

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta

**Biotopové preference obojživelníků na vybraných
lokality po těžbě vltavínů**

Diplomová práce

Bc. Stanislav Němec

Vedoucí práce

Mgr. Michal Berec, Ph.D.

České Budějovice 2013

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Podpis:

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, 4.4.2013

Podpis:

Rád bych poděkoval především mému školiteli Mgr. Michalovi Berecovi, Ph.D. za vedení mé práce a za neocenitelnou pomoc při statistickém vyhodnocení. Dále bych chtěl poděkovat své přítelkyni, rodině a přátelům za pomoc a podporu během celé doby studia, které si nesmírně vážím.

Souhrn

Diplomová práce se zabývá biotopovými preferencemi obojživelníků, žijících na lokalitách, kde dříve probíhala těžba vltavínů. Terénní část proběhla na dvou lokalitách poblíž Trhových Svinů. První z nich je u obce Slavče, kde i nadále probíhá těžba ilegálně, druhá se nachází u obce Dobrkovská Lhotka. Tato lokalita byla v roce 2010 zčásti zrekultivovaná. Cílem práce bylo zjistit, jaké faktory ovlivňují jednotlivé obojživelníky na daných lokalitách. U obce Slavče bylo nalezeno pět druhů obojživelníků: skokan hnědý (*Rana temporaria*), skokan zelený (*Pelophylax kl. esculentus*), kuňka obecná (*Bombina bombina*), rosnička zelená (*Hyla arborea*) a ropucha obecná (*Bufo bufo*). Výsledky byly statisticky vyhodnoceny. Naznačují, že skokan hnědý preferuje bylinné patro, kuňce obecné vyhovují středně velké tůně, které jsou zčásti zastíněné a nevysychají. Rosnička zelená a skokan zelený upřednostňují velkoplošné tůně i rybníky. Navíc skokan zelený vyžaduje částečné zarůstání vodní plochy. Ropucha obecná zde byla zastoupena pouze jedním jedincem, proto nemohlo být provedeno statistické hodnocení. Celou lokalitu negativně ovlivňuje svoz hnoje a zahradního odpadu místními obyvateli.

Na ploše u Dobrkovské Lhotky vznikl místo těžební krajiny rybník se třemi tůněmi. Podařilo se zde prokázat existenci všech druhů, které zde byly před rekultivací. Výskyt blatnice skvrnitě (*Pelobates fuscus*) jsem potvrdil ojedinělým nálezem pulce. Statistické hodnocení dat z této lokality nebylo prováděno z důvodu malého počtu tůní.

Klíčová slova: obojživelníci; biotop; vltavíny; biotopové preference; rekultivace

Abstract

This thesis pursues amphibian biotope preferences in locations where moldavites were quarried in the past. Field work took place in two localities near Trhové Sviny. The first one is situated near the village of Slavče where an illegal extraction still occurs. The second locality is found by the village of Dobrkovská Lhotka. This locality was partially recultivated in 2010. The aim of this work was to establish which factors do influence different amphibian species in the both studied locations. There were found five various species of amphibians near the village of Slavče: the Common frog (*Rana temporaria*), the Edible frog (*Pelophylax kl. esculentus*), the European fire-bellied toad (*Bombina bombina*), the European tree frog (*Hyla arborea*) and the Common toad (*Bufo bufo*). The results were statistically evaluated. Based on them it was established that the Common frog prefers the herb layer, the European Fire-bellied toad prefers semi shaded medium sized pools that do not dry up. The European tree frog and the Edible frog prefer large areas of pools and ponds. More over the edible frog demands ponds that are partially overgrown. The Common toad was represented only with one single individual. Therefore a statistical analysis could not be executed. The whole locality is negatively influenced by local inhabitants who gather here manure and organic waste from their gardens.

On locality located near to Dobrkovská Lhotka was transformed from a mining landscape to a pond and three pools. All amphibian species that lived in the locality before reclamation were still present here. Occurrence of Common spadefoot (*Pelobates fuscus*) was confirmed by the unique finding of a tadpole. Statistical evaluation was not conducted due to the small number of monitored sites.

Key words: amphibians; habitat; moldavites; habitat preferences; recultivation

Obsah

1. Úvod	6
2. Literární přehled	7
2.1 Biotopy současné krajiny, které mohou být příznivé pro obojživelníky	8
3. Metodika práce:	12
3.1 Území	12
3.2 Terénní práce:	14
3.3 Statistická analýza	15
4. Výsledky	16
4.1 Biotopové preference osídlených i neosídlených tůní a výsledné vlivy ovlivňujících i neovlivňujících faktorů	16
4.2 Druhový výskyt obojživelníků na lokalitě u Dobrkovské Lhotky	24
5. Diskuze	25
5.1 Srovnání hodnocení výskytu obojživelníků na lokalitě u Dobrkovské Lhotce s údaji AOPK	29
6. Závěr	30
7. Seznam použité literatury:	32
8. Přílohy	37

1. Úvod

Obojživelníci patří mezi nejohroženější skupinu živočichů jak ve světě (Stuart et al. 2008), tak v České Republice (Vojar, 2007). Po celém světě lze v posledních desetiletích zaznamenat významné snižování jejich početních stavů včetně vymírání jednotlivých druhů. Problematika ohrožení obojživelníků je složitá. Jejich úbytek je způsoben celou řadou vzájemně provázaných faktorů působících na lokální až globální úrovni (Vojar, 2007).

Na světě ubývá míst nedotčených člověkem. Intenzita vlivů lidské populace na přírodu se zvyšuje a přitom polarizuje. Člověk zvětšuje rozlohu úrodných, ekologicky hodnotných kultivovaných a rekultivovaných oblastí, které jsou výslednicí efektivní spolupráce lidí s přírodou. Souběžně se však zvětšují území postižená vlivy některých lidských aktivit na ekosféru; tyto tendence mají stále výrazněji globální charakter (Štýs, 1990). Díky lidské činnosti však také mohou naopak vznikat místa, která obojživelníci vyhledávají. Mohou to být například vyjeté koleje nebo místa, kde dříve probíhala těžba většího charakteru. Moje práce se zabývá místy, kde dříve těžba skutečně probíhala. Jedná se o malé plošky, kde v minulosti probíhala těžba jihočeských vltavínů.

Jižní Čechy a obzvláště pak okolí Trhových Svinů, Besednice a dalších, jsou známy svým výskytem vltavínů. Tyto minerály mají vysokou výkupní cenu, proto není divu, že zájem o tyto „polodrahokamy“ v poslední době vzrostl. Po ukončení legální těžby vltavínů, se na tyto plochy přesunuli kopáči, kteří zde začali těžit ilegálně. Proto na této měsíční krajině začalo vznikat množství jam různých velikostí, které po zaplavení začali obývat obojživelníci.

Můžeme tedy říct, že díky hloubení jam (v malém měřítku) kopáči, začali tyto jinak nevyhovující plochy, být pro obojživelníky žádoucí. Proto jsem svojí diplomovou práci zaměřil na tyto místa, abych zjistil, které vybrané faktory jsou pro žáby ovlivňující a které naopak nemají vliv žádný.

Ochrana obojživelníků závisí hlavně na zachování přirozených rozmnožišť, které jsou nezbytné k přežití lokálních populací. Toto lze zajistit jedině detailním poznáním biotopových preferencí jednotlivých druhů obojživelníků. Těmito problémy se zabýval například Geisselmann et al. (1971) v Německu, Kminiak (1972) na Slovensku, Srupel et Hanekamp (1986) v Nizozemí.

2. Literární přehled

Na světě ubývá míst nedotčených člověkem. Intenzita vlivů lidské populace na přírodu se zvyšuje a přitom polarizuje. Člověk zvětšuje rozlohu úrodných, ekologicky hodnotných kultivovaných a rekultivovaných oblastí, které jsou výslednicí efektivní spolupráce lidí s přírodou. Souběžně se však zvětšují území postižená vlivy některých lidských aktivit na ekosféru; tyto tendence mají stále výrazněji globální charakter (Štýs, 1990).

Těžební průmysl více nebo méně trvale mění původní prostředí, protože každé ložisko nerostné suroviny je nereprodukovatelné a po vytěžení nenahraditelné. Každá těžba nerostných surovin má za následek změnu životního prostředí, která však nemusí být vždy trvale negativní (Mezera a kol. 1979).

Obzvláště v silně antropogenizované krajině Evropy musí obojživelníci soupeřit o terestrické prostředí s městskou zástavbou či dopravní infrastrukturou (Hamer & McDonnell, 2008; Lesbarrerese et al., 2003; Vesa et al., 2011 a další). Ovšem i taková krajina silně utvářena antropogenními tlaky může poskytnout obojživelníkům obživu či pro ně vytvářet vhodné biotopy (Blažková, 2012).

Přesto se například zatopené lomy a pískovny se stávají vyhledávanými stanovišti obojživelníků. Díky absenci ryb a rychle se prohřívající vodě jsou zde pro obojživelníky ideální podmínky. Nevhodné rekultivace jsou příčinou zániku často i celých populací. Těžba může znamenat ohrožení populací, ale do budoucna představuje určitou perspektivu. Záleží na podobě lokality, způsobu rekultivace a na úloze jakou biotop plní v místě populační struktury. Jednotlivé záměry rekultivací by měly být pečlivě promyšleny (Vojar 2007).

