

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta

**Výskyt a biotopové preference vybraných druhů obojživelníků na bývalém
tankovém cvičišti v Českých Budějovicích**

Bakalářská práce

Silvie Boxanová

Vedoucí práce
Mgr. Michal Berek, Ph. D.

České Budějovice 2009

The Occurrence and Biotope Preferences of Selected Amphibians on Abandoned Training-ground in České Budějovice

Vypracovala: Silvie Boxanová

Vedoucí práce: Mgr. Michal Berec, Ph. D.

Anotation: The aim of this work is to find actual occurrence pattern and biotope preferences for selected amphibian species on the former military training ground near České Budějovice town and compare the results with existing ones from previous research thirteen years ago.

Key words: amphibian, succession, pond, disturbance, biotope, ecosystem

Prohlášení: Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně, pouze s použitím uvedené literatury.

České Budějovice, 11. 4. 2009

Poděkování: Chtěla bych poděkovat zejména mému školiteli, Mgr. Michalovi Berecovi za jeho trpělivost, rady a čas. Dále pak Zdeňkovi Divišovi a Jiřímu Kynclovi, kteří mi pomohli při získávání dat a jejich zpracování. Mé díky patří také mým blízkým přátelům a rodině, kteří mi byli oporou po celou dobu studia.

OBSAH:

1.ÚVOD:	4
2.LITERÁRNÍ PŘEHLED:	5
3.MATERIÁL A METODIKA:	8
3.1. ZKOUMANÉ ÚZEMÍ	8
3.2. CÍL PRÁCE	8
3.3. METODIKA	9
3.4. MATERIÁL	10
3.5. STANOVIŠTĚ A PREFERENCE VYBRANÝCH DRUHŮ OBOJŽIVELNÍKŮ.....	10
4.VÝSLEDKY:	13
4.1. CHARAKTERISTIKA TŮNÍ.....	13
4.1.1. Barva vody.....	13
4.1.2. Pokryvnost dna	13
4.1.3. Vegetace okolí do 50cm	15
4.1.4. Vegetace okolí do 10m	15
4.1.5. Evaporace tůní	15
4.2. OSÍDLENÍ RYBNÍKŮ A TŮNÍ	16
5.DISKUSE:	20
5.1. OSÍDLENÍ RYBNÍKŮ A TŮNÍ	20
5.2. BUDOUCNOST BATRACHOFAUNY NA BÝVALÉM TANKOVÉM CVIČIŠTI.....	25
6.ZÁVĚR:	26
7.SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:	27
8.PŘÍLOHY:	34

1. ÚVOD:

Třída obojživelníků patří jak u nás, tak i ve světě mezi nejohroženější živočichy. Mimo jiné mají velký bioindikační a medicínský význam. Hlavním studijním objektem jsou zejména druhy *Xenopus levis* a *Rana catesbesiana*. Například v USA bývalo v šedesátých letech minulého století na takové pokusy ročně využito asi devět miliónů žab (Gibbs et al., 1971). V mnoha částech světa jsou obojživelníci konzumováni jako běžná součást jídelníčku. Především objem žabích stehýnek, která se dováží do Francie, se ročně pohybuje okolo 3,4 miliónů tun (což odpovídá přibližně 50- 75 miliónů jedinců; Beltz, 1989), dovoz do USA mezi 1000 a 2000 tunami (Scott et Siegel, 1992). Velký podíl na jejich úbytku má bezpochyby člověk. Především také tím, že ničí životní prostředí, kde se obojživelníci rozmnožují. Primárním faktorem je tedy fragmentace a degradace jejich životního prostředí. Nejvíce patrný úbytek je u lesních a mokřadních druhů. Mezi další potvrzené faktory, které způsobují pokles populací obojživelníků (Young et al., 2001), patří změny klimatu, modifikace prostředí, introdukce nepůvodních druhů, UV-B záření, kyselé srážky a půda. Obojživelníci mají úzké biotopové preference a některé druhy vyhledávají mladší sukcesní stádia, jako jsou kaluže na cestách a nezarůstající tůňky. Typickým příkladem je kuňka obecná a ropucha krátkonohá. Problematikou zachování rozmnožišť a jejich účinnou ochranou se zabýval Geisselmann et al., (1971) v Německu, Stumpel et Hanekamp (1986) v Holansku a Kminiak (1972) v Polsku.

Obojživelníci jsou snadno zranitelní a jejich počet stále klesá. Touto prací chci zjistit, jak jsou na tom obojživelníci v lokalitě na okraji Českých Budějovic. Na této lokalitě byl už výzkum obojživelníků a biotopových preferencí jednou proveden a to v roce 1995. Je to už 13 let a já si myslím, že bude velice zajímavé to srovnat s mými výsledky. Za zmínku taky stojí, že v roce 1993 byla na části zkoumané lokality zřízena přírodní rezervace Vrbenské rybníky a vybudována přírodovědná naučná stezka "Po hrázích Vrbenských rybníků".

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED:

Obojživelníci jsou v celosvětovém poklesu, kvůli jejich ekologickým požadavkům a jejich citlivosti na kvalitu prostředí (např. Wake, 1991; Gipson et Freeman, 1997; Houlahan et al., 2000; Beja et Alcazar, 2003; Green, 2003). Hlavní příčinou je ničení a změna krajiny (Alford et Richards, 1999; Colins et Storfer, 2003). Dočasné vodní plochy poskytují bohatost a rozmanitost lokalit pro obojživelníky. Žáby a čolci mají rozdílné životní cykly, které se přizpůsobují vysychajícím tůňm. Jejich vývojové strategie jsou tak zdokonalené, že jsou schopni svůj vývoj dokončit před vyschnutím tůně stejně tak, jako by žili v rybníce. Plastičnost jim dovolí nastavit poměr larválního vývoje podle rychlosti vysychání. Je to dáno termoregulací tak, že čím je vyšší teplota, tím se vývoj urychluje. Jakmile tůň začne vysychat, zvýší se konkurence, kanibalismus a růstová inhibice. Velké larvy přežívají na úkor larev malých, ale i tak se může zvýšit šance na reprodukční úspěch uvnitř populace. Protichůdné selekční tlaky udržují různé reprodukční strategie uvnitř společenstva (Griffiths, 1996).

Ocasatí nejsou tak plastiční jako bezocasí, nicméně zdlouhavé kladení vajíček má za následek několik larválních skupin uvnitř stejného období rozmnožování. Takže se v rybníce nachází různé stupně vývoje (Bell, 1977).

Populační dynamika mloků, čolků i žab je závislá na migraci jedinců z dalších rybníků (Arntzen et Teunis, 1993; Miaud et al., 1993). Zalesněná krajina je proto velice důležitá k existenci metapopulace, zatímco pastviny a pole jsou nepříznivé (Laan et Verboom, 1990).

Vejce a larvální stupně většiny obojživelníků jsou citlivé na predaci ryb. Výjimkou jsou pulci ropuch, kteří jsou pro dravce nechutné (Denton et Beebe, 1991). Proto můžeme ropuchy často zaznamenat v rybníku s rybami.

Rané sukcesní druhy obojživelníků mizí, protože ztrácejí prostředí k rozmnožování a nejsou to jen obojživelníci, ale i další fauna. Například motýli v lomech. Důležité je také narušování krajiny a vývoj rybníků. Narušení krajiny je nedílnou součástí krajin a ekosystémů (Turner et al., 2001; White et Jentsch, 2001) a bohatý určovatel biodiverzity (Rundel et al., 1998). Výskyt jednotlivých druhů je z velké části závislý na typu, pravidelnosti a velikosti narušování krajiny. Narušení krajiny může negativně ovlivňovat některé druhy, ale pro život jiných druhů je nezbytné. Z globálního měřítka je to téměř jedna třetina všech obojživelných druhů, které jsou považovány za ohrožené (Stuart et al., 2004). Ačkoliv jsou příčiny rozporuplné a někdy i nezjistitelné, ztráta nebo změna lokality k tomu výrazně přispívá (Knutson et al., 1999; Dodd et Smith, 2003). Vojenský výcvik má velký potenciál na změnu

krajiny (Demerais et al., 1999). Uvnitř cvičiště jsou území silně narušená a další oblasti nedotčené. Celá lokalita se pak rozděluje na dva extrémy. Různým druhům se daří v proměňujících podmínkách pokračovat, protože jim poskytují vhodnou lokalitu, než krajina nenarušená těžkou technikou. Rozrušení krajiny může být tedy zásadní pro zachování a záchranu některých obojživelníků. Záchranné strategie, které usilují o odstranění narušení krajiny, mohou mít ničivé následky na druhy, které rozrušenou krajinu preferují.

I samotné rybníky procházejí různými stupni vývoje. Přirozený vývoj rybníků vede k jejich naplnění organickou hmotou. Fyzikální a chemické změny vyskytující se v rybnících se liší v různé době sukcese. Mění se abiotické činitele, jako je teplota, hladina vody, kyslík ve vodě a samozřejmě také fauna rybníků (Angélibert et al., 2004). V jihozápadní Francii pozorovali v parku 'Causses du Quercy' tři rybníky v různém sukcesním stádiu. Jejich výsledky odhalily, že při zvýšení vegetace v rybnících se zvyšuje okysličování vody, ale tím také dochází k navýšení organické hmoty. Ve druhém a třetím rybníku se sukcesním vývojem se vyskytovala *Typha latifolia*, u které listy odemřou před zimou a nahromadí se ve vodě, tím se vytváří nezoxidovaná vrstva na dně rybníku. Na rybníku číslo jedna, který se vyznačuje raným stádiem sukcese, se objevuje z 30% vodní mech. Dusičné koncentrace byly nízké a stabilní po celý rok ve všech třech rybnících různého nástupnického stupně. Pozdní rybník číslo tři vytvářel dvě tepelné vrstvy, ve kterých byly různé životní podmínky. Vrchní vrstva byla teplejší s velkým kolísáním, zatímco spodní vrstva byla chladná a teploty kolísaly podstatně méně. *Typha latifolia* byla na 57% rybníku, dále se vyskytovala *Carex sp.* V rybníku číslo dvě kolísala více hladina vody a objevovali se čeledi *Chara sp.* a *Groenlandia densa*. Celkem se na rybnících vyskytovalo 203 druhů, 69 čelední živočichů z toho 198 bezobratlých a 5 druhů obojživelníků. Nejvíce živočichů se nacházelo v rybníce s prostředním sukcesním stádiem, a to 125. Rybník číslo jedna obsahoval 105 druhů a rybník číslo 3 jen 85 druhů. Rybník číslo jedna obývala pouze *Bufo bufo*. Rybník číslo dvě obývaly čtyři druhy obojživelníků a to *Bufo bufo*, *Triturus helveticus*, *T. marmoratus* a *Alytes obstetricans*. V pozdním rybníku číslo tři se nacházely také čtyři druhy obojživelníků a to *Bufo bufo*, *Triturus helveticus*, *Alytes obstetricans* a *Hyla meridionalis*. Rostlinstvo pravděpodobně hrálo přímou roli v rozmanitosti fauny, větší rostlinná rozmanitost může být indikátor i větší obytné rozmanitosti (Oertli et al., 2002). Nicméně, degradace abiotických činitelů v rybníku tři musela hrát také roli rozmanitosti fauny. Navíc, rybník jedna obsahoval hlavně kaprovité druhy ryb jako je bělice (*Rutilus rutilus* (L.)), jelec tloušť (*Leuciscus cephalus* (L.)), perlín ostrobřichý (*Scardinius erythrophthalmus* (L.)), a karas stříbřitý (*Carassius auratus* (L.)). Tyto druhy jsou všežravé, takže rybí predace může redukovat počet druhů hmyzu. K tomu napomáhá i další redukce biotopu mokřadů. Během 20. století, dosáhly mokřady ztráty 40–

