**, 1996, **Wiener**, 1996a), samci se k rozmnožování stahují o něco dříve než samice, i když první jedinci se objevují ve stejnou dobu (**Wiener**, 1996a, **Baumann**, 1997). **Grosse** (2008) udává zpoždění samic cca 1 týden. Také na Bosenské pískovně převažovali na počátku migrace samci, což potvrdila i statistická analýza, stejných počtů dosahovaly obě pohlaví cca o 14 dní později. I **Zwach** (2008) uvádí, že na místo rozmnožování přichází nejprve samci, kteří svým voláním na sebe upozorňují přicházející samice. Na rozdíl od **Baumann** (1997), která píše, že samice a samci nádrž v Leiferde opouštěli ve stejnou dobu, na pískovně Bosna se samice z nádrže stěhovaly dříve než samci.

Podle **Nöllert** (1984) a **Mikátové & Vlašina** (2002) zůstávají blatnice ve vodě pouze krátce, samice často jen jeden den (**Mikátová & Vlašín**, 2002). Tato tvrzení se však rozcházejí s mými výsledky i výsledky dalších autorů. **Tobias** (2000) zjistil průměrnou dobu

zdržení u samic 12,1 a 13,6 dní, **Eggert & Guyétant** (2003) uvádí setrvání samců v nádrži ve třech letech pozorování 2 – 68, 4 – 48 a 8 – 30 dní. Na lokalitě Bosna byla průměrná doba zdržení u samic 6 dní, tedy o něco kratší než uvádí **Tobias** (2000), minimálně ve vodě strávily 2 dny (a to pouze 2 samice) a maximálně 17 dní. Průměrná délka pobytu samců v nádrži byla 17 dní, maximální délka 40 dní, nejkratší doba strávená v nádrži byl 1 den, což odpovídá výsledkům **Eggert & Guyétant** (2003). Ti z pokusu vyřadili samce, kteří se v nádrži zdrželi pouze 1 den s tím, že se jedná o jedince, kteří nedošli do vody a za bariérami spadli do kbelíku pro směr z nádrže. V průběhu mého sledování byli odchyceni jedinci právě z důvodu eliminace této chyby přenesení až do vody, přesto se vyskytlo několik samců, kteří v písčově zůstali 1 den a protože literatura toto nevyklučuje (**Mikátová & Vlašín**, 2002, **Nöllert**, 1984), nebyl důvod je z výsledků vyřadit. **Wiener** (1996a) zjistila u samců průměrné doby zdržení v jednotlivých letech mezi 28 – 44 dny, u samic mezi 14,8 – 36,7. Takto vysoké hodnoty byly způsobeny započítáním jedinců, kteří se zdrželi uvnitř bariér i přes letní měsíce (tj. až přes 100 dnů) a výrazně tak posunuli průměr (**Wiener**, 1996a). **Jahn** (in **Tobias**, 2000) k době setrvání dále dodává, že velmi záleží na vzdálenosti bariér od vodní plochy – při vyšší vzdálenosti je logicky delší doba setrvání jedinců v nádrži.

Pro iniciaci migrace nenašla **Wiener** (1996b) žádnou konkrétní odpověď. Vzhledem k průběhu jí sledovaných sezón vyloučila vliv minimální teploty (první blatnice začaly migrovat, i když byla teplota pod bodem mrazu) i srážek (blatnice začaly migrovat i bez srážek), jako možný důvod tedy předpokládala buď mikroklima na lokalitě nebo datum.

Protože se na písčově Bosna nepodařilo zachytit úplný počátek migrace, nelze toto potvrdit ani vyvrátit, nicméně jako hlavní parametr ovlivňující migraci blatnic byl pomocí *forward selection* vybrán právě den. Jako další z faktorů byla vybrána oblačnost. Nejvíce blatnic migrovalo v případě srážek, i když při použití modelování odpovědi pomocí GLM byla statistická významnost potvrzena pouze u jedinců migrujících z nádrže. Při pohybu do nádrže byly tedy blatnice více vedeny „rozmnožovacím pudem“ než vnějšími podmínkami, zatímco při zpáteční cestě byly „vybíravější“. Vliv srážek potvrdila i **Baumann** (1997) s tím, že pozitivní korelace počtu migrujících jedinců se srážkami byla na lokalitě Leiferde ještě vyšší než u ropuchy obecné a blatnice netáhly ve vysokých počtech ani v případě, že sice nepršelo, ale noční teploty se pohybovaly mezi 10 – 15 °C, což potvrzuje i **Mikátová & Vlašín** (2004). Minimální teplota vzduchu jako rozhodující faktor u mých výsledků vybrána nebyla, což lze ale zdůvodnit pravděpodobně vysokou pozitivní korelací mezi oblačností a

minimální teplotou a také možnou korelací mezi minimální teplotou a maximální teplotou vzduchu, která byla vybrána jako další z rozhodujících parametrů. Minimální teplota vzduchu, při které blatnice ještě migrovaly vysledovala **Baumann** (1997) mezi 4 – 5 °C, blatnice na písčově Bosna však, stejně jako v případě **Wiener** (1996a), migrovaly i při teplotě pod bodem mrazu, ojedinele ještě při -3 °C.

Z výsledků sledování na Bosenské písčově je také patrné, že samci zůstávali v nádrži prokazatelně déle než samice, což potvrzují i **Eggert & Guyétant** (2003), **Wiener** (1996a) a **Hels** (1997) a jedinci obou pohlaví, kteří do písčovny vstoupili dříve se zde zdrželi déle, což souhlasí s výsledky **Eggert & Guyétant** (2003). Jak uvádí **Wiener** (1996a), delší pobyt v nádrži samcům umožňuje opakované rozmnožování s více samicemi.

Na rozdíl od **Eggert & Guyétant** (2003) nebylo na písčově Bosna zjištěno, že by se samci s lepší kondicí stěhovali na lokalitu dříve než kondičně slabší samci. Kondičně silnější samci se ale přesouvali z nádrže zpět na souš později než slabší jedinci, což pravděpodobně souvisí s energetickými ztrátami jedinců při rozmnožování, jak uvádí také **Eggert & Guyétant** (2003). Ti rovněž zjistili, že menší samci migrovali do nádrže později, čímž se snažili vyhnout konkurenci. U samců ani samic na písčově Bosna závislost mezi datem migrace a velikostí jedince zjištěna nebyla. S ohledem na fakt, že závislost nebyla průkazná pouze těsně ( $p = 0,087$ ), může být důvodem také to, že do analýzy nebylo započítáno 47 samců a 7 samic, kteří byli zachyceni až při zpětné migraci.

Z výsledků směrové analýzy vyplývá, že převážná většina blatnic se do nádrže stahovala z JV směru a stejným směrem také písčovnu opouštěla. Stejně tak **Wiener** (1996a) zjistila, že blatnice se při migraci koncentrovaly do jednoho směru, ve kterém ji rovněž opouštěly. Naproti tomu **Baumann** (1997) nezjistila žádnou tendenci co se směru týče a blatnice, které byly individuálně značeny, z nádrže v řadě případů migrovaly jinudy než přicházely. Vysvětlením může být dle mého názoru charakter nádrže a jejího okolí, blatnice tedy nemigrují podle světových stran, jak to zkoušela **Baumann** (1997), ale podle jim vyhovujícího terénu. Na písčově Bosna byl na severní a západní straně strmý břeh, který by blatnice hůře překonávaly jak při cestě dovnitř tak i ven z nádrže. V jižním směru byl otevřený prostor s kamenitým podkladem, v jarních měsících jen poměrně řídké porostlé vegetací. Ve východním a jihovýchodním směru se nacházela podmáčená vrba a prostor převrstvený sypkým materiálem a porostlé bylinnou vegetací, který mohl blatnicím

poskytovat potřebný úkryt i vhodné podmínky pro zimování. Kromě toho v této části zůstal z předchozího roku vyřezaný nálet mladých stromků a protože v písčově bylo minimum vegetace, využívaly blatnice ponořené větve ke kladení snůšek, takže při opouštění nádrže byl tento směr nejbližší.

## **7. ZÁVĚR**

Z předkládané práce vyplývají následující závěry:

1. Na sledovaných lokalitách v jižní části CHKO Třeboňsko bylo standardním batrachologickým průzkumem zjištěno v letech 2004 – 2007 celkem 13 druhů obojživelníků: čolek obecný, čolek velký, čolek horský, ropucha obecná, ropucha zelená, ropucha krátkonohá, kuňka obecná, blatnice skvrnitá, rosnička zelená, skokan hnědý, skokan štíhlý, skokan zelený a skokan krátkonohý. U 11 druhů bylo také prokázáno rozmnožování.