Rekultivace se týkají oblastí, které byly narušeny. Dnes však není hlavním smyslem obnova původního, ale tvorba nového ekosystému (Štýs 1990). Ať se jedná o plochu původní, antropogenně narušenou či plochu, kde proběhla rekultivace, je nezbytná je pro ochranu obojživelníků nezbytná znalost jejich způsobu utilizace dostupného habitatu (Cushman, 2005). Zde je třeba mít na paměti, že ne vždy si druh vybere ideální habitat (Battin, 2004; Minaud & Sanuy, 2005).

Pro potřeby ochrany je nutno porozumět individuálním nárokům druhů na habitatové podmínky (Johnson, 2007) to znamená faktory, které obojživelníky dané lokality ovlivňují.

Výsledkem inventarizace druhů by měla být data použitelná pro porovnání mezi jednotlivými zkoumanými lokalitami v rámci zájmového území (Beausoleil et al., 2004, Heyer et al., 1994, Karns, 1989; Sutherland, 2006). Data o zvířatech chycených v jednotlivé dny by měla být doprovázena údaji o habitatu a mikroklimatu dané lokality včetně klimatických charakteristik daného územního celku (Heyer et al., 1994; Sutherland, 2006). Srovnáním dat aktivity obojživelníků z jednotlivých lokalit nejlépe za dlouhý časový úsek (desetiletí +) společně s klimatickými událostmi může ukázat na odchylky v populační dynamice, které mohou předcházet populačním kolapsům celého druhu. Todd et al. (2009) proto poukazují na potřebu zaměřit takový výzkum z lokální úrovně na úroveň regionální, kdy člověk srovnávacím průzkumem všech známých výskytů druhů člověk snáze pochopí populační dynamiku druhu, a tyto znalosti zpětně uplatnit pro management ochrany na krajinné a regionální úrovni.

Dále je třeba pochopit, jak funguje druhová odpověď na změnu kvality habitatu (Ficetola & DeBernardi, 2003). Johnson (2007) uvádí dva základní koncepty pro měření kvality habitatu – přímé zhodnocení pomocí měření vlastních atributů habitatu nebo měření jedinců jednotlivých populací v různých habitatech.

2.1 Biotopy současné krajiny, které mohou být příznivé pro obojživelníky

Vojenské výcvikové prostory (VVP) splňují kritérium součásti moderní krajiny, protože jsou řízeny nezemědělskou činností, která tam nahradila dřívější zemědělské obhospodařování. Tato území byla donedávna medializována jako extrémně devastovaná. To bohužel platí o místních kulturních hodnotách (např. o likvidaci stovek obcí) i některých aspektech komunální ekologie (např. lokální znečištění ropnými produkty). Četné výzkumy však přesvědčivě prokázaly extrémní biologickou hodnotu těchto území. Je třeba konečně přiznat, že VVP byly a jsou v podmínkách ČR významným přínosem pro biodiverzitu (Bušek et al. 1990, Husáková et al. 1992, Zavadil & Šapovaliv 1990a, Zavadil & Honců 1997, Zavadil 2001a, b, Zavadil et al. 2001, Zavadil & Vitáček 2001). V některých zemích západní Evropy již armáda ve spolupráci s vědci a ochranou přírody provádí prostřednictvím militárních aktivit cílený management pro vzácné druhy. Z hlediska dílčích biotopů, fauny a flóry představují VVP krajní formu pokračování tradiční kulturní krajiny. Dnes tento typ krajiny mizí na

velkých územích bez ekologicky adekvátní náhrady. Pozitivní ekologické faktory příznačné pro VVP jsou tyto:

(1) Většina plochy jednotlivých VVP byla vždy ponechána lesnímu hospodaření. Vojenské lesy a statky, s.p., však dříve neměly jako prioritu vytváření zisku, která vede k intenzifikaci hospodaření (holoseče apod.). Lesní porosty si tak udržovaly velkou míru přírodního stavu nebo se do něj z původně vysazovaných lesních kultur časem dostávaly, a to často právě vlivem vojenských aktivit.

(2) Významný efekt měl dále nízký vliv zemědělství, blízký podmínkám přísně udržovaného národního parku. Všude v krajině VVP se také udržovala síť mokřadů, protože zde nebyly prováděny meliorace. Plocha zemědělských kultur byla velmi malá, což omezilo účinek chemizace a eutrofizace půd a vody.

(3) Nejdůležitější a specifický pozitivní faktor VVP je trvalá hojnost čerstvě narušených ploch po intenzivních disturbancích. Příznivým prostředím obojživelníků jsou střelnice, dopadové plochy granátů, tankodromy, plochy po zákopové činnosti, tzv. vododromy (přehrazené vodoteče pro cvičení s obojživelnými vozidly), ale i cesty projížděné vojenskou technikou. Pozitivně působí i místní požáry vegetace. Silné, ale jen pomístní destrukce biotopů sice většinu „života“ přímo na místě zničily, zato však doslova ideálně připravily plochu pro bezprostřední kolonizaci z okolí. Vznikaly tůňky, bažiny nebo častěji jen různě hluboké kaluže, které postupně zarůstaly a byly opět obnovovány. Tím vznikala jemná mozaika různě starých biotopů. Díky metapopulační dynamice (Hanski & Gilpin 1997) byly uvolněné plochy kolonizovány prostě tím, co bylo v dosahu, často i vzácnými druhy, které v územích přetrvávaly z tradiční kulturní krajiny.

Dnes jsou VVP změnou vojenské strategie v útlumu. Asanovat tato území a začlenit je do dnešní kulturní krajiny, však není nezbytné. Významným problémem je ovšem útlum činnosti vojsk, jehož následkem je nedostatečná míra současných disturbancí. Proto je nutné najímat vojenskou techniku na údržbu biotopů.

Biotopy vzniklé v souvislosti s těžbou uhlí, případně dalších nerostných surovin.

V těžebních oblastech stále vzniká pestrá paleta mokřadních i suchozemských biotopů. Převažují v nich minerální podklady bez vlivu chemizace zemědělství a eutrofizace, tedy živinově spíše chudé, což odpovídá stavu krajiny do počátku 20. století. Nacházíme zde i různé typy vodních ploch, odlišné svou genezí.

(1) **Pinky** jsou sníženiny vzniklé propadáním dobývacích štol, doslova se tedy jedná o propadliny, v nichž vznikají tůně. Z hlediska výskytu obojživelníků jsou optimální pinky

vzniklé na území, které si do té doby udrželo alespoň částečně přírodní ráz, takže vegetační a faunistický vývoj tůní bezprostředně navazuje na dosavadní populace.

(2) **Tůňky** (tzv. „nebeská jezírka“) zásobené dešťovou vodou jsou příznačné zejména pro výsypky vzniklé při povrchové těžbě hnědého uhlí. Výsypky jsou většinou tvořeny nepropustnými jíly, proto tyto tůně vznikají na minerálním podkladu bez většího nežádoucího ovlivnění fosforem a dusíkem.

(3) **Vývěry spodní vody** vznikají všude, kde se změnil původní reliéf. Na ně navazují bažiny, potůčky, tůňky, na dně jámových lomů i rozsáhlá jezera. Voda je velmi různého složení a její extrémnější druhy (zasolené, extrémně tvrdé nebo kyselé vody) výskyt obojživelníků vylučují. Přesto vzniká množství lokalit pro obojživelníky příznivých. Výhodné je ředění spodní vody vodou dešťovou. Pokud vývěr pokračuje potůčkem s vegetací, mění se nepříznivé složení vody už po desítkách metrů, např. vlivem srážení železitých a karbonátových sloučenin (Příkryl, 1999). Tento vývoj krajiny je ohrožen vlivem paušálně uplatňovaných rekultivací, vydávaných za ekologické. Rekultivace mají smysl, pokud chceme získat např. ornou půdu, lesní kulturu nebo plochu k rekreaci a sportu. Jsou také opodstatněné na toxických substrátech a tam, kde je potřeba stabilizovat svahy či vodní režim z důvodu možného ohrožení osídlení atd. Je však třeba, aby tyto stroze účelové biotopy byly doplněny celky spontánní přírody (Zavadil et al, 2011).

Drobnější plochy po těžbě. Lomy, pískovny a hliníky jsou obdobou biotopů vznikajících v souvislosti s těžbou uhlí, ale s odlišným chemismem. Významné je, že tyto umělé biotopy bývají obklopeny přírodními celky, takže jsou už v průběhu těžby plně v područí přírodních vlivů, což usnadňuje kolonizaci obojživelníky. Jejich hlavním problémem je postupné zarůstání a obohacování živinami, případně nepovolené zarybňování. Rovněž na mnoha těchto lokalitách je znát zhoubný vliv rekultivací (Cílek 2002), v poslední době se však místy uplatňuje i účelnější přístup, kdy je lom asanací pouze domodelován a vzniklé biotopy jsou tím připraveny k spontánnímu zarůstání (Sádlo & Tichý 2002). Zároveň se více dbá o to, aby lomy nebyly znehodnocovány skládkovou činností.