90% v několika severozápadních evropských zemích (Hull, 1997). Zatímco je větší důraz kladen na pozemské ekosystémy a jejich biologickou rozmanitost, mokřadům začala být pozornost věnována teprve nedávno (Gopal et al., 2001). Zvláštním případem jsou také důlní činnosti, které způsobily ve velkém měřítku celkové ničení originálního systému a změny v okolí oblasti (Sklenička et Lhota, 2002; Hüttl et Gerwin, 2005). Jakmile jsou důlní činnosti ukončeny, tyto lokality jsou převzaty rostlinami a zvířaty v procesu primárního osídlení (Majer, 1989). Největší změnou krajiny je vytvoření hornických jezer a hald. Haldy se hodí pro studium osídlování, protože jsou lehce identifikované, mají rozsáhlá teritoria a známé datum původu (Bejček et Šťastný, 1986). Studium na těchto teritoriích poskytuje dobré informace, a tak lze dosáhnout lepšího porozumění a chránit lokality a organismy v nich (Vojar et al., 2005).

3. MATERIÁL A METODIKA:

3.1. ZKOUMANÉ ÚZEMÍ

Z důvodů porovnání výsledků byla vybrána stejná lokalita jako v roce 1995. Oblast leží na severozápadním okraji Českých Budějovic. Její rozloha činí 1,5 km². Nachází se tu tři rybníky z Vrbenské soustavy a přilehlé bývalé tankové cvičiště (příloha mapa č. 1) s mnoha tůnkami, které vznikly díky těžké vojenské technice, které jsou ale v současnosti hodně zarostlé a dle mého úsudku jich od doby, co na lokalitě jezdili těžké vozy, hodně ubylo. Cvičiště bylo používáno k vojenským účelům do roku 1990. Od té doby se na lokalitě nic nedělo, takže krajina postupně zarůstá vegetací. Vyskytují se zde tedy dva typy rozmnožovacích lokalit, rybníky a tůně dvojího typu, trvalé a periodicky se zaplavující. Důraz je kladen především na bývalé tankové cvičiště, proto jsou zkoumány jen ty rybníky, které s ním jsou v těsné blízkosti. Je to Velký Vávrovský, Domin a Černiš. Přírodní rezervace Vrbenské rybníky má rozlohu 245 hektarů a byla zařazena mezi Evropsky významné lokality (NATURA 2000). Chráněné území Vrbenských rybníků slouží k ochraně velice cenného komplexu vodních, mokřadních a lučních ekosystémů. Rezervace je významná z botanického, entomologického a ornitologického hlediska.

3.2. CÍL PRÁCE

Cílem mé práce je popsat, změřit parametry a počet tůní a zhodnotit postupující sukcesi, která se pravděpodobně projeví na tůních postupným zarůstáním. Také přiblížit problematiku stavebního projektu rekonstrukce areálu Mariánských kasáren a realizaci polyfunkčního centra a hotelu s apartmány, které budou za několik let stát v blízkosti chráněného území Vrbenských rybníků. Ale nejdůležitějším cílem této práce je srovnání výskytu obojživelníků od vytvoření bakalářské práce Ireny Fráňové, která byla vypracována 12. 5. 1996.

3.3. METODIKA

Terénní práce byly prováděny od března do září 2008 a od února do dubna 2009. Procházelo se zkoumaným územím a hledaly se obojživelníci a jejich snůšky. Zapisovaly se biotopové charakteristiky obsazených a neobsazených lokalit. Snůšky se určovaly dle klíče (Baruš et Oliva, 1992).

Biotopové charakteristiky tůní byly popsány šesti parametry (viz tabulka č. 1). Kategorie barva vody byla rozdělena do čtyř stupňů. A to bezbarvá, bledě zelená – malé množství zelených řas, zelená - větší množství zelených řas, s oranžovým povlakem – přítomnost železitých bakterií a hnědá- tlející listí na dně. Zda-li tůně vysychá bylo pozorováno v červenci roku 2008. Ostatní parametry byly měřeny v březnu a dubnu roku 2009.

Tabulka č.1: Parametry sledovaných tůní

PARAMETRY SLEDOVANÝCH TŮNÍ	
PLOCHA v m ²	
HLOUBKA v cm	
BARVA VODY	0 - bezbarvá
	1 - bledě zelená
	2 - zelená
	3 - s oranžovým povlakem
	4 - hnědá
POKRYVNOST DNA	0 - 0%
	1- do 25%
	2 - do 50%
	3 - do 75%
	4 - do 100%
VEGETACE OKOLÍ DO 50 cm DO 10 m	0 - není
	1 - byliny nízké
	2 - byliny vysoké
	3 - keře
	4 - stromy
VYSYCHÁ	0 - ano
	1 - ne

3.4. MATERIÁL

K výzkumu bylo vybráno pět druhů obojživelníků, které se v roce 1995 na lokalitě vyskytovaly v hojném počtu a rozmnožovaly se. Byly to rosnička zelená (*Hyla arborea*), skokan štíhlý (*Rana dalmatina*), kuňka obecná (*Bombina bombina*) a ropucha obecná (*Bufo bufo*). Dále se na lokalitě vyskytoval čolek velký (*Triturus cristatus*), kterého se pokusím najít.

Průzkum byl prováděn v létě roku 2008 a na jaře roku 2009. Bylo popsáno 120 tůní a tři rybníky.

Datумы návštěvy lokality: 2008- 9.3, 3.4., 7.4., 18.4., 6.5., 10.5., 28.5., 14.6., 20. 6., 4.7., 10.7, 9.9., 5. 10., 1. 11.

2009- 14.2., 28. 2., 1.3., 4.3., 14.3., 21.3., 28. 3., 2. 4., 11.4.

3.5. STANOVIŠTĚ A PREFERENCE VYBRANÝCH DRUHŮ OBOJŽIVELNÍKŮ

Kuňka obecná (*Bombina bombina*)

Kuňka obecná je obyvatelem především menších mělčích stojatých vod v nížinách a pahorkatinách. Žije v močálech, tůních, vodních příkopech, menších rybníčcích, někdy i v přechodných loužích v kolejších na cestě, na mělčinách rybníků, v zatopených lomech apod. (Baruš et Oliva, 1992). Na jižním Slovensku obývá i zavodňovaná rýžoviště (Feriancová, 1958). Někdy se vyskytuje i ve vodách značně znečištěných různými odpadky v zavážených tůních. Marián (1966, 1968) uvádí výskyt kuněk v některých jihomaďarských sodných jezerech (Fehértó, Kunfehértó) s vodou o pH 8,2 a 9,3. Ačkoliv se kuňky většinu aktivního života zdržují ve vodě a její blízkosti, mohou se někdy vzdálit i značně daleko od vody. Třebaže kuňky snášejí i poměrně znečištěnou vodu, jsou různé toxické látky, hromaděné s jinými odpadky ve vodách obývaných kuňkami, spolu se zavážením a likvidací malých vodních nádrží, hlavní příčinou snižování stavů těchto žab u nás. K přirozeným škůdcům kuněk patří čolci (*Triturus*), kteří příležitostně požírají nakladená vajíčka. Tyto ztráty ovšem nemohou stavy kuněk nijak ohrozit (Baruš et Oliva, 1992). Podle Láce (1961) činnost člověka poněkud napomohla šíření kuňky. Kaluže na lesních cestách jí umožňují pronikat i do jinak opomíjených lesů, na pastvinách nachází útočiště v drobných kalužinách vytvořených kopyty dobytka.

Ropucha obecná (*Bufo bufo*)

Ropucha obecná obývá vsi, města, zahrady, kulturní step a světlejší lesy. Vyskytuje se od nížin do hor. V blízkosti lidských sídel bývá méně početná než *B. viridis*. Hlavním škůdcem ropuchy obecné je člověk, hubící ropuchy jednak záměrně z neopodstatněného odporu, jednak neúmyslně, ničením stanovišť, zejména vhodných nádrží sloužících k rozmnožování. Mnoho jich hyne zejména zjara, v době migrací k vodě, na frekventovaných silnicích. K přirozeným predátorům patří šelmy (Carnivora), oba druhy ježků, z ptáků káně lesní, z plazů užovka obojková (Baruš et Oliva, 1992).

Rosnička zelená (*Hyla arborea*)

Biotopem rosničky zelené jsou vlhčí světlé listnaté lesy, parky, sady, zahrady a křoviny v okolí vod, močálovité louky, rákosiny a podobné prostředí v nížinách a středních polohách. Mimo dobu páření se může vyskytovat i daleko od vody. Je to jediná evropská stromová (arborikolní) žába (Baruš et Oliva, 1992).

Stavy rosniček zelených jsou silně postihovány chemickými postřiky rostlin a ničením vod sloužících k rozmnožování (Sochůrek, 1978). K přirozeným nepřítelům patří u nás především užovka obojková (*Natrix natrix*), jejíž kořistí se rosničky stávají zejména v době rozmnožování, když se shromažďují ve vodních nádržích. Pulci jsou ohroženi vysycháním vod, dospělé a mladé rosničky může zahubit v porostech bažant obecný, u vod čáp bílý, volavkovití a vrubozobí ptáci (Ščerbak et Ščerban', 1980).

Skokan štíhlý (*Rana dalmatina*)

Skokan štíhlý je teplomilný a je schopen žít i na sušších od vody vzdálených stanovištích. Charakteristickými biotopy ve střední Evropě jsou teplejší listnaté a smíšené lesy nižších až středních poloh, zejména jejich hustě zarostlé travnaté okraje nebo řídké lesy s bohatým travnatým a křovinatým porostem, paseky, lesní louky, okraje hájů a sadů, zarostlé parky a teplé, hustě porostlé stráně. Vzácnější je v hustších lesích na spadaném listí, v čistě jehličnatých lesích se vyskytuje jen výjimečně. Skokan štíhlý je lesní formou, na biotopy stepního charakteru proniká v míře, která je omezena na mikroklimaticky příhodnější stanoviště. Totéž platí i o zemědělsky intenzivně využívaných oblastech. I když se vyskytuje na relativně suchých stanovištích, není formou xerofilní a vyžaduje alespoň malé vlhčí okrsky či vlhké úkryty na své lokalitě. Nevyskytuje se však zpravidla ani na vyloženě podmáčených stanovištích a močálech.

Skokan štíhlý v chování a fenologii vykazuje mimořádnou odolnost vůči nízkým teplotám.

