

Univerzita Palackého v Olomouci  
Přírodovědecká fakulta  
Katedra ekologie a životního prostředí



Změny vybraných charakteristik populací obojživelníků  
v přírodní rezervaci Planěloučky

Jan Herman

Bakalářská práce

předložená

na Katedře ekologie a životního prostředí  
Přírodovědecké fakulty Palackého Univerzity v Olomouci

jakou součástí požadavků

na získání titulu Bc. v oboru

Ochrana a tvorba životního prostředí

Vedoucí práce: RNDr. Vlastimil Kostkan, Ph.D.

Olomouc 2009



Herman, J.: Změny vybraných charakteristik populací obojživelníků v přírodní rezervaci Plané loučky. Bakalářská práce, Katedra Ekologie a ŽP PříFUP v Olomouci, 59 s., 12p. příloh, česky.

### Abstrakt

Přírodní rezervace Plané loučky je součástí Chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví. Nachází se severně od Olomouce v blízkosti Horky nad Moravou. Územím meandruje Mlýnský potok a luviálních loukách se nachází mnohé trvalé i periodické tůňe, které spolu s křovinami a ostrůvky lužního lesa tvoří vhodné prostředí pro bohaté populace obojživelníků. Roku 2008 jsem navázal na předchozí výzkumy, které jsou na této lokalitě prováděny od roku 1993. Jednalo se o kvalitativní a kvantitativní výzkum. Na lokalitě jsem zjistil výskyt populací skokana štíhlého, *Rana dalmatina* (Bonaparte, 1840), skokana hnědého, *R. temporaria* (Linnaeus, 1758), skokana skřehotavého, *R. ridibunda* (Pallas, 1771), čolka obecného, *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758) a čolka velkého, *T. cristatus* (Laurentus, 1768). Hlavním cílem výzkumných prací bylo průběžně zaznamenávat populační charakteristiky vybraných druhů obojživelníků na lokalitě a sledovat dlouhodobé trendy. Mimo jiné byly získány informace o jarních migracích a v neposlední řadě data týkající se morfologie odchycených jedinců. Při výzkumu jsem použil metodu odchytné pastě s návnadami pomocí fólií ve směru od zimoviště k tůňám. Pasti byly vybírány dvakrát denně a odchycení jedinci se ihned po zaznamenání potřebných dat pouštěli za zábranu ve směru k tůňám. Odchyt začíná podle jarní aktivity obojživelníků koncem února až v březnu a končí v dubnu až začátkem května. Výsledky mé práce prokázaly, že populace zjištěných druhů na lokalitě jsou v současné době stabilní. Nejpočetněji zastoupeným druhem je čolka obecný, jehož populace v PR Plané loučky čítá stovky jedinců. Prokázal jsem významnost migračního koridoru, kterým je pás křovin propojující dva větší komplexy tůň na lokalitě a to především pro skokana hnědého a čolka velkého. Dále jsem prokázal silnou pozitivní závislost intenzity migrace čolka obecného a skokana štíhlého na hodnotách minimálních denních teplot. Ve svém výzkumu hodlám pokračovat i v letech 2009 a 2010. Chci tak získat dostatečné množství dat pro kvalitní zpracování změn vybraných charakteristik sledovaných populací obojživelníků v delším časovém horizontu. Pro následující výzkumy na této lokalitě bude důležité zachovat charakteružité metodiky, aby bylo možno nadále porovnávat data mezi jednotlivými etapami výzkumu. Populace obojživelníků v PR Plané loučky jsou pravděpodobně zdrojovými populacemi pro okolní krajinu. Jedná se tedy bezesporu o významnou batrachologickou lokalitu, která si zasluhuje zvýšenou pozornost ochrány přírody.

**Klíčová slova:** dlouhodobý trend, jarní migrace, periodické tůňe, minimální denní teplota, zimoviště

Herman, Jan: Changes of the selected population characteristics of amphibians in Plané loučky Nature Reserve. Bachelor thesis, Department of Ecology and Environmental Science, Faculty of Science, Palacký University Olomouc, 59p., 12 Attachments in Czech language.

#### Abstract

Nature reserve „Plané loučky“ is part of protected landscape area „Litovelské Pomoraví“. It is located in northern direction from Olomouc city near “Horky nad Moravou”. Through area is meandering “Mlýnský potok” (Millstone stream) and in alluvial meadows are located many permanent and periodical pools, which together with shrubberies and alluvial forest islands create a friendly environment for rich amphibian populations. In 2008, I established on previous research, which were conducted in this locality since 1993. It was qualitative and quantitative research. In locality I find out life of following populations: agile frog, *Rana dalmatina* (Bonaparte, 1840), common frog, *R. temporaria* (Linnaeus, 1758), marsh frog, *R. ridibunda* (Pallas, 1771), smooth newt, *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758) and warty newt, *T. cristatus* (Laurentus, 1768). The main goal of research work was to continuously note population characteristics of selected amphibian species in locality and long trends monitoring. Except this, information about spring migrations and also data concerning saved individual species morphology has been acquired. There was trap method with plastic film navigation in direction from hibernatory to pools used during my research. Traps were controlled twice a day and saved species were after data noting released behind plastic film barrier in direction to pools. Trapping begins in dependency on spring amphibian's activity in end of February or in early March and ends in April or early May. Results of my work proved, that population of discovered species in locality are at the present time stable. The most represented species is smooth newt, which population in nature reserve “Plané Loučky” counts hundreds individuals. I have proved the significance of migration corridor, which is track of shrubberies connecting two larger complexes of pools in locality, especially for common frog and warty newt. I also proved strong positive dependency of migration intensity of smooth newt and agile frog on minimal day temperature values. I have intention to continue in my research in 2009 and 2010. I would like gain enough data for quality research about changes in selected characteristics observed amphibian populations in longer time outlook. For following research is necessary to preserve character of used methodology, in order to collate data from different periods of research. Amphibian populations in nature reserve “Plané loučky” are probably source populations for surrounding landscape. There is doubt, that it is significant batrachological locality, which deserves increased attendance of nature preservation.

Keywords: long-time trend, spring migration, periodical pool, minimal day temperature, hibernatory

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením RNDr.

Vlastimila Kostkany, Ph.D. a jsem použil citovaných literárních pramenů.

VOlomouci 20. dubna 2009

.....  
podpis

Věnování:

Tuto bakalářskou práci věnuji svému dědovi, který umnějižodůtléhov ěkuprobouzel  
zájemop řirodu.

## Obsah:

1	Úvod.....	1
2	Cílepráce .....	2
3	Materiálametody .....	3
3.1	Zájmovéúzemí.....	3
3.1.1	Výběřzájmovéhoúzemí .....	3
3.1.2	Obecnácharakteristika .....	3
3.1.3	Charakteristikasledovanýchvodníchploch....	4
3.2	Migracebojživelníkůúzemímčelemreprodukce .....	8
3.2.1	Počátek migrace .....	8
3.2.2	Průběhmigrace.....	9
3.2.3	Ukončenímigrace .....	10
3.3	Metodikaodchytuobojživelníků.....	11
3.3.1	Obecnácharakteristika .....	11
3.3.2	Popisapoužitím Metodikyodchytuobojživelníků.....	12
3.4	Morfometrieavážení .....	15
3.5	Pomůckypřiterénnímvýzkumu .....	17
3.6	Meteorologickádata.....	18
3.7	Statistickáanalýzadat .....	19
3.7.1	Směrováintenzita příchodumigrujícíchjedinců .....	19
3.7.2	Migracevzávislostinavybraných klimatických faktorech.....	20
3.7.3	Morfometrieavážení .....	21
4	Výsledky .....	22
4.1	DruhybojživelníkůodchycenévPRPlanéoučky.....	22
4.2	Směrováintenzita příchodumigrujícíchjedinců .....	24
4.2.1	Směřymigrace čolkaobecného .....	24
4.2.2	Směřymigraceskokanaštíhlého.....	25
4.2.3	Ostatnídruhybojživelníků.....	26
4.3	Migracevzávislostinavybraných klimatických faktorech.....	27
4.3.1	Migrace čolkaobecnéhovzávislostinavybraných klimatických h faktorech27	
4.3.2	Migraceskokanaštíhléhovzávislostinavybraných klimatických faktorech29	
4.3.3	Srovnáníprůběhuminimální denní teploty vzduchu s vlhkostí vzduchu v7hod. 31	
4.4	Průběhmigraceapoměřypohlaví.....	32
4.5	Morfometrieavážení čolkaobecného .....	34
4.5.1	Celková délka tělasamicasamců čolkaobecného.....	34
4.5.2	Délka tělasamicasamců čolkaobecného .....	35
4.5.3	Délka ocasuamicasamců čolkaobecného.....	36
4.5.4	Hmotnostsamicasamců čolkaobecného.....	37
4.6	Počty s nálezů šekupinysuchozemských skokanů rodu Rana.....	38
5	Diskuse.....	41
5.1	Diskuseke kapitole 4.1 .....	41

5.2	Diskusekekapitole4.2 .....	43
5.3	Diskusekekapitole4.3 .....	45
5.4	Diskusekekapitole4.5 .....	47
5.5	Diskusekekapitole3.6 .....	47
6	Záv ěr .....	49
7	Literatura .....	50
8	P řílohy .....	52



## Seznam tabulek

Tab. č.1Po čty instalovaných pastív jednotlivých letech.....	19
Tab. č.2Po čty odchycených bojží velníků na lokalitách jednotlivých letech.....	23
Tab. č.3Procentuální podíl pastívesledovaných úsečích v roce 2008...	24
Tab. č.4Po čty odchycených jedinců čolka obecného a skokana štíhlého a hnoucíze třísvětových stran z roku 2008.....	24
Tab. č.5Směry migrace čolka obecného do úní v roce 2008.....	25
Tab. č.6Směry migrace skokana štíhlého do úní v roce 2008.....	25
Tab. č.7 Čolka obecný-přehled korelačních koeficientů u jednotlivých klimatických faktorů a porovnání s kritickou hodnotou.....	27
Tab. č.8 Skokan štíhlý-přehled korelačních koeficientů u jednotlivých klimatických faktorů a porovnání s kritickou hodnotou.....	29
Tab. č.9Počet snůžek skokana štíhlého v jednotlivých letech pozorování	39
Tab. č.10Počet snůžek skokanů skupiny hnědých skokanů rodu <i>Rana</i> v jednotlivých letech na lokalitách v letech 2007 a 2008.....	40

## Seznamobrázků

Obr. č. 1 Schématické znázornění části odchytného zařízení.....	12
Obr. č. 2 Schématické znázornění výseku odchytného zařízení – zapaštění a pastna končitrychtýřovitě vedené fólie.....	13
Obr. č. 3 Schématické znázornění odchytného zařízení v účizájmovém tůňím.....	14
Obr. č. 4 Krabicové grafy hodnot celkové délky těla-Ltot (longitudototalit) samic (n=266) a samců (n=85) čolka obecného.....	34
Obr. č. 5 Krabicové grafy hodnot délky těla-L (longitudocorporis) samic (n=266) a samců (n=85) čolka obecného.....	35
Obr. č. 6 Krabicové grafy hodnot délky ocasu-Lcd (longitudocaudae) samic (n=266) a samců (n=85) čolka obecného.....	36
Obr. č. 7 Krabicový graf hodnot motnosti-msamic (n=127) a samců (n=35) čolka obecného.....	37

## Seznamgrafů

Graf č.1Po čtyřech jednotlivých pastech.....	25
Graf č.2Po čtyřech jednotlivých pastech.....	26
Graf č.3Vztah mezi migrací čolkaobecného s minimální denní teplotou vzduchu.....	28
Graf č.4Vztah mezi migrací čolkaobecného s minimálními teplotami vzduchu.....	28
Graf č.5Vztah mezi migrací skokana štíhlého s minimální denní teplotou vzduchu.....	30
Graf č.6Porovnání průběhu minimálních denních teplot s průběhem vlhkosti vzduchu v 7hod.....	31
Graf č.7Po čtyřech samicajunilních jedinců čolkaobecného v jednotlivých dnech.....	32
Graf č.8Po čtyřech samicajunilních jedinců skokana štíhlého v jednotlivých dnech.....	33

## Seznam příloh:

Foto č.1	Část odchytového zařízení západního úseku...	53
Foto č.2	Pohled ze západní strany řehů Izákovy tůně.....	53
Foto č.3	Čolci obecní odchycení lokalit PR Planéla u čky pomocí metody naváděcích zábrana spadácími pastmi.....	54
Foto č.4	Skokani odchycení lokalit PR Planéla u čky pomocí metody naváděcích zábrana spadácími pastmi.....	54
Foto č.5	Poměr velikosti mezi dospělými samičkami čolka velkého (nahore) a čolka obecného (dole).....	55
Foto č.6	Ventrální část těla samce čolka velkého.....	55
Foto č.7	Ventrální část těla samce čolka obecného.....	56
Foto č.8	Juvenilní jedinec čolka obecného.....	56
Foto č.9	Skokani štíhlí-samec sesamicí v komplexu.....	57
Foto č.10	Skokani hnízdící-samec sesamicí v komplexu.....	57
Foto č.11	Samec skokanaskřehotavého.....	58
Obr. č.8	Lokalizace zájmového území PR Planéla u čky.....	59

## Seznamzkratk:

aj.–ajiné  
apod.–apodobně  
cca.–přibližně  
cm–centimetr  
ČR– Česká republika  
f–samci  
foto.–fotografie  
g–gram  
CHKO–Chráněná krajinná oblast  
juv.–juvenilní jedinec  
JZD–jednotné zemědělské družstvo  
km–kilometr  
L–délka těla  
Lcd–délka ocasu  
Ltot–celková délka těla  
m–samice (užitopouze pro popis ukrabicových grafů)  
M–hmotnost  
max.–maximum, maximální  
min.–minimum, minimální  
mm–milimetr  
např.–například  
obr.–obrázek  
PE–polyethanová  
PR–Přírodní rezervace

## **Poděkování:**

Děkuji všem, kteří mi jakkoli pomohli buďto při práci v terénu nebo při zpracování získaných dat. Především děkuji RNDr. Vlastimilu Kostkanovi, Ph.D. za odborné vedení mé práce a pomoc při zajišťování a převoz materiálu do terénu a Mgr. Martině Hejtmánkové za cenné rady a spolupráci v začátcích mého výzkumu. Dále pak chci poděkovat svým spolužákům a přátelům, kteří mi pomohli při instalaci a obsluze zachytného zařízení. Také děkuji pracovníkům správy CHKO Litovelské Pomoraví, kteří mi ochotně poskytovali potřebné informace, především Mgr. Radomíru Studenému. Děkuji pobočce Českého hydrometeorologického ústavu v Ostravě, oddělení meteorologie a klimatologie za poskytnutí klimatických dat pro potřeby mé bakalářské práce. V neposlední řadě chci poděkovat své rodině za psychickou i materiální podporu mé práci.

Olomouci, 20. dubna 2008

# 1 Úvod

Obojživelníci jsou povětšinou nenápadnými živočichy naší krajiny. Přesto hrají důležitou úlohu v mnohých ekosystémech. Díky své biologii a způsobu života jsou však velice citliví na změny jejich životního prostředí. Na území České republiky žije 21 druhů obojživelníků, z nichž je v rizicím stupni ohrožení 90% druhů. Na Moravě se pokles četnosti obojživelníků za posledních 30 let odhaduje na 50-60% (Mikátová et. Vlašín 2002). Důsledkem tohoto stavu je zánik vhodných lokalit, ať už z důvodu přímé likvidace, či následkem přirozeného vývoje. Dále populace obojživelníků ohrožuje silniční doprava, fragmentace krajiny a chemizace zemědělství.

Jarní migrace obojživelníků za účelem rozmnožování si svým průběhem a charakterem zaslouží zvýšenou pozornost. Z migrací, jež obojživelníci podstupují, je tato z hlediska migrační hustoty obojživelníků za jednotku času nejintenzivnější. Velká část populace se v krátkém časovém období vystavuje zvýšenému riziku ze strany predátorů, nepříznivých klimatických podmínek, autodopravy apod.

Obojživelníci jsou dobrou indikační skupinou živočichů, pomocí které můžeme sledovat stav ekosystémů, kterých jsou nedílnou součástí. Jednou z vhodných příležitostí ke sledování vybraných charakteristik populací obojživelníků je jarní migrace za účelem rozmnožování.

## 2 Cíle práce

1. Potvrdit výskyt již dříve zjištěných druhů obojživelníků na lokalitě Plané loučky, případně objevit nové.
2. Navázat na předěšlé studie na této lokalitě a získat tak další data pro budoucí zpracování v delším časovém horizontu.
3. Zjistit početnost odchycených druhů, poměr pohlaví, vybrané morfometrické znaky a hustotu obojživelníků při migraci a účelem rozmnožování.
4. Zjistit směr a intenzitu obojživelníků migrujících do sledovaných terénních, za účelem rozmnožování.



## 3 Materiál a metody

### 3.1 Zájmové území

Zájmovým územím je Přírodní rezervace Plané loučky. Zde jsou zaměřily navybrané vodní plochy: Ostřicovámokřina, Izákovatůňatůň Jelito.