Staveniště, ladem ležící pozemky na periferii měst, úhory polí. Tyto biotopy jsou dnes běžnou součástí krajiny zejména v okolí obcí. Staveniště v současnosti rychle vznikají a zanikají, protože je větší poptávka po nevyužitých pozemcích a staví se rychle. Běžným a velkoplošným biotopem jsou však úhory, dříve vzácné. Mokřady vznikají jak na mokřích úhorech, tak na staveništích, kde jsou vázány na rozsáhlé louže méně využívaných komunikací. Negativně působí zejména nedostatek zdrojových populací v okolí v kombinaci s neprůchodností okolního terénu (zástavba, komunikace, lány obilí nebo holé ornice, vysoké nesečené trávníky na starších úhorech) (Zavadil et al, 2011).

3. Metodika práce:

3.1 Území

První lokalita se nachází u obce Slavče, která se je asi 7 km na jih od Trhových Svinů. Plošná výměra je asi 1,3 ha a ilegálně zde probíhá těžba vltavínů. V době pozorování se zde nacházelo 31 tůní a jam, které ale kvůli intenzivní těžbě neustále mění rozlohu, zanikají nebo naopak vznikají nově.



Mapa č. 1: Lokalita u Slavče

Druhá lokalita se nachází u obce Dobrkovská Lhotka, asi 1,5 km na jih od Slavče. Tato plocha je zčásti nově zrekultivovaná. Velkou část zaujímá rybník se třemi rozlehlými tůněmi. Před rekultivací měla tato lokalita podobný charakter jako ta u Slavče. Po rekultivaci (srovnání fotografií na mapě č. 2 a 3) zde namísto jam vznikl velký rybník s celkovou plochou asi 5662 m². Severní, jižní a západní strany rybníka jsou vydlážděné kameny tvořícími mírný svah. Na východní straně je ponechán pozvolný břeh, s mírně se prohlubujícím litorálem a občasnou vegetací. Vegetace se nachází částečně také na ostatních březích, nikoli ale takovém rozsahu, jako na severní straně.

O úroveň níže se nachází dvě větší, uměle vytvořené tůňe s plochou 490m² a 293m². Jižní tůň je po obvodu porostlá vegetací a přes den je většina hladiny zastíněna lesem, který leží v bezprostřední blízkosti. Severní tůň je zarostlá o poznání více, nicméně zastínění hladiny v porovnání s předchozí tůňí je minimální, nebo dokonce vůbec žádné. Obě výše popisované vodní plochy jsou hlubší než jeden metr, přičemž bližší měření jsem neprováděl.

O další úroveň níže se nachází třetí, poslední tůň s celkovou plochou 530 m². Ve srovnání s předchozími tůňemi je tedy největší a také se zde nacházel nejvyšší počet jedinců všech druhů obojživelníků. Tůň je zarostlá jak po obvodu, tak ostrůvkovitě i ve svém středu. Zastíněná je sice po většinu dne, ale pouze z menší části.

Zbytek území tvoří písčité půda s vyschlými prohlubněmi a obojživelníci tady zcela chybí. Stále zde probíhá ilegální těžba, i když jen v malém měřítku.



Mapa č. 2: Lokalita u Dobrkovské Lhotky po rekultivaci



Mapa č. 3: Lokalita u Dobrkovské Lhotky před rekultivací

3.2 Terénní práce:

Terénní práce probíhaly od dubna do června roku 2012. Na lokality vzdálené od Českých Budějovic asi 30 km jsem dojížděl vlastním automobilem. Pozorování probíhalo jak ve dne, tak v noci. Nacházel jsem vajíčka, pulce, juvenilní jedince, ale především dospělé. Samotné pozorování druhů a sčítání individuálních jedinců probíhalo vizuálně i akusticky. Akusticky zejména u rosníček zelených (*Hyla arborea*) a kuněk obecných (*Bombina bombina*), které se zdržovaly ve středu velkých tůní, nebo byly ukryté ve vegetaci. Poblíž lokality u Dobrkovské Lhotky jsem v přilehlém lese objevil i menší plošku po těžbě vltavínů. Zde jsem pozoroval čolky velké a čolky obecné. Z důvodu nutnosti použití pastí při objektivním zjišťování výskytu, nebyli čolci do výzkumu zahrnuti. Nicméně jsem zde alespoň potvrdil výskyt čolků z let 2004, 2008 a 2009.

Data jednotlivých návštěv: 29.4. ; 8.5. ; 24.5. ; 27.5. ; 6.6.

Celkem bylo sledováno osm parametrů (viz tabulka č. 1). Barva vody byla rozdělena na čirou a hnědě zbarvenou. Zmíněné hnědé zbarvení bylo dáno hlavně jílovým povrchem, který pokrýval většinu sledovaného území. Především na lokalitě u

Slavče. Detailnější charakteristiky vody jsem neprováděl. Zarůstání vegetací bylo rozděleno do tří kategorií. První kategorii tvoří tůně, které nezarůstají vůbec. Ve druhé jsou plochy zarůstající částečně a to hlavně při okrajích nebo v malé míře uprostřed. Do poslední kategorie náleží tůně, které byly zarostlé z valné většiny nebo úplně.

Pokud se u daných tůní nacházelo vegetační patro, bylo rovněž uvedeno ve statistickém hodnocení.

Vzdálenost od lesa do statistického zhodnocení zahrnuta nebyla, jelikož rozdíly, měřené v metrech, byly minimální. Faktor, zda tůň vysychá, jsem určoval v létě téhož roku na konci pozorovacího období.

3.3 Statistická analýza

Data byla následně zpracována v programu Statistica verze 10.0 (StatSoft, 2011). Na lokalitě Dobrkovská Lhotka nebyly prováděny statistické testy z důvodu malého počtu tůní a výsledky jsou pouze slovně komentovány. U tůní na lokalitě Slavče nejsou testovány u některých druhů všechny měřené faktory, a to z důvodu nedostatečné variability dat/malého počtu obsazených lokalit, což je nutné pro statistický výpočet.

Tabulka č. 1: Sledované parametry tůní

Plocha	
Obvod	
Zastínění	0 – 100%
Barva	Čirá Hnědá
Zarůstání vegetací	0 – nezarůstá 1 – zarůstá částečně 2 – zarůstá úplně
Hloubka	
Vysychání	
Patro	Bylinné Keřové Stromové

4. Výsledky

4.1 Biotopové preference osídlených i neosídlených tůní a výsledné vlivy ovlivňujících i neovlivňujících faktorů

Skokan hnědý

Skokan hnědý byl na lokalitě u Slavče méně častým druhem. Podle statistického hodnocení jsem jako hlavní ovlivňující faktor určil vegetační patro (tab. č. 2). A to konkrétně patro bylinné, které obýval nejčastěji. Skokan hnědý je obojživelník s širokou tolerancí vůči stavu prostředí, který neprojevuje vysoké nároky na velikost tůní, jejich hloubku nebo zarůstání.

Z celkového počtu neobsazených tůní, je 28% zarostlých vegetací. Obsazené tůně jsou zarostlé vegetací z 50%.

Tabulka č. 2: Průměrné hodnoty všech sledovaných faktorů pro obsazené a neobsazené lokality u skokana hnědého

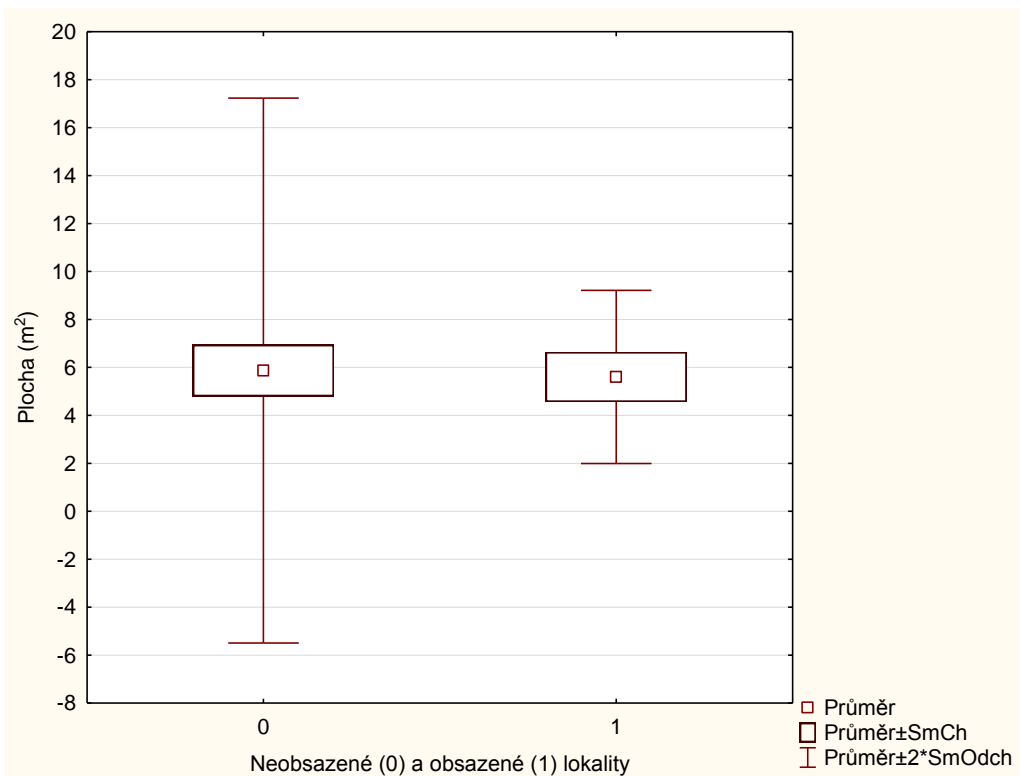
	Obsazené tůně	Neobsazené tůně	P
Plocha	4,65 ± 4,15 (N=2)	5,92 ± 5,39 (N=29)	0,557
Obvod	7,65 ± 5,15 (N=2)	9,27 ± 6,66 (N=29)	0,173
Vysychání	0 ± 0 (N=2)	0,31 ± 0,46 (N=29)	0,417
Zarůstání	1 ± 0,5 (N=2)	0,48 ± 0,49 (N=29)	netestováno
Zastínění	40 ± 28,28 (N=2)	20 ± 35 (N=29)	0,651
Vegetační patro	0,5 ± 0,5 (N=2)	0,3 ± 0,49 (N=29)	< 0,05
Hloubka	14 ± 1 (N=2)	18,68 ± 15 (N=29)	0,097