Jeho teplomilnost spočívá spíše v relativně vysokých nárocích na určitou minimální délku periody sezónní aktivity, nutnou k úspěšnému průběhu všech životních funkcí. Toto patrně nejvíce limituje

rozšíření skokana štíhlého ve vyšších nadmořských výškách a zeměpisných šířkách. V Čechách se skokan štíhlý vyskytuje převážně v oblastech, které mají více než 280 dnů v roce s průměrnými denními teplotami vyššími než 0 °C , a naopak se nevyskytuje tam, kde je tato perioda kratší než 260 dnů (Baruš et Oliva, 1992). Na Slovensku se hranice rozšíření skokana štíhlého kryje přibližně s izotermou průměrné roční teploty 7 °C (Lác, 1959).

Čolek velký (*Triturus cristatus*)

Stejně jako ostatní druhy našich čolků nemá čolek velký specifické nároky na typ vodních nádrží v době rozmnožování, ani na charakter suchozemského biotopu v době mimi páření. Ekologické nároky larev jsou však mnohem vyhraněnější ve srovnání s dospělými, a zvláště jsou citlivé na změny chemismu vody (Baruš et al., 1992). Ve vysloveně malých loužích, ještě vhodných pro jiné druhy, zpravidla chybí (Sklenář et Roček, 1979).

4. VÝSLEDKY:

4.1. CHARAKTERISTIKA TŮNÍ

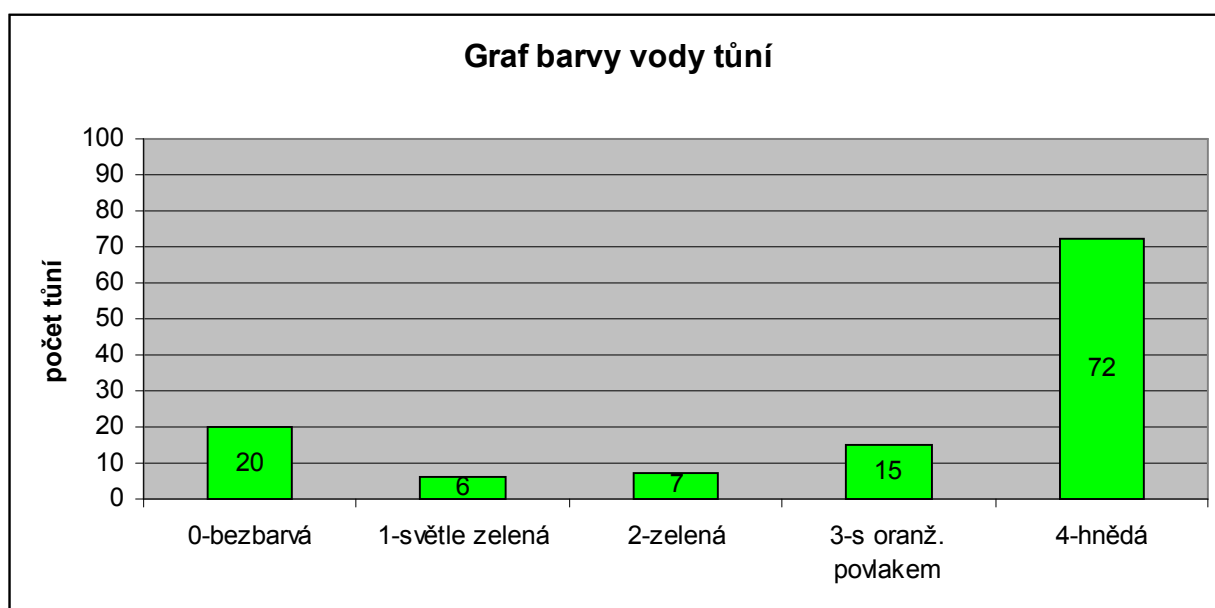
Bylo popsáno 120 tůní. Průměrná plocha tůní byla 7,6m² (min= 1m², max= 160 m²) a průměrná hloubka 18,1cm (min= 5cm, max= 70cm).

4.1.1. Barva vody

Největší zastoupení měla voda hnědá, barva byla zřejmě způsobena hnilým listím na dně tůně.

Druhou nejčastější barvou v tůních byla voda bezbarvá, která byla většinou v tůních periodických, jednalo se z větší části o vodu dešťovou. Viz graf č. 1.

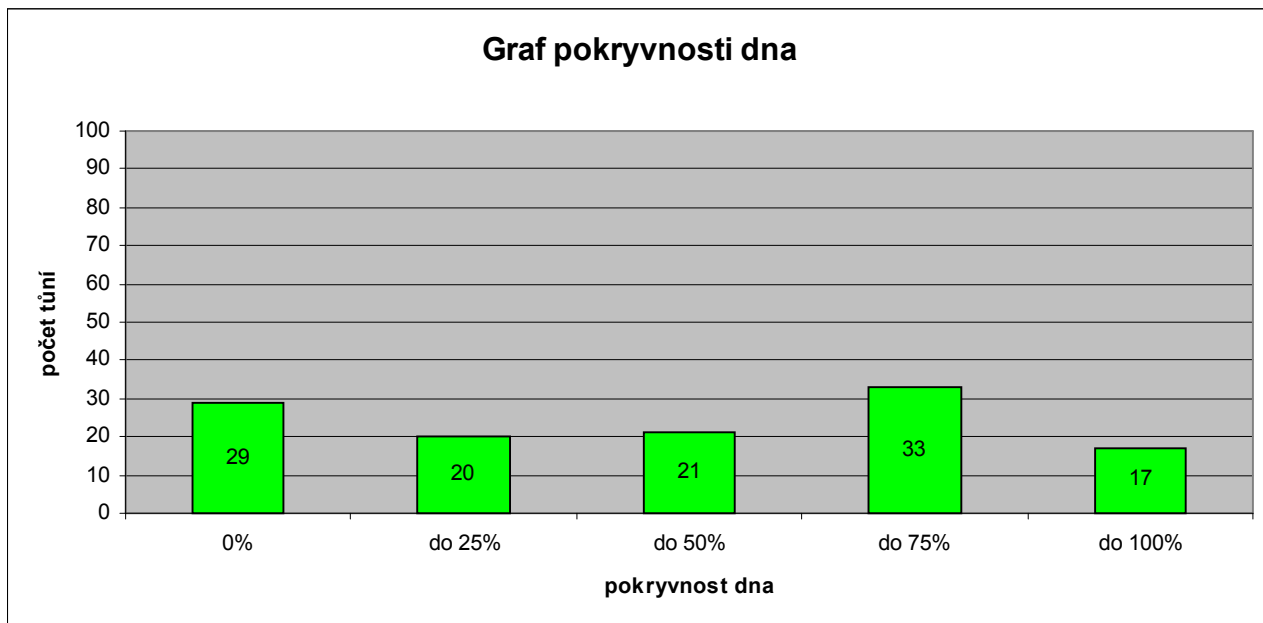
Graf č. 1: Zastoupení barev vody v tůních



4.1.2. Pokryvnost dna

Nejčastěji bylo dno tůní pokryto vegetací do 75%. Největší podíl pokryvnosti tvořily keře. Tento jev lze z části vysvětlit tím, že lokalita nebyla už dlouho rozrušována těžkými vozy a tak pomalu zarůstá. Viz graf č. 2.

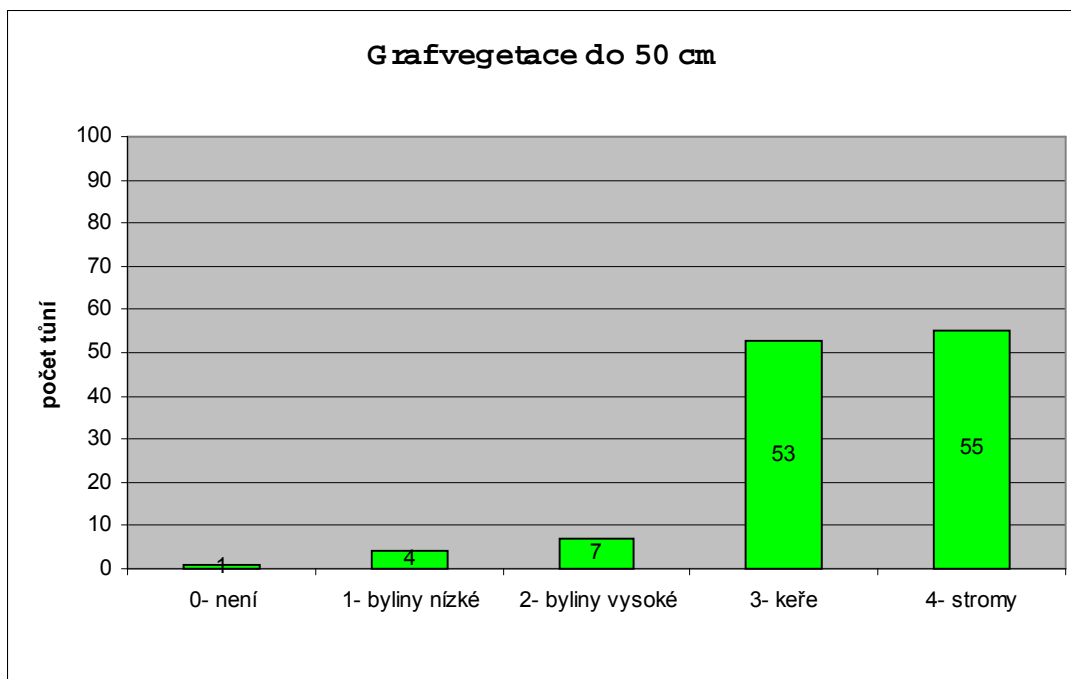
Graf č. 2: Pokryvnost dna v tůních v %



4.1.3. Vegetace tůní do 50cm

Vegetace tůní do 50cm byla tvořena nejčastěji stromy a keři. Raná sukcesní stádia jako nízké a vysoké byliny se objevují jen málo. Viz graf č. 3.