2. Na sledovaných drobných pískovnách bylo nalezeno všech 13 výše uvedených druhů, kromě ropuchy zelené a kuňky obecné bylo u všech druhů prokázáno rozmnožování. V tůních v nivě Lužnice bylo zjištěno celkem 5 druhů: skokan hnědý, skokan štíhlý, kuňka obecná, rosnička zelená a skokan zelený. Rozmnožování bylo prokázáno u skokana štíhlého, rosničky zelené a skokana zeleného.

3. Statistickou analýzou bylo potvrzeno, že drobné pískovny využívalo více druhů než tůně v nivě Lužnice. Přestože se tedy jedná o člověkem vytvořené biotopy, mohou být významným útočištěm širokého spektra druhů a v některých případech mohou mít pro obojživelníky i vyšší význam než přirozeně vznikající tůně v nivě Lužnice. Jako hlavní důvod se jeví pravidelné přeplavování nivy, které je limitující především pro časně jarní druhy jako jsou „hnědí“ skokani, čolci, blatnice skvrnitá a ropucha obecná.

4. Z parametrů nádrží, které ovlivňovaly počet druhů a výskyt jednotlivých druhů v drobných pískovnách byly statistickou analýzou vybrány sklon břehů, absence či presence ryb a na hranici průkaznosti také hloubka nádrže. Vyšší počet druhů se vyskytoval v hlubších nádržích s vyšším průměrným sklonem břehů a bez ryb. V příliš mělkých pískovnách s velmi pozvolnými břehy dochází snadněji k vysychání nádrže, příliš rychlému zarůstání vegetací a zazemnění nádrže. Některé druhy navíc ve vodě zimují, je proto nutné, aby nádrž nepromrzala. Protože ve sledovaném území nebyl zjištěn problém s výskytem ryb (zejména se střevlíčkou východní či karasem stříbřitým), jako např. na jižní Moravě, je tedy vhodnější vytvářet pískovny alespoň v části hlubší, kde může být i vyšší sklon břehů a kde bude zachován dostatek vody i v době sucha a možnost zimování obojživelníků.

5. Na sledovaných lokalitách byli pouze zřídka nalezeni skokani hnědí, kuňky obecné, ropuchy zelené a vůbec zde nebyl zjištěn skokan ostronosý. Tyto druhy tedy preferují jiné podmínky než jim poskytovaly sledované lokality. K zabezpečení jejich ochrany by bylo



vhodné detailněji zmapovat výskyt těchto druhů na Třeboňsku a podle zjištěných údajů pak dále volit ochranná opatření.

6. Na lokalitě Cepská pískovna byli odchyceni neoteničtí jedinci čolků obecných. Vzhledem k tomu, že se jedinci v akváriu rozmnožovali, jednalo se o tzv. pravou neoteni, nikoliv o přezimování larev. Jako příčina byla vyloučena teplota vody a také kvalita vody dle jejího rozboru. Vliv nedostatku jódu vyloučen nebyl. Stanovení příčiny bude předmětem dalšího zkoumání stejně tak jako určení neoteničtího jedince, kterého se nepodařilo zařadit do druhu.

7. Pomocí odchytových bariér bylo v době od 27. 3. 2005 do 18. 5. 2005 zjištěno na lokalitě Bosna celkem 11 druhů obojživelníků: čolek obecný, čolek velký, čolek horský, ropucha obecná, blatnice skvrnitá, rosnička zelená, skokan hnědý, skokan štíhlý, skokan ostronosý, skokan zelený a skokan krátkonohý. U 8 druhů bylo do roku 2007 prokázáno rozmnožování. Z obojživelníků, kteří jsou na území Třeboňska známí, se na obnovené lokalitě již druhý rok po zásahu nevyskytovaly pouze druhy, které vyžadovaly odlišný typ biotopu – otevřené, osluněné plochy, nebo druhy, které byly v oblasti Třeboňska prokázány pouze ojediněle. Obnova tedy proběhla úspěšně.

8. Minimální velikost populace blatnice skvrnité na lokalitě Bosna zjištěná pomocí odchytových bariér v období od 27. 3. 2005 do 18. 5. 2005 byla 382 jedinců. Poměr v pohlaví v populaci byl 1,5 : 1 ve prospěch samců a statisticky významně lišil od poměru 1 : 1. V populaci převažovaly samice o hmotnosti 22,5 – 25 g, samci vážili nejčastěji 10,5 – 13 g. Při rozdělení jedinců do velikostních kategorií v populaci převažovaly samice o délce 5,41 – 5,6 cm, samci měřili nejčastěji 4,41 – 4,6 cm. Ve srovnání s jinými autory byly blatnice na lokalitě Bosna menší, což mohlo být způsobeno odlišným pohlavním dospíváním u samců a samic a také věkovou strukturou populace. Zdravotní stav populace byl dobrý. Nebyly zjištěny žádné deformace jedinců, viditelné napadení parazity nebo plísněmi. Přibližně 10 % jedinců mělo fyzické poškození (převážně končetin) nebo jeho následky.

9. Samci se do nádrže stěhovali dříve než samice a nádrž opouštěli později než samice. Průměrná délka zdržení samců a samic se statisticky významně lišila, samci strávili ve vodě v průměru 17 dní, samice 6 dní. Jako hlavní parametr ovlivňující migraci jedinců byl statistickou analýzou zjištěn „den“, ze sledovaných parametrů počasí pak oblačnost, maximální teplota vzduchu a na hranici průkaznosti teplota vody. Byla zjištěna pozitivní korelace mezi počtem jedinců migrujících z nádrže a oblačností. Nebylo prokázáno, že by větší či menší jedinci migrovali do nádrže nebo z nádrže dříve či později. Samice s lepší kondicí se do nádrže stěhovaly dříve než samice kondičně slabší. Kondičně silnější samci

opouštěli nádrž déle než slabší jedinci. Jedinci obou pohlaví, kteří do nádrže vstoupili dříve ji opouštěli déle. Z uvedeného vyplývá, že samci migrovali do nádrže spíše na základě rozmnožovacího pudu, než na základě fyzických vlastností a charakteru počasí. Při zpětné migraci již byli „vybíravější“ a intenzita migrace byla více ovlivněna počasím (oblačností) i kondicí jedinců. Naproti tomu „připravenější“ samice, s lepší kondicí do vody migrovaly dříve. Vodu opouštěly samice stejně jako samci podle podmínek počasí. Byla zjištěna preference směru migrace dle sklonu břehů a charakteru okolí.

## **8. SOUHRN**

V letech 2004 – 2007 byl na vybraných 22 drobných písčových a 17 tůních v nivě řeky Lužnice v jižní části CHKO Třeboňsko proveden batrachologický průzkum s cílem zjistit, jaký význam mají tyto biotopy pro populace obojživelníků a jejich srovnání jako přirozených (tůně) a člověkem vytvořených (pískovny) biotopů pro tuto skupinu obratlovců.

Na sledovaných písčových bylo zjištěno celkem 13 druhů obojživelníků: čolek obecný (*Lissotriton vulgaris*), čolek velký (*Triturus cristatus*), čolek horský (*Mesotriton alpestris*), ropucha obecná (*Bufo bufo*), ropucha zelená (*Pseudepidalea viridis*), ropucha krátkonohá (*Epidalea calamita*), kuňka obecná (*Bombina bombina*), blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*), rosnička zelená (*Hyla arborea*), skokan hnědý (*Rana temporaria*), skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), skokan zelený (*Pelophylax esculentus*) a skokan krátkonohý (*Pelophylax lessonae*). Na lokalitě Cepská písčovina byli nalezeni neoteničtí jedinci čolků, příčinu se nepodařilo objasnit.

V tůních v nivě řeky Lužnice bylo zjištěno celkem 5 druhů obojživelníků (skokan hnědý, skokan štíhlý, kuňka obecná, rosnička zelená a skokan zelený). Lineární analýza RDA prokázala, že drobné písčovny, přestože se jednalo o člověkem vytvořený biotop, využívalo více druhů obojživelníků než tůně v nivě Lužnice. Hlavním důvodem je patrně pravidelné přeplavování nivy, které je limitující především pro časně jarní druhy jako jsou „hnědí“ skokani, čolci, blatnice skvrnitá a ropucha obecná. V průběhu průzkumu byly zároveň sledovány některé parametry nádrží, které mohly ovlivňovat výskyt obojživelníků na lokalitách. Statistickou analýzou byly pro osídlení drobných písčoven jako nejdůležitější vybrány sklon břehů, absence či prezence ryb a na hranici průkaznosti také hloubka nádrže. Vyšší počet druhů se vyskytoval v hlubších nádržích s vyšším průměrným sklonem břehů a bez ryb.