Kuňka obecná

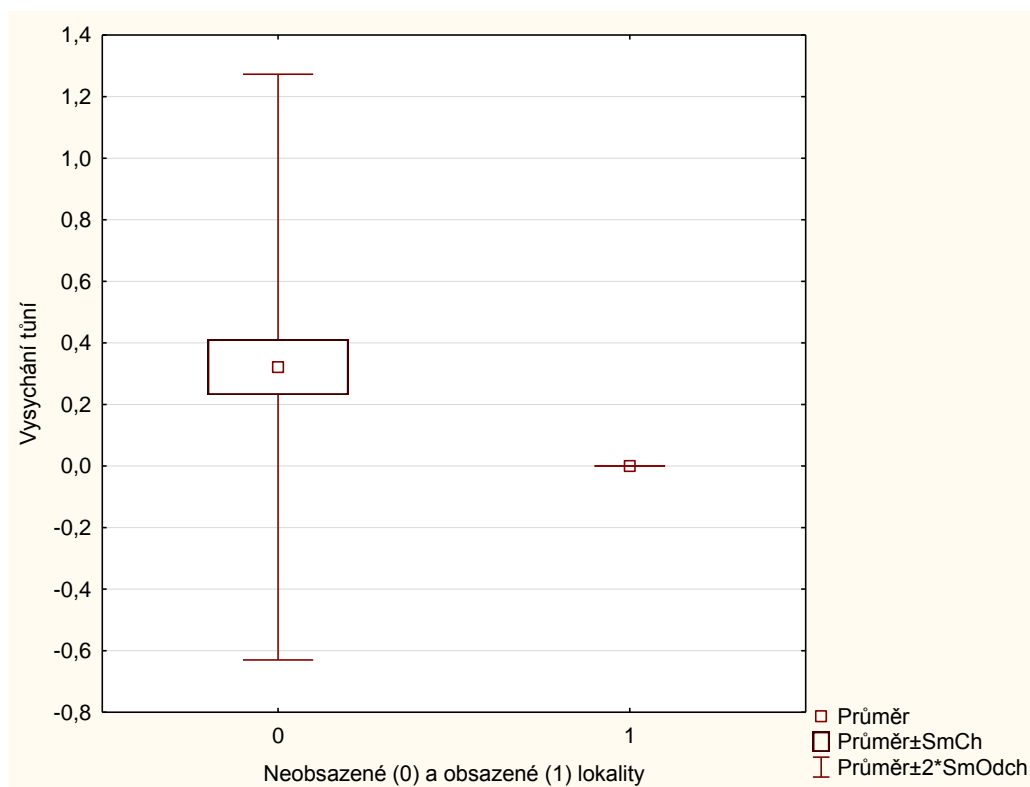
Kuňka obecná preferovala podle výsledků statistické analýzy především tůně maloplošného charakteru. Její výskyt byl podmíněn velikostí plochy od 2 do 9 metrů čtverečných (tab. č. 3, graf č. 1). Dalším ovlivňujícím faktorem pro kuňku bylo vysychání, přičemž obývala pouze tůně nevysychající (tab. č. 3, graf č. 2). Posledním faktorem je zastínění tůní. Pozorované tůně byly zastíněny v průměru z 20%, a právě tyto kuňky osidlovaly nejčastěji (tab. č. 3, graf č. 3).

Tabulka č. 3: Průměrné hodnoty všech sledovaných faktorů pro obsazené a neobsazené lokality u kuňky obecné

	Obsazené tůně	Neobsazené tůně	P
Plocha	5,6 ± 1,47 (N=3)	6,04 ± 5,58 (N=28)	< 0,05
Obvod	8,3 ± 1,10 (N=3)	9,26 ± 1,10 (N=28)	0,986
Vysychání	0 ± 0 (N=3)	0,32 ± 0,47 (N=28)	< 0,05
Zarůstání	0,33 ± 0,47 (N=3)	0,53 ± 0,50 (N=28)	0,766
Zastínění	20 ± 36,67 (N=3)	21,42 ± 35 (N=28)	< 0,05
Vegetační patro	0 ± 0 (N=3)	0,39 ± 0,61 (N=28)	0,114
Hloubka	30 ± 8,16 (N=3)	17,06 ± 14,55 (N=28)	0,186

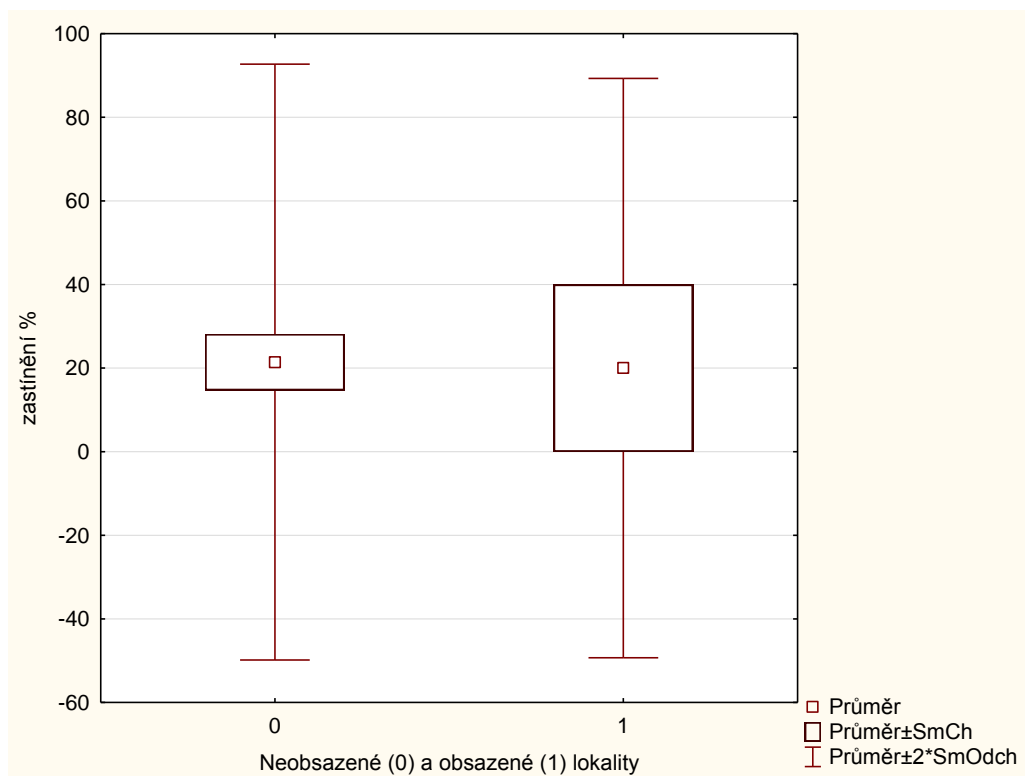


Graf č. 1: Rozdíl ve velikosti plochy mezi obsazenými a neobsazenými tůněmi u kužky obecné



0 – nevysychající tůně ; 1 – vysychající tůně

Graf č. 2: Rozdíl ve vysychání tůní mezi obsazenými a neobsazenými lokalitami u kužky obecné