#### 3.1.1 Výběž zájmového území

Důvody pro zvolení části PR Plané loučky pro výzkum vybraných charakteristik populací obojživelníků:

1. bohatý výskyt batrachofauny na lokalitě, dostatek materiálů pro sběr dat
2. návaznost na práce prováděné na této lokalitě v minulosti (Baran 1994, Krejčí 1996, Hejtmánková 2004)
3. potřeba sběru informací o místní batrachofauně pro potřebu orgánů ochrany přírody (správa CHKO Litovelské Pomoraví)

#### 3.1.2 Obecná charakteristika

##### Poloha

Zájmové území PR Plané loučky je součástí Chráněné krajinné oblasti Litovelské Pomoraví, která se rozkládá kolem střední části řeky Moravy mezi městy Mohelnice a Olomoucí (obr. č. 8). PR Plané loučky se nachází severozápadně od města Olomouce, podél Mlýnského potoka, přibližně na jeho pravém břehu. Lokalita spadá pod katastrální území obce Horka nad Moravou a město Olomouce (49° 37' 22" s. š. a 17° 13' 52" v. d.). Dle číselného síťového mapování organismů ČR (Buchar 1983 in Baran 1994) leží zájmové území ve čtverci 6369C.

##### Geologie a geomorfologie

Lokalita se nachází v centrální části geomorfologického útvaru Hornomoravský úval (tzv. Středomoravská níva). Podloží tvoří kvartérní štěrkopíský, překrytý holocénními glejovými fluvizeměmi až typickými gleji, které jsou trvale zvodnělé přítomností spodní vody (Culek et al. 1996). Zájmové území se nalézá v údolní nivě řeky Moravy s projevem anastomózní říční sítě, modelované pravidelnými povodněmi. Tato část údolní nivy je tvořena jejím hlavním tokem i řadou bočních ramen a přítoků. Reliéf území má ráz roviny s minimální vertikální členitostí, snadno řskou výškou 215 m n. m.

## Popis území

Přírodní rezervace Planěloučky byla vyhlášena roku 1992 zvláště chráněným územím v kategorii P přírodní rezervace. Rozloha je 21,27 ha. Účelem ochrany jsou mokřadní louky svtroušenými periodicky či trvale zvodněnými depresi stůněmi a slepými říčními rameny. Na lokalitě se vyskytuje celá řada vzácné a ohrožené fauny i flóry, vázané na toto společenstva. Území je významným biocentrem v jinak intenzivně zemědělsky využívané krajině. Jedná se o jednu z nejhodnotnějších aluviálních lokalit střední Moravy.

Celé území se nalézá v aluviu meandrujícího Mlýnského potoka, který je pravostranným přítokem řeky Moravy. Dle biogeografického členění ČR (Culek et al. 1996) náleží toto území do provincie Středoevropských listnatých lesů, podprovincie Hercýnské, bioregionu Litovelského. Bioregion Litovelsko se řadí do 3. dubobukového vegetačního stupně (Culek et al. 1996). Typ přírodního stanoviště je 91EO (smíšené jasanovo-olšové lužní lesy temperátní a boreální Evropy – Chytrý et al. 2001). Klimatická oblast T2 (Quitt 1992) s průměrnou roční teplotou 8,5°C a průměrnými ročními srážkami 578 mm (Hudec et al. 1995).

VPR Planěloučky je v rámci řízení péče o území prováděno sečení luk straktory a lehkou mechanizací, ruční sečení (ručně vedené sekačky a křovinořezy) pod máčených ploch, kácení expanzních druhů dřevin, úklid odpadků a ponechání ploch bez kosení (Albrecht 2000).

V minulosti bylo území negativně ovlivněno především přehnojením luk umělými hnojivy. Do 50. let byla prováděna orba v malých pásích uvnitř rezervace. Z negativních vlivů jsou časné doby PR Planěloučky nejvíce ohrožuje zazenění ústí, zastínění ústí dřevinami, vysoká návštěvnost území a nevyvážená zásoba živin v půdě (pozůstatek dřívějšího hnojení – Rybka 2000).

### 3.1.3 Charakteristika sledovaných vodních ploch

#### Izákovat ůň

Hluboká rozsáhlá tůň, prodlouženého tvaru, biologicky jedna z nejčistějších. Délka 170–175 m, šířka 20 m. Maximální hloubka vody je přes 1 m, zbytek tvoří sedimenty. Projevuje se zde postupující zazenění. Tůň je propojena s Mlýnským potokem minimálně v jednom místě úzkým kanálem, jehož průchodnost udržuje svou činností zde žijící bobrovský, *Castor fiber* (Linnaeus, 1758). Spojení s Mlýnským potokem má za následek pronikání štiky obecné, *Esox lucius* (Linnaeus 1758) do tůně (predace

obojživelníků). Tůň místy zarůstá sťovíkem koňským *Rumex hydrolapathum*, olší lepkavou *Alnus glutinosa* a vrbou popelavou *Salix cinerea*. Dřeviny jsou částečně potlačovány činností bobrů. Vtůňi byla úspěšně reintrodukována voňanka žabí *Hydrocharismorsus-ranae*.

### **Tůň Jelito**

Hluboká, rozsáhlá tůň protáhlého tvaru obrostlá rákosem. Délka cca. 175 m, šířka 20–25 m. Maximální hloubka přes 1 m, se silnou vrstvou sedimentu. Tůň je dobře osluněná. Při vyšším stavu vody vzniká na západním okraji nádrž spojená s Izákovou tůňí, kudy přitéká voda. Tůň Jelito je vhodný biotop pro mokřadní rostliny a hnízdiště mokřadních ptáků.

### **Olšina Ameriky**

Olšina až jasanin na dlouhém poloostrově obtékaném meandrem Mlýnského potoka.

### **Amerika**

Psárkovitá louka protáhlého tvaru mezi Izákovou tůňí a Tůňí Jelito. Má pozvolný gradient k mokřadním a vodním společenstvům v okolí. Dvakrát ročně je kosena lehkou mechanizací.

### **Středovýpás**

Protáhlá velká plocha mokřin, rákosin, porostů křovitých a stromových vrb. Pravděpodobně se jedná o pozůstatek bývalého toku Mlýnského potoka (Rybka 2000). Uprostřed této mokřiny je protáhlá hlubší tůň o délce 50 m a šířce 15 m. V nejhlubším místě je asi půl metru hluboká svysokou vrstvou sedimentu a vsučných letech vysychá. Roku 2008 byla část křovinných vrb vymýcena (zásah financován správou CHKO Litovelské Pomoraví – Studený, ústní sdělení), čímž se oslunily i okrajové plochy tůně a vytvořily se lepší podmínky pro vodní flóru a rychlejší vývin larev a pulců obojživelníků.

### **Slatinka**

Plošně velká sníženina bohatá na vodní makrofyta. Perioďická tůň zarůstá rákosem a vrbou popelavou. V rámci managementu území byly roku 2008 odstraněny keřovité vrby (zásah financován správou CHKO Litovelské Pomoraví – Studený, ústní sdělení).

Tato deprese je významným stanovištěm pro mokřadní rostliny a zvýšeným slunečním světlem a periodicky zvodnělými úhory se zlepšily podmínky pro místní vegetaci.

### **Horeckélouky**

Větší plochy slunečních louk s nízkými výšemi. Dvakrát ročně se čerou ponecháním slunečních louk nepokosených plošek (0,05 až 0,1ha) pro druhé sečení, které zůstává až do léta následujícího roku a poskytuje vhodný potenciální kryt pro obojživelníky a další živočichy.

### **Křelovskélouky**

Rozsáhlé sluneční porosty. Dvakrát ročně jsou sečeny ponecháním slunečních louk nepokosených plošek (0,05 až 0,1ha) pro druhé sečení, které zůstává až do léta následujícího roku a poskytuje vhodný potenciální kryt pro obojživelníky a další živočichy.

### **Křelovsképrůlehy**

Jedná se o průkop vykopaný správou CHKO Litovelské Pomoraví v roce 1994 za účelem vytvoření nových vodních biotopů. Průkop je trvale zvodnělý s vyvinutými porosty orobince, hluboký cca. 1m a široký 2m. Na březích vyrůstají vrby a olše žlutá, které místy mírně zasahují do slunečních porostů. Vtroušeně mezi nimi rostou vzrostlé duby a vrby.

### **Korhoňvalouka**

Plošně rozsáhlá poměrně zvodnělá louka, zejména v blízkosti ústí Mlýnského potoka.

### **Korhoňvymokřiny**

Vodní plochy jsou zarostlé keřovitými vrbami a olšemi a jejich kůlny jsou řídké.

### **TůňKolečko**

Roku 1993 byla vyčištěna pomocí dynamitu a následně odbagrována. Max. hloubka tůně je přibližně 1m. Okraje jsou porostlé mladými keřovitými vrbami, které zastiňují převážnou část vodní hladiny.

### **Velká rákosina a Rákosinová tůň**

Plošně nejrozsáhlejší rákosový porost v rezervaci. Místy se zde vyskytují keřovité a stromové vrby. Rákosová tůň je zcela uzavřena v rákosí a keřovinách. Délka je 35m, šířka 15m, hloubka cca 70cm. Tůň je v pokročilém procesu zazenňování (více než půlmetrová vrstva jemného sedimentu). Okolo Rákosinové tůně je několik menších tůní, které v létě vysychají.

### **Mlýnský potok**

Meandrující tok procházející celou rezervací. Místy sdílí čími nátržemi a stromy spadlými do toku. V částech bez trvalého zástínu dřevinami rostou společenstva vysokých ostřic. Na jeho hladině je závislá hladina podzemní vody a tím i hloubka vody v tůních. Mlýnský potok je na jižním konci rezervace přehrazen jezem. Zhruba 400m severně od rezervace je tok rovněž přehrazen jezem a část vody především povodňové průtoky, je v tomto místě z Mlýnského potoka odváděna do řeky Moravy tzv. odlehčovací kanálem.

## 3.2 Migrace obojživelníků úzau čelem reprodukce

Rozmnožování v řtšiny obojživelníků mírného pásma střední Evropy má cyklický charakter. Endogenní rytmus je kontrolován a ovlivňován velmi výrazně vnějšími vlivy. Složitě chování obojživelníků má instinktivní charakter. Často je rozmnožování spojeno s pravidelnými migracemi na místo rozmnožování následně rozptýleno do kolí. Změna způsobu života koresponduje s odpovídajícími morfologickými a fyziologickými změnami (Begon et al. 1997).

Jarní a hdošpělci zimovišť na místo rozmnožování často probíhá masově a je omezen na poměrně krátké období. V závislosti na druhu, nadmořské výšce a počasí putují obojživelníci ke svým místům rozmnožování od konce února do května (Mikátová et al. 2002).

Nutnost migrovat na místo rozmnožování je vyvolána jednou ze strategií přežívání (hibernace) obojživelníků. Druhy obojživelníků ČR lze dle nutnosti migrace za účelem rozmnožování rozdělit do dvou skupin:

a. Některé druhy buď přečkají nepříznivé zimní podmínky pod vodou, nebo stráví zimu v úkrytech na souši. V druhém případě pak musejí po skončení hibernace migrovat na místo rozmnožování (fakultativní migranti). Poměr mezi přežíváním pod vodou a na souši se odvíjí od druhu a podmínek prostředí (Baruša et al. 1992).

b. Druhy které hibernují vždy na souši. K místu rozmnožování musejí migrovat vždy (obligatorní migranti).

V ekosystémech ČR nenalezneme žádný výhradně akvatický druh obojživelníka, který by byl výlučně celým svým vývojovým cyklem vázán na vodní prostředí, hibernoval pouze ve vodě a následně se zeserožoval a ledem byl potřebován tímto účelem terestricky migrovat (Nečas et al. 1997).

### 3.2.1 Počátek migrace

Doba a podmínky vhodné pro počátek migrace se u jednotlivých druhů obojživelníků liší, ale průběhem jarní migrace se velkou měrou překrývají. Důležitým faktorem ovlivňujícím počátek jarní migrace je charakter počasí (teplota vzduchu, srážky, vlhkost). Iniční teplota je rozdíl návržných částech areálu každého druhu a mnohdy existují odlišnosti v závislosti na nadmořské výšce. Počátek jarní migrace obojživelníků ovlivňuje také pohlaví a stáří jedince. Počátek této migrace můžeme odhadnout podle druhu obojživelníka a nadmořské výšky spřihlednutím k podmínkám prostředí.

Pro obojživelníky je výhodné, aby namísto rozmnožování dorazili co nejdříve. Poskytnout akvémopotomstvu (larvy žijící ve vodním prostředí) více času na úspěšné dokončení vývoje (metamorfosu). Proto první jedinci začínají migrovat okamžitě, jakmile panují vhodné podmínky. Na studované lokalitě PR Plané loučky za normálního průběhu zimy nastávají takové podmínky většinou na přelomu února a března. V případě, že se počasí opět zhorší (např. prudký pokles teploty pod bod mrazu), může to mít na již aktivní obojživelníky negativní vliv (úhyn část populace).

U některých druhů je zjištěno, že po čátek migraci aktivita již v době, kdy taje sníh a led. Například skokan štíhlý začíná jarní migraci kmístu rozmnožování v době, kdy minimální denní teploty přesáhnou 0°C. Není proto výjimkou zastihnout skokany hnedě či skokany štíhlé při migraci ještě na sněhové pokrývce (Zwach 2009). Po čátek tahu skokanů hnedých byl v našich zeměpisných podmínkách pozorován již při 2°C. K masovému tahu však obvykle dochází při teplotách 7 až 12°C. Uvedené teploty jsou však pouze orientační, za čátek a průběh jarního tahu ovlivňuje ještě celá řada dalších faktorů (Mikátová et Vlačín 2002).

Obojživelníci mohou na souši přezimovat také hromadě. Mnohdy přezimují očasití obojživelníci ve společnosti žab (Baruš 1992). Důvody tohoto společného přezimování obojživelníků nejsou zatím zcela objasněny.

### 3.2.2 Průběh migrace

Průběh jarní migrace je velice závislý na průběhu počasí (teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, srážky, případně rychlost větru). Jsou-li podmínky vhodné, proběhnemigrace během několika dní. Jsou-li podmínky méně příznivé, migrace se protáhne do delšího časového období. V rámci dne se hlavní tah soustředívětšinou mezi 19. a 22. hodinou k jeho zastavení dochází zpravidla kolem 6. hodiny ráno (Mikátová et Vlačín 2002).

Obecně lze říci, že mezi prvními migrují samci. Pronejbrzký příhodnamísto rozmnožování výhodný. Dříve přichozí mají lepší možnost spářit se s samicemi. Většina samic přichází do terénu několik dní až týdnů po hlavním příchodu samců. Juvenilní jedinci migrují ze svých zimovišť především v druhé půli průběhu jarní migrace.

Důležitým faktorem ovlivňujícím průběh migrace je charakteristika lokality, tedy členitost terénu, jeho vegetační pokryv, překážky na trase (silnice, lidská sídla, zemědělsky obdělávané plochy, většitoky, apod.). Průběh jarní migrace obojživelníků

ovlivňuje také vzdálenost mezi zimovištěm a místem vhodným pro jejich rozmnožování. Maximální naměřené vzdálenosti tahových cest různých druhů obojživelníků na území ČR byly od 100m (čolek obecný) až do 4200m (skokan hnědý - Zwach 2009).

### 3.2.3 Ukončení migrace

Cílem jarních migrací obojživelníků jsou vodní plochy, v nichž se rozmnožují. Mnohé druhy našich obojživelníků zůstávají několik týdnů až měsíců ve vodním prostředí (např. čolci, skokani ze skupiny vodních skokanů rodu *Pelophylax*) a jiné brzy po rozmnožování vodu opouštějí a rozptylují se do okolí nádrží na svá suchozemská stanoviště (např. skokani ze skupiny suchozemských skokanů rodu *Rana*, ropuchy aj. - Baruš 1992). Konec jarní migrace zpravidla nebývá takostře časově ohraničen jako její začátek.



### 3.3 Metodika odchytu obojživelníků

Pro tuto studii byla použita metoda odchytu obojživelníků u dopadacích pastí s naváděcími zábranami, což je metoda běžně užívaná při odchytu obojživelníků. Její výhodou je poměrně jednoduchá dostupnost potřebného materiálu. Značnou nevýhodou této metody je, že se dopastímimo obojživelníků uchytá řada dalších živočichů, kteří mohou za nepříznivých klimatických podmínek a nedostatečného kontrolování pastí uhynout (hlodavci, plazi, hmyz aj.). Hlodavci chycení dopastí mohou smrtelně poranit společně chycené obojživelníky.

Před použitím této metody v terénu je nutno zmínit, že zájemci o provedení s majiteli či nájemci dotčených pozemků, smítním obecním úřadem a požádat orgán státní správy ochrany přírody o výjimku pro manipulaci se zvláště chráněnými druhy živočichů a případně o výjimku z ochranných podmínek zvláště chráněného území. V mém případě mi byla Ministerstvem životního prostředí, Odborem zvláště chráněných částí přírody udělena výjimka ze základních ochranných podmínek PRP pláně loučky s číslem jednacího rozhodnutí 2107/M/07–938/620/07 a Správou CHKO Litovelské Pomoraví výjimka ze základních podmínek ochrany zvláště chráněných druhů živočichů s číslem jednacího rozhodnutí S/00250/LM/2007–00473/ LM/2007.

#### 3.3.1 Obecná charakteristika

Principem užití metody je zabránit obojživelníkům v průchodu územím a navést jedince z určitého směru do padacích pastí zapaštěných do země. Touto metodikou se dá odchytnout 90 až 100% migrujících jedinců u závislosti na celé řadě faktorů (např. druhu obojživelníka, jeho pohlaví, stáří, fyzické kondici, klimatických podmínkách, konkrétních fyzikálních vlastnostech odchytnového zařízení atd.) (Mikátová et Vlašín 2002).