Pomocí odchyťových bariér bylo v době od 27. 3. 2005 do 18. 5. 2005 zjištěno na lokalitě Bosna, obnovené v roce 2003 za účelem ochrany obojživelníků, celkem 11 druhů obojživelníků: čolek obecný, čolek velký, čolek horský, ropucha obecná, blatnice skvrnitá, rosnička zelená, skokan hnědý, skokan štíhlý, skokan ostronosý (*Rana arvalis*), skokan zelený a skokan krátkonohý. U 8 druhů bylo do roku 2007 prokázáno rozmnožování.

K získání bližších informací o populaci blatnice skvrnité na lokalitě byli jedinci značeni dle dne migrace metodou toe-clipping. Minimální velikost populace tohoto druhu byla stanovena na 382 jedinců při poměru pohlaví 1,5 : 1 ve prospěch samců. Jedinci byli ve

srovnání s literárními prameny menší, vykazovali však stejnou nebo lepší kondici. Důvodem mohlo být odlišné dospívání samců a samic a věková struktura populace vzhledem k omezené možnosti rozmnožování v nádrži do roku 2003. Zdravotní stav populace byl dobrý.

Samci se do nádrže stěhovali dříve než samice a nádrž opouštěli později než samice. Průměrná délka zdržení samců a samic se statisticky významně lišila, samci se zdržovali ve vodě v průměru 17 dní, samice 6 dní. Jako hlavní parametr ovlivňující migraci jedinců byl statistickou analýzou vybrán „den“, ze sledovaných parametrů počasí pak oblačnost, maximální teplota vzduchu a na hranici průkaznosti teplota vody. Nebylo prokázáno, že by větší či menší jedinci migrovali do nádrže nebo z nádrže dříve či později. Samice s lepší kondicí se do nádrže stěhovaly dříve než samice kondičně slabší. Kondičně silnější samci opouštěli nádrž déle než slabší jedinci. Jedinci obou pohlaví, kteří do nádrže vstoupili dříve ji opouštěli déle. Z uvedeného vyplývá, že samci migrovali do nádrže spíše na základě rozmnožovacího pudu, než na základě fyzických vlastností a charakteru počasí, zpětná migrace již byla více ovlivněna počasím (oblačností) i kondicí jedinců. Samice migrovaly do nádrže dle jejich kondice, z nádrže zpět se pak stěhovaly podle podmínek počasí. Byla zjištěna preference směru migrace dle sklonu břehů a charakteru okolí.

## **9. SUMMARY**

There was made a batrachological research in 22 small sandpits and 17 pools in the Lužnice river floodplain in south part of Třeboňsko PLA during the years 2004 – 2007. The aim was to find how suitable they are for amphibians and to compare these natural (pools in floodplain) and artificial biotops for occurrence of these vertebrates. 13 species of amphibians were recorded in small sandpits: *Lissotriton vulgaris*, *Triturus cristatus*, *Mesotriton alpestris*, *Bufo bufo*, *Pseudepidalea viridis*, *Epidalea calamita*, *Bombina bombina*, *Pelobates fuscus*, *Hyla arborea*, *Rana temporaria*, *Rana dalmatina*, *Pelophylax* kl. *esculentus* and *Pelophylax lessonae*. Some neotenic *Lissotriton vulgaris* were found at the locality Cepská pískovna, the reason stays unknown. 5 amphibian species were found in pools in the floodplain: *Rana temporaria*, *Rana dalmatina*, *Bombina bombina*, *Hyla arborea* and *Pelophylax* kl. *esculentus*. RDA analysis showed, that the small sandpits, although they are artificial biotops, were used by more species than natural pools in floodplain. The main cause seems to be a periodical flooding, which is the limiting factor especially for the “early spring“ species as *Rana* sp., *Salamandridae*, *Pelobates fuscus* and *Bufo bufo*.

There were also some parameters of the small sandpits recorded, which could influence the amphibian occurrence on the localities. RDA analysis was used to recognize the influence of these variables. As the most important according to *forward selection* were bank slope, fish occurrence and also depth of the sandpit. Higher number of amphibian species occurred in deeper basins with higher average bank slope, without fish occurrence.

At the Bosna sandpit there was a special research made between 27. 3. and 18. 5. 2005. This sandpit was renewed in 2003 focused on amphibian protection. The basin was completely encircled with a drift fence with pitfall traps on the both sides of the fence. There were 11 species recorded: *Lissotriton vulgaris*, *Triturus cristatus*, *Mesotriton alpestris*, *Bufo bufo*, *Pelobates fuscus*, *Hyla arborea*, *Rana dalmatina*, *Rana temporaria*, *Rana arvalis*, *Pelophylax* kl. *esculentus* and *Pelophylax lessonae*. By 8 species also breeding was recorded till the year 2007.

To get detailed information about *Pelobates fuscus* population, the toe-clipping method was used. Minimum population size was determined as 382 individuals. The total breeding sex ratio 1,5 : 1 was significantly male-biased. Compared to records in literature the individuals were smaller but in the same or better body condition index. This could be caused by a different maturing of males and females and also by the age structure of *P. fuscus*

population, caused by low breeding possibilities until the year 2003. Population health was good.

Males moved into the basin sooner than females and also they leaved the basin later than females. Average length of stay of males was significantly different compared to females. Male average length of stay was 17 days, female average length of stay was 6 days.

As a main variable influencing the migration was according to forward selection chosen „day“, from weather characteristic it was cloudiness, maximum air temperature and water temperature. Another analysis showed that length of the individuals did not have effect on migration day neither into nor out of the basin. Females with higher body condition index moved into the basin sooner than females with lower body condition index. Individuals, both sex, which entered the basin sooner, left the basin later than the others. We can see that males migrated into the basin mainly because of breeding instinct, regardless of the weather or physical conditions. But the reverse migration was already influenced by those characteristics. Females migrated into the basin according to their body condition index, reverse migration was influenced by weather conditions. The influence of bank slope and terrestrial surrounding on the direction of migration was recorded.

## **10. POUŽITÁ LITERATURA**

- Albrecht, J., Janda, J., Ševčík, J., Vlasák, P. **Inventarizační průzkum SPR Ruda. Vertebrata.** Nepubl. manuskř., dep. na správě CHKO Třeboňsko, Třeboň, 1990.
- AOPK ČR. **Blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*).** [online], 2007, [cit. dle 15. prosince 2008], dostupné na www: <http://www.biomonitoring.cz/druhy.php?druhID=230>
- Anděra, M. **K rozšíření mloka skvrnitého v Československu.** Naší přírodou, 1984, vol. 4, no. 6, 8 – 9.
- Banks, B., Beebee, T. J. C. **Reproductive success of natterjack toads *Bufo calamita* in two contrasting habitats.** Journal of Animal Ecology, 1988, vol. 57, no. 2, 475 – 492.
- Baruš, V., Oliva, O., (eds.). **Fauna ČSFR, svazek 25. Obojživelníci. Amphibia.** Academia, Praha, 1992, 338 pp.
- Bat'a, L. **Dosavadní výsledky zoologického výzkumu jižních Čech.** Vlast. spol. jihočeská, České Budějovice, 1933, 32 – 34.
- Baumann, K. **Zur Populationsökologie der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) bei Leiferde (Landkreis Gifhorn) unter besonderer Berücksichtigung der Effektivität einer Umsiedlung in ein Ersatzlaichgewässer.** Braunsch. naturkd. Schr., 1997, vol. 5, no. 2, 249 – 267.
- Bayer, F. **Nový seznam českých plazův a obojživelníkův.** Živa, 1898, no. 7, 294 – 296.
- Bayer, F. **Obojživelníci a plazové země české.** Vesmír, 1878, no. 7, 246.
- Beattie, R. C., Tyler-Jones, R. **The effects of low pH and aluminum on breeding success in the frog *Rana temporaria*.** Journal of Herpetology, 1992, vol. 26, no. 4, 353 - 360.
- Beebee, T. J. C. **Changes in dewpond numbers and amphibian diversity over 20 years on chalk downland in Sussex, England.** Biological Conservation, 1997, no. 81, 215 – 219.
- Beja, P., Alcazar, R. **Conservation of Mediterranean temporary ponds under agricultural intensification: an evaluation using amphibians.** Biological Conservation, 2003, no. 114, 317 – 326.
- Bejček, V., Šťastný, K. **Význam říčních niv z hlediska suchozemských obratlovců.** In: Prach, K., Pithart, D., Francířková, T. (eds.). **Ekologické funkce a hospodaření v říčních nivách.** Botanický ústav AV ČR – Úsek ekologie rostlin, Třeboň, 2003, 30 – 36. ISBN 80-86188-14-0.
- Belej, C., Čermák, J. **Těžební podmínky na ložisku Halámky, závodu Živec.** In: Přibil S., Janda J., Jeník J. **Ekologie a ekonomika Třeboňska po deseti letech.** Třeboň, 1990, 135 – 136. ISBN 80-9-00030-2-8/1
- Berka, F., Kaňka, M. **Lokalitní zastoupení žab na Soběslavsku.** Ochrana přírody (příloha Ochranařský průzkum), 1968, vol. 23, no. 7, 35 – 36.
- Blaustein, A. R., Hokit, D. G., O'Hara, R. K., Holt, R. A. **Pathogenic fungus contributes to amphibian losses in the pacific northwest.** Biological Conservation, 1994, no. 67, 251 – 254.
- Boušek, R. M. **Dějiny herpetologie v zemích českých a její názvosloví.** Vlastní vydání, Tábor, 1934, 96 pp.