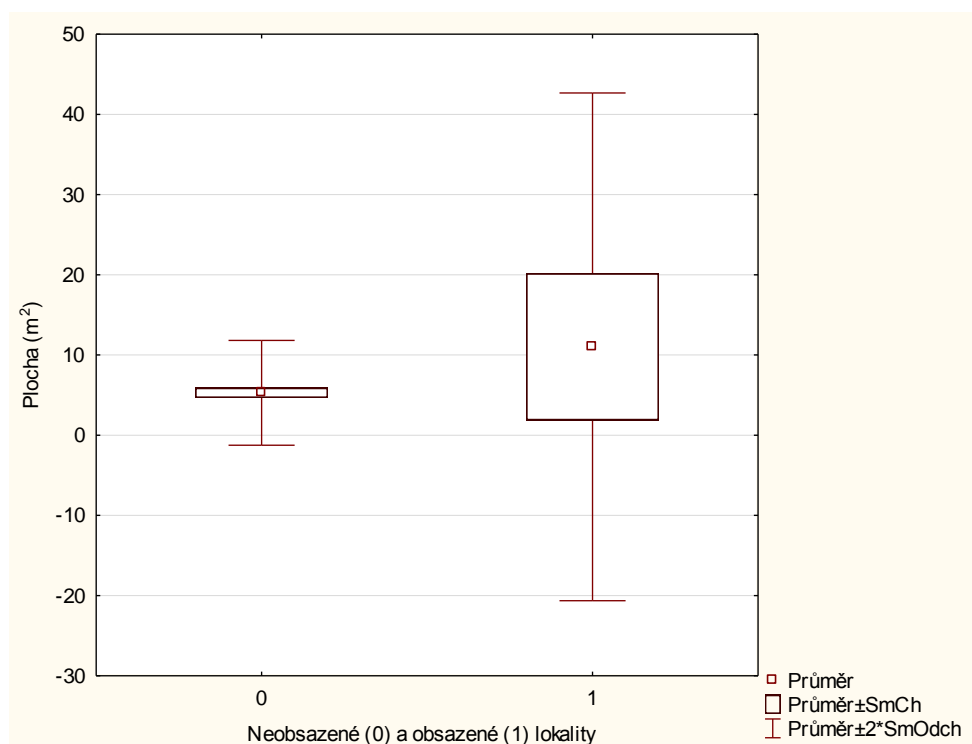
Graf č. 3: Rozdíl v zastínění mezi obsazenými a neobsazenými lokalitami u kučky obecné

Rosnička zelená

Rosnička zelená upřednostňuje velké vodní plochy, a to tůň i rybníků (tab. č. 4, graf č. 4). Ve většině případů jsem rosničky pozoroval v částečně zarostlém litorálu, kde probíhaly jejich jarní námluvy. Ostatní faktory jako obvod, vysychání, zarůstání, zastínění, vegetační patro nebo hloubka, neměly na rosničku zelenou žádný vliv.

Tabulka č. 4: Průměrné hodnoty všech sledovaných faktorů pro obsazené a neobsazené lokality u rosničky zelené

	Obsazené tůňe	Neobsazené tůňe	P
Plocha	11,02 ± 12,92 (N=3)	5,28 ± 3,21 (N=28)	< 0,05
Obvod	16,78 ± 16,88 (N=3)	8,35 ± 3,25 (N=28)	0,683
Vysychání	0,33 ± 0,47 (N=3)	0,28 ± 0,45 (N=28)	0,417
Zarůstání	1 ± 0 (N=3)	0,46 ± 0,49 (N=28)	netestováno
Zastínění	20 ± 18,41 (N=3)	18,8 ± 31,20 (N=28)	netestováno
Vegetační patro	1,6 ± 0,47 (N=3)	0,21 ± 0,41 (N=28)	netestováno
Hloubka	10 ± 4,08 (N=3)	19,2 ± 15 (N=28)	0,344



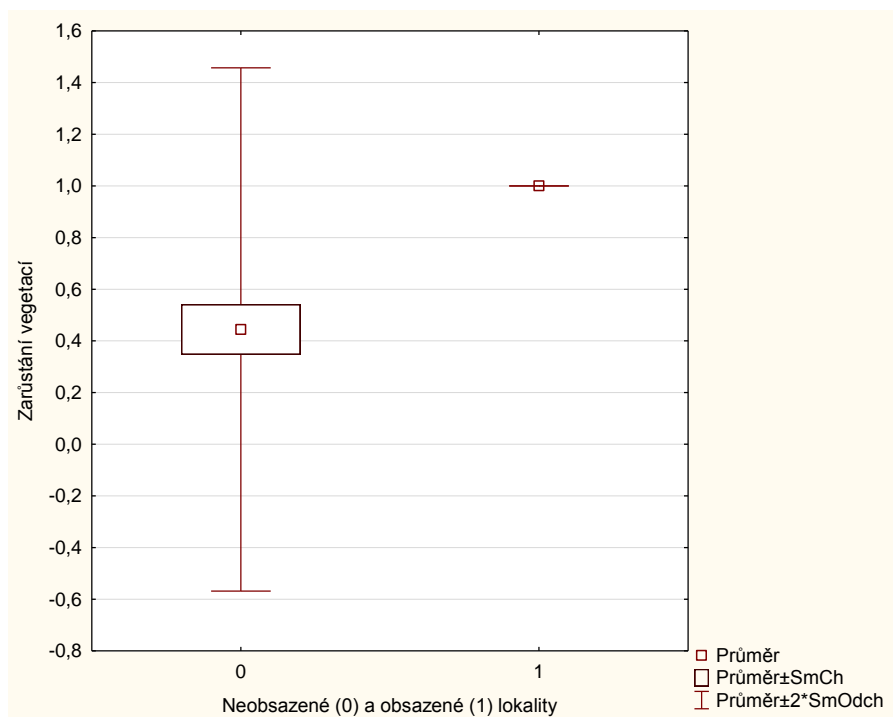
Graf č. 4: Rozdíl ve velikosti plochy mezi obsazenými a neobsazenými lokalitami u rosničky zelené

Skokan zelený

Skokan zelený byl asi nejčastěji se vyskytujícím obojživelníkem na obou studovaných lokalitách. Obsazoval největší a nejzarostlejší tůň, kde se hlasitě projevoval, zejména při jarním rozmnožování. Hlavními faktory, které ovlivňují pobyt skokana zeleného, proto byla rozloha vodní plochy (tab. č. 5, graf č. 6) a míra jejího zarůstání vegetací (tab. č. 5, graf č. 5).

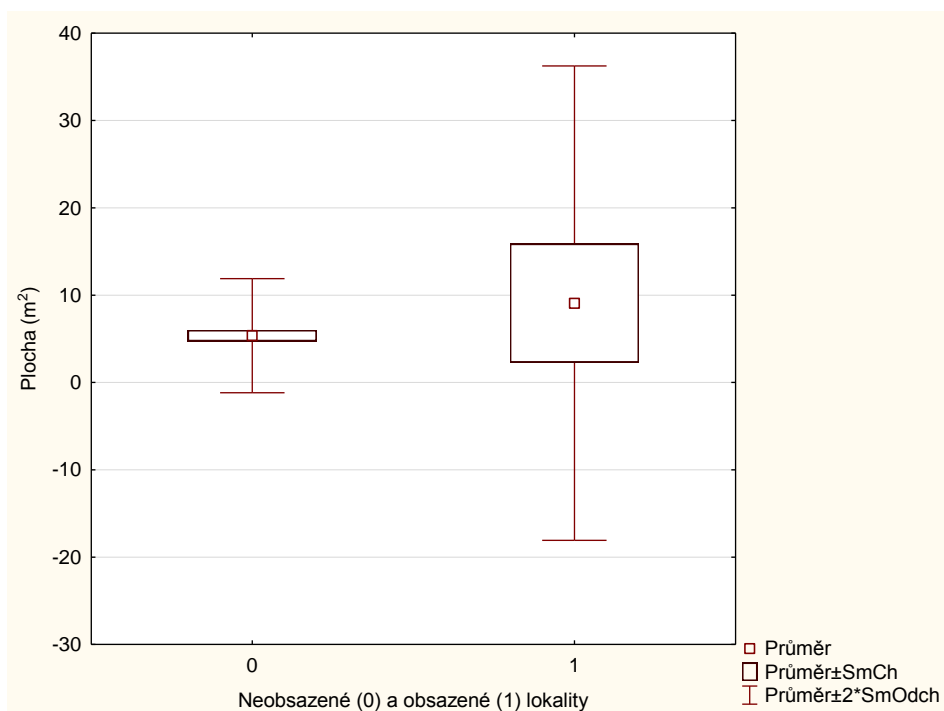
Tabulka č. 5: Průměrné hodnoty všech sledovaných faktorů pro obsazené a neobsazené lokality u skokana zeleného

	Obsazené tůň	Neobsazené tůň	P
Plocha	10,83 ± 11,76 (N=4)	5,36 ± 3,20 (N=27)	< 0,05
Obvod	13,91 ± 15,54 (N=4)	8,46 ± 3,19 (N=27)	0,293
Vysychání	0,25 ± 0,43 (N=4)	0,29 ± 0,46 (N=27)	0,11
Zarůstání	1 ± 0 (N=4)	0,44 ± 0,49 (N=27)	< 0,05
Zastínění	56,25 ± 36,29 (N=4)	14,03 ± 30,92 (N=27)	0,981
Vegetační patro	1 ± 0,70 (N=4)	0,25 ± 0,51 (N=27)	0,114
Hloubka	10 ± 3,53 (N=4)	19,62 ± 15,16 (N=27)	0,956



0 – nezarůstá vegetací ; 1 – zarůstá vegetací

Graf č. 5: Rozdíl v zastínění vegetací mezi obsazenými a neobsazenými lokalitami u skokana zeleného



Graf č. 6: Rozdíl ve velikosti plochy mezi obsazenými a neobsazenými lokalitami u skokana zeleného

Ropucha obecná

Ropucha obecná byla naopak nejméně častým druhem na obou lokalitách a právě proto nebylo možné zde vyzorovat působení žádného z ovlivňujících faktorů. Hraniční hodnota je pouze pro kritérium zastínění vodní plochy, které by ropuchu podle všeho ovlivňovat mohlo. Jelikož jsem jí ale pozoroval jen na jedné tůni, neměl by být tento faktor v této analýze brán v potaz.

