

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA**  
**V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Všeobecné zemědělství

Katedra: Katedra biologických disciplín

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.

**Početnost perlorodky říční**  
**(*margaritifera margaritifera*) na vybrané lokalitě**  
**v jižních Čechách**

**Diplomová práce**

Vypracovala: **Bc. Marie Tulachová**

Vedoucí práce: **RNDr. Irena Šetlíková, Ph.D.**

Konzultant diplomové práce: **Ing. Ondřej Spisar**

**2012**

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 26. dubna 2012

.....

*Bc. Marie Tulachová*

Chtěla bych poděkovat své školitelce RNDr. Ireně Šetlíkové, Ph.D. za vedení práce. Velký dík patří také konzultantovi Ing. Ondřeji Spisarovi za poskytnutá data, materiály a azyl při počítání perlorodek.

Poděkování patří i mé rodině, že to všechno vydržela.

A největší dík patří Lubošovi Čepovi, Radce Jungové a Soně Hubatkové, bez kterých bych tuhle práci ke konci nikdy nedotáhla.

Lubošku, děkuju Ti!

## Abstrakt

Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*) je kriticky ohrožený druh. Její přežití záleží na zachování stavů hostitelských ryb (pstruh obecný, *Salmo trutta m. fario*), na kterých ranná vývojová stádia živočicha parazitují. Mnohem důležitější je ale zachování vhodného životního prostředí čistých chladnějších řek s příslušným extenzivním managementem okolní krajiny. Pro udržení populací perlorodky říční v České republice je nezbytné znát její místní nároky na životní podmínky.

V této práci byl sledován vliv teploty na početnost populací a monitorována změna kvantity jedinců na sledované ploše po zavedení nového potravního prvku. Ten byl zrealizován vytvořením živného potůčku, protékajícího přes přilehlou louku a široce ústícího do řeky.

Při sledování počtů byly perlorodky rozlišeny na juvenilní a adultní jedince a výsledky byly pro obě skupiny vyhodnoceny zvlášť. Byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl mezi jednotlivými lety, a to u juvenilních i adultních perlorodek. Výjimkou byl pouze rok 2009, kde u adultních jedinců rozdíl nalezen nebyl.

Dále byl zaznamenán výrazný vzrůst pozorování juvenilních jedinců během letního období. Křivka početnosti měla srovnatelný průběh s teplotní křivkou daného období. Vliv teploty na početnost ale nebyl statisticky průkazný.

Klíčová slova: perlorodka, teplota, populace

## Abstract

The freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) is critically endangered species. Its survival depends on the abundance of host fish (*Salmo trutta m. fario*), on which early mussel stages parasitize. More important is to preserve suitable environment of unpolluted cold rivers with corresponding extensive management of surrounded landscape.

To preserve population of pearl mussel in Czech Republic it is essential to describe environmental conditions necessary for its survival.

In this study, we observed the influence of water temperature on the abundance of populations of pearl mussel and the individual quantity change after introduction of a new nutrient source. This source is represented by the nutrient stream, flowing through the adjacent grassland with the wide outfall into the river.

For the monitoring, the pearl mussels were distinguished into two groups: juvenile and adults forms. The results were evaluated for the both groups separately. We found significant difference between each year, for both, juvenile and adult stage. The year 2009 was an exception, because the difference in the number of adults was not observed.

We noticed substantial increase of the number of observed juvenile individuals during summer. The quantity was in direct proportion with the water temperature, but the influence of temperature was not statistically proved.