- Brady, L. D., Griffiths, R. A. **Effects of pH and Aluminum on the Growth and Feeding-Behavior of Smooth and Palmate Newt Larvae.** *Ecotoxicology*, 1995, vol. 4, no. 5, 299 - 306.
- Bufková, I. **Vazby mezi vegetací a prostředím v horské říční nivě.** Disertační práce, BF JU v ČB, 179 pp.
- Bureš, J. **Ochrana přírody v říčních nivách Třeboňska.** *In: Pithart, D., Benedová, Z., Křováková, K. (eds.) Ekosystémové služby říční nivy.* Sborník příspěvků z konference 28. – 30. 4. 2008 Třeboň. Institute of systems biology and ecology AS CR, v.v.i. Water management, Třeboň, 2008, 20 – 23. ISBN 978-80-254-1834-5.
- Cabela, A., Grillitsch, H., Tiedemann, F. **Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs – Lurche und Kriechtiere (Amphibia, Reptilia).** Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz, Wien, 1997, 88 pp.
- Carrier, J.-A., Beebee, T. J. C. **Recent, substantial, and unexplained declines of the common toad *Bufo bufo* in lowland England.** *Biological Conservation*, 2003, no. 111, 395 – 399.
- Cogalniceanu, D., Miaud, C. **Population age structure and growth in four syntopic amphibian species inhabiting a large river floodplain.** *Canadian Journal of Zoology*, 2003, vol. 81, 1096 – 1106.
- Cogalniceanu, D., Miaud, C. **Variation in life history traits in *Bombina orientalis* from the lower Danube Floodplain.** *Amphibia-Reptilia*, 2004, vol. 25, 115 - 119.
- Collins, J. P., Storfer, A. **Global amphibian declines: sorting the hypotheses.** *Diversity and Distributions*, 2003, vol. 9, 89 – 98.
- Crochet, P.-A., Chaline, O., Cheylan, M., Guillaume, C. P. **No evidence of general decline in an amphibian community of Southern France.** *Biological Conservation*, 2004, no. 119, 297 – 304.
- Dandová, R., 1997: ***Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758).** *In: Nečas, P., Modrý, D., Zavadil, V. Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. An Atlas And Field Guide.* Frankfurt am Main, Chimaira, 1997, 38 - 39.
- Dandová, R., Zavadil, V., 1997: ***Triturus alpestris* (Laurenti, 1768).** *In: Nečas, P., Modrý, D., Zavadil, V. Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. An Atlas And Field Guide.* Frankfurt am Main, Chimaira, 1997, 32 - 33.
- Deuchar, E. M. **Biochemical aspects of amphibian development.** London, Methuen, 1966, 206 pp.
- Diesener, G., Reichholf, J., Diesener, R. **Obojživelníci a plazi.** Praha, Ikar, 1997, 287 pp.
- Dodd Jr., C. K., Barichivich, W. J., Smith, L. L. **Effectiveness of a barrier wall and culverts in reducing wildlife mortality on a heavily traveled highway in Florida.** *Biological Conservation*, 2004, no. 118, 619 – 631.
- Doležal, P. **Batrachofauna nadějské rybníční soustavy v nivě Lužnice v CHKO Třeboňsko.** Dipl. práce, ZF JU, České Budějovice, nepubl., 2002.
- Edrová, L. **Příspěvek k rozšíření rodu *Bufo* na Českobudějovicku.** Bakalář. práce, BF JU, České Budějovice, nepubl., 1996.



- Eggert, Ch., Guyétant, R. **Reproductive behaviour of spadefoot toads (*Pelobates fuscus*): daily sex ratios and males' tactics, ages, and physical condition.** *Can. J. Zool.* 2003, vol. 81, 46 – 51.
- Engelmann, W., Fritzsche, J., Günther, R., Obst, F. J. **Lurche und Kriechtiere Europas.** Neumann Verlag, Leipzig Radeboul, 1985, 420 pp.
- ESRI Inc. **ArcView GIS 3.1. for Windows.** Redlands, USA, 1992 – 1998.
- Fahrig, L., Pedlar, J. H., Pope, S. P., Taylor, P. D., Wegner, J. F. **Effect of road traffic on amphibian density.** *Biological Conservation*, 1995, 73, 177 - 182.
- Federici, S., Clemenzi, S., Favelli, M., Tessa, G., Andreone, F., Casiraghi, M., Crottini, A. **Identification of the pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* in amphibian populations of a plain area in the Northwest of Italy.** *Herpetology Notes*, 2008, vol. 1, 33- 37.
- Ficetola, G. F., de Bernardi, F. **Amphibians in a human-dominated landscape: the community structure is related to habitat features and isolation.** *Biological Conservation*, 2004, no. 119, 219 – 230.
- Fraňová, I.: **Výskyt a biotopové preference vybraných druhů obojživelníků na bývalém tankovém cvičišti v Českých Budějovicích.** Bakalář. práce, BF JU, České Budějovice, nepubl., 1996.
- Galán, P. **Colonization of spoil benches of an opencast lignite mine in northwest Spain by amphibians and reptiles.** *Biological Conservation*, 1997, no. 79, 187 – 195.
- Gelnarová, J. **K možnosti využití některých druhů obojživelníků jako bioindikátorů toxických látek ve vodách.** Kandidátská disertační práce, ÚKE ČSAV České Budějovice, 1988, 176 pp.
- Graman, J. (ed.) **Sborník agronomické fakulty VŠZ v Českých Budějovicích, řada fyto technická.** VŠZ Praha, 1988, vol. 5, no. 2, 160 pp.
- Griffiths, R. A., de Wijer, P., May, R. T. **Predation and competition within an assemblage of larval newts (*Triturus*).** *Ecography* 1994, vol. 17, no. 2, 176 – 181.
- Grosse, W.-R. **Dynamik und Struktur einer Population der Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) im Naturpark Unteres Saaletal bei Zschwitz.** *Rana Sonderheft, Die Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*). Verbreitung, Biologie, Ökologie und Schutz.* Verlag Natur und Text, Rangsdorf, 2008, no. 5.
- Grznár, J. **Bioindikační význam obojživelníků v zemědělské krajině.** Dipl. práce, ZF JU, České Budějovice, nepubl., 1996.
- Gutleb, A. C., Appelman, J., Bronkhorst, M. van-den-Berg, J. H. J., Murk, A. J. **Effects of oral exposure to polychlorinated biphenyls (PCBs) on the development and metamorphosis of two amphibian species (*Xenopus laevis* and *Rana temporaria*).** *Science-of-the-Total-Environment*. 2000, vol. 262, no. 1 - 2, 147 - 157.
- Hanák, P. **Obojživelníci a plazi.** *In: Boháč, D., Buchar, J., Hanák, P., Ošmera, S., Spitzer, K., Vostradovský, J. Zvířena jižních Čech.* KPÚ, Č. Budějovice, 1969, 116 – 120.
- Hanák, P., Hartvich, P., Hrubec, P., Bejček, V., Šťastný, K., Šimek, L. **Fauna obratlovců horního toku Lužnice.** *In: Graman J. (ed.) Sborník agronomické fakulty VŠZ v Českých Budějovicích, řada fyto technická.* VŠZ Praha, 1988, vol. 5, no. 2, 131 – 140. ISBN 80-200-0085-2.