Tabulka č. 6: Průměrné hodnoty všech sledovaných faktorů pro obsazené a neobsazené lokality u ropuchy obecné.

	Obsazené tůně	Neobsazené tůně	P
Plocha	2,27 ± 0 (N=1)	5,96 ± 5,37 (N=30)	0,144
Obvod	5,3 ± 0 (N=1)	9,29 ± 6,65 (N=30)	0,164
Vysychání	0 ± 0 (N=1)	0,3 ± 0,46 (N=30)	0,267
Zarůstání	1 ± 0 (N=1)	0,5 ± 0,5 (N=30)	0,152
Zastínění	60 ± 0 (N=1)	20 ± 34,2 (N=30)	0,058
Vegetační patro	1 ± 0 (N=1)	0,33 ± 0,59 (N=30)	0,109
Hloubka	20 ± 0 (N=1)	18,3 ± 14,8 (N=30)	0,999

4.2 Druhový výskyt obojživelníků na lokalitě u Dobrkovské Lhotky

Na velkém rybníce byly v největším počtu nacházeny rosničky zelené, které jsem lokalizoval hlavně díky vokalizačním projevům a zároveň díky nízké míře zarůstání pobřežního litorálu. V menším rozsahu jsem zde nacházel i kuňky obecné a ojediněle také skokana zeleného.

Na jižní tůni, která se nachází blíž u lesa (vzdálenost asi 4 m), a je tudíž nejvíce zastíněná, jsem pozoroval stejné druhy obojživelníků, jako na velkém rybníku. Ačkoli je tato tůň mnohem méně rozlehlá než rybník, počty nalezených jedinců se takřka nelišily.

Severní tůň byla z hlediska početnosti jedinců i druhů ze všech studovaných vodních ploch nejchudší. Ze souhrnu terénních průzkumů za celé sledovací období vyplývá, že rosnička zelená byla na dané lokalitě zastoupena v průměru pěti jedinci na každý pozorovací den a kuňka obecná jedinci pouze dvěma.

Poslední tůň byla naopak četností jedinců nejbohatší. Skokani zelení zde byli zastoupeni v průměru třinácti jedinci, rosničky zelené jedenácti. Ojediněle jsem na tomto místě našel i skokana štíhlého. Ten je ovšem na celé lokalitě, vedle blatnice skvrnitě, nejvzácnějším druhem.

Blatnice se zde vyskytuje také, ale kvůli skrytému způsobu života jsem dospělého jedince nepozoroval. Výskyt jsem ale potvrdil individuálním nálezem pulce.

5. Diskuze

Skokan hnědý (*Rana temporaria*)

Skokan hnědý nepatřil mezi početné obojživelníky ani na jedné z lokalit. Může to být dáno tím, že skokan hnědý v současnosti obývá především lesnaté biotopy. Jak totiž uvádí Zavadil et al. (2011) nelesní prostředí se u nás natolik změnilo, že tento druh ho již téměř není schopen obývat a proto obsadil, podobně jako kuňka žlutobřichá, téměř výhradně lesní biotopy. Nejbližší les byl vzdálen asi 80 metrů, což nepředstavuje podle mého mínění pro skokany velkou překážku. Důležitou roli budou mít spíš pastviny pro skot, které obklopují v podstatě celou lokalitu. Výsledky Schmutzera et al. (2008) naznačují, že intenzivně spásané louky v okolí napajedel jsou pro diverzitu obojživelníků víc než nepřátelské.

Navíc jsem zjistil, že občané Slavče z lokality dělají hnojiště a veškerý odpad z blízkého kravína a zahrádek vozí právě sem. Následné překyselení spodních vod má, podle mého názoru, na této lokalitě za důsledek nejen úbytek skokanů, ale všech druhů obojživelníků. Podle slov tamního „kopáče“, zde opravdu donedávna byla spousta žab, v letošním roce (2012) tady ale nejsou téměř žádné. Tuto skutečnost mohu jen potvrdit.

Podle mé statistické analýzy je patrné, že mezi ovlivňující faktory u skokana hnědého patří vegetační patro. Tento suchozemský skokan preferoval patro bylinné, v menší míře i keřové. To může být dáno tím, že se jedná o druh lesní až lesostepní. Je možné, že právě proto je významným faktorem pro výskyt skokana hnědého bylinné, místy až křovinné patro, kde nalézá úkryt, stín i potravu. Skokan si tak obýváním těchto tůní může kompenzovat život mimo pro něj typické lesní prostředí.

Kuňka obecná (*Bombina bombina*)

Kuňka obecná byla narozdíl od skokana hnědého jedním z nejpočetnějších a nejčastějších obojživelníků na lokalitě u Slavče. Jeden z faktorů, který měl na kuňku vliv, byla velikost plochy. Průměrná plocha tůní, které tato žába obývala, byla 6 m². Na lokalitě u Dobrkovské Lhotky kuňky osidlovaly i tůně s větší plochou, dokonce jsem je

spatřil i na březích rybníku. Tomu odpovídá rovněž mé vlastní pozorování (Němec 2011). Na bývalém tankovém cvičišti u Českých Budějovic jsem pozoroval kuňky jak na malých, mělkých tůňkách, tak i na nedaleké tůňce, která svou velikostí odpovídala spíše menšímu rybníku. Nicméně výsledky mé současné práce se vztahují k lokalitě u Slavče, kde se nenachází žádná větší vodní plocha a rozloha všech tůň se tady nijak markantně neliší. Kuňky obecné podle mého uvážení obsazují tůňky různých velikostí i hloubek.

Dalším faktorem ovlivňujícím výskyt kuňky je zastínění vodních ploch. Kuňky obsazovaly tůňky, které byly zastíněny v průměru z 20%, přičemž konkrétní rozsah byl ovšem od nulového až po 40% zastínění. Zwach (2009) uvádí, že kuňka obecná obývá jak velké rybníky a jejich soustavy, tak i malé návesní rybníky, mokřady s tůňkami včetně lučních a lesních tůň, a to mírně zastíněných i nezastíněných. V tomto se naše zjištění shodují. V mé bakalářské práci (Němec, 2011), jsem uváděl, že kuňka obývá tůňky zastíněné i z 60%. Šlo však o lesní tůňky, jež byly všechny zastíněné z více jak poloviny. Straková (2012) uvádí, že se v tomto tvrzení se se Zwachem rozchází, jelikož kuňky nacházela pouze na menších tůňkách, ale na blízkém rybníku jejich přítomnost nepotvrdila

Posledním faktorem, který má vliv na přítomnost kuňky obecné, je vysychání tůň. Přičemž si vybírá permanentní tůňky, které nikdy nevysychají. Zwach (2009) uvádí, že tento druh je silně závislý na vodním prostředí. Proto není překvapením, že výsledky statistické analýzy vyhodnotily vazbu na nevysychající tůňky.

Rosnička zelená (*Hyla arborea*)

Určujícím faktorem pro rosníčku zelenou na lokalitě u Slavče byla velikost vodní plochy. Rosnička obývala tůňky, které měly v průměrnou rozlohu 11 m². Vzhledem k tomu, že neobsazené tůňky měřily v průměru 5,28 m², je patrné, že si rosníčky vybíraly z celé lokality jen ty největší tůňky.

Tento trend jsem uvedl i ve své bakalářské práci (Němec, 2011) před dvěma roky, na bývalém tankovém cvičišti u Českých Budějovic. Zde rosníčky také obsazovaly největší tůňky, i když preferovaly především rybníky. Boxanová ve své práci z roku 2008, studující rovněž bývalé tankové cvičiště u Českých Budějovic, uvádí, že rosníčky obsazují tůňky, s průměrnou rozlohou 10,5 m². V tomto aspektu jsou naše

výsledky téměř totožné. Stumpel a Hanekamp (1986) uvádějí, že se rosničky zelené rozmnožují v rybnících. Tento trend potvrzuje také Zwach (2009) následujícím tvrzením: „Rosnička vyhledává hlavně vlhčí krajinu podél vodních toků a rybníčnaté oblasti.“

Všechny velké tůně a rybník, které rosnička obsadila, jsou zastíněné jen částečně nebo vůbec. Jak uvádí Mikátová (1991) a Moravec (1994), rosnička zelená je silně hemofilní druh a stinná místa jsou pro ni tudíž neakceptovatelná. Tento fakt jsem potvrdil i ve své bakalářské práci v roce 2011.