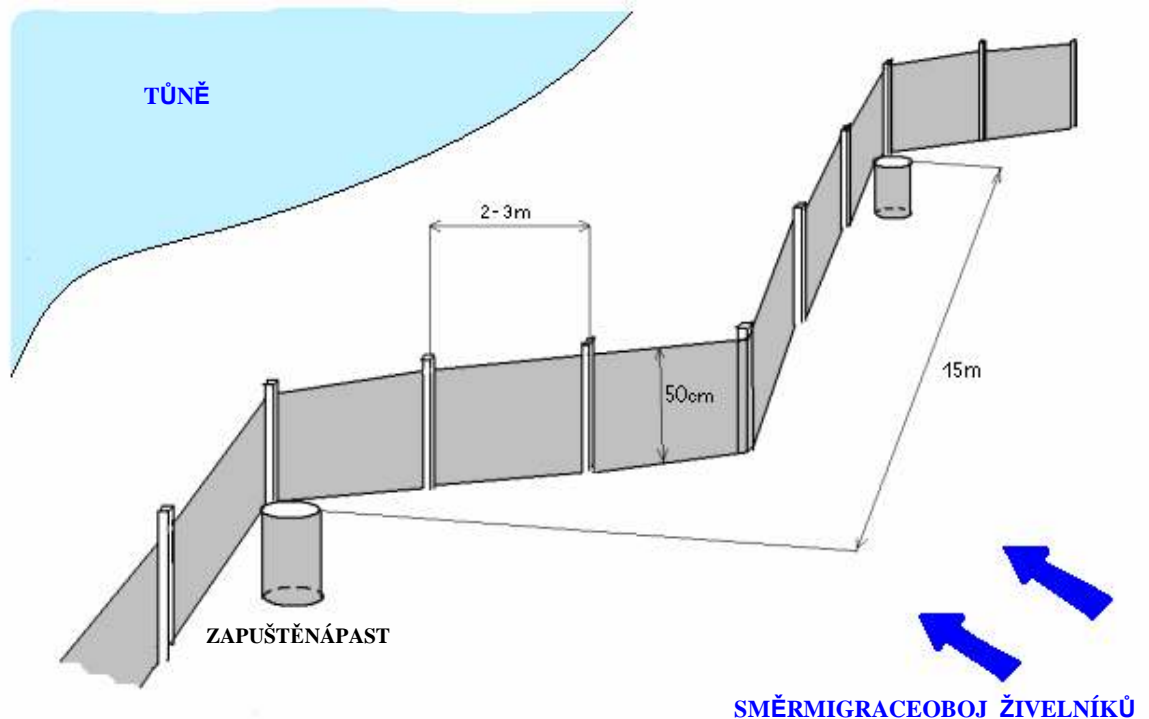
Účelem instalace odchytnového zařízení bylo zjistit druhové složení migrujících obojživelníků, poměr pohlaví, hmotnost, vybrané morfometrické údaje a směrovou intenzitu průchodu k rozmnožovací nádrži a časovou dynamiku migrujících zvířat v závislosti na počasí.

Odchytnové zařízení bylo v provozu od 8. března 2008 do 18. dubna 2008. Pasti byly vybírány dvakrát denně okolo 7. hodiny ráno a 21. hodiny večerní.

Po skončení odchytu je nutno naváděcí zábranu a pasti odstranit, aby byla umožněna zpětná migrace na letní stanoviště a nedocházelo ke zbytečným odchytům ostatních živočichů.

### 3.3.2 Popis použití metody odchytné obojživelníky

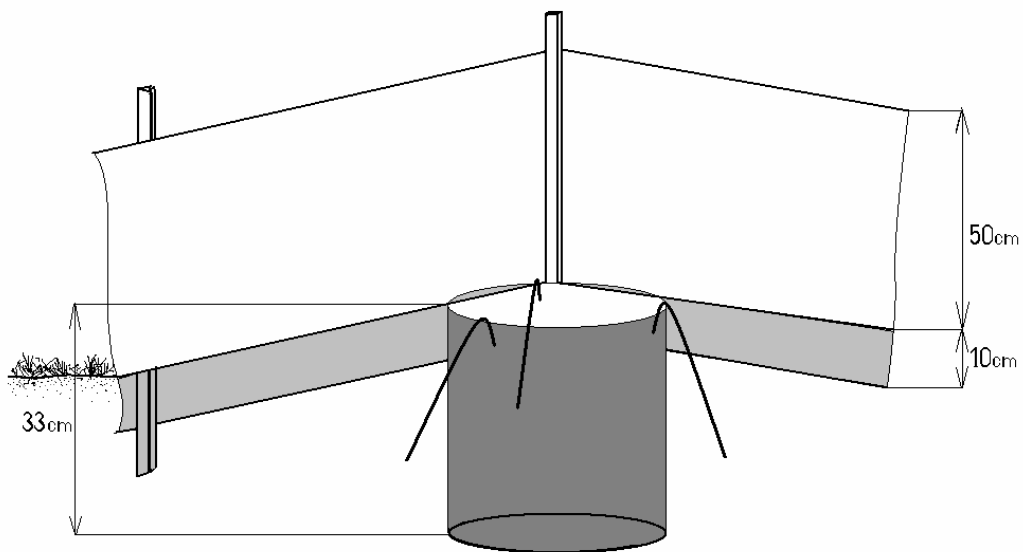
Obrázek č.1.p ředstavujefragmentpoužitézábrany.Oporoust ěnyzPEfoliebyly dřevěnékolíky75cmdlouhéz1/3zatlu čenédozem ě.Vzdálenostmezi jednotlivými kolíky byla dle pot řeby cca. 2m. Mezi kolíky byla napnutá dvojitá pr ůhledná umělohmotnáfólietypupolohadiceO\*A1AZAZGRANOTENOA 1AH11200/0,090, vyráběnápodnikemGranitolMoravskýBerouna.s. Fóliebylanapnutatak,aby50cm vyčnívalo nad úrove ň terénu a 10cm bylo zakopáno pod úrove ň terénu a tím zabránilapodlězání zábrany obojživelníky. Je d ůležité, aby fólie byla vypnutá a netvořila záhyby, po nichž by zejména drobní ocasatí oboj živelníci mohli p řelézat. Zábranybylyvedenytak,abynavád ělyp říchozíobojživelníky p římodopadacíchpastí. Trychtýřovitý tvar vedení zábran byl zvolen proto, abyp říchozíobojživelníci nemuseli razantně m ěnit sm ěr postupu a na konci trychtý řovitě vedené zábrany spadli do pasti vizobr. č.1.Ur čené,zm ěřenázváženéobojživelníkysemvypoušt ělyp římodot ůní, či nejbližejím b řehůvmístechp říslušnýchpastím,vnížbylichyceni.



Obr. č.1 Schématická zobrazení část odchytného zařízení. Upraveno a přeřazeno (Hejtmánková 2004)

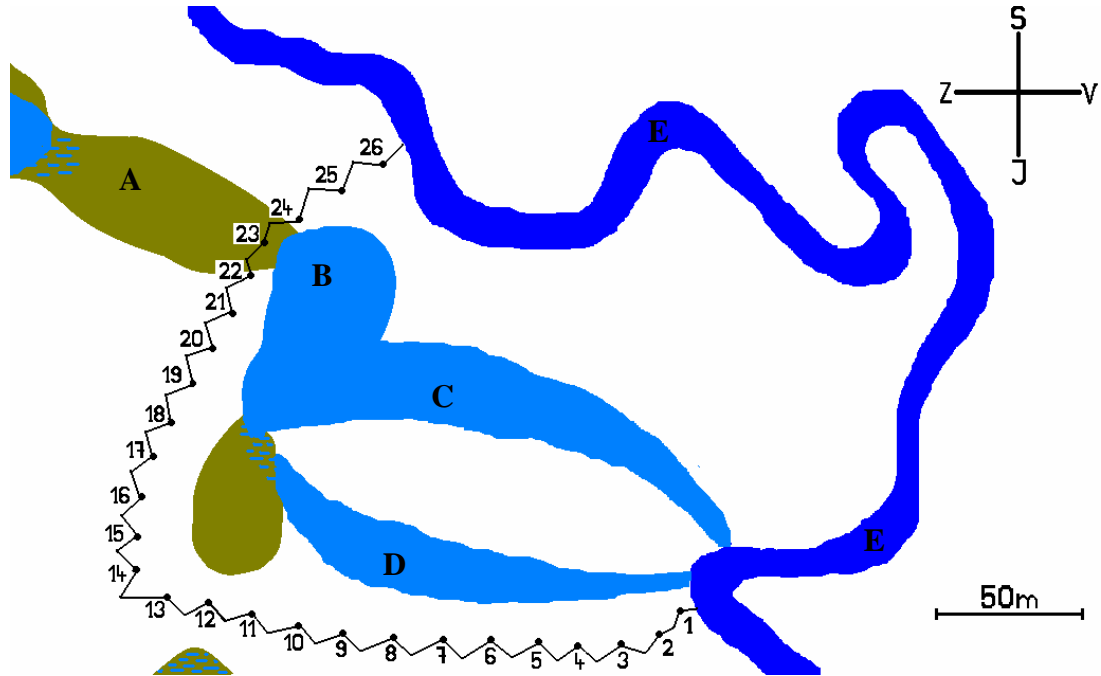
Padací pasti tvo řily plastové kbelíky bílé barvy s plochým dnem kruh ovitého průřezu o průměru 28 cm a hloubkou 33 cm. Kbelíky byly zapaš čeny do země tak, aby

okolní terén byl zarovnan s okrajem pasti. Nad každou pastí byl umístěn kousek úřy, pod níž se mohli obojživelníci schovat a neměli tendenci vylézt z pasti. Zároveň na kůru mohli v případě přítomnosti vody v pasti vylézt bezobratlí, hlodavci, ještěrky aj. Vzdálenost mezi pastmi byla cca. 15m. Za vyššího stavu vody v Mlýnském potoce byly pasti vytlačovány nad úroveň terénu vysokou hladinou spodní vody. Proto byly kbelíky v zemi zajištěny háčky ze svařovacího drátu o délce cca. 25cm viz obr. č. 2. Zábrana byla vystavěna cca 5m ( $\pm 2m$  dle vhodnosti terénu) od břehových porostů sledovaných úří.



**Obr. č.2** Schématické znázornění výseku odchytného zařízení – zapuštěná past na koncích čtyřovité vedené fólie (šedé část souzpuštěná pod povrchem terénu).

Bylo instalováno 26 pastí, p řičemž past č.1 byla na východním okraji zábrany viz. obr. č.3. Délka zábrany byla cca. 500m.



**Obr. č.3** Schématické znázornění úchytového zařízení účinným úhřím. A – st ředový pás, B – Ost řicová mokřina, C – Izákova t ůň, D – T ůň Jelito, E – Mlýnský potok, 1 až 26 - umíst ění jednotlivých pastí dle Hejtmánkové 2004, upraveno)

### 3.4 Morfometrie a vážení

#### Morfometrie

Vybrané morfometrické znaky jsem měřil u části odchycených jedinců u posuvným měřidlem na levé straně těla. Měřil jsem tyto morfometrické znaky:

##### Ocasatí:

1. celková délka (longitudo totalit) měřeno od předního konce hlavy po konec ocasu
2. délka těla (longitudo corporis) od předního konce hlavy k zadnímu okraji kloakálního otvoru
3. délka ocasu (longitudo caudate) měřeno od zadního konce kloakálního otvoru po konec ocasu
4. šířka hlavy (latitudo capitis) měřeno na nejširším místě hlavy

##### Žáby:

1. délka těla (longitudo corporis) od předního konce hlavy k zadnímu okraji kloakálního otvoru
2. délka holeně (longitudo tibiae) vzdálenost mezi vnějšími ohbími kolenního a patního kloubu (končetina je složená, stehno a holeně jsou odděleny kolmou čarou těla)
3. délka stehna (longitudo femoris) vzdálenost mezi středem kloakálního hrbolu a vnějším ohbím kolena (končetina je ve stejné poloze jako u předchozího měření)
4. šířka hlavy (latitudo capitis) měřeno mezi okrajem úst.

#### Vážení

Vážil jsem část odchycených jedinců. Pro vážení jsem použil dvě pružinové váhy: PESOLA s maximální vahivostí 100g a přesností 1g, kterou jsem užíval k vážení dospělých skokanů a váhu AVINET s maximální vahivostí 10 g a přesností 0,1 g používanou na čolky.

Obojživelníky byly otřepy před vlastním vážením zbavit nečistot (natělené, bláto, kousky vegetace, housenky, brouci apod.), aby výsledná váha nebyla zkreslena. Zvířata jsem vážil v upravených mikrotenových sáčkích o rozměrech 24×16cm. Pro skokany jsem sáček zkrátil cca. o 1/3, pro čolky cca. o 2/3. Sáčky jsem po znečištění

obměňoval, aby byl vyloučen nadhodnocení zjišťovaných dat. Sám bychom to třeba po znečištění obměňovat, protože by docházelo k nadhodnocení naměřených údajů o váze vážených obživitelů. Plátěné pytlíky nejsou příliš vhodné, protože mohou poškozovat jemnou úživitelů (Hejtmánková 2004).

### 3.5 Pomůcky potřebné k získání morfometrických údajů a váhy

Mimo již zmíněvané pomůcky k získání morfometrických údajů a váhy jsem používal holínek, brodicích kalhot, gumových rukavic, kyblíku pro přenos odchycených obojživelníků od pastí k místu vypuštění, plastový kelímek na vybírání přebytečné vody a digitální fotoaparát Panasonic DMC-LZ5.

Kurčování obojživelníků jsem užíval několikero klíčů a další literaturu: Zwach (1990), Zwach (2009), Baruš et. al. (1992), Pecina (1972), Vlašín et al. (1995), Štěpánek (1987).

### 3.6 Meteorologická data

Meteorologická data užitá pro účely mé práce byla naměřena v nejbližší meteorologické stanici 11742 - Olomouc-Holice. Jedná se o automatizovanou stanici skódovým označením O2OLOM01 provozovanou Českým hydrometeorologickým ústavem, pobočkou Ostrava, Oddělení meteorologie a klimatologie. Stanice se nalézá na jižním okraji města Olomouce (49°34'31" s. š. a 17°17'05" v. d., 210 m n. m.) přibližně 6 km jihovýchodním směrem od zájmové lokality PR Plané loučky. Z dat naměřených touto stanicí jsem využíval průměrnou denní teplotu, minimální denní teplotu, půdní teplotu (minimální denní), vzdušnou vlhkost a denní úhrn vertikálních srážek.



### 3.7 Statistická analýza dat

Získaná data o počtu odchycených obojživelníků v jednotlivých pastech rozdělených do úseků podle geografické orientace, intenzity příchodu obojživelníků do pastí během dne v závislosti na klimatických faktorech a morfometrické a váhové údaje jsem statisticky zpracoval v programu Excel a statistickým programem Statistika 1.0. Pracoval jsem pouze s daty získanými na dvou nejvíce odchytávaných druhích obojživelníků: čolka obecného a skokana štíhlého.

#### 3.7.1 Směrová intenzita příchodu migrujících jedinců

Metoda hodnocení směru a intenzity příchodu jednotlivých druhů obojživelníků k rozmnožovací nádržím – Izáková tůň, Ostřicová mokřina, Tůň Jelito – kopíruje z úvodů vzájemně srovnatelnosti výsledků předěšlé práce Barana (1994) a Hejtmánkové (2004).

Tab. č.1

Počty instalovaných pastí v jednotlivých letech. Roku 1994 a 1995 byly z úvodu malého počtu odchycených jedinců zrušeny vybrané pasti. Délka a umístění zábran však zůstala přibližně v úvodní (Krejčí (1996))

rok	1993	1994	1995	2002	2003	2004	2008
počet pastí	26	22	15	26	28	28	26

Padací pasti rozmnáží vlny vlnění v nádržích zábran, byly rozděleny do tří úseků podle své orientace vzhledem k geografické orientaci (viz obr. č.3):

- jižní úsek – pasti č. 1 až 14
- západní úsek – pasti č. 15 až 21
- severní úsek – pasti č. 22 až 26

Na východním úseku je Mlýnský potok. Tato strana nebyla pro srovnatelnost výsledků se staršími publikacemi ohrazena.

Z celkového počtu pastí (N) a počtu pastí určitého úseku bariéry (n) jsem vypočítal procentuální podíl pastí ( $P_N$ ) každého tohoto úseku ( $N_S$ ):

$$P_N = n/N \cdot 100(\%)$$

Procentuální podíl počtu příchodících jedinců určitého úseku ( $P_S$ ) jsem vypočítal z počtu jedinců chycených do pastí v tomto úseku ( $N_S$ ):

$$P_S = n_S / N_S \cdot 100(\%)$$

Průměrný počet jedinců v dané pastin daném úseku ( $P_J$ ):

$$P_J = n_S / n$$

Procentuální podíl p řichodu jedinc ů z jednoho úseku na jeden past (P<sub>p</sub>):

$$P_p = \frac{n_s}{N_s} \cdot 100 / N_s \cdot n = P_s / n (\%)$$

Zv ýsledk ů z ískan ých t ěm ito výpo čty jsem z íš ťoval, ze kterého sm ěru a v jaké po četní intenzit ě obojživeln íci do t ůn í p řicházeli. Sm ěr a intenzitu p řichodu jsem sledoval pouze u dvou druh ů obojživeln ík ů: čolka obecného a skokana št íhlého. U ostatn ích druh ů ( čolek velk ý, skokan hn ěd ý, skokan sk řehotav ý) nemohl být výpo čet proveden z d ůvodu velm ín ízkého po čet u odchycen ých jedinc ů.