Keywords: Freshwater pearl mussel, temperature, population

# Obsah

1. Úvod a cíl práce	1
2. Literární přehled	2
2.1. Perlorodka říční ( <i>Margaritifera margaritifera</i> )	2
2.1.1. Taxonomie a morfologie	2
2.1.2. Životní cyklus	2
2.1.3. Ekologie	6
2.1.4. Obecné ohrožení	8
2.1.5. Legislativní ochrana	9
2.2. Metody monitoringu populací	10
2.2.1. Obecné metody	11
2.2.2. Metodologie monitoringu perlorodky říční	12
2.3. Charakteristika lokality	14
2.3.1. Geologie a geomorfologie oblasti	15
2.3.2. Hydrologie	15
2.3.3. Vegetace	16
2.3.4. Živočišná společenstva vodního toku	16
3. Metodika a materiál	18
3.1. Lokalita	18
3.2. Zjišťování početnosti perlorodky říční	18
3.3. Teplota vody	20
3.4. Statistické zpracování dat	20
4. Výsledky	21
4.1. Početnost perlorodky říční v průběhu vegetačních sezón v letech 2009, 2010 a 2011	
4.2. Rozmístění jedinců perlorodek říčních v prostoru	24
4.3. Vliv teploty na množství jedinců perlorodky říční	25
5. Diskuze	29
6. Závěr	32
7. Seznam použité literatury	33
8. Přílohy	38

# 1. Úvod a cíle práce

Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera* L.) patří k živočišným druhům, které jsou ve střední Evropě bezprostředně ohroženy vyhynutím. Vzhledem k velmi specifickým požadavkům na kvalitu biotopu je v České republice již jen málo míst, kde bychom mohli tohoto velkého mlže nalézt. Degradací vlastností vody a okolí vodního toku je ohrožena nejen perlorodka samotná, ale i populace její hostitelské ryby, pstruha potočního (*Salmo trutta* m. *fario*, L.). Je tedy velmi potřebné ochraňovat nejen perlorodku samotnou, ale stěžejním cílem by měla být ochrana celého habitatu, ve kterém mlži žijí. Pokud se podaří nastavit takové podmínky managementu, že se bude tento vlajkový druh úspěšně rozmnožovat, budou zaručeny také podmínky pro ostatní život v povodí.

Pro účinnou ochranu je nezbytné vědět do podrobností, jak zvířata vlastně žijí a co ke svému životu potřebují. Každá znalost o jejich nárocích a zvyklostech by se mohla do budoucna ukázat jako důležitou.

Cílem této práce bylo popsat vliv potravního prvku přivedeného ke kolonii perlorodek a vyhodnotit sezónní aktivitu perlorodky říční v souvislosti s teplotou vody. Součástí práce je i metodický návod monitorování toků.

## 2. Literární přehled

### 2.1. Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*)

#### 2.1.1. Taxonomie a morfologie

Perlorodku říční (*Margaritifera margaritifera*, Linnaeus, 1758) řadíme do čeledi perlorodkovitých (Margaritiferidae), řádu Unionoida, podtřídy listožábrých (Eulamellibranchiata), třídy mlžů (Bivalvia) a kmene měkkýšů (Mollusca).

Tělesný obal tohoto sladkovodního živočicha se skládá ze dvou lastur spojených elastickým vazem a systémem do sebe zapadajících zubů - zámekem. Schránka je tvořena krystaly uhličitanu vápenatého, které jsou začleněny do struktury proteinu konchiolinu. Perleť je vylučována pláštěm a tvořena také uhličitanem vápenatým, ale s jiným uspořádáním molekul (MŽP, 1996).

Beran (1998) popisuje perlorodku následovně: uvnitř schránek leží dvoudílný plášť, svalnatá noha a vnitřní orgány (žábry, sifony, trávicí, vylučovací a rozmnožovací systém, lymfatická a krevní soustava jsou propojené). Příjímací a vyvrhovací otvor leží na stejném konci těla, ale není ostře ohraničen.