Ve všech tůních, kde byl prokázán výskyt rosniček zelených, jsem také zaznamenal přítomnost pobřežní vegetace, křovin a náletových dřevin. Na lokalitě u Dobrkovské Lhotky jsem v jarních měsících několikrát pozoroval námluvy rosniček, především v pozvolném litorálním pásmu na východní straně rybníka. Na ostatních březích, kde chyběl jak pozvolný břeh, tak vodní rostliny, rosničky zcela chyběly. Vazbu rosniček zelených na vodní rostliny zaznamenali také autoři Bousbouras et Ioannidis (1997) a Pavignano et. al, (1990).

Skokan zelený (*Pelophylax kl. esculentus*)

Skokan zelený byl nejčastějším obojživelníkem jak na lokalitě u Slavče, tak na Dobrkovské Lhotce. S největší pravděpodobností se jedná o křížence skokana skřehotavého a skokana krátkonohého. U Slavče byly faktory s hlavním vlivem na výskyt zeleného skokana velikost vodní plochy a zarůstání vegetací. Obsazoval tůně, které měly v průměru rozlohu okolo 10 m². V podstatě se dá říct, že osidloval stejné tůně, jako rosnička zelená. Zavadil et al (2011) uvádí, že druh má rád strmější břehy s hlubší vodou, v níž hledá při vyrušení úkryt dlouhým skokem. Rozmnožuje se především v rybnících, v hlubších tůních podél větších řek, v drobnějších jezírkách i rozsáhlých jezerech pískoven a lomů. Hojný je i na výsypkách a v tišinách říčních toků. Rovněž osidluje požární nádrže a zanedbaná venkovská koupaliště.

Dá se říct, že skokan zelený tedy obývá široké spektrum různých biotopů a dobře snáší krajinu pozměněnou člověkem. Vybírá si tůně s větší plochou, ale nevyhýbá se ani rybníkům.

Dalším ovlivňujícím faktorem bylo na lokalitě u Slavče pro skokana zeleného zarůstání vegetací. Podle Zavadila et al. (2011) dává tento druh přednost mělkým, plochým nádržím s bohatě vyvinutým litorálním porostem přecházejícím do podmáčených luk. Trpí tedy odstraňováním litorálu a jeho přechodem v louku.

Skokan zelený na obou lokalitách obýval pouze ty tůňe, které byly zarostlé částečně nebo dokonce úplně. Na sledované ploše u Dobrkovské Lhotky jsem skokana zeleného nacházel také v litorálním pásu na východní straně rybníka. Moje výsledky se tedy se Zavadilem et al (2011) shodují.

Ropucha obecná (*Bufo bufo*)

Ropucha obecná byla nejméně nacházený obojživelník na lokalitě u Slavče, na Dobrkovské Lhotce jsem její výskyt neprokázal vůbec. Z tohoto důvodu jsem statisticky nemohl vyhodnotit žádné faktory, které by ropuchu ovlivňovaly. Autoři Kminiak (1972) Kowalewski (1974) a Mikátová a kol. (1997) tvrdí, že je ropucha obecná nenáročný druh a rozmnožuje se ve vodách periodických i tekoucích. Zavadil et al (2011) uvádí, že ropucha se rozmnožuje ve vodách nejrůznějšího typu od drobných kaluží a potůčků až po velké rybníky, přehradní nádrže a řeky. Častá bývá v návesních rybnících, venkovských koupalištích a požárních nádržích.

Na hloubku vody je naprosto nenáročná. Vajíčka však klade, pokud je to možné, na prohrátá místa na mělčinách. V hlubších vodách bez vegetace, ale s napadanými stromy, přichycuje vajíčka přednostně do větví (Vojar, Zavadil, 2011, vlastní pozorování).

Přesto všechno se ropucha obecná na lokalitách vyskytuje jen zřídka nebo vůbec. U Slavče tomu může být právě kvůli hnojišti, které tady místní lidé začali vytvářet. Na Dobrkovské Lhotce nenacházel Pykal (in litt.) ropuchy ani v minulosti a taktéž já jsem v roce 2012 výskyt nemohl potvrdit. Ve své bakalářské práci z roku 2011 jsem zjistil, že na tankovém cvičišti u Českých Budějovic ropuchu obecnou ovlivňuje plocha a obvod tůní (rybníků). S tím závěrem, že ropuchy preferovaly největší tůňe a rybníky. Z tohoto důvodu si myslím, že je jen otázkou času, kdy ropuchy tuto nově zrehabilitovanou lokalitu začnou postupně obsazovat.

5.1 Srovnání hodnocení výskytu obojživelníků na lokalitě u Dobrkovské Lhotce s údaji AOPK

V roce 2010 byla na lokalitě u Dobrkovské Lhotky provedena rekultivace po těžbě vltavínů. Před zmíněnou rekultivací zde v letech 2004, 2008 a 2009 prováděla agentura ochrany přírody a krajiny České republiky mapování obojživelníků. Především to bylo v jarních měsících, konkrétně v dubnu a květnu. Na této konkrétní lokalitě nacházel Pykal (in litt.) snůšky a pulce žab v jámách po nelegální těžbě vltavínů a také v malém rybníku, který se nachází v lese, jižně od zmíněných jam. Adultní jedinci se vyskytovali jak v těchto uměle vytvořených tůních, tak v jejich bezprostřední blízkosti. Celkově zde bylo nalezeno následujících šest druhů obojživelníků: skokan hnědý (*Rana temporaria*), skokan štihlý (*Rana dalmatina*), skokan zelený (*Rana kl. esculenta*), kučka obecná (*Bombina bombina*), blatnice skvrnitá (*Pelobates fuscus*) a rosnička zelená (*Hyla arborea*).

Na jaře roku 2012, tedy po rekultivaci této lokality, jsem zde našel celkem pět z šesti výše uvedených druhů obojživelníků. Nepodařilo se mi nalézt skokana hnědého. Na jihovýchodě jsem uprostřed malé lesní plochy objevil malou lokalitu, na které dříve rovněž probíhala těžba vltavínů. Zde se mi podařilo zaznamenat čolka obecného (*Lissotriton vulgaris*) a čolka velkého (*Triturus cristatus*). Nález těchto druhů mi následně Pykal (in litt.) potvrdil již z předchozích let.

6. Závěr

Cílem mé práce bylo zjistit, na jakých faktorech závisí biotopové preference obojživelníků na lokalitách po těžbě vltavínů u obce Slavče a Dobrkovská Lhotka. Na lokalitě u obce Slavče, kde nadále probíhá ilegální těžba, byly zjištěny tyto skutečnosti:

- skokan hnědý osidloval nejčastěji ty tůně, kde bylo přítomné bylinné vegetační patro
- kuňka obecná preferovala tůně, které měly průměrnou plošnou rozlohu $5,6\text{m}^2$, což jsou střední hodnoty, a to i v poměru k neobsazeným tůním
- dále kuňka obecná preferovala nevysychající tůně a zastínění tvořící v průměru 20%
- rosnička zelená obsazovala jenom největší tůně
- skokan zelený preferoval pouze zarůstající tůně s relativně velkou plochou
- nález ropuchy obecné byl ojedinělý, proto by statistická analýza neměla smysl
- počet všech obojživelníků na této lokalitě klesá, nejspíš z důvodu zavádění hnojišť přímo v lokalitě
- těžba vltavínů zde nadále probíhá

Na lokalitě u Dobrkovské Lhotky nebyla prováděna statistická analýza kvůli malému počtu tůní a téměř nulové variabilitě. V letech 2004, 2008 a 2009 zde bylo prováděno mapování druhů agenturou ochrany přírody a krajiny České republiky a bylo zde nalezeno šest druhů obojživelníků. V roce 2010 bylo území po těžbě vltavínů z velké části zrekultivováno. Z mých výsledků lze vyvodit následující:

- na této lokalitě vznikl rybník o celkové ploše 5662m^2 a tři velké tůně, které mají dohromady rozlohu v průměru 438m^2
- byly zde nalezeny všechny druhy obojživelníků, které zde monitorovala AOPK ČR před rekultivací
- všechny druhy, kromě blatnice skvrnitě, se zde vyskytovaly v hojných počtech

- výskyt blatnice skvrnité jsem prokázal pouze ojedinělým nálezem pulce na jedné z tůní
- zbytek území je písčité s vyschlými prohlubněmi a obojživelníci zde zcela chybí
- ilegální těžba zde probíhá v malém měřítku

7. Seznam použité literatury:

Battin J., 2004: When good animals love bad habitats: ecological traps and the conservation of animal populations. *Conservation Biology* 18: 1482-1491

Beausoleil, N.J.; Mellor, D.J.; Stafford, K.J., 2004: Methods for marking New Zealand wildlife: amphibians, reptiles and marine mammals. Wellington, Department of Conservation.