- Hanák, P., Vošta, J., Tůma, V. **Vertebrates of abandoned sand pits, their function and links with other components of the ecosystem.** *In: Krupauer, V., Bican, J., Drbal, K., (eds.): Extracted Sand Pits: Man-made Ecosystem of Třeboň Biosphere Reserve.* Praha, Academia, 1990, 91 – 101.
- Hanselmann, R., Rodríguez, A., Lampo, M., Fajardo-Ramos, L., Aguirre A. A., Kilpatrick, A. M., Rodríguez, J. P., Daszak, P. **Presence of an emerging pathogen of amphibians in introduced bullfrogs *Rana catesbeiana* in Venezuela.** *Biological Conservation*, 2004, no. 120, 115 – 119.
- Hartvich, P., Hanáková, J., Přibáň, K. **K vývoji a současnému stavu ichtyofauny zatopených štěrkopískoven v navrhované CHKO Třeboňsko.** *In: Jeník, J., Přibil, S. Ekologie a ekonomika Třeboňska.* Třeboň, 1978, 317 – 322.
- Hazell, D., Cunningham, R., Lindenmayer, D., Mackey, B., Osborne, W. **Use of farm dams as frog habitat in an Australian agricultural landscape: factors affecting species richness and distribution.** *Biological Conservation*, 2001, no. 102, 155 – 169.
- Hazell, D., Hero, J. - M., Lindenmayer, D., Cunningham, R. **A comparison of constructed and natural habitat for frog conservation in an Australian agricultural landscape.** *Biological Conservation*, 2004, no. 119, 61 – 71.
- Healey, M., Thompson, D., Robertson, A. **Amphibian communities associated with billabong habitats on the Murrumbidgee floodplain Australia.** *Australian Journal of Ecology*, 1997, vol. 22, 270 – 278.
- Hecnar, S. J., M'Closkey, R. T. **Amphibian species richness and distribution in relation to pond water chemistry in south-western Ontario, Canada.** *Freshwater Biology*, 1996, vol. 36, no. 1, 7 – 15.
- Hecnar, S. J., M'Closkey, R. T. **The effects of predatory fish on amphibian species richness and distribution.** *Biological Conservation*, 1997, no. 79, 123 – 131.
- Hels, T., Buchwald, E. **The effect of road kills on amphibian populations.** *Biological Conservation* 2001, no. 99, 331 – 340.
- Hels, T. **Population dynamics in a Danish metapopulation of spadefoot toads *Pelobates fuscus*.** *Ecography*, 2002, vol. 25, 303 – 313.
- Henning, J. **An Evaluation of Fish and Amphibian Use of Restored and Natural Floodplain Wetlands.** Final Report EPA Grant CD-97024901-1. Washington Department of Fish and Wildlife, Olympia, Washington, USA, 2004, 81 pp.
- Herrmann, H. L., Babbitt, K. J., Baber, M. J., Congalton, R. G. **Effects of landscape characteristics on amphibian distribution in a forest-dominated landscape.** *Biological Conservation*, 2005, no. 123, 139 – 149.
- Hlásek, J. *et al.* **Chráněná krajinná oblast Třeboňsko.** *In: Albrecht et al. Chráněná území ČR Českobudějovicko, svazek VIII.* Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 2003, 68 pp.
- Hlásek, J. (ed.) **Plán péče o CHKO Třeboňsko na období 2008 – 2017.** AOPK ČR - Správa CHKO Třeboňsko, Třeboň, 2008, 205 pp.
- Holbrook, C. T., Petranka, J. W. **Ecological Interactions between *Rana sylvatica* and *Ambystoma maculatum*: Evidence of Interspecific Competition and Facultative Intraguild Predation.** *Copeia*, 2004, vol. 4, 932 – 939.

- Horák, A. **Genetická struktura *Triturus cristatus* superspecies na území bývalého Československa.** Dipl. práce, BF JU, České Budějovice, nepubl., 2000.
- Horák, A. **Hybridizace *Bombina bombina* a *Bombina variegata* v Předšumaví.** Bakalář. práce, BF JU, České Budějovice, nepubl., 1997.
- Chábera, S., Demek, J., Hlaváč, V., Kříž, H., Malecha, A., Novák, V., Odehnal, L., Suk, M., Tomášek, M., Zuska, V. **Jihočeská vlastivěda – Neživá příroda.** Jihočeské nakladatelství, České Budějovice, 1985, 270 pp.
- Chobotská, H. **Batrachofauna nádrží po těžbě šterkopísku v nivě Lužnice v CHKO Třeboňsko.** Dipl. práce, ZF JU, České Budějovice, nepubl., 2003.
- Chovanec, A. **Man-made wetlands in urban recreational areas - a habitat for endangered species?** Landscape and Urban Planning 1994, vol. 29, 43 - 54.
- Jehle R., Hödl W., Thonke A. **Structure and dynamics of central European amphibian populations: A comparison between *Triturus dobrogicus* (Amphibia, Urodela) and *Pelobates fuscus* (Amphibia, Anura).** Australian Journal of Ecology, 1995, vol. 20, 362 - 366.
- Johansson, M, Piha, H, Kylin, H, Merilä, J. **Toxicity of six pesticides to common frog (*Rana temporaria*) tadpoles.** Environ. Toxicol. Chem., 2006, vol. 25, no. 12, 3164 - 3170.
- Joly P., Grolet, O. 1996 **Colonization dynamics of new ponds, and the age structure of colonizing alpine newts, *Triturus alpestris*.** Acta-Oecologia, 1996, vol. 17, no. 6, 599-608.
- Joly P., Morand A. **Theoretical habitat templates, species traits, and species richness: amphibians in the Upper Rhone River and its floodplain.** Freshwater Biology, no. 31, 1994, 455 – 468.
- Katzmann S., Waringer - Löschenkohl A., Waringer J. A. **Effects of inter- and intraspecific competition on growth and development of *Bufo viridis* and *Bufo bufo* tadpoles.** Limnologica - Ecology and Management of Inland Waters, 2003, vol. 33, no. 2, 122 – 130.
- Kecskés F, Puky M. **Spawning preference of the agile frog, *Rana dalmatina* B. in:** Korsós Z. Kiss I. (eds.) Proceedings of the 6<sup>th</sup> Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica, Budapest. Hungarian Natural History Museum, Budapest, 1992, 251 – 254.
- Knapp R. A. **Effects of nonnative fish and habitat characteristics on lentic herpetofauna in Yosemite National Park, USA.** Biological Conservation, 2005, no. 121, 265 – 279.
- Kolman, P. **Čolek horský – *Triturus alpestris* (Laurenti, 1768).** In: Moravec, J. (ed.) **Atlas rozšíření obojživelníků v České republice.** Národní muzeum, Praha, 1994a, 16 – 23.
- Kolman, P. **Ropucha obecná – *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758).** In: Moravec, J. (ed.) **Atlas rozšíření obojživelníků v České republice.** Národní muzeum, Praha, 1994b, 56 – 66.
- Kössl, R. **Obojživelníci v pozmeněném prostředí a mortalita jejich larev ve vodách znečištěných dusičnany.** Dipl. práce, Př.F. UK Praha, nepubl., 1987, 64 pp.
- Kotlík, P., Zavadil, V. ***Rana lessonae* (Camerano, 1882).** In: Nečas, P., Modrý, D., Zavadil, V. **Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. An Atlas And Field Guide.** Chimaira, Frankfurt am Main, 1997a, 64 – 65.