U dospělých jedinců jsou lastury dlouhé 95 až 140 mm, vysoké 50 – 60 mm a silné 30 – 40 mm. Degerman (2009) v případě švédských perlorodek uvádí velikost schránky 150 – 170 mm. Barva schránky je ve škále od tmavě hnědé až po černou. Věk je závislý na biotopu, 30-50 let v mezotrofním prostředí, 80 až 140 let pak v oligotrofním prostředí (Beran, 1998). Jsou ale schopny dožít se mnohem vyššího věku, Mutvei and Westermarck (2001) píší o téměř 200 letech a Degerman *et al* (2009) odhadují věk mlže nalezeného na švédské řece Görjeån na 280 let.

#### 2.1.2. Životní cyklus

Perlorodka říční je primárně odděleného pohlaví, ale Hruška (2005) zjistil, že u zvířat roztroušených v toku a žijících daleko od sebe může dojít k přeměně na hermafroditní jedince.



Samotný životní cyklus je poměrně složitý a málo prozkoumaný. Perlorodka říční se vyvíjí přes parazitární larvální stádium, které se nazývá glochidie (*glochidium parasitikum*).

O pohlavní dospělosti perlorodek jsou publikovány různé údaje. Young a Williams (1984a) uvádí jako pohlavní dospělost obou pohlaví 12 – 20 let, Larsen (2005) mluví o 15 – 20 letech a Skinner *et al* (2003) uvádí 10 – 15 let.

Dospělé velké samice mohou vyprodukovat 1 až 4 miliony vajíček za rok. Vajíčka jsou uvolňována z vaječníků a přesunují se na žábra samic, kde jsou oplodněna. V časném létě uvolňují samci spermie volně do vody. Mohou ale oplodnit pouze samice po proudu, protože spermie se pohybují v proudu pouze pasivně. Samicemi jsou přijímány filtrací volně z vody a dostávají se tak do plášťové dutiny (Skinner *et al*, 2003).

Po čtyřech až šesti týdnech od oplození se z žaberního aparátu samic larvy (glochidie) uvolní. Jejich velikost se pohybuje okolo 0,07 mm a doba vývoje je závislá na sumě denních stupňů (součtu průměrných denních teplot za jednotlivé dny), Hruška (2001) uvádí hodnoty 380 – 420 stupňů. Glochidie jsou uvolněny do vodního sloupce a pasivně unášeny proudem do té doby, než se setkají s vhodnou hostitelskou rybou. V podmínkách České Republiky je jediným vhodným druhem pstruh obecný forma potoční (*Salmo trutta m. fario*) (Geist *et al.*, 2006), který je popsán v následující kapitole.

Nejpravděpodobněji dojde k uchycení na žaberním aparátu, ve chvíli, kdy hostitelská ryba filtruje vodu a odebírá z ní kyslík. Bauer (1991) uvádí, že na jednom mladém pstruhovi se může vyvinout až 1000 glochidií. Odhaduje ale také, že se během přirozeného osidlování rybích žaber glochidii jen jedna ze 100 000 uvolněných jedinců s hostitelem vůbec setká.

Pokud k setkání dojde, glochidie se uchytí v žaberním aparátu pstruha, vytvoří tam cystu a probíhá metamorfóza na juvenilní, dospělci podobnou perlorodku. Doba přeměny trvá obvykle do následujícího jara, je ovšem značně ovlivněna teplotou. Je nutné dosáhnout sumy 1300 denních stupňů, která je závislá na tom, kdy k uchycení na žábra dojde. Když se invadace posune ke konci srpna, resp. až do září, snižuje se suma teplot potřebná pro průběh přeměny na 850 – 1000 denních stupňů (Hruška, 1999)