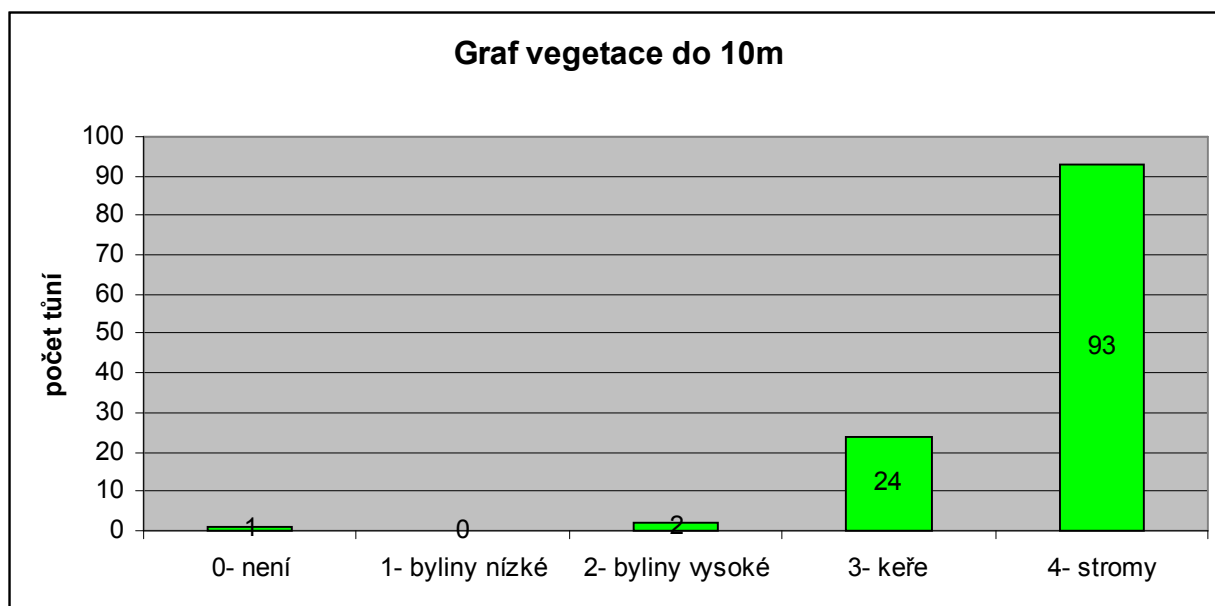
Graf č. 3: Vegetace okolí do 50cm



4.1.4. Vegetace okolí do 10m

Vegetace okolí tůní do 10m převažují stromy. Viz graf č. 4.

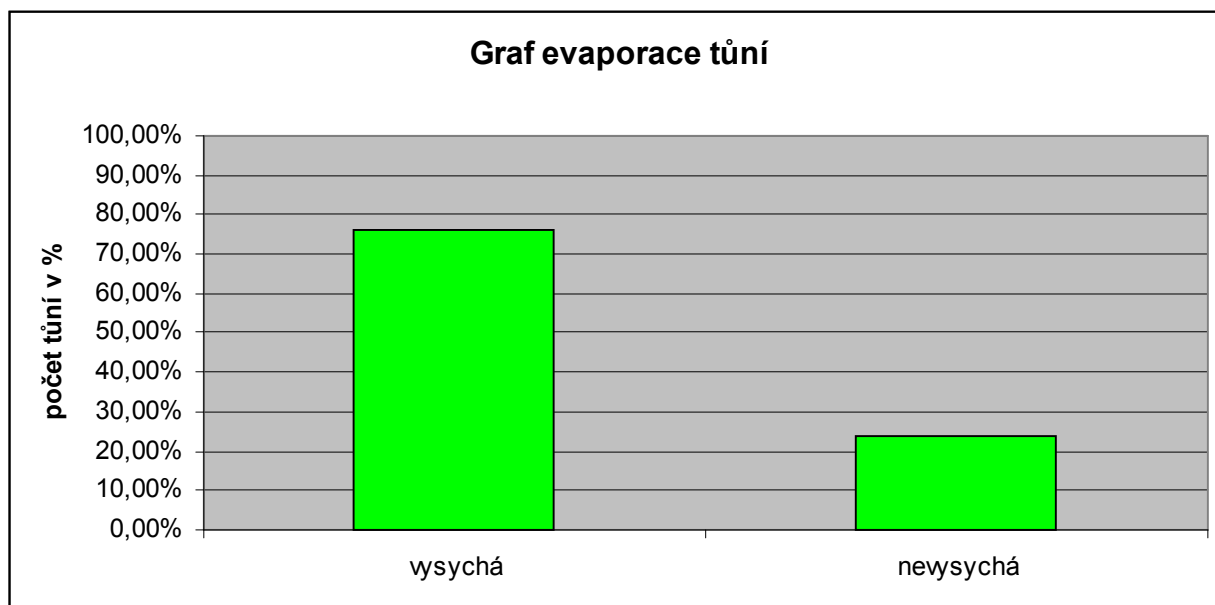
Graf č. 4: Vegetace okolí do 10m



4.1.5. Evaporace tůní

Na přelomu července a srpna roku 2008 vyschlo 76% tůní. Viz graf č. 5.

Graf č. 5: Evaporace tůní



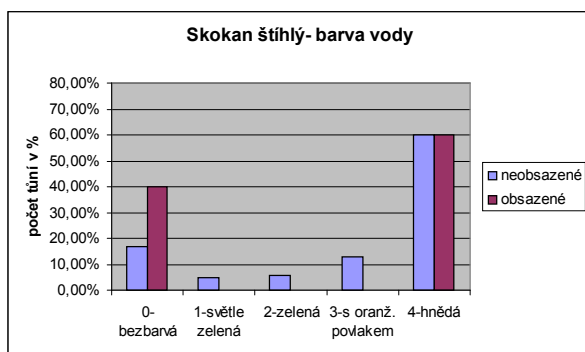
4.2. OSÍDLENÍ RYBNÍKŮ A TŮNÍ

Skokan štíhlý

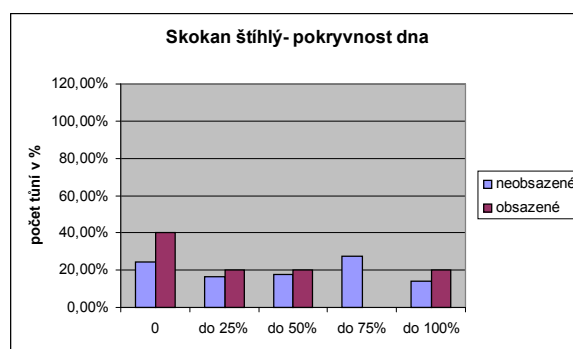
Z počtu 120 zkoumaných tůní bylo obsazeno pět a ze tří rybníků žádný. Výskyt skokana štíhlého uvádí mapa č. 3. Skokan štíhlý se na lokalitě rozmnožoval jako první (21.3 a 28.3. 2009). Počet jim obsazených tůní bylo pět. Skokan štíhlý preferoval hlubší tůně s průměrnou hloubkou 44, 8cm (min = 20cm, max = 70 cm) s průměrnou plochou 41 m².

Z grafu č. 6, který zobrazuje zastoupení obsazených a neobsazených lokalit podle barvy vody, vyplývá, že skokan štíhlý preferuje vodu bezbarvou, ale rozmnožoval se i ve vodě hnědé. Neobsazené tůně měly barvu zelenou a s oranžovým povlakem. Skokan štíhlý není náročný na pokryvnost dna, pouze nebyl zaznamenán na lokalitách s pokryvností dna do 75%. Nevýrazně preferuje lokality s nulovou pokryvností (viz graf č. 7). Obsazené lokality s vegetací do 50cm byly zastoupeny keři a stromy. Je zjevné, že skokan vyžaduje v okolí nádrží vyšší vegetaci. Vyhýbá se lokalitám s holými nebo jen málo zarostlými břehy (viz graf č. 8). Obsazené lokality vegetace okolí do 10m tvořily stromy (viz graf č. 9). Neobsazené lokality pak vysoké byliny a keře. Skokan štíhlý upřednostňoval nevysychající tůně nad tůněmi periodickými (viz graf č. 10).

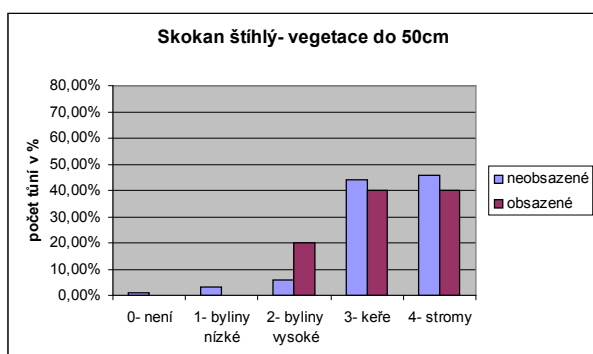
Graf č. 6: Skokan štíhlý- barva vody



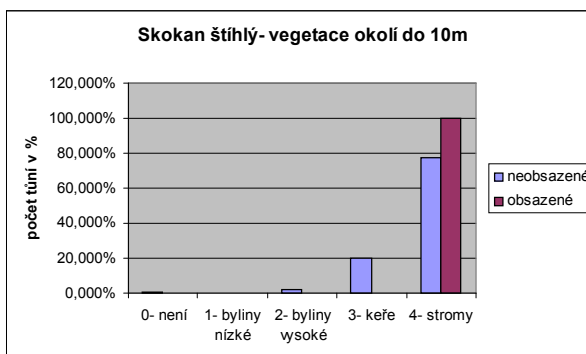
Graf č. 7: Skokan štíhlý- pokryvnost dna



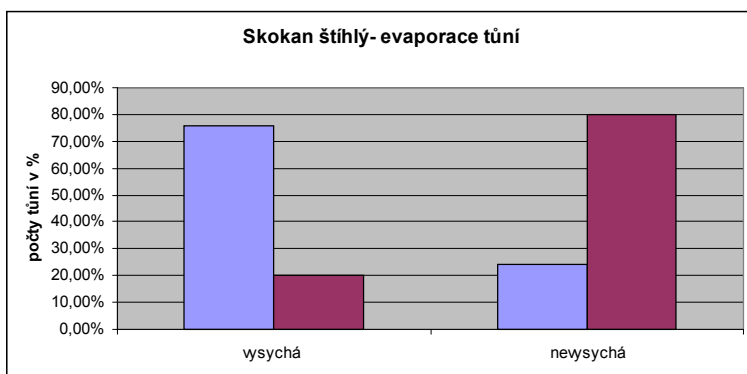
Graf č. 8: Skokan štíhlý- vegetace do 50cm



Graf č. 9: Skokan štíhlý- vegetace do 10m



Graf č. 10: Skokan štíhlý- evaporace tůní



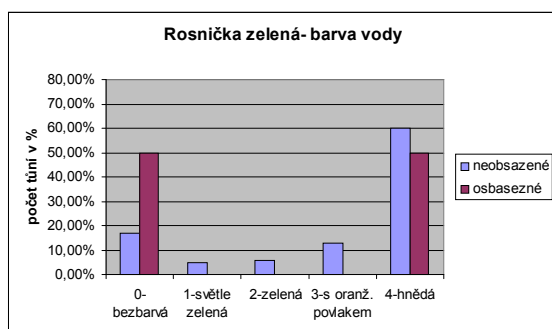
Ropucha obecná

Na lokalitě se mi nepodařilo spatřit ropuchu obecnou, tudíž se dá předpokládat její úbytek nebo přesun jinam. Nemohu ale vyloučit, že se na lokalitě vyskytuje. Je to druh, který není náročný na rozmnožovací lokality, ale vázaný na rybníky.