- Kotlík, P., Zavadil, V. ***Rana esculenta* (Linnaeus, 1758)**. In: Nečas, P., Modrý, D., Zavadil, V. **Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. An Atlas And Field Guide**. Chimaira, Frankfurt am Main, 1997b, 68 – 69.
- Kučera, A. **Výskyt obojživelníků v okolí Žáru**. Dipl. práce, PF JU, České Budějovice, nepubl., 2001.
- Laurila, A. **Breeding habitat selection and larval performance of two anurans in freshwater rock-pools**. *Ecography*, 1998, vol. 21, no. 5, 484-494
- Lawler, S. P., Morin, P. J. **Temporal Overlap, Competition, and Priority Effects in Larval Anurans**. *ECOLOGY*, 1993, vol. 74, no. 1, 174 - 182.
- Lehtinen, R. M. **Colonization of Restored Wetlands by Amphibians in Minnesota**. *American Midland Naturalist*, 2001, vol. 145, no. 2, 388 – 396.
- Lepš, J., Šmilauer, P. **Multivariate analysis of ecological data usng CANOCO**. Cambridge University Press, Cambridge. 2003.
- Lhotský, R. **Výskyt obojživelníků v jižní části CHKO Třeboňsko**. Práce SOČ, Gymnázium Třeboň, nepubl., 1984.
- Linhart, J. **Hydrobiologický průzkum zatopených kamenolomů na Jesenicku**. AOPK ČR, středisko Olomouc, 2002, 34 pp.
- Lips, K. R., Mendelson, J. R. III, Munoz-Alonso, A., Canseco-Marquez, L., Mulcahy, D. G. **Amphibian population declines in montane southern Mexico: resurveys of historical localities**. *Biological Conservation*, 2004, no. 119, 555 - 564.
- Loman, J., Lardner, B. **Does pond quality limit frogs *Rana arvalis* and *Rana temporaria* in agricultural landscapes? A field experiment**. *Journal of Applied Ecology*, 2006, vol. 43, 690 – 700.
- Lowcock, L. A., Sharbel, T. F., Bonin, J., Ouellet, M., Rodrigue, J., DesGrandes, J.-L. **Flow cytometric assay for in vivo genotoxic effects of pesticides in Green frogs (*Rana clamitans*)**. *Aquatic Toxicology*, 1997, vol. 38, 241 – 255.
- Malecha, A. (ed.) **Geologická mapa ČSR. List 33 – 11 Třeboň**. Ústřední ústav geologický, 1988.
- Marnell, F. **Discriminant analysis of the terrestrial and aquatic habitat determinants of the smooth newt (*Triturus vulgaris*) and the common frog (*Rana temporaria*) in Ireland**. *Journal Of Zoology*, 1998, vol. 244, no. 1, 1 - 6.
- Matěnová, V. **Přehled obojživelníků Novohradských hor a jejich podhůří: předběžné výsledky**. In: Papáček, M. **Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor**. JU a Entomologický ústav AV ČR, České Budějovice, 2002, 263 – 265.
- Melicharová, M. **Výskyt bezocasých obojživelníků v severní části CHKO Třeboňsko**. Gymnázium Soběslav, nepubl. Manuskript, 1987, 45 pp.
- Mikátová, B. **Blatnice skvrnitá – *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)**. In: Moravec, J. (ed.). **Atlas rozšíření obojživelníků v České republice**. Národní muzeum, Praha, 1994a, 51 – 56.
- Mikátová, B., **Ropucha zelená – *Bufo viridis* (Laurenti, 1768)**. In: Moravec J. (ed.): **Atlas rozšíření obojživelníků v České republice**. Národní muzeum, Praha, 1994b, 68 – 74.

- Mikátová, B. **Mlok skvrnitý – *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758)**. In: Moravec J. (ed.): **Atlas rozšíření obojživelníků v České republice**. Národní muzeum, Praha, 1994c, pp. 10 – 16.
- Mikátová, B., Vlašín, M. **Obojživelníci a doprava. Doplněk k metodice č. 1 ČSOP**. ZO ČSOP Veronica, Brno, 2004, 66 pp.
- Mikátová, B., Vlašín, M., 1998: **Ochrana obojživelníků**. EkoCentrum, Brno, 135 pp.
- Mikátová, B., Vlašín, M. **Ochrana obojživelníků**. EkoCentrum, Brno, 3. uprav. vydání, 2002, 137 pp.
- Morand, A., Joly, P. **Habitat Variability and Space Utilization by the Amphibian Communities of the French Upper-Rhone Floodplain**. Hydrobiologia, 1995, no. 301, 249 - 257.
- Moravec, J. (ed.). **Atlas rozšíření obojživelníků v České republice**. Národní muzeum, Praha, 1994, 133 pp.
- Moravec, J. **Rosnička zelená - *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758)**. In: Moravec J. (ed.): **Atlas rozšíření obojživelníků v České republice**. Národní muzeum, Praha, 1994a, 75 – 82.
- Moravec, J. ***Hyla arborea* (Linnaeus, 1758)**. In: Nečas, P., Modrý, D., Zavadil, V. **Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. An Atlas And Field Guide**. Chimaira, Frankfurt am Main, 1997, 56 – 57.
- Moravec, J., Zavadil, V. **Čolek karpatský – *Triturus montandoni* (Boulenger, 1880)**. In: Moravec J. (ed.): **Atlas rozšíření obojživelníků v České republice**. Národní muzeum, Praha, 1994, 24 – 26.
- Myšková, Š., **Faunistický výzkum obojživelníků Novohradských hor v oblasti Horní Stropnice – Žumberk**. Dipl. práce, PF JU, České Budějovice, nepubl., 2002.
- Nečas, P., Modrý, D., Zavadil, V. **Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. An Atlas And Field Guide**. Chimaira, Frankfurt am Main, 1997, 94 pp.
- Nöllert, A. **Die Knoblauchkröte**. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 1984, 99 pp., ISBN 0138-1423.
- Noël, S., Ouellet, M., Galois, P., Lapointe F. – J. **Impact of urban fragmentation on the genetic structure of the eastern red-backed salamander**. Conservation Genetics, 2007, vol. 8, no. 3, 599 – 606.
- Novotná, D. (ed.) **Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny**. MŽP a Enigma, s.r.o., 2001, 399 pp. ISBN 80-7212-192-8.
- Nyström, P., Birkedal, L., Dahlberg, Ch., Brönmark, Ch. **The declining spadefoot toad *Pelobates fuscus*: calling site choice and conservation**. Ecography 2002, vol. 25, 488 – 498.
- Oertli, B., Joye, D. A., Castella, E., Juge, R., Cambin, D., Lachavanne, J.– B. **Does size matter? The relationship between pond area and biodiversity**. Biological Conservation, 2002, no. 104, 59 – 70.
- Pelz, P. **Hlasy našich žab**. Pelz – Biophon, Praha, 1993.
- Pěnkava, O. **Kostrá žáby**. [online]. 2008, [cit. dle 15. prosince 2008], dostupné na [www: http://openkava.sweb.cz/schema/kostrasch.htm](http://openkava.sweb.cz/schema/kostrasch.htm).

- Piálek, J., Zavadil, V., Valčíková, R. **Morphological evidence for the presence of *Triturus carnifex* in the Czech Republic.** *Folia Zoologica*, 2000, vol. 49, no. 1, 33 – 40.
- Porej, D., Micacchion, M., Hetherington, T. E. **Core terrestrial habitat for conservation of local populations of salamanders and wood frogs in agricultural landscapes.** *Biological Conservation* 2004, no. 120, 399 – 409.
- Prach, K., Jeník, J., Large, A. R. G. (eds.) **Floodplain Ecology and Management. The Lužnice River in the Třeboň Biosphere Reserve, Central Europe.** SPB Academic Publishing, Amsterdam, 1996, 285 pp. ISBN 90-5103-128-9.
- Puky, M. **Az újraárasztott Nyirkai Hany – Keleti Mórrétek (Hanság) herpetofaunája.** *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis*, 2003, vol. 27, 341 – 347.
- Puky, M., Schád, P., Szövényi, G. **Magyarország herpetológiai atlasza / Herpetological atlas of Hungary.** Varangy Akciószoport Egyesület, Budapest, 2005, 207 pp.
- Rathbauer, F. **Zum Bestand des Kreuzkrötenvorkommens in den Sandgruben Gmünd (Österreich).** In: *Biologie und Ökologie der Kreuzkröte. Berichte des Landesamtes für Umweltschutz. Sachsen-Anhalt, Halle 1994*, vol. 14, 54 – 56.
- Rodríguez-Prieto, I., Fernández-Juricic, E. **Effects of direct human disturbance on the endemic Iberian frog *Rana iberica* at individual and population levels.** *Biological Conservation* 2005, no. 123, 1 – 9.
- Roth, P. **Hybridogeneze u vodních skokanů – příklad nekonvenčního rozmnožování.** *Biologické listy*, 1987, vol. 52, no. 3, 174 – 187.
- Roth, P., Zavadil, V. ***Bufo viridis* (Laurenti, 1768).** Nečas, P., Modrý, D., Zavadil, V. **Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. An Atlas And Field Guide.** Chimaira, Frankfurt am Main, 1997, 54 – 55.
- Rozínek, R. **Bariéry bránící vstupu obojživelníků do vozovky.** nepubl. manuskript, 2004, 15 pp.
- Rozínek, K., Rozínek, R., Moravec, J. **Skokan ostronosý – *Rana arvalis* (Nilsson, 1842).** In: Moravec J. (ed.): **Atlas rozšíření obojživelníků v České republice.** Národní muzeum, Praha, 1994, 82 – 86.
- Růžička, M. **Inventarizační průzkum obojživelníků v oblasti Senotína a jeho okolí.** Dipl. práce, PF JU, České Budějovice, nepubl., 1999.
- Růžičková, Š. **Studie společenstev obojživelníků v rozdílně obhospodařovaných rybníčních biotopech.** Dipl. práce, ZF JU, České Budějovice, nepubl, 1998.
- Řehounková, K. **Variability of spontaneous vegetation succession in disused gravel-sand pits: importance of environmental factors and surrounding vegetation.** PhD. Thesis [in English], University of South Bohemia, Faculty of Biological Sciences. České Budějovice, Czech Republic, 2007, 100 pp.
- Sádlo, J., Tichý, L. **Sanace a rekultivace po lomové a důlní těžbě. Tržné rány v krajině a jak je léčit.** ZO ČSOP Pozemkový spolek Hády, Brno, 2002, 35 pp.
- Sadinski, W. J., Dunson, W. A. **A Multilevel Study of Effects of Low pH on Amphibians of Temporary Ponds.** *Journal of Herpetology*, 1992, vol. 26, no. 4, 413 – 422.
- Statsoft, Inc. **Statistica for Windows (Computer program manual).** Tulsa, UK, 1996.
- Stumpel, A. H. P., Vandervoet, H. **Characterizing the Suitability of New Ponds for Amphibians.** *AMPHIBIA-REPTILIA*, 1998, vol. 19, no. 2, 125 – 142.