### 3.7.2 Migrace v závislosti na vybraných klimatických faktorech.

Op ět jsem pracoval pouze s daty t ýkaj íc ích se nejpo četn ěji odchycen ých druh ů čolka obecného a skokana št íhlého. Porovnával jsem po čet y chycen ých jedinc ů za dan ý den s vybran ými klimatickými faktory: pr ům ěrná denn í teplota (°C), minimáln í denn í teplota (°C), p ř ízemn í teplota – m ěřeno v 5 cm nad zem í, jedná se o hodnotu denn ího minima p ř ízemn í teploty (°C), denn í srážky (ml/m<sup>2</sup>), vlhkost vzduchu v 21 hod. (%), vlhkost vzduchu v 7 hod. (%).

Statistickou anal ýzu migrace v závislosti na vybra n ých klimatických faktorech jsem provád ěl za období od 8. b řezna do 18. b řezna. V tomto po čátečním období jarn í migrace obojživeln ík ů jsem zaznamenal nejintenzivn ější p ůběh cel ě migrace (viz. graf č. 7 a 8). V období po 18. b řeznu byla intenzita migrace obojživeln ík ů slabší a proto jsem období od 19. b řezna do 18. dubna nezahrnul do statistické anal ýzy. Obdob í po p ůchodu nejsiln ější vlny migruj íc ích obojživeln ík ů by p ř í statistické anal ýze celého období monitoringu migrace mohlo zkreslit skute čn ý vztah mezi intenzitou jarn í migrace obojživeln ík ů a klimatickými faktory.

Nulová hypotéz a zn í: „Není vztah mezi vybran ými klim atickými faktorem a mezi intenzitou migrace sledovan ěho druhu obojživeln íka“ . Je-li výsledn ý korela čn í koeficient v ětší či roven p ř íslušné kritické hodnot ě, pak je v ýsledek signifikantn í a zamítám H<sub>0</sub> (mezi klimatickými faktorem a m írou migra cedan ěho druhu obojživeln íka je vztah).

Aby nebyly v ýsledky této statistické anal ýzy zkres leny, bylo pot řeba odstranit vliv „trendu“, kter ým je v tomto p ř ípad ě sn ížuj íc í se intenzita migrace obojživeln ík ů s postupem času i p ř í vhodn ých klimatických podm ínkách zp ůsobená tím, že v ětšína obojživeln ík ů již migrovala, či v p ř ípad ě klimatických podm ínek (nap ř. s postupem času stoupá hodnota pr ům ěrné denn í teploty). V programu Microsoft Excel jsem p ř evedl nam ěřené hodnoty odchycen ých obojživeln ík ů dan ěho druhu za den na jejich

přirozený logaritmus čísla. Pro statistickou analýzu dat jsem použil rozdíl těchto zlogaritmovaných hodnot mezi po sobě následujícími dny. V programu Microsoft Excel jsem provedl analýzu korelace mezi takto upravenými hodnotami, které každá odpovídala jednomu dni a rozdílů hodnot mezi následujícími dny jednotlivých klimatických faktorů.

### 3.7.3 Morfometrie avážení

Statisticky jsem zpracoval naměřené morfometrické hodnoty a hmotnost pouze u čolka obecného, kterého jsem měl k dispozici dostatek dat. Zvláště jsem vyhodnotil samce a samice čolka obecného.

Z morfometrických dat jsem ve statistickém programu Statistika 1.0 zpracoval do krabíčkových diagramů tyto morfometrické údaje:  $L_{tot}$  - celková délka těla (longitudo totalit) samic a samců,  $L_c$  - délka těla (longitudo corporis) samic a samců,  $L_{cd}$  - délka ocasu (longitudo caudate) samic a samců.

Ve statistickém programu Statistika 1.0 jsem také zpracoval naměřené hmotnosti ( $M$ ) samic a samců čolka obecného.

## 4 Výsledky

### 4.1 Druhy obojživelníků odchycené v PR Plané loučce

Metodou popsanou v kapitole 3.3. jsem zaznamenal tyto druhy obojživelníků: čolek obecný, *Triturus vulgaris* (Linnaeus, 1758), čolek velký, *Triturus cristatus* (Laurentus, 1768), skokan štíhlý, *Rana dalmatina* (Bonaparte, 1840), skokan hnědý, *Rana temporaria* (Linnaeus, 1758) a skokan skřehotavý, *Rana ridibunda* (Pallas, 1771).

#### Obojživelníci celkem

Roku 2008 bylo odchytováno za řízení kolemsledovaných chytění v provozu od 8. března do 18. dubna. Za toto období jsem odchytil 916 čolků a 273 žab. Celkem tedy 1189 obojživelníků v uvedeném období.

#### Čolek obecný

První jedinec se chytil 8. března a poslední 18. dubna. Celkem bylo chyceno 898 jedinců, z čehož bylo 644 samic, 242 samců a 11 juvenilních (nedospělých) jedinců. V PR Plané loučce je čolek obecný nejhojnějším druhem řídkých obojživelníků.

#### Čolek velký

První jedinec se chytil 10. března a poslední 16. dubna. Celkem bylo odchyceno 18 jedinců, z čehož bylo 6 samic a 12 samců.

#### Skokan štíhlý

První jedinec se chytil 8. března a poslední 16. dubna. Celkem bylo odchyceno 185 jedinců, z čehož bylo 144 samic, 35 samců a 6 juvenilních jedinců. Skokan štíhlý je nejpočetnějším druhem bezocasých obojživelníků v PR Plané loučce a je i nejrozšířenějším druhem ze skupiny hnědých skokanů na území CHKO Litovelské Pomoraví. O úspěšném rozmnožování na lokalitě svědčí výskyt juvenilních jedinců a stovky snůšek tohoto druhu (viz kapitola 4.6). Mimo odchycené juvenilní jedince jsem na lokalitě koncem května 2008 zaznamenal desítky čerstvě metamorfovaných jedinců skokana štíhlého.

#### Skokan hnědý

První jedinec se chytil 12. března a poslední 11. dubna. Celkem bylo odchyceno 45 jedinců, z čehož bylo 23 samic, 20 samců a dva juvenilní jedinci. Početnost populace skokana hnědého na lokalitě je nízká (desítky jedinců), avšak juvenilní jedinci poukazují na zdárné rozmnožování na lokalitě.

### Skokansk řehotavý

První jedinec se chytil 12. března a poslední 18. dubna. Celkem bylo chyceno 43 jedinců, z čehož bylo 13 samic, 24 samců a 6 juvenilních jedinců. Ipřes nízké počty odchycených jedinců se populace skokana skřehotavého v PR Plané loučky i v jejím okolí zdají být stabilní. Vysoký podíl juvenilních jedinců poukazuje na zdárné rozmnožování tohoto druhu na lokalitě.

**Tab. č.2** Počty odchycených bojživelníků na lokalitě v jednotlivých letech. Prorok 1994 jsou počty podhodnocené z důvodu nezabudování fólie pod povrch terénu, spodního kraje fólie pouze ležela na zemi. (Krejčí, 1996)

rok	1993	1994	1995	2002	2003	2004	2008
čolekobecný	256	63	112	886	661	307	898
čolekvelký	8	2	2	2	4	7	18
skokanštíhlý	38	154	115	791	299	552	185
skokanhnědý	29	52	5	10	3	7	45
skokansk řehotavý	6	5	6	119	24	21	43

## 4.2 Směrová intenzita p říchu migrujících jedinců

Směrovou intenzitu p říchu migrujících jedinců jsem vyhodnocoval pouze pro dva nejčastěji chytané druhy, čolka obecného a skokan štíhlého. U ostatních druhů chycených v pastích (viz graf č. 1 a 2) ukazuje ze kterých směrů obojživelníci k úniku p říhu zely nejvíce. Ze tří sledovaných úseků byl nejdelší jižní (pasti 1 až 14 tvořily 54% z celkového počtu pastí), poté západní (pasti 15 až 21 tvořily 27% z celkového počtu pastí) a nejkratším severní (pasti 22 až 26 tvořily 19% z celkového počtu pastí). Přehled procentuálních podílů pastí v daných úsecích ( $P_n$ ) viz Tab. č. 3.

Přehled konkrétních počtů odchycených jedinců daného druhu v jednotlivých pastech (viz graf č. 1 a 2) ukazuje ze kterých směrů obojživelníci k úniku p říhu zely nejvíce. Ze tří sledovaných úseků byl nejdelší jižní (pasti 1 až 14 tvořily 54% z celkového počtu pastí), poté západní (pasti 15 až 21 tvořily 27% z celkového počtu pastí) a nejkratším severní (pasti 22 až 26 tvořily 19% z celkového počtu pastí). Přehled procentuálních podílů pastí v daných úsecích ( $P_n$ ) viz Tab. č. 3.

Tab. č. 3 Procentuální podíl pastí v sledovaných úsecích z roku 2008

světová strana	J	Z	S
číslo pastí	1-14	15-21	22-26
počet pastí	14	7	5
$P_n$ (%)	53,9	26,9	19,2

U sledovaných druhů obojživelníků jsem zjistil, kolik jedinců užtečto tří směrů p říhu v roce 2008 (Tab. č. 4):

Tab. č. 4 Počty odchycených jedinců čolka obecného a skokan štíhlého z tří světových stran z roku 2008

světová strana	j	z	s
druh	počet jedinců		
čolka obecný	354	380	164
skokan štíhlý	102	44	39

Procento všech p říhů z určité světové strany ( $P_s$ ) a průměrný počet jedinců na jednu past na určité světové straně ( $P_j$ ) ukazují nejčastější směry p říhu obojživelníků do úniků. Velikost  $P_j$  jsem vyjádřil v procentech p říhu z určitého směru na jednu past ( $P_p$ ).

Pomocí vzorců z kapitoly 3.7.1 jsem získal hodnoty pro tabulky č. 5 a 6.

### 4.2.1 Směry migrace čolka obecného

Z tabulky č. 5 a grafu č. 1 je patrné, že čolci obecní nejvíce p říhu zely z západní části bariéry. Nejvíce čolků obecných (111, což představuje 12,4% všech p říhů) se chytilo do pasti č. 19. Na jednu past a p říhlo část zábrany v tomto úseku p říhu připadá necelá 4% z celkové délky zábrany. Hodnota  $P_p$  (procentuální podíl p říhu jedinců z jednoho úseku na jednu past) je 2,8%.  $P_j$  (průměrný počet jedinců na jednu

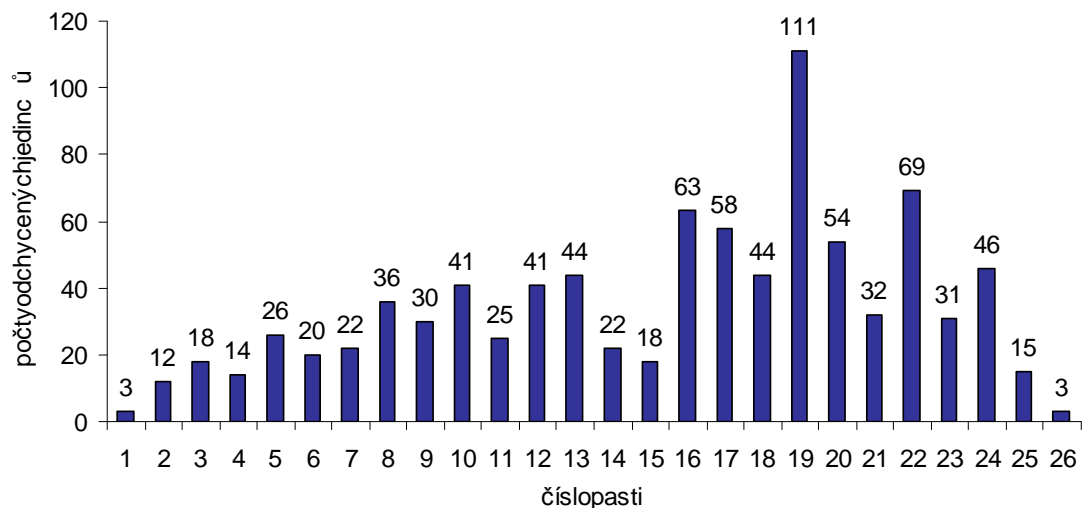
past vdaném úseku) je velmi ovlivněna právě vysokým číslem po čtu chycených jedinců v pasti č.19. V severní části trend přechodu klesá směrem k Mlýnskému potočce. K jižní části zábrany přechází z rovnoměrné rovnoměrnosti, avšak je zde také patrný klesající trend směrem k potočce. Vokrajových pastech v blízkosti Mlýnského potoka se chytaly jen málokdy.

**Tab. č.5** Směry migrace čolka obecného do ústí v roce 2008

$P_S$  – podíl početů říchozích jedinců z celého úseku,  $P_J$  – průměrný počet jedinců v dané pastině,  $P_P$  – procentuální podíl říchozích jedinců z jednoho úseku na jedinou past

světová strana	J	Z	S
$P_S(\%)$	39,4	42,3	18,3
$P_J$	25,3	54,3	32,8
$P_P(\%)$	2,8	6	3,7

**Graf č.1** po čtyřech chycených čolcích obecných v jednotlivých pastech v roce 2008



#### 4.2.2 Směry migrace skokana štíhlého

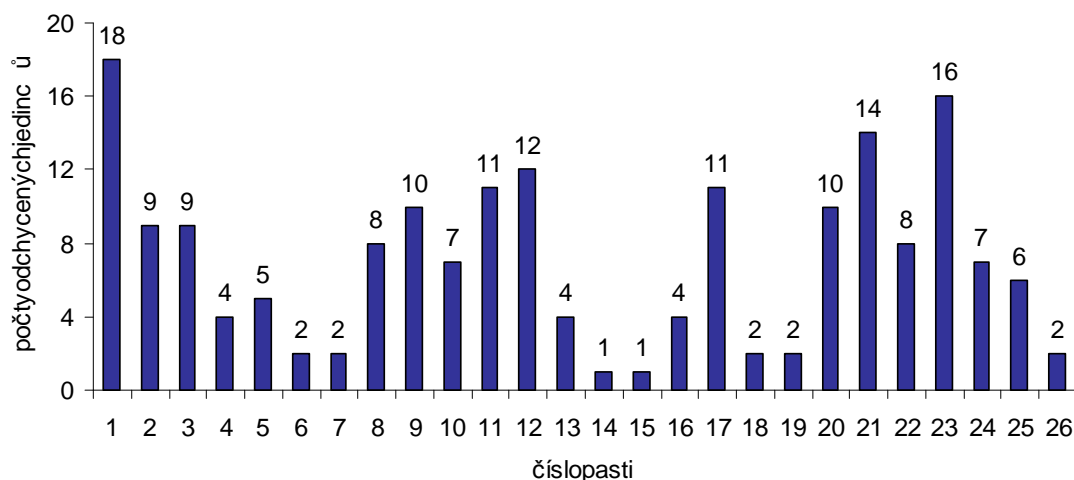
Po celé délce odchyťového zařízení se skokani štíhlí chytali do jednotlivých pastí poměrně nerovnoměrně. Nejvíce skokanů štíhlých se chytilo v pasti č. 1 (18 jedinců). Nejméně pak v pastech č. 14 a 15 (po jednom jedinci). Největší procentuální podíl početů říchozích jedinců z celého úseku  $P_S$  byl na jižní části zábrany (55,1%).

**Tab. č.6** Směry migrace skokana štíhlého do ústí v roce 2008

$P_S$  – podíl početů říchozích jedinců z celého úseku,  $P_J$  – průměrný počet jedinců v dané pastině,  $P_P$  – procentuální podíl říchozích jedinců z jednoho úseku na jedinou past

světová strana	J	Z	S
$P_S(\%)$	55,1	23,8	21,1
$P_J$	7,3	6,3	7,8
$P_P(\%)$	3,9	3,4	4,2

Graf č.2po čty odchycených skokanů ústíhlých v jednotlivých pastech v roce 2008



### 4.2.3 Ostatní druhy bojživelníků

#### Čolek velký

Roku 2008 jsem odchytil 18 jedinců čolka velkého. Jižní úsek byl čolky velkými využíván minimálně, do úseku pastí č. 10 se chytil pouze 1 samec a pastí č. 3. Od pastí č. 10 se počty odchycených čolků velkých pohybovaly od 0 do 2 jedinců. Maximum jedinců tohoto druhu chycených do jedné pasti za sezónu bylo nalezeno v pasti č. 13 (5 jedinců). Kolem této pasti a pastí č. 22 a 23 se dá vysledovat zvýšený počet odchytů, ale protože celkový počet odchycených jedinců je velmi nízký, nelze k směrům intenzitě příchodu tohoto druhu činit závěry.

#### Skokan hnědý

Příchody k jižnímu a západnímu úseku jsou poměrně vyrovnané. Velký počet odchycených jedinců tohoto druhu v ústí ostatních pastí jsem zaznamenal v okolí pastí č. 23 (9 jedinců) a 24 (11 jedinců což bylo maximum), tedy v severním úseku bariéry.