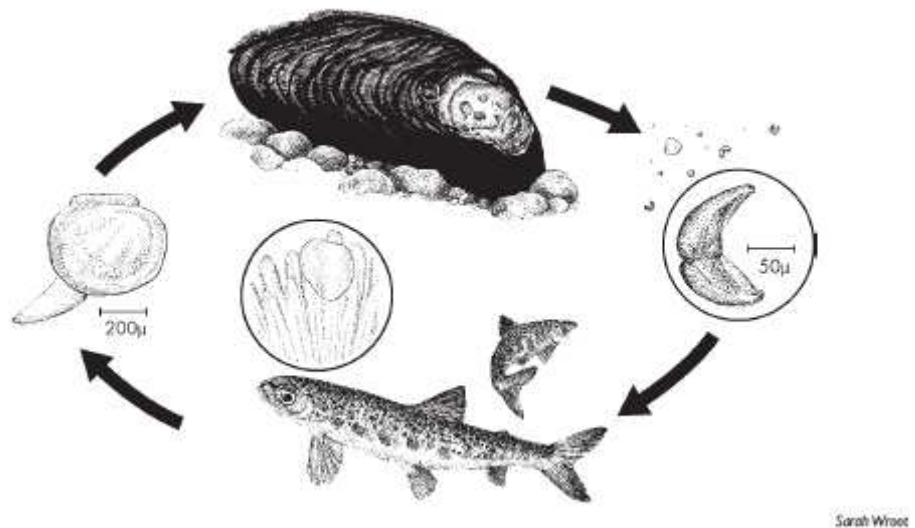
Po uvolnění ze žaber a úspěšné metamorfóze juvenilní perlododka opouští hostitele a zahrabává se do dna řeky. Pokud po uvolnění ze žaber nedopadne na vhodný substrát, kde by se mohla žít po dobu dalších zhruba pěti let zahrabána, uhynie. Potravu v substrátu juvenilní jedinci získávají buď přímo nasáváním z organominerální suspenze nebo aktivním shrabáváním z povrchu pomocí brv na noze (Hruška, 1999).

Velikost perlorodek po opuštění ryby je od 0,3 do 0,5 mm (Hruška, 1999). V tabulce 2.1. jsou uvedeny přibližné velikosti jednotlivých vývojových stádií perlododka říční (Hastie, Young 2003).

**Tab. 2.1: Velikosti jednotlivých vývojových stádií perlododka říční (Hastie, Young 2003)**

Stádium	Velikost (mm)
Neuchycená glochidie	0,06 – 0,08
Uchycená glochidie	0,1 – 0,4
Nově zahrabaný jedinec	0,4
1 rok po zahrabání	Více než 0,4
3letá perlododka	12
4 – 5letá perlododka	20
Dospělý jedinec (nad 12 let)	Nad 65

Celý vývojový cyklus v propojení s rybím hostitelem je ukázán na obrázku 2.1. Následující popis hlavní hostitelské ryby je uveden pro lepší pochopení složitého životního cyklu perlododka.



**Obr. 2.1: Životní cyklus perlododka říční (*Margaritifera margaritifera*). Dospělé samice v létě uvolňují glochidie. Ty parazitují na zábrách lososovitých ryb do následujícího jara. Potom se ze žaber uvolňují, padají na říční dno a zahrabávají se do substrátu. (převzato ze Skinner *et al.* 2003)**

**Pstruh potoční (*Salmo trutta m. fario*, L. 1758)** (Baruš, Oliva (eds.), 1995)

Tento zástupce čeledi Salmonidae dorůstá 25 – 40 cm a váží 0,25 – 0,6 kg. Někteří velcí jedinci mohou dosáhnout i váhy 6 kg. Zbarvení ryb je různorodé, liší se mezi populacemi i vnitropopulačně na témže stanovišti. Obecně by boky a hřbet měly být šedohnědé nebo zlatohnědé, s možnými modrozelenými skvrnami. Hřbetní část je tmavá. Břicho může být bílé nebo nažloutlé. Podél postranní čáry má pstruh tmavě červené skvrny. Zbarvení samců je tmavší a výraznější než u samic.

U mladých nebo malých jedinců není pohlavní dvojtvárnost výrazná, starší samice jsou širší a nižší, s větším břichem, starší samci mají delší hlavu.