- Suchá O., Chobotská H. **Occurrence of Lakes after Finishing the Sand Mining in the Biosphere Reserve CHKO Třeboň Basin Area.** Život. Prostr., 2005, vol. 39, no. 2, 200 – 203.
- Swannack T. M., Forstner R. J., **Possible cause for the sex-ratio disparity of the endangered Houston toad (*Bufo houstonensis*).** The Southwestern Naturalist, 2007, vol. 52, no. 3., 386 – 392.
- Svobodová, A. **Faunistický výzkum obojživelníků Novohradských hor v oblasti Horní Stropnice – Šejby.** Dipl. práce, PF JU, České Budějovice, nepubl., 2002.
- Šebesta, F. **Čolci.** Přírodopisné listy, Brno, 1910, no. 4, 84 – 87, 160 – 162.
- Šebesta, F. **Skokan hnědý (*Rana temporaria* L.).** Přírodopisné listy, Brno, 1909, no. 3, 131 – 132.
- Šebesta, F. **O Anurách a Urodelách z okolí Soběslavi.** Časopis Musea Královského českého, Praha, 1922, no. 96, 86 – 87.
- Šebesta, F., Záleský, M. **Odrůda zeleného skokana *Rana esculenta* var. *Lessonae* Cam. v jižních Čechách.** Akvaristické listy, Praha, 1921, no. 1, 134 – 137.
- Ševčík, J. **Obojživelníci Třeboňska.** Informační zpravodaj Správy CHKO Třeboňsko, Třeboň, 1984, no. 1, 11 – 14.
- Ševčík, J. **Inventarizační průzkum SPR Červené blato. Inventarizační průzkum zoologický – vertebrata.** Nepubl. manusk., dep. na správě CHKO Třeboňsko, Třeboň, 1984a.
- Ševčík, J. **Inventarizační průzkum SPR Stará řeka a navržené SPR Novořecké močály. Vertebrata.** Nepubl. manusk., dep. na správě CHKO Třeboňsko, Třeboň, 1984b.
- Ševčík, J. **Inventarizační průzkum SPR Žofinka. Zoologický průzkum.** Nepubl. manusk., dep. na správě CHKO Třeboňsko, Třeboň, 1984c.
- Ševčík, J. **Inventarizační průzkum navržené SPR Staré jezero – vertebrata.** Nepubl. manusk., dep. na správě CHKO Třeboňsko, Třeboň, 1992.
- Ševčík, J. **Inventarizační průzkum navržené SPR Zábłatské louky. Vertebrata.** Nepubl. manusk., dep. na správě CHKO Třeboňsko, Třeboň, 1991.
- Ševčík, J. **SPR Horusická blata. Inventarizační průzkum – vertebrata.** Nepubl. manusk., dep. na správě CHKO Třeboňsko, Třeboň, 1990.
- Ševčík, J. **Inventarizační průzkum přírodní rezervace Ruda u Kojákovíc. Vertebrata.** Nepubl. manusk., dep. na správě CHKO Třeboňsko, Třeboň, 1993.
- Ševčík, J., Janda, J. **Inventarizační průzkum navržené SPR „Horní Lužnice“. Inventarizační průzkum vertebratologický.** Nepubl. manusk., dep. na správě CHKO Třeboňsko, Třeboň, 1988.
- Ševčík, J., Minuthová, D. **Inventarizační průzkum PR Na Ivance. Vertebrata.** Nepubl. manusk., dep. na správě CHKO Třeboňsko, Třeboň, 1999.
- Škoda, L. **Výskyt a ekologie obojživelníků v nádržích na území opuštěných lomů.** Dipl. práce, PřF UK, Praha, nepubl., 1982.
- Štefka, J. **Analýza rodu *Bombina* v Předšumaví.** Bakalář. práce, BF JU, České Budějovice, nepubl., 2000.

- Štěpánek, O. **Obojživelníci a plazi zemí českých se zřetelem k fauně střední Evropy.** Archiv pro přírodovědecký výzkum Čech, Praha, 1949.
- Šusta, F. **Zajímavosti z rozmnožovacího chování čolka horského.** Živa, 2002, no. 2, 80 – 82.
- Tata, J. R. **Autoinduction of nuclear hormone receptors during metamorphosis and its significance.** Insect Biochemistry and Molecular biology, 2000, no. 30, 645 – 651.
- ter Braak, C. J. F., Šmilauer, P. **CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (version 4).** - Microcomputer Power, Ithaca, NY, 1988, 1 – 352.
- Tichý, L. (ed.) **Rekultivace blízké přírodě.** ZO ČSOP Pozemkový spolek Hády, Brno, 2005, 47 pp.
- Tobias, M. **Zur Populationsökologie von Knoblauchkröten (*Pelobates fuscus*) aus unterschiedlichen Agrarökosystemen.** Disertační práce, Technische Universität Carolo-Wilhelmina, Braunschweig, nepubl., 2000, 149 pp.
- Tockner, K., Klaus, I., Baumgartner, C., Ward, J. V. **Amphibian diversity and nestedness in a dynamic floodplain river (Tagliamento, NE-Italy).** Hydrobiologia 2006, no. 565, 121–133.
- Tockner, K., Schiemerr, F., Baumgartner, C., Kum, G., Weigand, E., Zweimüller, I., Ward, J.V. **The Danube restoration project: species diversity patterns across connectivity gradients in the floodplain system.** Regulated Rivers: Research and Management, 1999, no. 15, 245 – 258.
- Tolasz, R. (ed.) **Atlas podnebí Česka. Climate Atlas of Czechia.** ČHMÚ, Univerzita Palackého v Olomouci, Praha – Olomouc 2007, ISBN 978-80-86690-26-1 (ČHMÚ) ISBN 978-80-244-1626-7 (UP)
- Tomašević, N., Cvetković, D. D., Aleksić, I. D., Crnobrnja-Isailović, J. **Effect of climatic conditions on post-hibernation body condition and reproductive traits of *Bufo bufo* females** ARCHIVES OF BIOLOGICAL SCIENCES, 2007, vol. 59, no. 3, 51 – 52.
- Tůma, V. **Vytěžené pískovny a jejich osídlení obratlovci.** In: Využití a rekultivace vytěžených pískoven. DT ČSVTS, České Budějovice, 1983, 65 – 70.
- Ussing, A. P., Rosenkilde, P. **Effect of Induced Metamorphosis on the Immune System of the Axolotl, *Ambystoma mexicanum*.** General and comparative Endocrinology, 1995, no. 97, 308 – 319.
- Vácha, P. **Inventarizační průzkum obojživelníků v revitalizované pramenné oblasti Senotín.** Dipl. práce, PF JU, České Budějovice, nepubl., 1999.
- Váňa, Z. **Ochrana genofondu obojživelníků v CHKO Třeboňsko.** Dipl. práce ZF, JU, České Budějovice, nepubl., 1996.
- Vitáček, Z., Souček, Z., Moravec, J. **Skokan skřehotavý – *Rana ridibunda* (Pallas, 1771).** In: Moravec J. (ed.): **Atlas rozšíření obojživelníků v České republice.** Národní muzeum, Praha, 1994, 104 – 108.
- Vitáček, Z., Zavadil, V. **Ropucha krátkonohá – *Bufo calamita* (Laurenti, 1768).** In: Moravec J. (ed.): **Atlas rozšíření obojživelníků v České republice.** Národní muzeum, Praha, 1994, 66 – 68.