#### Skokan skřehotavý

U tohoto druhu je zvýšená frekvence odchytu v krajových pastech bariéry v blízkosti Mlýnského potoka. Maximum odchycených jedinců bylo v pasti č. 1 (9 jedinců). Jižní úsek byl dále víceméně vyrovnaný. V západním úseku byl výrazný útlum, v pastech č. 14 až 20 se žádný skokan skřehotavý nechytil. V severním úseku je opět patrný vzestupný trend počtu chycených jedinců směrem podél bariéry k Mlýnskému potoku.



### 4.3 Migrace závislostinavybraných klimatických faktorech

Vyhodnocoval jsem vliv vybraných klimatických faktorů pouze u dvou nejpočetněji odchycených druhů: čolka obecného a skokana štíhlého. Data o průběhu po čase za sledované období pocházejí z klimatologické meteorologické stanice 11742 – Olomouc-Holice (viz podkapitola 3.6). Vybral jsem tyto klimatické faktory: průměrná denní teplota (°C), minimální denní teplota (°C), přízemní teplota – měřena 5cm nad zemí (jedná se o hodnotu denního minima °C), vlhkost vzduchu v 21 hod. (%), vlhkost vzduchu v 7 hod. (%), průměrná denní vlhkost vzduchu (%) a vertikální denní srážky (mm vodního sloupce na m<sup>2</sup>). Pro porovnání intenzity průchodu obojživelníků u vybranými klimatickými faktory jsem použil pouze období od 8. března do 18. března, kdy jarní migrace obojživelníků na lokalitě probíhala nejintenzivněji a klimatickými faktory měly největší průběh nejvíce vliv.

#### 4.3.1 Migrace čolka obecného závislostinavybraných klimatických faktorech

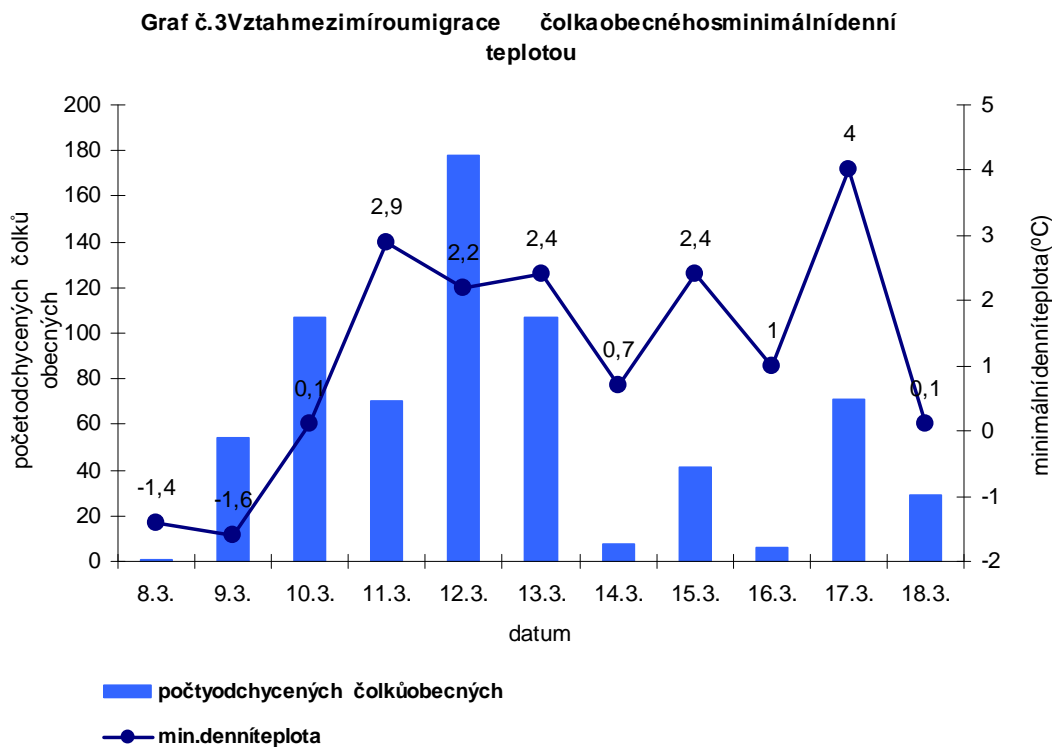
V tabulce č. 7 jsou uvedeny korelační koeficienty mezi intenzitou migrace čolka obecného a denními vertikálními srážkami, minimální denní teplotou vzduchu, přízemní teplotou vzduchu, průměrnou denní teplotou vzduchu, vlhkostí vzduchu v 7 hod., vlhkostí vzduchu v 21 hod. a průměrnou denní vlhkostí vzduchu.

Při srovnání těchto korelačních koeficientů s kritickou hodnotou pro n=10, při  $\alpha=0,05$  byly výsledky signifikantní u statistického porovnání intenzity migrace čolka obecného s minimální denní teplotou (korelační koeficient 0,83629565 je vyšší než příslušná kritická hodnota 0,6319) a s přízemní teplotou (korelační koeficient 0,715057025 je vyšší než příslušná kritická hodnota 0,6319).

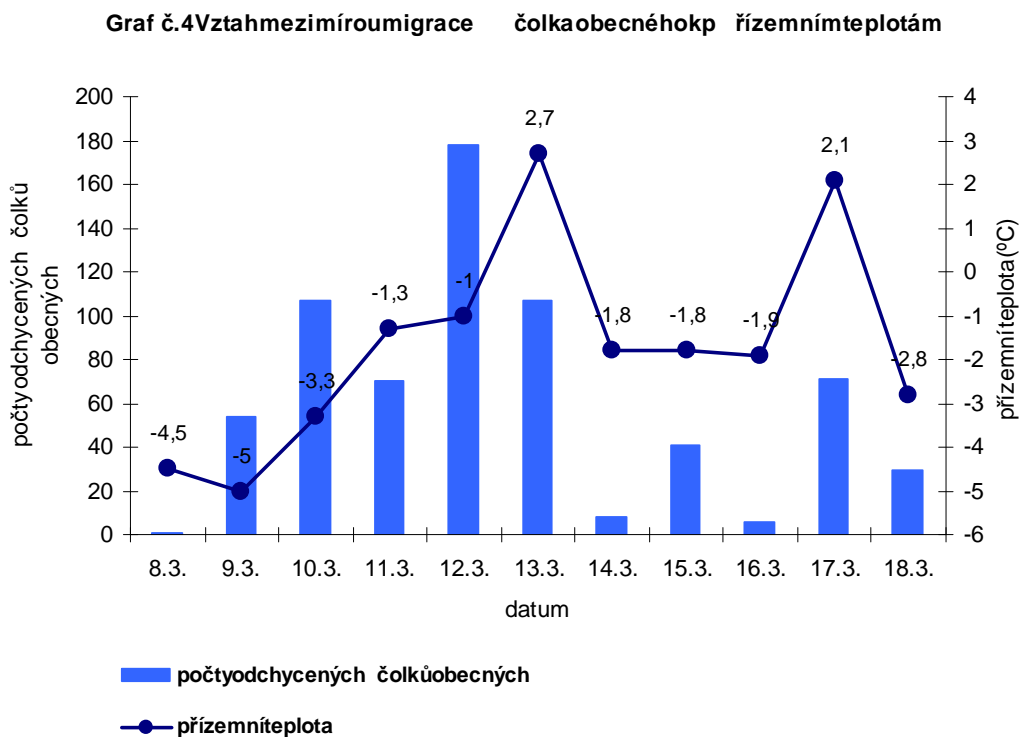
**tab. č. 7** Čolka obecná - přehled korelačních koeficientů k jednotlivým klimatickým faktorům a porovnání s kritickou hodnotou. Zvýrazněné hodnoty korelačních koeficientů jsou vyšší než kritická hodnota a výsledek je signifikantní – je zde pozitivní korelace mezi intenzitou migrace čolka obecného a daným klimatickým faktorem.

čolka obecná	
kritická hodnota pro n=10 ( $\alpha=0,05$ ) je 0,6319	
klimatický faktor	korelační koeficient
denní vertikální srážky	0,054714428
minimální teplota	<b>0,83629565</b>
přízemní teplota	<b>0,715057025</b>
průměrná denní teplota	-0,64051
vlhkost v 7 hod	-0,52215
vlhkost v 21 hod	-0,54853
průměrná denní vlhkost	-0,7804

Z grafu č. 3 je patrná pozitivní závislost intenzity migrace čolka obecného vpo čáteční fázi jarní migrace k minimální denní teplotám vzduchu.



Grafu č. 4 ukazuje pozitivní závislost intenzity migrace čolka obecného vpo čáteční fázi jarní migrace k přízemním teplotám vzduchu.



### 4.3.2 Migrace skokana štíhlého závislosti na vybraných klimatických faktorech

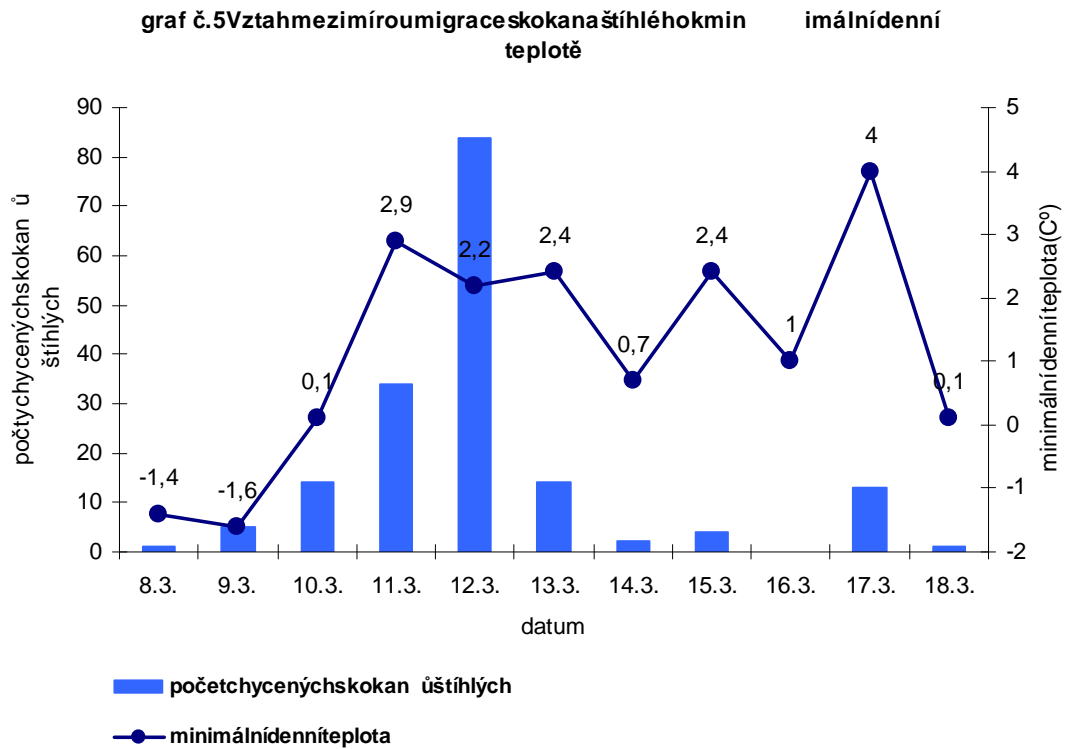
V tabulce č. 8 jsou uvedeny korelační koeficienty mezi intenzitou migrace skokana štíhlého a denními vertikálními srážkami, minimální denní teplotou vzduchu, přízemní teplotou vzduchu, průměrnou denní teplotou vzduchu, vlhkostí vzduchu v 7hod., vlhkostí vzduchu v 21hod. a průměrnou denní vlhkostí vzduchu.

Při srovnání těchto korelačních koeficientů s kritickou hodnotou pro  $n=10$ , při  $\alpha=0,05$  byly výsledky signifikantní u statistického porovnání intenzity migrace skokana štíhlého s minimální denní teplotou (korelační koeficient 0,781866 je vyšší než příslušná kritická hodnota 0,6319).

**Tab. č. 8** Skokan štíhlý - pohled korelačních koeficientů k jednotlivým klimatickým faktorům a porovnání s kritickou hodnotou. Zvýrazněné hodnoty korelačních koeficientů jsou vyšší než kritická hodnota a výsledek je signifikantní – jde o pozitivní korelacemi intenzitou migrace čolka obecného a daným klimatickým faktorem.

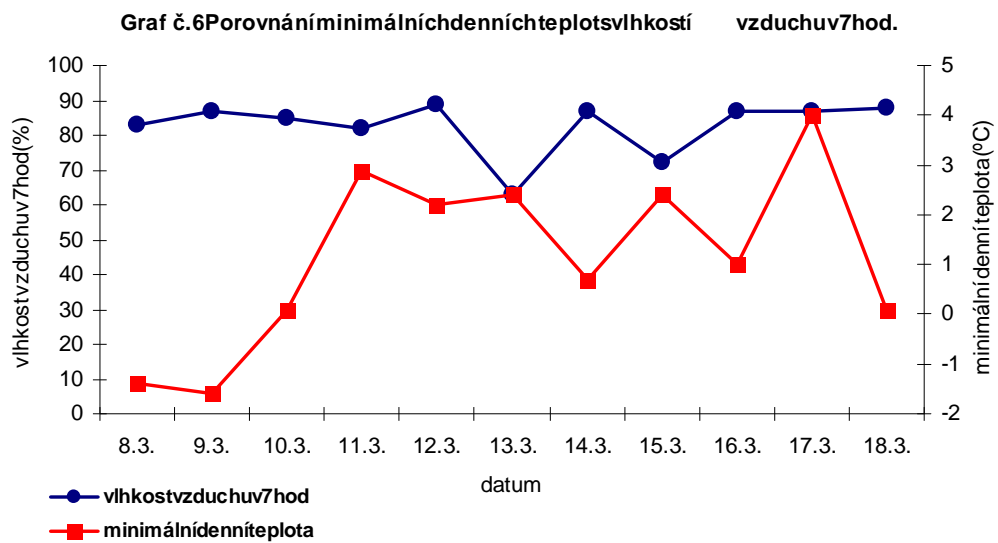
skokan štíhlý	
kritická hodnota pro $n=10$ ( $\alpha=0,05$ ) je 0,6319	
klimatický faktor	korelační koeficient
denní vertikální srážky	0,259972
minimální denní teplota	<b>0,781866</b>
přízemní teplota	0,592079
průměrná denní teplota	-0,25026
vlhkost vzduchu v 7hod.	-0,11611
vlhkost vzduchu v 21hod.	-0,65756
průměrná denní vlhkost	-0,67349

Graf č. 5 ukazuje pozitivní závislost intenzity migrace s kokana štíhlého v počáteční fázi jarní migrace k minimální denní teplotě vzduchu.



### 4.3.3 Srovnání průběhu minimální denní teploty vzduchu a vlhkosti vzduchu v 7hod.

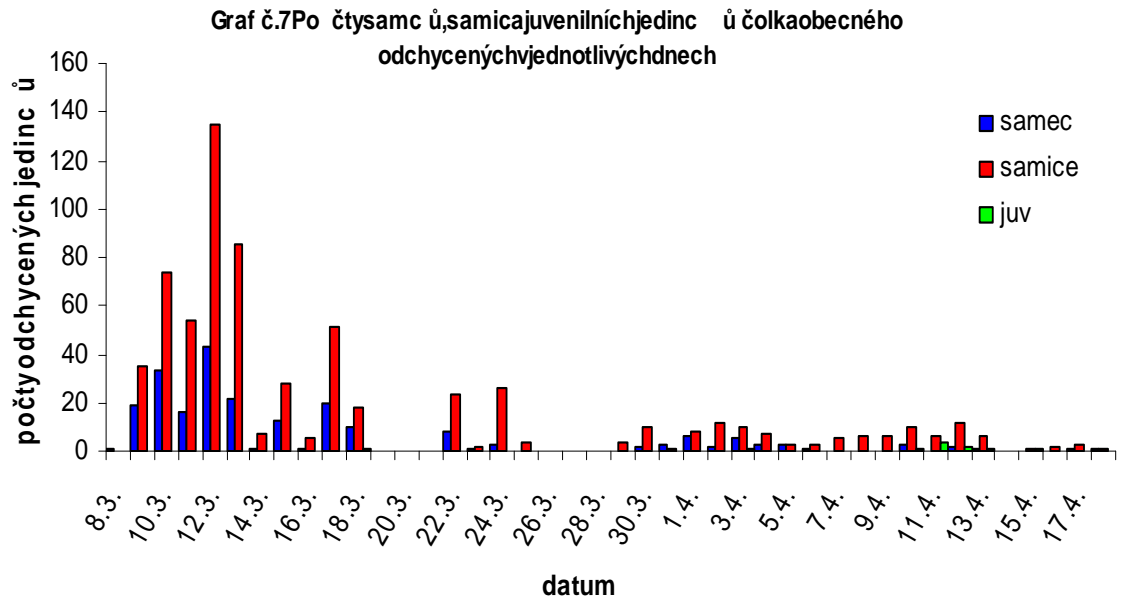
Tato kapitola poukazuje na srovnání hodnot vlhkosti vzduchu a teploty vzduchu v 7hod za jednotlivé dny průběhem denních minimálních teplot vzduchu. Předmětem srovnání jsou výsledky závislosti intenzity migrace obojživelníků na vybraných klimatických faktorech, jsem zvolil stejný časový úsek, jako při porovnávání těchto závislostí (jedná se o časové období 8. až 18. března).