Blažková Z., 2011: Habitatové preference obojživelníků u nás a ve světě. Přírodovědecká fakulta, Jihočeské univerzity, České Budějovice – nepublikovaná práce

Bousbouras, D., Ioannidis, Y., 1997: The distribution and habitat preferences of the amphibians of Prespa National Park. *Hydrobiologia*, 351: 127–133.

Boxanová S., 2009: Výskyt a biotopové preference vybraných druhů obojživelníků na bývalém tankovém cvičišti v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita, České Budějovice – nepublikovaná práce

Bušek O., Tejrovský V., Zavadil V., 1990: Obratlovci Doupovských hor (Aves, Mammalia). *Sborník Západočeského muzea v Plzni, Příroda* 77.

Cílek V., 2002: Krajiny vnitřní a vnější. Dokořán, Praha.

Cushman S. A., 2005: Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: a review and prospectus. *Biological Conservation* 128: 231-240

Ficetola G. F., DeBernardi F., 2004: Amphibians in a human-dominated landscape: the community structure is related to habitat features and isolation. *Biological Conservation* 119: 219-230

Hanski I., Gilpin M. E., 1997: *Metapopulation Biology: Ecology, Genetics and Evolution*. Academic Press, London.

Hamer J. A., McDonnell M. J., 2008: Amphibian ecology and conservation in the urbanizing world: a review. *Biological Conservation* 141: 2432-2449

Husáková J., Větvička V., Sádlo J., 1992: Vojenské výcvikové prostory a příroda. *Ochrana přírody*, Praha, 47: 67-71

Johnson M. D., 2007: Measuring habitat quality: a review, *the Condor* 109: 489-504

Karns D. R., 1986: Field herpetology: methods for the study of amphibians and reptiles in Minnesota, James Ford Bell Museum of Natural History, University of Minnesota occasional paper no.

Kminiak M., 1972: Analyse der Faktoren, die das Vorkommen einiger Amphibienarten auf dem Gebiet Spišská Magura (nordöstliche Slowakei) beeinflussen. *Acta facultatis rerum naturalium Universitatis Comenianae – Zoologica*, Bratislava, 17: 35 – 47.

Kowalewski L., 1974: Observations on the Phenology and Ecology of Amphibia in the region of Czestochowa. *Acta Zoologica*, Kraków, 18: 392- 458.

Lesbarreres D., Pagano A., Lode T., 2003: Inbreeding and road effect zone in a Ranidae: the case of Agile frog, *Rana dalmatina* Bonaparte, 1840. *R. C. Biologies* 326: S68-S72

Mezera A. a kolektiv., 1979: Tvorba a ochrana krajín. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

Miaud C., Sanuy D., 2005: Terrestrial habitat preferences of the natterjack toad during and after the breeding season in a landscape of intensive agricultural activity. *Amphibia- Reptilia* 26: 359-366

Mikátová, B., Roth, P., Vlašín, M., Piálek, J., 1991: Ochrana obojživelníků. Příručka č. 1, ÚVR ČSOP, Praha.

Moravec J., 1994: Atlas rozšíření obojživelníků v České republice. Národní muzeum, Praha.

Němec S., 2011: Výskyt a biotopové preference vybraných druhů obojživelníků na bývalém tankovém cvičišti u Českých Budějovic. Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita, České Budějovice – nepublikovaná práce

Pavignano, I.,C. Giacomini, and S. Castellano, 1990: A multivariate analysis of amphibian habitat determinants in north western Italy, *Amphibia- Reptilia*, 11: 311–324

Příkryl I., 1999: Budování systému povrchových vod na Velké podkrušnohorské výsypce u Sokolova (ČR) zaměřené na úpravu kvality odtékající vody a vznik hodnotných mokřadů. ENKI, o.p.s., Třeboň, Msc.

Sádlo J., Tichý L., 2002: Sanace a rekultivace po důlní těžbě. Tržné rány v krajině a jak je léčit, ZO ČSOP Pozemkový spolek Hády, Brno.

Schmutzer A. C., Gray M. J., Burton E. C., Miller D. L., 2008: Impacts of cattle on amphibian larvae and the aquatic environment. *Freshwater Biology* 53: 2613-2625

Statistica 10, StatSoft, Inc., 2011: STATISTICA (data analysis software system), version 10. www.statsoft.com.

Straková H., 2012: Hybridní zóna kuněk *Bombina bombina* a *B. variegata* v jižních Čechách. Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita, České Budějovice – nepublikovaná práce

Stuart, S.N., Hoffmann, M., Chanson, J.S., Cox, N.A., Berridge, R.J., Ramani, P., and Young, B.E., 2008: *Threatened Amphibians of the World*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain; IUCN, Gland, Switzerland; and Conservation International, Arlington, Virginia, USA.

Stumpel, A.H.P., Hanekamp, G., 1986: Habitat and Ecology of *Hyla arborea* in The Netherlands. In: *Studies in Herpetology*, Roček Z. (ed.), Prague, pp. 409 – 412.

Štýs S., 1990: Rekultivace území devastovaných těžbou nerostů, Racionalizační a experimentální laboratoř, s.p., Praha.

Sutherland W. J. (ed.), 2006: Ecological census techniques: a handbook, Second Edition, Cambridge University Press.

Todd B. D., Luhring T. M., Rothermel B. B., Gibbons J. W., 2009: Effects of forest removal on amphibian migrations: implications for habitat and landscape connectivity. *Journal of Applied Ecology* 46, 554-561

Vera P., Sasa M., Encabo S. I., Barba E., Belda E. J., Monros J. S., 2011: Land use and biodiversity congruences at local scale: applications to conservation strategies. *Biodiversity Conservation* 20: 1287-1317

Vojar J., 2007: Ochrana obojživelníků: ohrožení, biologické principy, metody studia, legislativní a praktická ochrana, Český svaz ochránců přírody – ZO Hasina Louny, Praha.

Volný S., 1985: Deteriorizace a rekultivace krajiny, VŠZ v Brně.

Zavadil V., Šapovaliv P., 1990: Obratlovci Doupovských hor (Amphibia, Reptilia). *Sborn, Západočeské muzeum, Plzeň, Příroda.*, 77: 1-55

Zavadil V., 2001a: Předběžné výsledky výzkumu obojživelníků a plazů (Amphibia, Reptilia) bývalého vojenského újezdu Mladá. In: *Příroda bývalých vojenských výcvikových prostorů Mladá a Ralsko. 10 let od konverze*, Petříček V., Němec J., Plesník J., *Příroda, Praha*, 8: 75-83

Zavadil V., 2001b: Výskyt žábřonožky letní – *Branchipus schaefferi* a listonoha letního *Triops cancriformis* v bývalém vojenském újezdu Mladá. In: *Petříček V., Němec J., Plesník J., 2001: Příroda bývalých vojenských výcvikových prostorů Mladá a Ralsko. 10 let od konverze*, *Příroda, Praha*, 8: 58-64

Zavadil V., Honců M., 1997: Listonoh letní – *Triops cancriformis* Linné, 1758 a žábronožka letní – *Branchipus schaefferi* Fischer, 1834 (Anostraca et Notostraca: Branchiopoda: *C rustacea*) v bývalém VVP Ralsko: výsledky předběžného výzkumu. Bezděz, Česká Lípa, 5: 211-235

Zavadil V., Vitáček Z., 2001: Předběžné výsledky průzkumu obojživelníků (Amphibia) v bývalém VVP Ralsko. In: Petříček V., Němec J., Plesník J. (eds.): Příroda bývalých vojenských výcvikových prostorů Mladá a Ralsko. 10 let od konverze. Příroda, Praha, 8: 84-96

Zavadil V., Sádlo J., Vojar J., 2011: Biotopy našich obojživelníků a jejich management, Metodika AOPK, Praha

Zwach I., 2009: Obojživelníci a plazi České republiky, Grada, Praha

8. Přílohy



Obr. č. 1: Pohled na lokalitu u Slavče (Němec, 2012)



Obr. č. 2: Pohled na lokalitu u Slavče, v pozadí s hnojištěm (Němec, 2012)



Obr. č. 3: Pozůstatky probíhající ilegální těžby na lokalitě u Slavče (Němec, 2012)



Obr. č. 4: Kuňka obecná (*Bombina orientalis*) (Němec, 2012)



Obr. č. 5: Pohled na lokalitu u Dobrovské Lhotky po rekultivaci (Němec, 2012)



Obr. č. 6: Pohled na tůň u Dobrovské Lhotky po rekultivaci (Němec, 2012)



Obr. č. 7: Lokalita u Dobrkovské Lhotky před rekultivací (AOPK, 2010)



Obr. č. 8: Lokalita u Dobrkovské Lhotky před rekultivací (AOPK, 2010)



Obr. č. 9: Rosnička zelená (*Hyla arborea*) (Němec, 2012)



Obr. č. 10: Pulec blatnice skvrnitě (*Pelobates fuscus*) (Němec, 2012)



Obr. č. 11: Skokan štíhlý (*Rana dalmatina*) (Němec, 2012)



Obr. č. 12: Skokan zelený (*Pelophylax kl. esculentus*) (Němec, 2012)