Původním životním prostředím pstruha jsou horské říčky a potoky, které jsou charakterizovány jako pstruhové pásmo. Voda musí být kvalitní, dostatečně okysličená a s množstvím úkrytů, kde mohou teritoriální pstruzi přebývat do začátku večerní potravní aktivity. Krmí se vodními bezobratlými, hmyzem nebo malými rybkami.

Pstruzi dospívají ve věku 2 – 4 roky, samci poněkud dříve než samice. Potoční forma pstruha nemigruje v obecně chápaném významu, přesuny se odehrávají do vzdálenosti 1 kilometru od teritoria. Začátek tření je ovlivněn teplotou, v našich podmínkách probíhá hlavně od poloviny října do poloviny prosince. Jikry kladou samice do písčitého dna, kde je samci oplodní. Vývoj jiker trvá 6 – 8 týdnů a závisí na sumě denních stupňů.

Pstruzi se v našich podmínkách obecně dožívají 3 – 5 let.

Z uvedeného popisu pstruha potočního vyplývá, že osidluje stejnou niku jako perlorodka. Tím, že glochidie parazitují na žábrách ryb, cestují s nimi proti proudu řeky, kam by jinak glochidie nebyly schopné se rozšířit.

### 2.1.3. Ekologie

Perlorodka říční má holarktické rozšíření. V Evropě se její populace nalézají od severního Španělska přes západní Pyreneje, Bretaň, Normandii, Ardeny, Britské ostrovy a střední Evropu až do severní Evropy, kde ve Skandinávii a severním Rusku je těžiště evropského rozšíření.

Perlorodka vyžaduje rychle tekoucí vody chudé na živiny, ale bohaté na kyslík (MŽP, 1996). Voda by měla být měkká, tedy chudá na ionty alkalických zemin, ale bohatá na huminové kyseliny. Popis geologického podloží je podrobněji uveden v kapitole 2.3.1.

Vyhledává přirozená koryta vodotečí s oligotrofní vodou (Hruška, 2005) a její výskyt nám říká, že se nacházíme na oligotrofní a xeno- až oligosaprobním biotopu řeky nebo potoka.

Tento druh vyžaduje jak nejkvalitnější vody, tak strukturovanou vodoteč, která poskytuje hostitelským rybám možnosti úkrytu, potravy a tření. Komplexní životní cyklus, dlouhý život a potřeba silné rybí populace klade na životní prostředí perlorodky vysoké nároky.

Obecné požadavky na kvalitu vody a látky v ní obsažené jsou blíže ukázány v tabulce 2.3.

Tab. 2.3.: Kvalitativní vlastnosti vody potřebné pro úspěšné přežití perlorodek

<b>pH</b>	$\geq 6,2$
<b>Anorganický hliník</b>	$< 30 \mu\text{g/l}$
<b>Celkový fosfor</b>	$< 5 - 15 \mu\text{g/l}$
<b>Nitráty</b>	$< 125 \mu\text{g/l}$
<b>Zákal</b>	$< 1 \text{ FNU}$
<b>Barva vody</b>	$< 80 \text{ mg Pt/l}$
<b>Teplota vody</b>	$< 25 \text{ }^\circ\text{C}$
<b>Vhodný zrnitý substrát (<math>&lt; 1 \text{ mm}</math>)</b>	$< 25\%$
<b>Redoxní potenciál</b>	$> 300 \text{ mV}$
<b>Počet juvenilních lososovitých</b>	$\geq 5 \text{ na } 100 \text{ m}^2$

Habitat může být rozdělen do čtyřech komponentů a to na: super-, meta-, makro- a mikrohabitat.

#### Superhabitat

Definuje se jako souhrn vnějších podmínek, především teploty a srážek. Se srážkami úzce souvisí například průtok vody nebo riziko vyschnutí vodního toku, kde se kolonie těchto mlžů nacházejí. S největší pravděpodobností je právě klima

tím, co nejvíce limituje výskyt perlorodek na severní a západní část Evropy. Jedná se o oblasti s převážně oceánským klimatem, bez extrémních zimních a letních teplot (Degerman *et al.*, 2009).