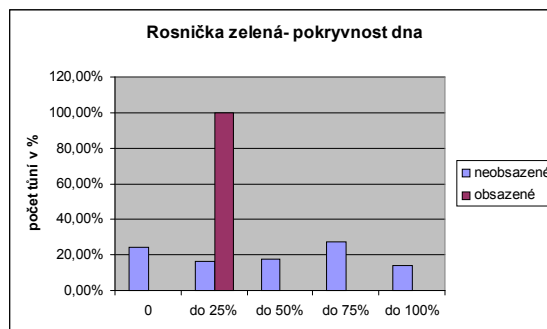
Rosnička zelená

Rosnička zelená se vyskytovala na dvou tůních a na Mladohaklovském rybníku. Tůně měly průměrnou plochu 10, 5m² a hloubku 30cm. V Mladohaklovském rybníku se rosnička zelená vyskytovala tam, kde byla dostatečná vodní a litorální vegetace a kde z většiny dne svítilo slunce. Rosnička zelená z nabízených barevností vod vyhledávala vodu bezbarvou, dále se rozmnožovala ve vodě hnědé. Ve vodě zelené a s oranžovým povlakem nebyla zaznamenána (viz graf č. 11). Pokryvnost dna si rosnička zelená vybírala do 25%, jiné pokryvnosti dna nebyli obsazení (viz graf č. 12). U vegetace okolí do 50cm i z vegetací do 10m rosnička preferovala keře a vyskytovala se i na stromech (viz grafy č. 13 a 14). Naopak lokality bez vegetace či s nízkými a vysokými bylinami obsazené nebyly. Tůně s nízkou vegetací byly stejně jako u vegetace do 50cm opomíjené. Rosnička se vyskytovala v trvalých i periodických tůních (viz graf č. 15).

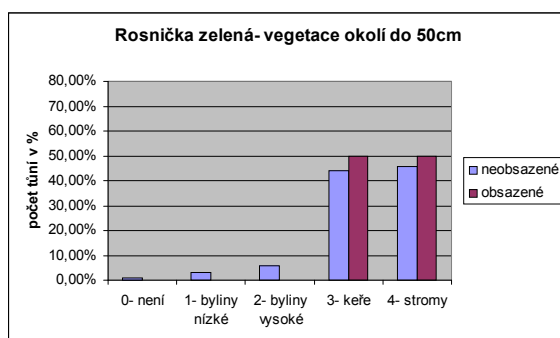
Graf č. 11: Rosnička zelená- barva vody



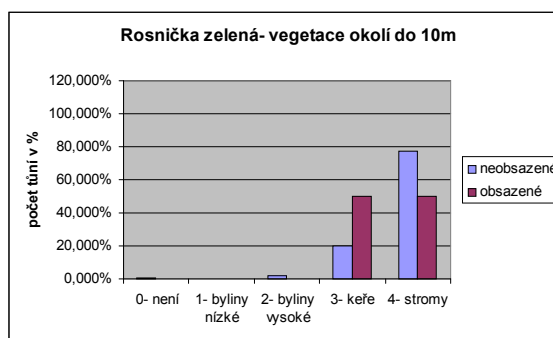
Graf č. 12: Rosnička zelená- pokryvnost dna



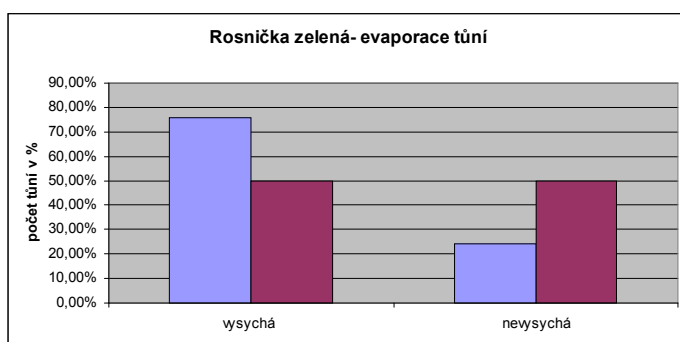
Graf č. 13: Rosnička zelená- vegetace do 50cm



Graf č. 14: Rosnička zelená- vegetace do 10m



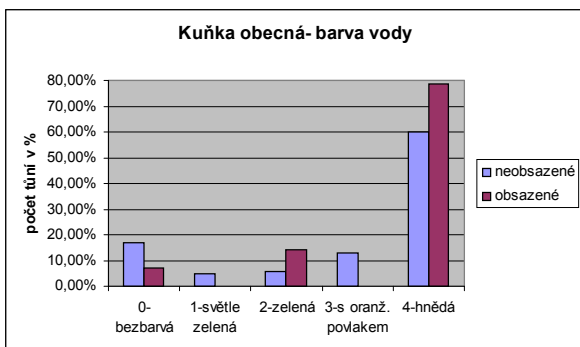
Graf č. 15: Rosnička zelená- evaporace tůní



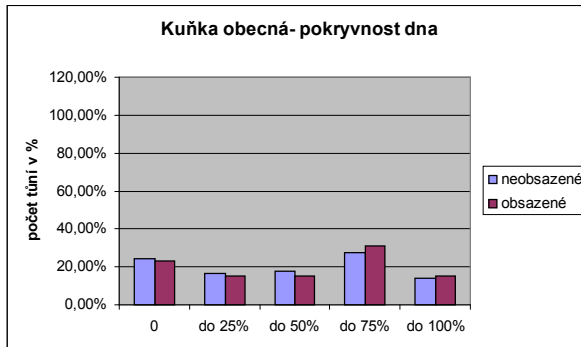
Kuňka obecná

Kuňka se vyskytovala ve 13 tůních a ve Velkém Vávrovském rybníku. Průměrná plocha tůní byla 17, 85m² a průměrná hloubka 18cm (min= 10, max= 30). Počet obsazených a neobsazených tůní dle barvy vody byla taková, že kuňka preferovala vodu tmavě zelenou a hnědou, ale rozmnožovala se i ve vodě bezbarvé. Naopak se nenacházela ve vodě světle zelené a ve vodě s oranžovým povlakem (viz graf č. 16). Kuňka není na pokryvnost nikterak náročná. Vyskytovala se v tůních s pokryvností dna od 0 až do 100% (viz graf č. 17). Vegetaci okolí do 50cm u obsazených lokalit tvořily keře a stromy (viz graf č. 18). Tůně s vysokými, nízkými bylinami a nebo s žádnou vegetací nebyly obsazeny, podobně tomu bylo i s okolní vegetací do 10m (viz graf č. 19). Kuňka obecná nepreferovala vysychající ani trvalé tůně (viz graf č. 20).

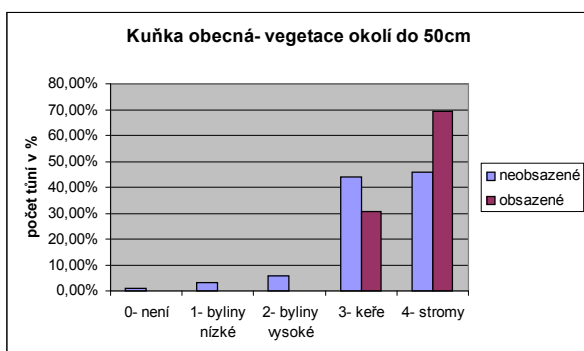
Graf č. 16: Kuňka obecná- barva vody



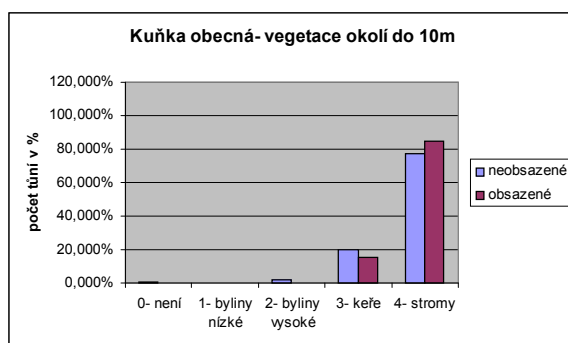
Graf č. 17: Kuňka obecná- pokryvnost dna



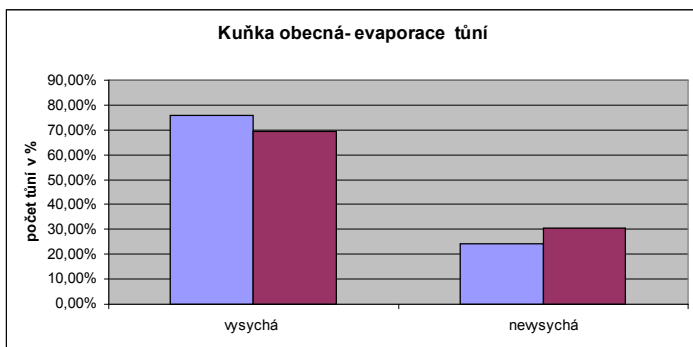
Graf č. 18: Kuňka obecná- vegetace do 50cm



Graf č. 19: Kuňka obecná- vegetace do 10m



Graf č. 20: Kuňka obecná- evaporace tůní



Čolek velký

Čolka velkého jsem na lokalitě nenašla, tůň, ve kterých se vyskytoval, zarostly.

5. DISKUSE:

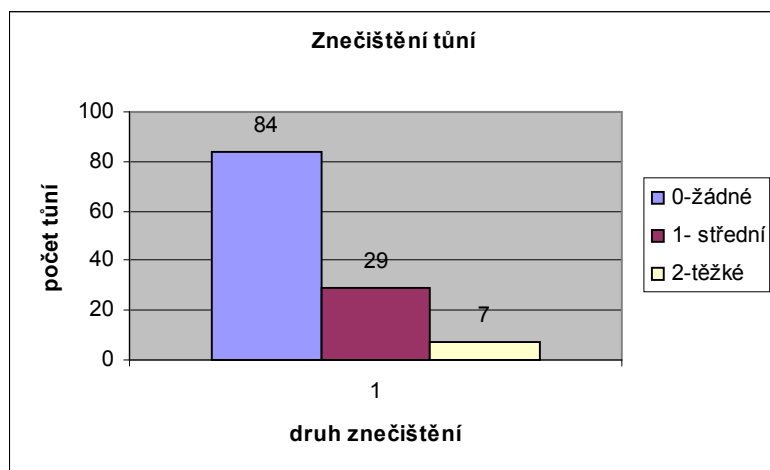
5.1. OSÍDLENÍ RYBNÍKŮ A TŮNÍ

Skokan štíhlý

Skokan štíhlý se vyskytoval v pěti tůních, snůšek bylo napočítáno 13, což je o 26 snůšek a osm tůní méně než v roce 1995. Výskyt byl zaznamenán i ve Velkém Vávrovském rybníku, ale snůšky se nenašly.

Samice skokana štíhlého klade každou snůšku zvlášť a navíc prostorově odděleně. Je také obvyklé, že snůšky jsou jakoby probodnuty stonky vodních rostlin, ke kterým byly předtím přichyceny (Zwach, 1986, 1990, 2006). Toto mohu potvrdit. Snůšky byly kladeny do trvalých i periodických vod, které byly hluboké v rozmezí 25-70cm. Skokani štíhlý se probouzí v únoru až dubnu a téměř ihned se páří. Je to tedy první druh obojživelníka, který se během roku rozmnožuje (Zwach I., 2009). Na zkoumané lokalitě tento se tento druh objevil a rozmnožoval jako první (viz mapa výskytu č. 3). Údaje o náročnosti skokana štíhlého na kvalitu vody uvádí Zwach (1990), kdy se zmiňuje o mizení skokana při sebemenším znečištění krajiny. Což by z jisté části vysvětlovalo menší obsazení tůní. Znečištění tůní viz graf č.21. V mých výsledcích skokan štíhlý preferuje vodu bezbarvou a dále se rozmnožoval ve vodě hnědé (viz graf č. 6). Takže s jeho náročností na kvalitu vody souhlasím.