## 4.4 Pr ůběhmigraceapom ěrypohlaví

### ěolekobecný

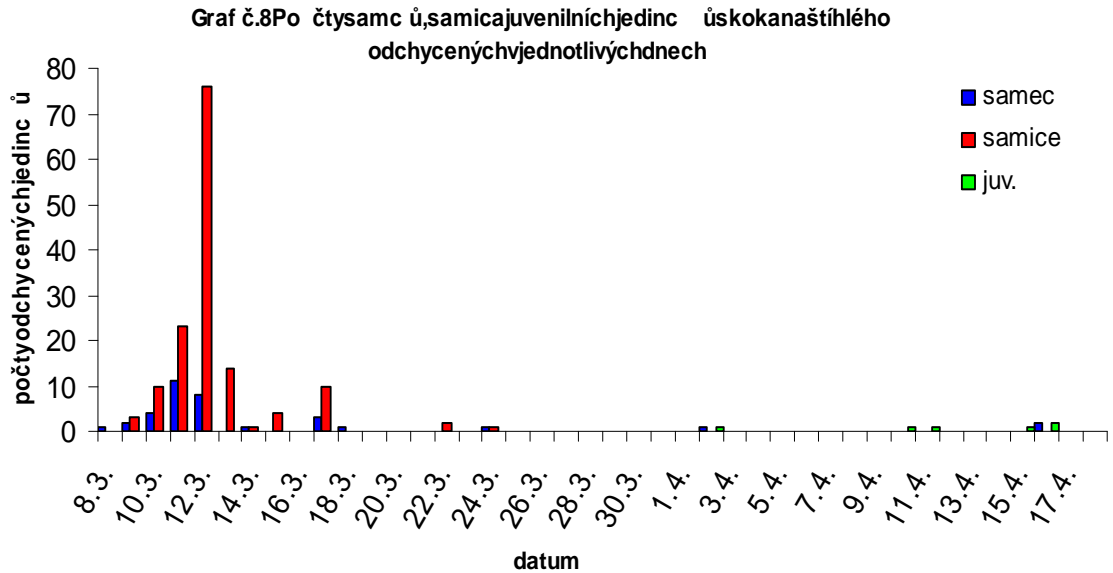
Celkembylochyceno898jedinc ů ěolkaobecného,z ěehožbylo223samc ů,664samice, 11juvenilníchjedinc ů.Sexuálníindexsamc ůksamicímbyl1:3.



Hlavnímigra čnívlnabylazachycenaod8.b řeznado18.b řezna.Poténásledovalo úplnézastavení migrace b ěhem20. až22. b řezna.Druhépozastavení migrace nastalo vobdobí26.do28.b řezna.Vobouobdobích,kdysemigrace ěolkaobecnéhozastavila, došlokvýskytusiln ějšíchp řízemníchmrázík ů.

## Skokanštíhlý

Celkem bylo odchyceno 185 jedinců skokana štíhlého, z čehož bylo 35 samců, 144 samic a 6 juvenilních jedinců. Sexuální index samců k samicím byl 1:4,1.



Hlavní migrační vlna byla zachycena od 9. do 18. března. Po tomto datu byl odchyt vpastech sporadický. Během dubna jsem zaznamenal zvýšený výskyt juvenilních jedinců.

## 4.5 Morfometrieavážení čolkaobecného

V této kapitole jsou výsledky vážení a měření vybraných morfometrických charakteristik čolka obecného za rok 2008 ze sledované lokality zobrazeny pomocí krabíčkových diagramů. Graficky jsem zpracoval tyto morfometrické údaje: Ltot – celková délka těla, L – délka těla, Lcd – délka ocasu. Dále jsem graficky zpracoval naměřené hmotnosti čolka obecného. Zvláště jsem zpracoval hmotnost morfometrická data samice a samce.

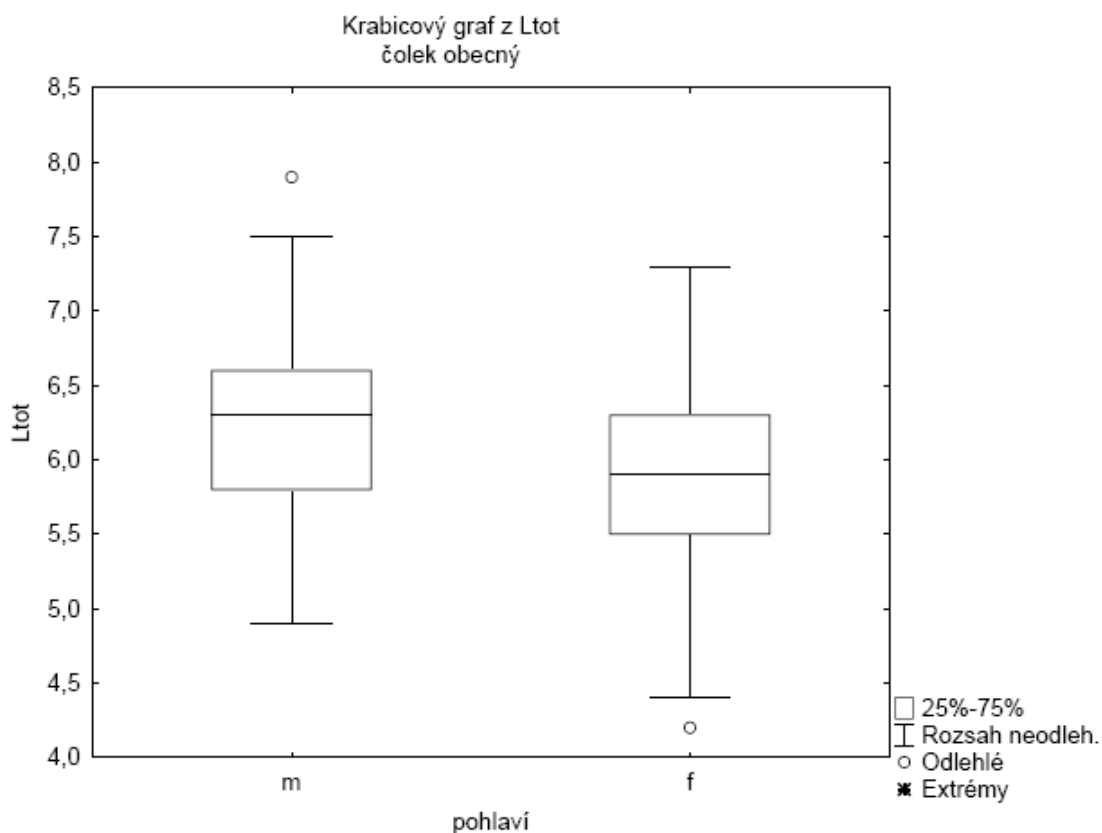
### 4.5.1 Celková délka těla samice a samce čolka obecného

#### samice

Celkovou délku těla (Ltot) jsem změřil u 263 samic (n). Minimální hodnota je 4,2 cm, maximální hodnota je 7,3 cm. Modus (nejčastější hodnota) je 5,9 cm. Medián (střední hodnota) je 5,9 cm, průměrná hodnota = 6,41 cm.

#### samci

n=85; min.=4,9 cm; max.=7,9 cm; Modus=6,4 cm; Medián=6,3 cm, průměr=6,22 cm.



**Obr. č.4** Krabíčkové grafy hodnot celkové délky těla - Ltot (longitudo totalit) samic (n=266) a samců (n=85) čolka obecného.



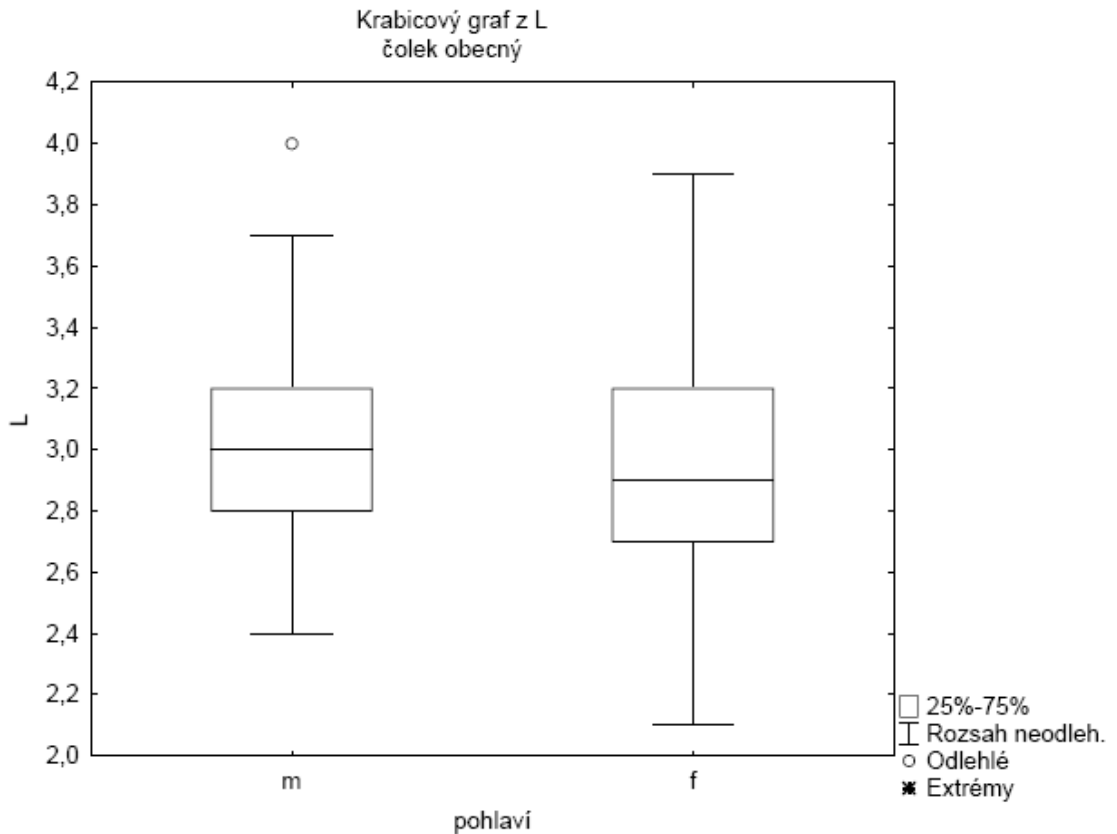
#### 4.5.2 Délka těla samic a samců čolka obecného

##### samice

n=263; min.=2,2cm; max.=3,7cm; Modus=2,8 cm, Medián=2,9cm,  
průměr=3,04cm

##### samci

n=85; min.=2,4cm; max.=4cm; Modus=3cm; Medián=3cm,  
průměr=3cm.



**Obr. č. 5** Krabicové grafy hodnot délky těla - L (longitudo corporis) samic (n=266) a samců (n=85) čolka obecného.

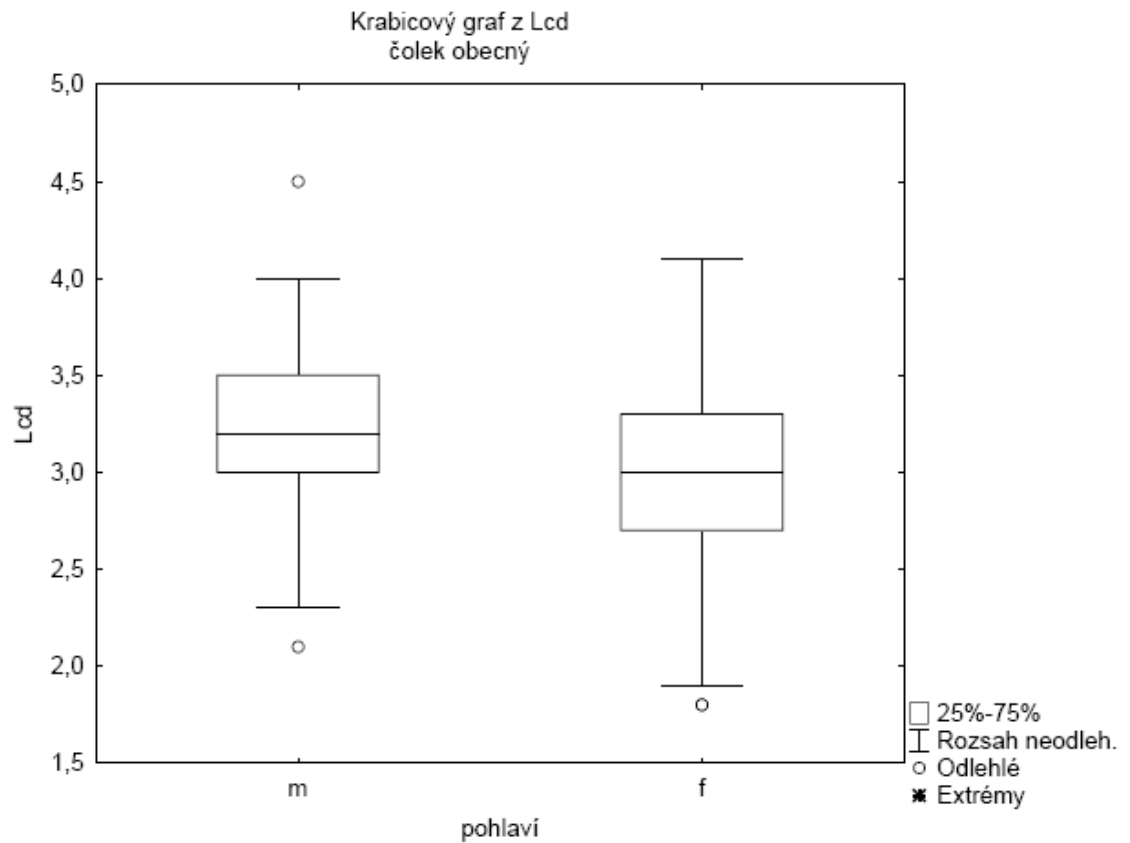
### 4.5.3 Délku ocasu samice a samce obecného

**samice**

n=263; min.=1,8cm; max.=4,1cm; Modus=1,7 cm; Medián=3cm,  
průměr=2,99cm.

**samci**

n=85; min.=2,4cm; max.=4cm; Modus=3cm; Medián=3cm, průměr=3cm.



**Obr. č. 6** Krabicové grafy hodnot délky ocasu - Lcd (longitudo caudae) samic (n=266) a samců (n=85) čolky obecného.

#### 4.5.4 Hmotnost samice a samce účelky obecné

samice

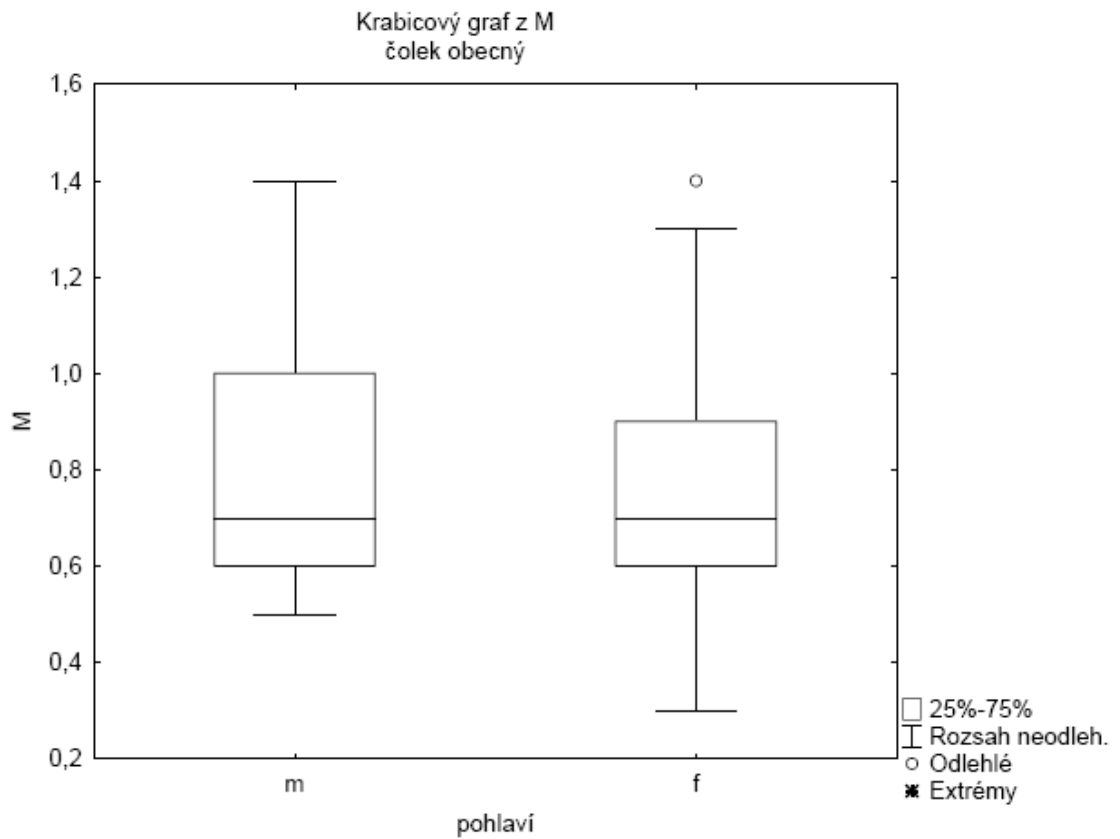
$n=127$ ; min.=0,3g; max.=1,4g; Modus=0,7g;

Medián=0,7g, průměr=0,75g.

samci

$n=35$ ; min.=0,5g; max.=1,4g; Modus=0,7g;

Medián=0,7g, průměr=0,79g.