- Vlašín, M. **Skokan štíhlý – *Rana dalmatina* (Bonaparte, 1839)**. In: Moravec J. (ed.): **Atlas rozšíření obojživelníků v České republice**. Národní muzeum, Praha, 1994, 86 – 90.
- Vlašín, M. **Klíč k určování obojživelníků a plazů**. Ekocentrum, Brno, 1995, 55 pp.
- Vlašín, M., Zajíček, R., Skácelová, O., Mikátová, B., Koutný, P., Koukal, S., Procházková, V. **Biologické hodnocení přírodní rezervace Chomoutovské jezero**. Ekoservis Slavkov, s.r.o. Brno, studie, 1996, 32 pp.
- Vojar, J. **Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana. Doplněk k metodice č. 1 Českého svazu ochránců přírody**. ČSOP, Louny, 2007, 155 pp., ISBN 978-80-254-0811-7.
- Vojar, J. **Sukcese obojživelníků na výsypkách po povrchové těžbě hnědého uhlí**. Živa, Praha, 2000, vol. 48, no. 1, 41 – 43.
- Vojtková, L. **Parazitofauna obojživelníků ČSSR, její ekologické a praktické aspekty**. Univerzita J. E. Purkyně v Brně, 1982, 129 pp.
- Voženílek, P. **Skokan hnědý – *Rana temporaria* (Linnaeus, 1758)**. In: Moravec J. (ed.). **Atlas rozšíření obojživelníků v České republice**. Národní muzeum, Praha, 1994, 90 – 100.
- Warren, S. D., Büttner, R. **Relationship of Endangered Amphibians to Landscape Disturbance**. Journal of Wildlife Management, 2008, vol. 72, no. 3, 738 – 744.
- Weyrauch, S. L., Grubb, Jr. T. C. **Patch and landscape characteristics associated with the distribution of woodland amphibians in an agricultural fragmented landscape: an information - theoretic approach**. Biological Conservation, 2004, no. 115, 443 – 450.
- Wiener, A. K. **Phänologie und Wanderverhalten einer Knoblauchkröten-Population (*Pelobates fuscus fuscus*, LAURENTI 1768) auf der Wiener Donauinsel: ein Vergleich der untersuchungsjahre 1986, 1987 und 1989 – 1995**. Stapfia, 1996a, vol. 51, 151 – 164.
- Wiener, A. K. **Struktur und Dynamik einer Knoblauchkröten-Population (*Pelobates fuscus fuscus*, LAURENTI 1768) auf der Wiener Donauinsel: ein Vergleich der untersuchungsjahre 1986, 1987 und 1989 – 1995**. Stapfia, 1996b, vol. 51, 165 – 181.
- Wiener, A. K. **Untersuchungen zur Demographie und Phänologie einer Knoblauchkröten-Population, *Pelobates fuscus fuscus* (Laurenti, 1768) (Amphibia, Anura), nördlich von Wien. Ein Vergleich von sieben Untersuchungsjahren unter besonderer Berücksichtigung der Jahre 1992 und 1993**. DP, Wiener Universität, 1995, 132 pp.
- Wind, E. **Effects of Habitat Fragmentation on Amphibians: What Do We Know and Where Do We Go From Here?** In: Darling, L.M (ed.). **Proceedings of a conference on a Biology and Management of Species and Habitats at Risk. Kamloops, B.C. 15 – 19. Feb. 1999**. Volume Two. B. C. Ministry of Environment, Lands and Parks, Victoria, B.C. and University College of the Cariboo, Kamloops, B.C., 2000, 885 – 893.
- Záleský, M., **Nová lokalita skokana *Rana arvalis* Nills. v Čechách**. Věda přírodní, Praha, 1921, no. 2, 188.
- Záleský, M. **Další nález skokana *Rana arvalis* Nills. v okolí Jindřichova Hradce**. Věda přírodní, Praha, 1922, no. 3, 68.
- Záleský, M. **Skokan ostronosý *Rana arvalis* Nills. u Třeboně**. Věda přírodní, Praha, 1927, no. 8, 121 – 122.

- Zar, J.H. **Biostatistical analysis**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1996.
- Zavadil, V. **Čolek dunajský *Triturus dobrogicus* (KIRITZESCU, 1903) novým druhem obratlovce České republiky**. Ochrana přírody, 1995, vol. 50, no. 9, 306 – 308.
- Zavadil, V. **Ropucha krátkonohá, *Bufo calamita* Laurentii 1768. Historické a aktuální rozšíření v České republice, s poznámkami o její biologii a ochraně**. Ochrana přírody, Praha, 1996, vol. 51, no. 5, 135 - 137.
- Zavadil, V. **Rozšíření čolka karpatského (*Triturus montandoni*) v České republice se zaměřením na Karpaty**. Čas. Slez. Muz. Opava (A), 2000, vol. 49, 7 – 16.
- Zavadil, V., Dandová, R. ***Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)**. In: Nečas, P., Modrý, D., Zavadil, V. **Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. An Atlas And Field Guide**. Chimaira, Frankfurt am Main, 1997a, 48 – 49.
- Zavadil, V., Dandová, R. ***Bufo calamita* (Laurenti, 1768)**. In: Nečas, P., Modrý, D., Zavadil, V. **Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. An Atlas And Field Guide**. Chimaira, Frankfurt am Main, 1997b, 52 – 53.
- Zavadil, V., Dandová, R. ***Triturus helveticus* (Razoumowsky, 1789)**. In: Nečas, P., Modrý, D., Zavadil, V.: **Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. An Atlas And Field Guide**. Chimaira, Frankfurt am Main, 1997c, 34 – 35.
- Zavadil, V., Dandová, R. ***Rana arvalis* (Nilsson, 1842)**. In: Nečas, P., Modrý, D., Zavadil, V. **Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. An Atlas And Field Guide**. Chimaira, Frankfurt am Main, 1997d, 58 – 59.
- Zavadil, V., Kolman, P. **Čolek hranatý novým druhem naší fauny**. Živa, Praha, 1990, no. 5, 224 – 227.
- Zavadil, V., Piálek, J. ***Triturus cristatus* (Laurenti, 1768)**. In: Nečas, P., Modrý, D., Zavadil, V. **Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. An Atlas And Field Guide**. Chimaira, Frankfurt am Main, 1997, 40 - 41.
- Zwach, I. **Obojživelníci a plazi České republiky**. Grada Publishing, Praha, 2008, 496 pp., ISBN 978-80-247-2509-3
- Zwach, I. **Naši obojživelníci a plazi ve fotografii**. SZN, Praha, 1990, 144 pp.

#### Zákony a vyhlášky

**Zákon ČNR č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny.**

**Vyhláška č. 395/1992 Sb., Ministerstva životního prostředí České republiky, kterou se provádějí některá ustanovení zákona ČBR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny**

**Směrnice Rady č. 92/43/EEC z 21. května 1992 o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin.**

**Zákon č. 44/1988 Sb. Federálního shromáždění o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon).**

## **11. PŘÍLOHY**

Příloha I

**Přehled sledovaných lokalit**

Příloha II

**Rozbor vody vybraných sledovaných lokalit v roce 2005**

Příloha III

**Odchytové bariéry na lokalitě Bosna**

Příloha IV

**Přehled zjištěných druhů včetně vývojových stádií na sledovaných pískovnách v letech 2004 – 2007.**

Příloha V

**Minimální velikosti populací druhů zjištěných na sledovaných pískovnách na základě počtu zaznamenaných jedinců a vývojových stádií v letech 2004 – 2007.**

Příloha VI

**Neoteničtí čolci nalezení na lokalitě Cepská pískovna**

Příloha VII

**Přehled zjištěných druhů včetně vývojových stádií na sledovaných tůních v nivě Lužnice v letech 2004 – 2007.**

Příloha VIII

**Minimální velikosti populací druhů zjištěných na sledovaných tůních v nivě Lužnice na základě počtu zaznamenaných jedinců a vývojových stádií v letech 2004 – 2007.**

Příloha IX

**Příklady sledovaných lokalit**