Graf č. 21: Znečištění tůní



Lokality pro rozmnožování skokana štíhlého se změnilly. Vegetace se rozrostla, některé tůně vyschly a u některých tůní se změnila kvalita vody. Skokan štíhlý je schopný se po lokalitě

pohybovat a nadále se rozmnožovat. Část jeho populace se přesunula jinam, ale skokan štíhlý si stále zachovává své preference pro rozmnožovací místa. Preferované parametry tůní jsou stejné.

Na lokalitě, která se zkoumala, skokan štíhlý nepatrně preferoval pokryvnost dna 0%, ale bez problémů se rozmnožoval i tam, kde byla pokryvnost dna až 100% (viz graf č. 7). Z toho vyplývá, že skokan štíhlý preferuje na prvním místě kvalitu vody a až na druhém, pokryvnost dna. Skokan štíhlý se z 80% rozmnožoval v tůních, které nevysychaly (viz graf č.10). Jak uvádí Hrabě et al., (1973) samice zimují na souši, zatímco samci ve vodě. Baruš et al., (1992) tvrdí, že podíl zimujících samic ve vodě se v různých populacích může značně lišit, podle podmínek na zimovišti. Doklady o přezimování samic pod vodou uvádí u nás Lác (1959). Opatrný (1968) zaznamenal poměr přezimujících samců a samic v jedné tůni v poměru 12 : 3. V mém pozorování se nacházelo velké procento snůšek skokana štíhlého v tůních, které byly trvalé. Tudíž předpokládám, že samci v nich zimovali a následně se v těch samých tůních i pářili. Skokan štíhlý upřednostňuje nádrže, které mají v okolí vyšší vegetaci, může to být proto, že je jeho kůže citlivá na Slunce nebo vyšší vegetaci využívá, aby se ukryl před predátory.

Ropucha obecná

Bufo bufo je druh nenáročný na podmínky, který se rozmnožuje ve všech typech stojatých vod (Mitáková et al., 1997). Kminiak (1972) a Kowalewski (1974) dokonce prokazují rozmnožování ve vodách periodických a tekoucích. V mé práci se *Bufo bufo* nerozmnožovala ani v periodických tak ani v trvalých vodních plochách. Fráňová, která zkoumala lokalitu v roce 1995 dokazuje výskyt na rybníku Velkém Vávrovském a rozmnožování *Bufo bufo* na rybníku Černiš.

Jestliže ropucha obecná zcela vymizela si nehodlám po jedné sezóně tvrdit, je zcela možné, že se na rybníku Černiš stále rozmnožuje, ale mě se nepodařilo jedince ani snůšky spatřit. Bohužel se mi nepodařilo sehnat žádný odkaz vlivu úspěchu na ropuchu obecnou, ale v Německu v Bavorsku zkoumali narušení krajiny na 150 rozmnožovacích tůních na dvou vojenských cvičištích. *Bufo calamita* a měla blízký vztah k tůním, které vykazovaly velké hodnoty rozrušení krajiny vojenskou technikou. Zjistilo se, že *Bufo calamita* preferovala tůně s 80 – 100%. Tůně se vyznačovaly vyšší úrovní holé země a minimálním rostlinstvem (Warren et al., 2007). Ropucha krátkonohou negativně ovlivňovala hloubka vody, cévnaté rostliny v tůni a starší rozrušení krajiny. Zúžitkují i nestálé tůně, protože jejich larvy se líhnou rychle (Buckley, 2001). Tak se vyhne s druhy, které potřebují k dokončení metamorfózy vyšší sloupec vody (Bardsley et Beebe 2001). Výskyt ropuchy krátkonohé pozitivně koreluje

s holou zemí a s celkovým, nedávným narušením krajinného stereotypu. Hustota negativně souvisela s výskytem skokana zeleného, ale naopak nesouvisela s výskytem rosniček. Ze 150 sledovaných tůní v Německu na tankových cvičištích bylo dospělými ropuchami krátkonohými obsazeno pouze 14 tůní, zatímco *Bombina variegata* se nacházela ve 122 tůních. Nepřiměřená hojnost *Bombina variegata* může souviset s preferencí jílovito – vápenatými půdami (Babit et Rafin, 2001).

Rosnička zelená

V mé práci se rosnička zdržovala na osluněných nádržích s množstvím litorální vegetace. Preferovala pokryvnost dna do 25% (viz graf č. 12), což lze vysvětlit tím, že rosnička svá vajíčka připevňuje na vegetaci pod vodou. Naopak se vyhýbala zarostlým tůním, kde slunce svítilo jen krátce. Z tůní jí vyhovovaly pouze dvě, zatímco v roce 1995 se rosnička zelená vyskytovala na 19 tůních i na Velkém Vávrovském rybníku, ale já jsem v roce 2008 její výskyt na Velkém Vávrovském rybníku nezaznamenala. Jak v práci z roku 1995 píše Fraňová, rosnička zelená preferuje 25% až 75% pokryvnost dna. Za 13 let od posledního výzkumu tůně pravděpodobně zarostly a nebyly už tak dobře osluněny, a to je, jak uvádí Moravec (1994) a Mitáková (1991), pro rosničku zelenou, která je silně heliofilní druh, neakceptovatelné. Její výskyt je zobrazen na mapě č. 3. Preferovala bezbarvou barvu vody a dále se vyskytovala ve vodě hnědé (viz graf č. 11). Vegetace okolí do 50cm rosnička zelená preferovala vysoké byliny a vegetaci do 10m keře (viz grafy č. 13 a 14). Vysvětlit se to dá tím, že rosnička zelená je naše jediná stromová žába, proto ve své blízkosti potřebuje byliny a keře, na kterých se zdržuje.

Výzkum v Německu na tankovém cvičišti dokládá, že *Hyla arborea* neprojevuje žádné preference na rozrušení krajiny; hodnoty byly vztahované k parametrům, které zřejmě nesouvisely s narušením krajiny těžkými vozy. Vojenské cvičiště se často charakterizuje vysokou biologickou rozmanitostí díky rozrušení krajiny. Záchrana přírodní biodiverzity je závislá na vhodné údržbě narušené krajiny, která udržuje domácí druhy, přizpůsobené k širokému narušení následnosti, zachované. (Kross et al., 2008). V Rakousku (Aschauer et al., 2008) zjistili, že rosnička zelená a kuňka žlutobřichá potřebují malé rybníky s ranou sukcesí pro úspěšnou reprodukci. Tyto rybníky jsou v kulturní krajině vzácné, navíc přítomnost ryb, hlavně karasa stříbřitého, ohrožuje obojživelníky, zvláště pak čolka velkého. Zásadní hrozbou je pokles a změny krajiny nebo ztráta lokality. Stavební vývoj, skládka odpadků a zesílení zemědělského využití půd, poškození nebo dokonce zničení lokality obojživelníky také ohrožují. Na rosničku zelenou negativně působí zastíněné nádrže, kam se nedostane slunce, a znečištěné tůně, pozitivní vztah má k teplotě v tůních a k rostlinám.

Rosničky jsou zřejmě schopné využít tůně a při tom nepreferovat hloubku, úroveň a věk rozrušení krajiny (Lizana et al., 1990). Někteří autoři tvrdí, že rosničky nestálé tůně k rozmnožování nevyužívají (Ildon et Ancona, 1994), jiní zase, že je preferují (Lizana et al., 1990) nebo mají z nich alespoň prospěch (Briggs, 2001; Friedl, 2006). Jistý je však vztah k vodním rostlinám, což bylo zaznamenáno v severní Itálii (Pavignano et al., 1990; Ildon et Ance, 1994), Řecku (Bousbouras et Ioannidis, 1997), ale nebyl zaznamenán v západním Švýcarsku (Pellet et al., 2004). Bousbouras et Ioannidis (1997) tvrdí, že rosničky si svoje vajíčka ukládají na plovoucí rostliny, ale i husté rostlinstvo nemusí být důvodem pro opuštění rozmnožovací lokality.

Čolek velký

Čolka velkého jsem na lokalitě nenašla. V roce 1995 se na lokalitě vyskytoval v tůních, které jsou už nyní zarostlé vegetací s pokryvností dna 75% až 100%. Tůně jsou naplněné opadaným listím z keřů a stromů. Dno tůní se neúměrně zvýšilo a hloubka tůní je pro vývoj čolka velkého i jiných obojživelníků nedostačující.

Výzkum v Německu potvrzuje, že čolkům nevyhovovala vyšší okolní teplota, pozitivní vztah měli k zatažené obloze, hloubce vody a k mezidruhové hustotě ostatních druhů čolků. V Polsku *Triturus vulgaris* a *Triturus alpestris* preferovali tůně s celoroční hloubkou vody 10cm a to i tůně antropogenního původu (Babik et Rafin' ski, 2001). Nicméně *Triturus vulgaris* preferuje tůně s hojným vodním rostlinstvem (Stumpel et van der Voet 1988; Pavignano et al., 1990; Ildos et Ancona 1994), pravděpodobně pro kladení vajíček hmyzem; čolci balí svá vejce jednotlivě do listů podvodních rostlin, zejména kvůli dravcům (Orizaola et Braña, 2003) a UV záření (Marco et al., 2001). Mnoho čolků vymizí díky ztrátě rozmnožovacích tůní, velké množství obojživelníků bylo ohlášeno z vojenských cvičišť z Německa (Sinsch et al., 2003; Gazenbeek, 2005), Švýcarska (Baradun et Reyer 1997; Reyer et Ba'ttig, 2004) a Spojených států (Busby et Parmelee, 1996). Dno tůní se pravděpodobně zvedlo a čolci nestačí metamorfózu dokončit. Dalším faktem je, že populační dynamika mloků a čolků je závislá na migraci jedinců z dalších rybníků (Arntzen et Teunis, 1993; Miaud et al., 1993). Ale Oertli B., et al., (2002) tvrdí, že čolci a rosničky se vyskytují podél celého spektra rozrušení krajiny. S čímž ale nemohu souhlasit, protože si myslím, že právě mnoho keřů a vegetace čolkům velkým a rosničkám zeleným spíše ublížilo.

Kuňka obecná

Kuňka obecná se rozmnožovala ve 13 ze 120. Její výskyt je zobrazen na mapě č. 3. Výskyt byl zaznamenán i na Velkém Vávrovském rybníku. Rozmnožovala se ve vodách bezbarvých, zelených i hnědých (viz graf č. 16). Určitou pokrývnost dna nepreferovala, vyskytovala se ve všech typech pokrývnostech dne (viz graf č. 17). To poukazuje na její nenáročnost. Vegetace okolí byla převážně tvořena keři a stromy (viz grafy č. 18 a 19). Rozmnožovala se ve vodách trvalých i periodických (viz graf č. 20). V roce 1995 kuňka obecná obývala 24 tůní a Velký Vávrovský rybník. Její mírný pokles mohla zapříčinit postupující sukcese. V roce 1995 se kuňka obecná vyskytovala ve 24 tůních a ve Velkém Vávrovském rybníku.