**Obr. č.7** Krabicový graf hodnot hmotností - samice ( $n=127$ ) a samce ( $n=35$ ) účelky obecné.

## 4.6 Počty snůšek skupiny suchozemských skokanů úrodu *Rana*

V roce 2007 a 2008 jsem provedl sčítání snůšek skokanů náležících do skupiny suchozemských skokanů úrodu *Rana*, v případě sledované lokality se jednalo o skokana štíhlého a skokana hnědého. Sčítání probíhalo v obou letech 4. a 5. dubna (během jednoho dne bylo možno stihnout provést sčítání ve všech tůňkách).

Sčítání snůšek jsem prováděl ze břehů, či z dostupných okrajů tůňky vybaven brodicími kalhotami a dvěma dlouhými tyčemi sloužícími k opření. Snůšky se nacházely buďto pod hladinou (čerstvě snesené snůšky), nebo volně nad hladinou (starší snůšky, které již vyplavaly).

Počty snůšek náležících do skupiny hnědých skokanů v jednotlivých tůňkách Přírodní rezervace Plané loučky jsou dobrým ukazatelem velikosti populací těchto obojživelníků na lokalitě. Lze tak zjistit stupeň vhodnosti jednotlivých tůňek pro rozmnožování této skupiny obojživelníků a tyto informace přispějí k vytvoření odhadu velikosti populací suchozemských skokanů na lokalitě.

Na lokalitě v minulosti v jednotlivých tůňkách probíhalo sčítání snůšek skokana štíhlého viz tab. č.9.

**Tab. č.9** Početsn ůšekskokanaštřhléhovjednotlivých ůníchvletechpozorování(údajelet1993s čítalBaran, údajelet1994až1999s čítalKrej čí,2002až2004s čítalaHejtmánková).Prázdnépolí čko=po četsn ůšeknebyl sledován.Vletech2000a2001nebylysn ůškys čítányvžádnézt ůníp řírodnírezervace.

Lokalita/ Rok	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2002	2003	2004
Izákovat ůň	118	102	89	24	51	68	149	63	94	56
TůňJelito	64	54	57	49	27	50	71	40	55	30
Středopásovát ůň	16	37	25	20	53	94	80	106	54	
Upolínovát ůň– komplex		6	7	11	4	25	34	16	79	44
Křelovsképr ůlehy								0	1	2
Chobot		1	1					10	28	7
Rákosovát ůň		1	1					5	19	5
Ostřicová mokřina	0	1	0	0	0	0	0	4	12	6
Pontonovát ůň		1	3					4	6	2
Esičko								10	47	16
Severnípr ůleh								1	6	4
Upolínovát ůň								5	26	5
TůňvDivoké olšíně		0	8					4	2	3
Velkárákosina								2	1	1
Škeblovkovát ůň	1	1						1	7	1
Tůňu										
Slatinky		4	0					1	16	8
Levýb řehMlýn.potoka								99	150	83
TůňKole čko								0	2	7
Kalužp řed										
Úložník.k řovinami								0	4	1

Mé zkušenosti a znalosti nebyly na takové úrovni, a bych mohl bezpečně určit snůškyskokanů štíhlých chodsnůšek jiných skokanů, proto uvádím počet snůšek skupiny hnědých skokanů (z této skupiny se nalokality nachází skokan štíhlý a skokan hnědý). Toto čítání jsem prováděl v letech 4. a 5. dubna roku 2007 a 2008 viz tab. 10.

**Tab. č. 10** Počet snůšek skokanů z skupiny hnědých skokanů rodu *Rana* v jednotlivých úvňích lokalit v letech 2007 a 2008. Hejtmánková uvádí součty snůšek souhrnně zlevého břehu Mlýnského potoka, já jsem tuto část rozdělil do kaluže u břez, zatopené louky u solitéru, kuželové a březové úně.

lokality/rok	2007	2008
Izákova úň	83	156
Tůň Jelito	98	152
Středopásovát úň	61	73
Úpolínovát úň (komplex)	2	0
Křelovské průlehy	2	4
Chobot (zestředové pásu)	7	47
Rákosinová úň	9	6
Ostřicová mokřina	9	21
Pontonová úň	3	13
Esíčko	-	-
Severní průleh	0	0
Úpolínová úň	35	160
Tůň v divoké oštině	4	2
Velká Rákosina	2	0
Škeblová úň	0	0
Tůň slatinky	7	1
Tůň kolečko	0	2
Kaluže ředúložníkovými mokřinami	0	0
Kuželová úň	15	44
Březová úň	26	48
Mělká kaluže u břez	2	0
Úvodní mokřina	6	18
Zatopená louka u solitéru	10	0

Samice našich skokanů snášejí jednu, ojedinelé dvě snůšky. Roku 2008 jsem zachytil při jarní migraci 185 jedinců skokanů štíhlých a 45 jedinců skokanů hnědých. Dohromady 230 jedinců skokanů z skupiny hnědých skokanů. Vtůňích ohraničených zábranou jsem napočítal 329 snůšek skokanů štíhlých a skokanů hnědých. Hrubý odhad mezi skokany náležícími do skupiny hnědých skokanů rodu *Rana* zimuujících roku 2008 pod vodou a zimuujících na souš je 1:2,3.

## 5 Diskuse

V této kapitole porovnávám mnou nasbíraná data z roku 2008 s daty z předcházejících výzkumů prováděných v PR Plané loučky v letech 1993, 1994, 1995, 2002, 2003 a 2004 (Baran 1994, Krejčí 1996, Hejtmánková 2004). Dále pak s odbornou literaturou.

V minulosti byla použita obdobná metodika odchytné obojživelníků směřujících do zájmových tůň: Ostřicová mokřina, Izáková tůň a Tůň Jelito. Konstrukce odchytného zařízení se však v některých vlastnostech lišila. Pasti neměly vždy stejný objem, tvar a barvu. Vlastnosti použité fólie se mezi jednotlivými výzkumy pokaždé zcela neshodovaly (především svou výškou a barvou). Největší překážkou v porovnání dat s rokem 1994 shledávám ve faktu, že tehdy fólie nebyla zabudována pod povrch terénu (Krejčí 1996), což způsobilo, že nebyla zachycena většina migrujících obojživelníků, především čolků. Při své terénní práci jsem se snažil co nejvíce přiblížit metodice, kterou použila Hejtmánková v letech 2002 až 2004. Zábrany byly vedeny přibližně ve stejných místech sodchylkou několik metrů (na lokalitě byly v terénu patrné propadliny po předěšlých pastech z posledního výzkumu). Počet pastí se víceméně shodoval s Hejtmánkovou viz tab. 4.1. Největší odlišností v konstrukci odchytného zařízení užitým mnou roku 2008 a Hejtmánkovou v letech 2002 až 2004 byl tvar, objem a barva pastí.

### 5.1 Diskuse ke kapitole 4.1

V PR Plané loučky v blízkém okolí semipoda řilopotvrdit výskyt dvou druhů čolků a pěti druhů žab viz kapitola 4.1. Oproti předěšlému výzkumu v letech 1995 a 2002 až 2004 se mi nepodařilo zaznamenat rosničku zelenou *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758), avšak nevyučuj její výskyt na lokalitě. Důvodem mého nepotvrzení tohoto druhu mohlo být nedostatečné počet návštěv lokality v období poukolení odchytné. Charakteristika tůň na lokalitě však neodpovídá požadavkům tohoto druhu pro účely rozmnožování a anipulci zde nebyly nikdy nalezeny. Pravděpodobně se rosnička zelená na Plané loučky stahuje z blízkého okolí. Dne 30. května 2004 našla Hejtmánková rosničku zelenou v tůňi Kolečko a po celé tři roky jejího výzkumu (2002 až 2004) zaznamenávala akustické projevy rosničky obecné v PR Plané loučky a její okolí.

Ze skupiny vodních skokanů rodu *Pelophylax* na území CHKO Litovelské Pomoraví převládá skokan skřehotavý, minoritně je zastoupen skokan zelený.

Přítomnost skokan zeleného v PR Plané loučky a jejím okolí nebyla potvrzena, ale ani vyloučena (Krejčí 1996). Zárok 2008 jsem tentodruh na lokalitě nezaznamenal.

V minulosti byly v PR Plané loučky udávány jako nejhojnější druhy skokan hnědý a kuňka obecná *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761) - (Šimek et Šula 1973). Během výzkumu v letech 1993 až 1996 bylo na lokalitě nalezeno devět druhů obojživelníků. Mimo již zmínované druhy zde byl zaznamenán výskyt ropuchy zelené *Bufo viridis* (Laurentus, 1768) a ropuchy obecné *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758). Jednalo se o několik jedinců, jež se na lokalitě rozmnožovali, avšak potomstvo z důvodu vyschnutí úvňinik nedokončil svůj vývoj. V tomto období zdaleké populace kuňky obecné čítala již pouze několik neúspěšně se rozmnožujících jedinců (Krejčí 1996). Kvymizení těchto druhů patrně velkou měrou přispěla změna životních podmínek (sukcese), v nichž se postupem času více uplatňovaly jiné druhy obojživelníků, dnes na lokalitě hojně. Především rozvoj vodní a pobřežní vegetace vytváří vhodné podmínky dnes nejhojnějšímu obojživelníku na lokalitě, čolku obecnému, který takovéto sekundární biotopy osidluje (Vojar 2000). Vojar navíc uvádí, že ropuchy zelené které jsou pionýrským druhem jsou konkurenčně slabší oproti skokanům skřehotavému, který se na lokalitě a v jejím okolí poměrně hojně vyskytuje. V okolní zemědělské krajině i na celém území města Olomouce je ropucha zelená poměrně běžným druhem (vlastní pozorování).

Populace čolka obecného je podle výsledků z období 2002 až 2004 a rok 2008 stabilní. Výsledky z let 1993 až 1995 jsou podhodnoceny z důvodů nedokonalé instalace odchytového zařízení, především v roce 1994.

Čolek velký pravděpodobně na lokalitě vytváří metapopulaci soustředěnou kolem úvňiných prožitů a rozmnožování tohoto druhu. Tyto metapopulace mezi sebou nejvíce pravděpodobně komunikují. Při odchytu metodou padacích pastí a naváděcích zábran bylo odchyceno 2 do 18 jedinců viz tab. č. 2. V letech 2002 až 2004 byli odchyceni i juvenilní jedinci, druh setudna lokalitě úspěšně rozmnožuje. Od roku 2002 se počty odchycených jedinců zvyšují, přičemž v roce 2008 bylo odchyceno dosavadní maximum 18 jedinců. I přesto, že mezi odchycenými čolky velkými v roce 2008 nebyl žádný juvenilní jedinec, mohlo by toto číslo nasvědčovat zetamní populaci čolka velkého jenavzestupu. Rok 2008 byl na odchyt čolka velkého v PR Plané loučky výrazně nejsilnější za celou dobu výzkumu metodou naváděcích zábran padacími pastmi (viz tab. č. 1). Avšak i přesto se stále jedná o velmi vzácný druh jak na lokalitě, tak v jejím okolí.



Skokan štíhlý je momentálně nejpočetněji odchyťávaným druhem žab na lokalitě. Je však patrné, že skokanů štíhlých od roku 2002 (kdy bylo maximum odchycených jedinců - 791) ubývá. Roku 2008 bylo chyceno pouze 185 jedinců. I přesto můžeme stále mluvit o stabilní populaci. Úbytek skokanů štíhlého doprovází nárůst počtu odchycených skokanů skřehotavých a nárůst počtu odchycených skokanů hnědých. Na lokalitě možná dochází ke změnám prostředí, možná změny vyvolává odlišný průběh počasí, ale mohou být i jiné faktory, které zvýhodňují tyto dva druhy skokanů, jejichž početnost mírně stoupá.

Skokan hnědý oproti skokanu štíhlému může více využívat vodního prostředí k přezimování. Tudíž jeho počet na dvou lokalitě vyšší než ukazuje počet odchycených skokanů hnědých a štíhlých. Pulci skokanů hnědých mají schopnost inhibovat pulce jiných druhů žab, čímž mohou v sušších letech výrazně snížit úspěšnost vývinu pulců ostatních druhů (Baruš 1992).

Skokan skřehotavý je výrazně vodním druhem. Na lokalitě pravděpodobně většina populace přezimuje pod vodou v tůňkách či v Mlýnském potoce. Poukazují na to odchyty v krajních pastech v blízkosti potoka. Mnoho jedinců migruje k tůňkám přímo z potoka v místech, kde není nainstalováno odchyťové zařízení. Populace skokana skřehotavého na Planých loučkách a okolí je podle mých přímých pozorování poměrně silná. Vyskytuje se ve většině tůň. Pozoroval jsem tento druh v blízkosti Mlýnského potoka rovněž po celé délce toku mezi obcí Horka nad Moravou a městem Olomouc, kde podél tohoto toku proniká až do městských parků. Vzhledem k popsanému způsobu života tohoto druhu, nelze v létě z velké části jeho populace nasledované lokalitě počtu odchycených jedinců měřit pomocí této metody.

## 5.2 Diskuse ke kapitole 4.2

Roku 2008 byla jarní migrace obojživelníků na sledované lokalitě silná. Mohl jsem proto získat dostatek informací potřebných k vyhodnocení směrové intenzity průchodu obojživelníků (především čolka obecného a skokana štíhlého) k místům rozmnožování v místech přezimování. Jednalo se však pouze o migraci suchozemskou, protože nebyla zachycena migrace obojživelníků od Mlýnského potoka (viz rozmístění odchyťového zařízení jednotlivými pastmi v účísledovaném tůňkám geografické orientaci obr. č. 3 v kapitole 3.3.2). Instalace zábran spastmi ze strany Mlýnského potoka je vzhledem k tamním terénním podmínkám prakticky nemožná. Stejnou metodu zpracování dat použil i Hejtmánková (2004).

Procentuální podíl p říchodu čolka obecného kúsek ům rozd ělených podle orientace v ůči sv ětovým stranám (P<sub>s</sub>) ukázala, že nejvíce jedinc ů čolka obecného migrovalo kzápadnímu úseku zábrany (pasti č. 15 až 21). Západní úsek tvo ří 26,9% zcelkové délky zábran, p řičemž tento úsek zachytil 42,3% čolků obecných. Nejvíce odchycených čolků obecných bylo v pasti č. 19 (111 jedinc ů), což je o 42 jedinc ů více než v druhé nejvíce frekventované pasti. Graf č. 1 ukazuje, že nejfrekventovan ějším úsekem zábrany byla část mezi pastmi č. 16 až 22. P řisrovnání tohoto ůdaje sv ýsledky Hejtmánkové (2004) je patrná ur čitá shoda v nejfrekventovan ějším sm ěru migrace čolka obecného (roku 2002 byl nejfrekventovan ější úsek mezi pastmi č. 16 až 22, roku 2003 úsek mezi pastmi č. 18 až 22 a roku 2004 úsek mezi pastmi č. 20 až 24). Jedná se tedy p řevážně o střední až severní část západního úseku zábran. Z této strany by čolci obecní migrovali p řes severní část K řelovských luk a Horecké louky. V tomto rozlehlejším komplexu luk jen ěkolik roztroušených ke řovitých vrb. Zat ěmito loukami se nachází pás strom ůshustým ke řovým patrem táhnoucí se pod ěl zatopen ě št ěrkovny Pod ěbrady. Tento porost d řevin by mohl sk ýtat vhodné podmínky pro p řezimování obojživelníků. Čolek obecný tvo ří na Planých lou čkách zdrojovou populaci pro okolní krajinu. Nález juvenilních jedinc ů poukazuje na ůspěšné rozmnořování tohoto druhu na lokalit ě.

Mlýnský potok je pro čolka obecného patrn ě nep řekonatelnou p řekážkou Baran et Kostkan (1994). Vzhledem k charakteristice Mlýns kého potoka a drobností čolka obecného se k tomu názoru p řikláním, tudíž se neobávám, že by docházelo ke zkreslování po čt ů p řichožích jedinc ů čolka obecného do sledovaných t ůní od Mlýnského potoka, kdenebylavedenazábrana.

Podle procentuálního podílu po čtu p řichožích jedinc ů z ur čitého úseku (P<sub>s</sub>) u skokanah ůd ěhobyl nejfrekventovan ějším úsekem zábran jižní úsek, který tvo ří 53,9% délky odchycených skokan ů řízení a zachytil 55,1% z celkového po čtu odchycených skokan ů štíhlých. U po čt ů odchycených jedinc ů skokan štíhlého v jednotlivých pastech nebyl tak velký rozd ěl jako mezi po čty odchycených čolků obecných v jednotlivých pastech. Způsobenotom ůže bytí menším po čtem odchycených skokan ů štíhlých oproti po čt ům odchycených čolků obecných (cca o 500 jedinc ů). Z tabulky č. 2 je vid ět zvýšený po čet odchycených skokan ů štíhlých v pasti č. 1 sklesající tendencí sm ěrem od Mlýnského potoka. Dalším úsekem se zvýšeným výskytem skokan štíhlého byl úsek mezi pastmi č. 9 až 12. T řetím výrazn ější navýšení odchyt ů skokan štíhlého jsem zaznamenal v úseku mezi pastmi 20 až 23. P ři porovnání ůdaj ů z let 2002 až 2004 je více mén ě

patrná shoda, není však tolik zřejmá jako tomu bylo v případě porovnání směrů migrace čolkaobecného na lokalitě za období 2002 až 2004 a 2008.