V Německu na tankových cvičištích zjistili, že *Bombina variiegata*, která má jiné nároky na biotop jako kuňka obecná, měla blízký vztah k tůním, které vykazovaly velké hodnoty rozrušení krajiny vojenskou technikou, a to s 40 – 100% rozrušením. Tůně se vyznačovaly vyšší úrovní holé země a minimálním rostlinstvem. Ale jak uvádí Zwach (2009) kuňka obecná se vyskytuje většinou tam, kde kuňka žlutobřichá nenachází vhodné existenční podmínky. Kowalewski (1974) uvádí, že kuňka obecná by neměla mít výraznější požadavky na typ obsazovaných vodních ploch. Mé výsledky s tímto předpokladem souhlasí.

5.2. BUDOUCNOST BATRACHOFAUNY NA BÝVALÉM TANKOVÉM CVIČIŠTI

Vzhledem k faktu, že nejspíše za rok povede přes tankodrom čtyřproudová silnice, dá se očekávat přesun skokana štíhlého a kuňky obecné více na severovýchod Vrbenských rybníků. Silnice povede prodloužením ulice Milady Horákové a spojí se s Husovou třídou (viz mapa č. 2). Projektanti slibují, že se pro zvířata postaví tunely, ale to ukáže až čas, zda-li tomu tak vážně bude. Dále na území bývalých čtyřdvorských kasáren se má do dvou let začít stavět koncertní a kongresové centrum Antonína Dvořáka ve tvaru trojúhelníku "rejnok,..". Má zapadat a dotvářet krajinu, ale díky těmto stavbám a odbočkám do tankodromu, a tak i větší návštěvností Chráněné krajinné oblasti Vrbenské rybníky se zmenší plocha, kde se obojživelníci rozmnožují. Což může způsobit úbytek a postupem času vymizení i dalších, dosud žijících druhů obojživelníků. Krajina není od doby, co na lokalitě jezdily tanky, nikterak upravována. S postupující sukcesí mizí malé tůňky a rozmnožovacích míst ubývá. S plánovanou výstavbou by se na okraji lokality, v místě výstavby, mohla objevit ropucha zelená, která preferuje raná stádia sukcese.

Periodické tůňky jsou každoročně zanášeny listím (nejčastěji z olše lepkavé a kříženců vrby popelavé a ušaté) a zarůstány vegetací. Hrozí nadměrné zvýšení dna a při nižších stavech vody by tůně zanikly dříve než v krajině narušené těžkou technikou. Následkem pak bude zvýšená mortalita pulců, kteří svoji metamorfózu včas nedokončí. Dalším problémem na lokalitě je její znečištění (viz graf č. 17). Například kuňka obecná je schopna vajíčka do znečištěných tůní naklást, vylíhlé pulce zplodiny odpadků a pneumatik nezahubí, protože se naštěstí nejedná o žádné těžké znečištění typu mazut, oleje a ropa. Nýbrž se většinou jedná o plast, sklo a papír. Řešením by bylo hlídání lokality, aby se nadále neshromaždovaly odpadky a cílený management, který by zajistil pravidelné rozrušování krajiny. Tak, aby se na lokalitě vykytovaly i raná sukcesní stádia a prostředí vyhovovalo více živočišným druhům.

6. ZÁVĚR:

Cílem práce bylo zjistit výskyt obojživelníků a jejich biotopové preference. Dále výsledky výzkumu porovnat se závěry Ireny Fráňové, která danou oblast zkoumala před 13 lety, a tak srovnat případný rozdíl v druhové diverzitě, početnosti a nároků obojživelníků.

V tomto výzkumu bylo popsáno 120 tůní s průměrnou plochou 7, 60m² a průměrnou hloubkou 18, 11 cm a bylo zjištěno :

- Na přelomu července a srpna roku 2008 vyschlo 92 tůní, což je 76% z celkového počtu tůní
- Na lokalitě zcela vymizel čolek velký (*Triturus cristatus*), tůně ve kterých se vyskytoval zarostly
- Rosnička zelená preferuje pokryvnost dna do 25%
- Skokan štíhlý je náročný na kvalitu vody, preferuje vodu bezbarvou
- Ve všech třech rybnících se nacházel *Rana esculenta synkl.*
- Kuňka obecná preferuje vyhřátou vodu s průměrnou hloubkou 18 cm
- Kuňka obecná se rozmnožuje bezproblémově v tůních i ve Velkém Vabrovském rybníku
- Rosnička zelená preferuje okraje rybníků s rákosím a dobrým slunečním osvětlením a vyskytuje se v Mladohaklovském rybníku
- Po zimě se na lokalitě první rozmnožoval skokan štíhlý, bylo nalezeno 18 snůšek v 5 tůních, preferuje nádrže s průměrnou plochou 55m² a průměrnou hloubkou 35cm
- Díky velkému množství racků chechtavých se na rybníku Domin nerozmnožuje žádný obojživelník
- Kuňka obecná má z pozorovaných obojživelníků nejširší ekologickou niku
- Na lokalitě převažují starší sukcesí stádia, jako jsou keře a stromy
- Za posledních 13 let od posledního výzkumu se lokalita změnila a některým obojživelníkům přestala vyhovovat

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:

Aschauer, M., Grabher, M., Huber, D., Loacker, I., Tschisner, Ch., Amann, G., 2008: Vorarlbers Amphibien und Reptilien. Inatura, Dornbirn. 1-124.

Alford, R.A., Richards, S.J., 1999: Global amphibian declines: a problem in applied ecology. Annual Review of Ecology and Systematics, 30: 133-165.

Arntzen, J.W., Teunis, S.F.M., 1993: A six year study on the population dynamics of the crested newt (*Triturus cristatus*) following the colonisation of a newly created pond, Herpetological Journal, 3: 99-110.

Babik, W., Rafinski, J. 2001: Amphibian breeding site characteristics in the western Carpathians, Poland. Herpetological Journal, 11: 41-51.

Barandun, J., Reyer, H.U. 1997: Reproductive ecology of *Bombina variegata*: characterization of spawning ponds. Amphibia-Reptilia, 18: 143-154.

Bardsley, L., Beebee, T.J.C., 2001: Strength and mechanisms of competition between common and endangered anurans. Ecological Applications, 11: 453-463.

Baruš, V., Oliva, O., 1992: Fauna ČSFR, Obojživelníci – Amphibia, Praha.

Beja, P., Alcazar, R., 2003: Conservation of Mediterranean temporary ponds under agricultural intensification: an evaluation using amphibians. Biological Conservation, 114: 317-326.

Šťastný, K., Bejček, V., 1986: Sukcese ptačích společenstev na vytěžených rašeliníštích. Sborník Ústavu aplikované ekologie a ekotechniky Vysoké školy zemědělské v Praze, 5: 101-121.

Bell, G., 1977: The life of the smooth newt (*Triturus vulgaris*) after metamorphosis, Ecological Monographs, 47: 279-299.

- Beltz, E., 1989: HerPET-POURII. Bulletin of the Chicago, Herpetological Society, 24: 57.
- Bousbouras, D., Ioannidis, Y., 1997: The distribution and habitat preferences of the amphibians of Prespa National Park. Hydrobiologia, 351: 127–133.
- Briggs, L., 2001: Creation of temporary ponds for amphibians in northern and central Europe. Freshwater Forum, 17: 63–70.
- Buckley, J., 2001: The conservation and management of amphibians in UK temporary ponds, with particular reference to natterjack toads. Freshwater Forum, 7: 54–62.
- Busby, W. H., Parmelee J.R., 1996: Historical changes in a herpetological assemblage in the Flint Hills of Kansas. American Midland Naturalist, 135: 81–91.
- Collins, J.P., Storer, A., 2003: Global amphibian declines: sorting the hypotheses. Diversity and Distribution, 9: 89-98.
- Demarais, S.D.J., Tazik, P.J., Guertin, Jorgensen, E.E., 1999: Disturbance associated with military exercises. Pages, 385–396 in L. R.Walker, editor. Ecosystems of disturbed ground. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
- Denton, J., Beebee, T.J.C., 1991: Palatability of anuran eggs and embryo. Amphibia- Reptilia, 12: 111- 114.
- Dodd, C.K., Smith, L.L., 2003: Habitat destruction and alteration. Pages, 94–112 in R.D. Semlitsch, editor. Amphibian conservation. Smithsonian Institute Press, Washington, D.C., USA.
- Dmitrijev, J., 1988: Oboživelníci a plazi. Lidové nakladatelství, Praha.
- Fráňová, I., 1996: Výskyt a biotopové preference vybraných druhů oboživelníků na bývalém tankovém cvičišti v Českých Budějovicích, České Budějovice – nepublikovaná práce.
- Felix, J., 1978: Zvířata celého světa- 3, Olomouc.

Feriancová, Z., 1958: Poznámky k rozšíreniu a ekológii amfibií na ryžoviskách Slovenska. *Biológia*, Bratislava, 13: 26–38.

Friedl, T.W.P., 2006: Individual male calling pattern and male mating success in the European treefrog (*Hyla arborea*): is there evidence for directional or stabilizing selection on male calling behaviour, *Ethology*, 112: 116–126.

Gazenbeek, A., 2005: LIFE, Natura 2000 and the military. European Commission, Environment Directorate General, Brussels, Belgium.

Geisselmann, B., Flindt, R., Hemmer, H., 1971: Studien zur Biologie, Ökologie und Merkmalsvariabilität de beiden Braunfroscharten *Rana temporaria* L und *Rana dalmatica* Bonaparte. *Zoologische Jahrbuch der Systematics*, 98: 521 – 568.

Gibbs, E.L., Nace, G.W., Emmons, M.B., 1971: The live frog is almost dead. *Bioscience*, 21: 1027-1034.

Gibson, R.C., Freeman, M., 1997: Conservation at home: recovery programme for the atole frog *Rana dalmatina* in Jersey. *Dodo*, 33: 91-104.

Gopal, B., Junk, W.J., Davis, J.A., 2001: Biodiversity in Wetlands: Assessment Function and Conservation. Backhuys Publishers, Leiden.

Green, D.M., 2003: The ecology of extinction: population fluctuation and decline in amphibians. *Biological Conservation.*, 111: 331-343.

Griffiths, R. A., 199: *Newts and Salamanders of Europe*, T. & A. D. Poyser, London.

Ildos, A. S., Ancona, N., 1994: Analysis of amphibian habitat preference in a farmland area (Po plain, northern Italy). *Amphibia- Reptilia*, 15:307–316.

Houlahan J. E., Findlay C.S., Schmidt B.R., Meyer, A.H., Kuzmin, S.L., 2000: Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature*, 404: 752-755.

Hrabě, S., Oliva, O., Opatrný, E., 1973: *Klíč našich ryb, obojživelníků a plazů*. Praha.

Hull, A., 1997: The pond life project: a model for conservation and sustainability. In *British Pond Landscape, Proceedings from the UK Conference of the Pond Life Project*, Boothby J (ed.). Pond Life Project: Liverpool; 101–109.

Hüttl, R.F., Gerwin, W. 2005: Landscape and ecosystem development after disturbance by mining. *Ecological Engineering*, 24: 1-3.

Jiráková, B., Roth, P., Vlašín, M., Piálek, J., 1991: *Ochrana obojživelníků*, Praha.

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.

Knutson, M.G., J.R. Sauer, D.A. Olsen, M.J. Mossman, L.M. Hemesath, and M. J. Lannoo, : 1999. Effect of landscape composition and wetland fragmentation on frog and toad abundance and species richness in Iowa and Wisconsin, U.S.A. *Conservation Biology*, 13: 1437–1446.

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

Kross, J., R.M. Kaminski, K.J. Reinecke, E.J. Penny, A.T. Pearse. 2008: Moist-soil seed abundance in managed wetlands in the Mississippi Alluvial Valley. *Journal of Wildlife Management*, 72(3): 707-714.

Laan, R. and Verboom, B. 1990: Effects of pool size and isolation on amphibian communities, *Biological Conservation*, 54: 251-262.

Lác J., 1959: Rozšírenie skokana dlouhonohého (*Rana dalmatina Bon.*) na Slovensku a poznámky k jeho bionómii. *Biologica*, Bratislava, 14: 117 – 134.

Lác J., 1961: Rozšírenie kuncov (*Bombina bombina L.* a *Bombina variegata L.*) na Slovensku a k problematike ich vzájemného kříženia. *Biológia, Práce SAV II*, Bratislava, 5 – 32.

Lizana, M., V. Pérez-Mellado, and M.J. Ciudad, 1990. Analysis of the structure of an amphibian community in the central system of Spain. *Herpetological Journal*, 1: 435–446.

Majer J.D. 1989: Long-term colonization of fauna in reclaimed land. In: Majer, J.D. (ed.): *Animals in primary succession. The role of fauna in reclaimed lands.* Cambridge University Press, Cambridge, New York, etc.

Marcián M., 1966: The herpetofauna of the Fehértó (Lake Fehér) near Kardoskút, Hungary. *Vertebrata Hungarica*, Budapest, 8: 93 – 103.

Marcián M., 1968: Die Amphibien- und Reptilienfaunen des Kunfehértó (Kunfehérsodasees) in Ungan. *Vertebrata Hungarica*, Budapest, 10: 143 – 161.

Marco, A., M. Lizana, A. Alvarez, and A. R. Blaustein, 2001: Eggwrapping behaviour protects newt embryos from UV radiation. *Animal Behaviour*, 61: 639–644.

Miaud, C., Joly, P. and Castanet, J., 1993: Variation in age structures in a subdivided population of *Triturus cristatus*, *Canadian Journal of Zoology*, 71: 1874–1879.

Jiráková B., Roth P., Vlašín M., Piálek J., 1991: *Ochrana obojživelníků. Příručka č.1, ÚVR ČSOP- Praha*, pp. 94.

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

Moravec J., 1999: *Svět zvířat 7*, Praha.

Opatrný E., 1968: Poznámky k biometrie a bionomii skokana štíhlého *Rana dalmatina* Bonaparte 1839. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Facultas Rerum Naturalium*, 28: 151–154.

Orizaola, G., Braña, F., 2003: Oviposition behaviour and vulnerability of eggs to predation in four newt species (genus *Triturus*). *Herpetologia Journal*, 13: 121–124.

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

- Pellet, J., A. Guisan, and N. Perrin, 2004: A concentric analysis of the impact of urbanization on the threatened European tree frog in an agricultural landscape. *Conservation Biology*, 18: 1599–1606.
- Reyer, H.U., and I. Ba'ttig, 2004: Identification of reproductive status in female frogs a quantitative comparison of nine methods. *Herpetology*, 60: 349–357.
- Rundel, P.W., G. Montenegro, and F.M. Jaksic, (eds), 1998: Landscape disturbance and biodiversity in Mediterranean type ecosystems. Springer, Berlin, Germany.
- Scott, N.J., Jr., Seigel, R.A., 1992: The management of amphibian and reptile populations: species priorities and methodological and theoretical constraints. In: McCullough, D.R.; Barrett, R.H. (eds). *Wildlife 2001: populations*. Elsevier Applied Science, London & New York, pp. 343-368.
- Sinsch, U., V. Lang, R. Wiemer, and S. Wirtz, 2003: Dynamik einer Kammolch-Metapopulation (*Triturus cristatus*) auf milita'rischem U'bungsgela'nde (Schmittenho'he, Koblenz): 1. Pha'nologie, Wettereinfluss und Ortstreue. *Zeitschrift fu' r Feldherpetologie*, 10: 193–210.
- Sklenář J. et Roček Z., 1979: Zoogeografie obojživelníků a plazů východních Čech. Krajské muzeum Hradec Králové, sam. Příloha Zpravodaje Krajského Muzea Východních Čech, pp. 64
- Sklenička P., Lhota T. 2002: Landscape heterogeneity – a quantitative criterion for landscape reconstruction. *Lands. Urban Planning*, 58: 147-156.
- Staněk, Václav J., 1973: Velký obrázkový atlas zvířat. Albatros, Praha.
- Stuart, S.N., J.S. Chanson, N.A. Cox, B.E. Young, A.S.L. Rodrigues, D.L. Fischman, and R.W. Walter, 2004: Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306: 1783–1786.

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

Stumpel, A.H.P., and H. van der Voet, 1988: Characterizing the suitability of new ponds for amphibians. *Amphibia-Reptilia.*, 19: 125–142.

Ščerbak N.N., Ščerban M.I., 1980: Zemnovodnyje i presmykajuščijesja Ukrainskich Karpat. Izd. Naukova dumka, Kijev, pp. 267.

Turner, M.G., R.H. Gardner, R.V. O'Neill, 2001: Landscape ecology in theory and practice. Springer-Verlag, New York, New York, USA.

Vojar, J., Doležalová, J., Solský, M., Mikešová, E., Kopecký, O., 2005: Colonization of post-mining landscapes by amphibians: a new opportunity for endangered species.

Wake, D.B., 1991: Declining amphibian populations. *Science*, 253, 860.

Warren, S.D., S.W. Holbrook, D.A. Dale, N.L. Whelan, M. Elyn, W. Grimm, A. Jentsch, 2007: Biodiversity and the heterogeneous disturbance regime on military training lands. *Restoration Ecology*, 15: 606–612.

White, P. S., A. Jentsch, 2001: The search for generality in studies of disturbance and ecosystem dynamics. *Progres in Botany*, 62: 399–450.

Young, B.E., Lips, K.R., Reaser, J.K., Ibanez, R., Salas, A.W., Cedeno, J.R., Coloma, L.A., Ron, S., La Marca, E., Meyer, J.R., Munoz, A., Bolanos, F., Chaves, G., Romo, D., 2001: Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. *Conservation Biology*, 15(5): 1213-1223.

Zwach, I., 1986: Obožživelníci severomoravského kraje, metodika pro mapovatele síťového mapování obožživelníků v SM kraji, OMV Bruntál a KSSPPOP Ostrava.

Zwach, I., 1990: Naši obožživelníci a plazi ve fotografii, SZN Praha.

Zwach, I. 2009: Obožživelníci a plazi České republiky, Praha.

8. PŘÍLOHY:

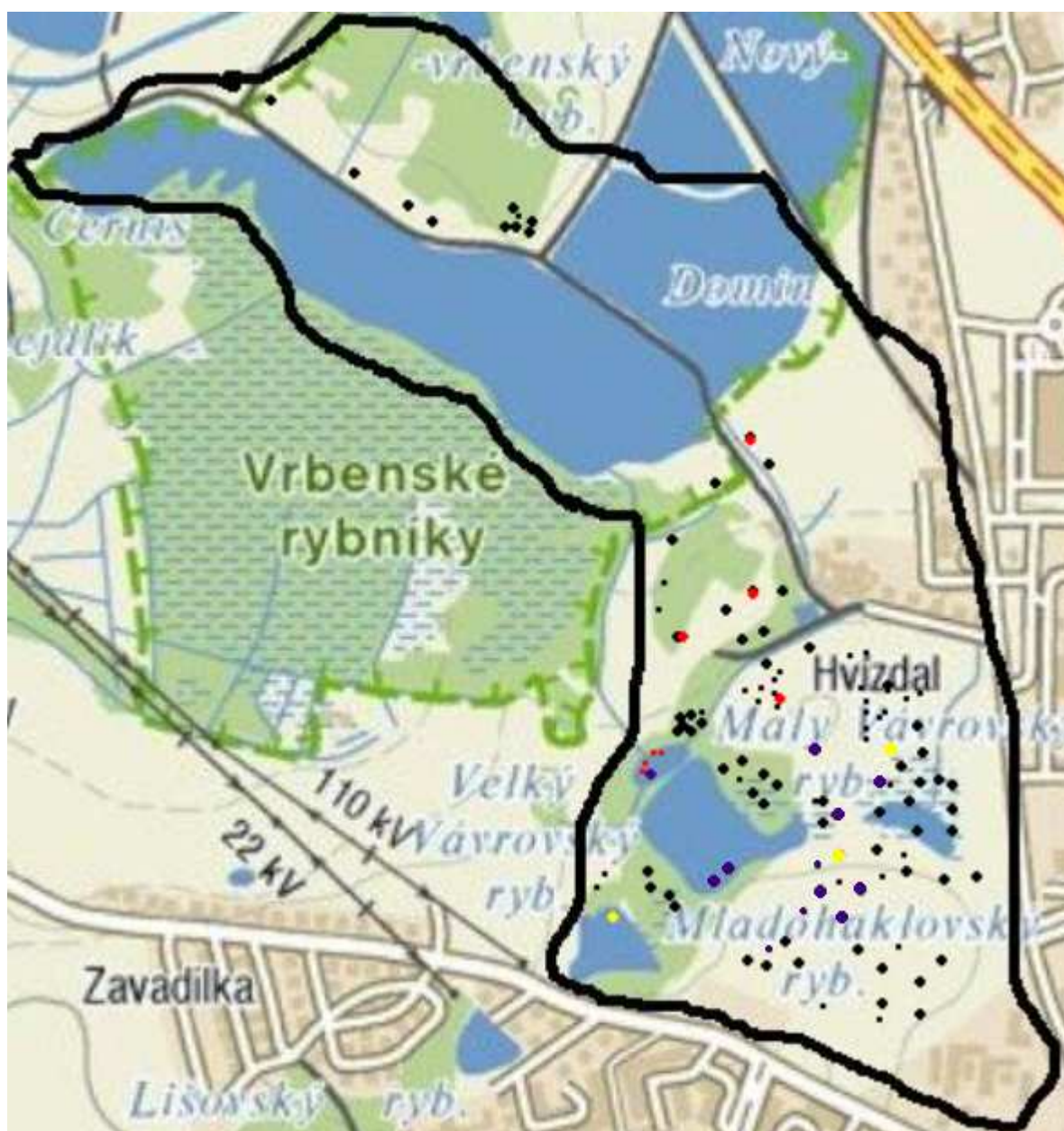
Mapa č. 1: Ohraničená lokalita



Mapa č. 2: Plánovaná výstavba silnice a koncertního a kongresového centra



Mapa č. 3: Výskyt obojživelníků



- tůň
- skokan štíhlý
- kuňka obecná
- rosnička zelená