Skokan štíhlý není příliš dobrým plavcem (Baruš et al. 1992) proto nepředpokládám, že by do sledovaných tůň migrovalo přes Mlýnský potok v větší množství skokanů štíhlých. Na levém břehu Mlýnského potoka se vyskytují tůně, v nichž seskokani štíhlí rozmnožují (viz tab. č. 10), proto se domnívám, že tento druh nemá větší potřebu říjarní migrace a rozmnožování nepřekonávat Mlýnský potok.

U skokanahnědého jsem ipřes nízký počet odchycených jedinců potvrdil, jeho zvýšenou migraci v okolí pásu tvořeného keřů a stromy v severozápadní části bariéry, který propojuje Středový pás s komplexem sledovaných tůň. Podle Mikátové et al. (2002) obývá skokan hnědý převážně vlhká lesní stanoviště, což by mohlo vysvětlovat, že tento druh při migraci na Planých loučkách dává přednost migraci křovinným koridorem. Podobných výsledků směrů migrace skokanahnědého dosáhla Hejtmánková v letech 2002 až 2004. Hejtmánková však navíc zaznamenala zvýšenou migraci se severozápadního směru, kterou mé výsledky nepotvrdily.

Skokan skřehotavý roku 2008 migroval převážně v krajových částech zábrany v těsné blízkosti Mlýnského potoka. Tento trend zaznamenala i Hejtmánková a Baran (Hejtmánková 2004). Vzhledem k tomu, že skokan skřehotavý je svým způsobem života dosti vázán na vodní prostředí, předpokládám, že tento druh využívá jako svůj migrační koridor Mlýnský potok. Dokazuje to i mé pozorování skokana skřehotavého v těsné blízkosti potoka, který po celé délce mezi obcemi Horka nad Moravou a městem Olomouc obklopuje jinak zemědělsky využívaná krajina.

Čolek velký migroval ke sledovaným tůňám převážně ze dvou směrů, jihozápadního (pasti č. 12 až 15) a severozápadního (pasti č. 19 až 23). Jednámec se chytil do pasti č. 3. Nejvíce čolků velkých se chytilo do pasti č. 13 (5 jedinců) v ostatních pastích, ve kterých byl tento druh odchycen, byli 1 až 2 jedinci. Jihozápadní migrace pravděpodobně směřovala od Křelovských průlehů a severozápadní migrace využívala podmáčených křovin, koridoru mezi Středovým pásem a komplexem tůň Jelito, Izákovy tůně a Ostřicového mokřiny.

### 5.3 Diskuse ke kapitole 4.3

Z klimatických faktorů, s nimiž jsem porovnával intenzitu migrace dvou nejpočetněji odchytávaných druhů obojživelníků na Planých loučkách (čolek obecný a skokan

štíhlý), byly signifikantní výsledky pouze v případě porovnání intenzity migrace obojživelníků s minimální denní teplotou a průměrnou denní teplotou (denní minimum).

Výsledky ukazují, že intenzita migrace čolka obecného v roce 2008 při jarní migraci na lokalitě vykazuje poměrně silnou kladnou závislost na minimální teplotě vzduchu (korelační koeficient 0,83629565) a průměrnou denní teplotou vzduchu (korelační koeficient 0,715057025). Podobně silnou závislost ukazují výsledky mezi intenzitou migrace skokana štíhlého a minimální denní teplotou (korelační koeficient 0,781866). Zwach (2009) uvádí, že citlivost čolků obecných na průměrnou denní teplotu vzduchu (měřeno ve 21 hod, kdy začíná zvýšená intenzita noční migrace) při jarní migraci může nastat již při 4°C, u skokanů štíhlých už při -6°C. Podle mne však nelze zcela jednoznačně stanovit teploty, na které jsou obojživelníci citlivější vůči aktivitě při jarní migraci, bez ohledu na další současně působící faktory (houževnatost populace, vlhkost, srážky, atd.). Je překvapující, že mé výsledky poukazují na negativní závislost intenzity migrace obou sledovaných druhů obojživelníků na vlhkost vzduchu. Vysvětlení by mohlo být ve vyšší citlivosti obojživelníků (projevující se mírou aktivity) při jarní migraci na minimální denní teploty vzduchu, než na vlhkost vzduchu. Když byly naměřeny vyšší hodnoty minimální denní teploty, byly naměřeny nižší hodnoty vlhkosti vzduchu (v 7 hod.) a naopak viz graf č. 3.

Zajímavé je grafické srovnání hodnot vlhkosti vzduchu měřené v 7 hod za jednotlivé dny průběhem denních minimálních teplot (viz graf č. 6). Pro možnost srovnání výsledky závislosti intenzity migrace obojživelníků na vybraných klimatických faktorech jsem zvolil stejný časový úsek, jako při porovnávání těchto závislostí (jedná se o časové období 8. až 18. března). Z grafu je patrné, že za vyšších hodnot minimální denní teploty byla nižší vlhkost vzduchu naměřená v 7 hod. a naopak. Z předpokladu, že sledování obojživelníci reagují citlivěji na minimální denní teploty, než na vlhkost vzduchu, pak lze říci, že průběh počasí mohl způsobit, že nelze vysledovat kladný vztah mezi intenzitou migrace obojživelníků a vlhkostí vzduchu, protože obojživelníci více reagovali na hodnoty minimálních denních teplot.

Je však nutno zdůraznit, že užitá meteorologická data pocházejí ze stanice vzdálené 6 km od sledované lokality a průměrné hodnoty vlhkosti vzduchu naměřené stanicí Olomouc-Holic mohou být zkresleny vzhledem k mikroklimatu lokality (vlhký biotop, husté řoviny, jiné povětrnostní podmínky apod.)

Klimatický faktor průměrná denní teplota není příliš vhodný pro porovnávání s intenzitou jarní migrace obojživelníků, protože se jedná o celodenní průměr, kde

denní teploty mohou ve výsledku zkreslit závislost intenzity migrace obojživelníků na teplotách v nočních hodinách, kdy migrace zpravidla nabývá nainteenzitě.

## 5.4 Diskuse ke kapitole 4.5

Morfometrické a hmotnostní údaje u skokanů štíhlých nemohly být z důvodu nedostatečného objemu dat zpracovány. Důvodem nízkého počtu měření tohoto druhu byla časová náročnost měření a vážení při nejmasovějším výskytu obojživelníků v pastech za denní kombinací klimatickými podmínkami z teplejšími sběry dat (v dešti se rozmáčel poznámkový papír, za chladného počasí se brzy ztratil cit v rukou a sobojživelníky se obtížně manipulovalo).

Telesné rozměry čolků obecných naměřené na lokalitě Plané loučky se řadí k nižším hodnotám v rámci rozsahu udávaného v literatuře (Baruš et al. 1992, Zwach; 2009). Potvrzují to i výsledky měření celkové délky těla ( $L_{tot}$ ) čolků obecných naměřených Hejtmánkovou (2004).

Při srovnání celkové délky tělasamců a samic čolka obecného z Planých louček je patrné, že samice dosahují nepatrně větší tělesné hmotnosti (v tomto směru shodují výsledky Hejtmánkové). Votázce které zpohlaví dosahuje v větší celkové délky těla ( $L_{tot}$ ) se různé literární prameny liší. Baruš et al. (1992) uvádí, že samci čolka obecného dosahují v větší rozměry, naopak Zwach (2009) uvádí že samci čolka obecného jsou obvykle menší než samice.

Jisté zkreslení celkové délky těla čolka obecného může způsobit fakt, že část populace má různě zkrácenou délku ocasu, či ocas zcela chybí. Většinou část ocasu ztratili při střetu s predátorem. Tento fakt může podhodnotit naměřená data celkové délky těla čolků obecných ( $L_{tot}$ ). Záležíná procentuálním zastoupením takto postižených jedinců na lokalitě a velikostiměřeného výběru populace.

## 5.5 Diskuse ke kapitole 3.6

Sčítání snůšek skokanů ze skupiny hnízdících skokanů jsem prováděl v letech 2007 a 2008. Při srovnání těchto dvou let je patrný výrazný celkový nárůst nakladených snůšek ve všech úsecích Planých louček a blízkém okolí v roce 2008. Důvodům může být mnoho. Nižší počet snůšek roku 2007 mohl způsobit charakter průběhu konce zimy roku 2007. Zima končila nezvykle brzy a pozvolně, což mohlo způsobit že se skokani začali rozmnožovat velice brzy a mnoho snůšek bylo poškozeno mrazy. Náhlý nárůst počtu

rozmnožujících se jedinců v populaci může být způsob dosažení dospělosti silného ročníku populace (Begon 1997).

Vzhledem k tomu, že mé zkušenosti s určování samců a samic u jednotlivých druhů nejsou na takové úrovni, abych od sebe bezpečně rozeznal samce a samice štíhlého skokana a hnědého, nerozlišoval jsem přesně samce a samice štíhlého, či skokanů hnědých. Z tohoto důvodu nemohu srovnávat své poznatky o počtech samců a samic v blízkém okolí zaroky 2007 a 2008 (tab. č. 10) s daty počtů samců a samic štíhlého za období let 1993 až 1999 a 2002 až 2004 (tab. č. 9).

## 6 Závěr

V roce 2008 jsem svým výzkumem vybraných charakteristik obojživelníků v PR Plané loučky po tříleté prodlevě navázal na několikiletý předcházející výzkum podobného charakteru.

Mé výsledky ukazují, že PR Plané loučky je prookolní krajinu bezpochyby zdrojovým biocentrem mnohých druhů obojživelníků. Na lokalitě jsou silné populace minimálně tří zvláště chráněných druhů obojživelníků a populace dalších dvou druhů sezdají být vsoučasné době stabilní.

Vyhodnotil jsem směry příchodu obojživelníků do tůň a potvrdil jsem velký význam migračních koridorů v rámci PR Plané loučky i velký význam přilehlých stanovišť, které mohou být důležitými pro život populací obojživelníků nacházejících se v PR Plané loučce, ať jako zimoviště či letní stanoviště. Je tedy třeba věnovat zvýšenou pozornost nejenom PR Plané loučce, ale i jejímu blízkému okolí.

Vzhledem k tříleté prodlevě mezi předěšlým (kontinuálním tříletým) výzkumem populací obojživelníků na lokalitě a mým dosavadním jednoletým výzkumem si zatím netroufám vyvodit zporovnání těchto dvou studií významnější závěry. V populacích obojživelníků není fluktuace jejich početnosti ničím výjimečným, a proto údaje za jeden rok nemohou dostatečně podat informaci o prosperitě či útlumu jejich populací.

Ve svém výzkumu hodlám nadále pokračovat i v letech 2009 a 2010. Metodikou výzkumu vybraných charakteristik populací obojživelníků v PR Plané loučce jsem se snažil co nejpřesněji napodobit metodiku a postupy, které použila Hejtmánková v letech 2002 až 2004. Z toho důvodu bych měl být schopný svůj budoucí výzkum na lokalitě porovnat s výsledky předěšlé studie a získat tak náhled v delším časovém horizontu. Bylo by vhodné, kdyby výzkum populací obojživelníků v PR Plané loučce pokračoval i nadále a je důležité zachovat charakteružité metodiky pro budoucí kvalitní porovnávání dat jednotlivých výzkumů tamních populací obojživelníků.

PR Plané loučky jsou bezesporu významným krajinným prvkem a bohatou batrachologickou lokalitou, která si zaslouží zvýšenou pozornost ochrany přírody. Mé výsledky z roku 2008 to potvrzují.

## 7 Literatura

- Albrecht, P.; 2000: Řízení péče o nelesní chráněná území a další zájmová území v CHKO Litovelské Pomoraví vr. 2000. Ms. Deponován: Správa CHKO Litovelské Pomoraví, Litovel.
- Baran, P.; Kostkan, V.; 1994: Význam zatím hánujících se lučních tůň pro rozmnožování obojživelníků. Ms. Deponován: Správa CHKO Litovelské Pomoraví, Litovel.
- Baruš, V. et al.; 1992: Obojživelníci – Amphibia. Fauna ČSFR, sv. 25. Academia, Praha.
- Begon, M. et al.; 1997: Ekologie – jedinci, populace a společenstva. Vydavatelství UP, Olomouc, 1. vyd.
- Berger, I.; 1977: Je skokan zelený *Rana esculenta* k řížencem? Živa, 10: 107–109.
- Brown, D.; 2000: When frogs emerge from hibernation (and how do we know)? British Wildlife, 412–413.
- Bulger, J. B. et al.; 2003: Terrestrial activity and conservation of adult California red-legged frogs *Rana aurora draytonii* in coastal forests and grasslands. Biological conservation, 110: 83–95.
- Burda, H.; Sluchv životě obratlovců III. Obojživelníci. Živa, 3: 107–109.
- Culek, M. et al.; 1996: Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha.
- Hejtmánková, M.; 2004: Vybrané aspekty reprodukce obojživelníků v přírodní rezervaci Planěloučky. Diplomová práce přírodovědecké fakulty UP Olomouc.
- Heráň, I.; 1989: Jak cestuje skokan hnědý. Živa, 6: 275–277.
- Hrabě, S. et al.; 1973: Klíč čnašich ryb, obojživelníků a plazů. SPN, Praha.
- Hudec, K. et al.; 1995: Mokřady České republiky. Třeboň.
- Chytrý, M. et al.; 2001: Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha.
- Krejčí, M.; 1994: Zpráva o stavu populací obojživelníků v PR Planěloučky. Ms. Deponován: Správa CHKO Litovelské Pomoraví, Litovel.
- Krejčí, M.; 1996: Faunistika a fenologie obojživelníků v PR Planěloučka a okolí. Diplomová práce Pedagogické fakulty UP Olomouc.
- Mikátová, B. et Vlašín, M.; 2002: Ochrana obojživelníků. EkoCentrum, Brno.



- Nečas, P. et al.; 1997: Czech Recent and Fossil Amphibians and Reptiles. Chimaira, Frankfurt am Main.
- Nečas, P. et. Modrý, D. et. Zavadil, V.; 1997: Recentní a fosilní obojživelníci a plazi České republiky, atlas s průvodcem. CD–Praha.
- Pecina, P.; 1979: Kapesní atlas chráněných a ohrožených živočichů. SPN, Praha.
- Pelz, P.; 2007: Hlas našich žab. CD-Biophon, Praha.
- Quitt, E.; 1971: Klimatické oblasti Československa. Studia Geographica, 16. Geografický ústav ČSAV. Brno.
- Roth, P.; 1989: Případ vodních skokanů. Živa, 5: 217–219.
- Rybka, V.; 2000: Plán péče pro maloplošné zvláště chráněné území na období 2000–2009. Ms. Deponován: Správa CHKO Litovelské Pomoraví, Litovel.
- Smith R. J. et al.; 2007: Associations between anuran tadpoles and salinity in a landscape mosaic of wetlands impacted by secondary salinisation. Freshwater Biology 52: 75–84.
- Souček, Z. et al.; 1990: Rozmnožování skokanahnědého. Živa, 1: 35–36.
- Šimek, P. et Šula, B.; 1973: Plané loučky. Dotazník a základní údaje o území navrženém k ochraně. Ms. Deponován: Správa CHKO Litovelské Pomoraví, Litovel.
- Štěpánek, O.; 1981: Kapesní atlas ryb, obojživelníků a plazů. SPN, Praha.
- Vlašín, V. et al.; 1992: Klíč k určování obojživelníků a plazů. Veronika, Brno.
- Vojar, J.; 2000: Sukcese obojživelníků na vyspělých povrchových žebřích nědého uhlí. Živa, 1: 41–43.
- Zavadil, V.; 1986: Pozorování skokanahnědého a štíhlého v době rozmnožování. Živa, 4: 150–151.
- Zwach, I.; 1990: Naši obojživelníci a plazi ve fotografii. SZN, Praha.
- Zwach, I.; 2009: Obojživelníci a plazi České republiky. Grada Publishing, Praha.

## **8 Přílohy**

Fotografie č.1-11  
Obrázek č.8

**Foto. č.1:** Část odchytového zařízení západního úseku



**Foto. č.2:** Pohled ze západní strany řehůl z akvoty úně.



**Foto. č. 3:** Čolci obecní odchycení na lokalitě PR Plané loučky pomocí metody naváděcích zábranspádacímipastmi



**Foto č.4:** Skokani odchycení na lokalitě PR Plané loučky pomocí metody naváděcích zábranspádacímipastmi



**Foto č.5:** Poměr velikosti mezi dospělými samicemi čolka velkého (nahore) a čolka obecného (dole)



**Foto. č.6:** Ventrální část tělasamce čolkavelkého





**Foto. č.7:** Ventrální částt ělasamce ěolkaobecněho



**Foto. ě.8:** Juvenilnějedinec ěolkaobecněho



**Foto. č.9:** Skokanišťhlí-samecsesamicívamplxu



**Foto. č.10:** Skokanihn ědí-samecsesamicívamplxu



**Foto. č.11:** samec skokanask řehotavého





**obr. č.8** Lokalizace zájmového území PR Planá u Čádky (vymezeno žlutou čarou) v rámci ČR, zeleně šrafování - CHKO Litovelské Pomoraví