Hastie *et al.* (2003) uvádí jako teplotní interval pro život perlorodek od 0 - 25°C. Vysoká teplota vody má ale negativní dopad na přežívání mladých perlorodek (Buddensiek, 1995). Kvůli snížení teploty vody je více než vhodné udržovat okolí toků zarostlé vegetací. Pomocí tohoto kroku není vodní tok vystaven přímému slunečnímu záření a nedochází tak k jeho ohřívání. Naopak kombinace malého množství vody a nízkých teplot může v zimě způsobit zamrznutí toku a úhyn v něm žijících vodních organismů (Degermann *et al.*, 2009).

### **Metahabitat**

Tento termín se vztahuje k rozšíření perlorodky říční v rámci povodí. Zatímco se některé úseky toku zdají být vhodné, tak jiné s podobnými podmínkami nikoliv. Obecně se dá říci, že perlorodka osidluje horní užší části povodí. Toky mají velký spád a sediment se zde ukládá minimálně. Perlorodky žijí bez výjimky v těchto rychle tekoucích vodách. V různých oblastech výskytu perlorodky se jeví, že tekoucí voda musí zároveň poskytovat ochranu proti nejextrémnějším vodním proudům, ostatně Hastie *et al.* (2001) popisuje negativní účinky těchto velkých proudů, které narušují substrát. Tímto způsobem se mohou perlorodky hromadit v oblastech s mírnějším proudem vody nebo s lepšími podmínkami jako je například méně kyselá voda (Henrikson, 1996).

Pro perlorodku je vhodné, pokud je většina povodí zalesněna. Lesní pokryv pomáhá povodí lépe zadržovat vodu, udržet nižší teploty vody a rovněž nedochází k tak velkému splavování sedimentů do povodí. Z tohoto důvodu se pro perlorodky zdají být výhodnější lokality po proudu od velkých jezer, kde jsou proud vody a teplota stabilizované a množství sedimentu a organického materiálu je nižší (Söderberg *et al.*, 2008b).

### **Makro- a mikrohabitat**

Makrohabitat zahrnuje životní podmínky v okruhu deseti až sto metrů od výskytu mlže a mikrohabitat zahrnuje životní podmínky přímo v místě výskytu (0 – 10 m).

Stabilita a vhodnost substrátu je jednou z nejdůležitějších vlastností životního prostředí perlorodky říční. Stabilita říčního dna je větší, pokud je složeno z částic rozdílné velikosti. Typickým prostředím, ve kterém se perlorodky vyskytují, je kombinace hrubšího písku a velkých balvanů v toku. Ty rozbíjejí říční proud, zabraňují odnášení písku a napomáhají okysličení vody. Také zabraňují usazování jemného sedimentu a zanášení vhodného životního prostředí juvenilních mlžů. Dospělí jedinci oproti mladým perlorodkám upřednostňují hrubší substrát dna, měly by se zde nacházet větší valounky a hrubší písek (Skinner *et al.*, 2003).

Na rozdíl od většiny dalších velkých sladkovodních mlžů, perlorodky žijí ve vodách s nízkým obsahem organických látek, to znamená v oblastech, které jsou chudé na živiny. Dodávka kyslíku k sedimentu na dně je pro mlže kritická a je určována velikostí částic v substrátu a množstvím materiálu z jemných částic (propustností), množstvím organického materiálu (spotřeba kyslíku při rozkladu) a teplotou vody (rozpuštění kyslíku). Vysoká rostlinná produkce ve vodním toku vede k rozsáhlé mase vegetace, která musí být rozložena. To může vyústit v nízkou hladinu kyslíku v sedimentu a velmi špatné životní podmínky pro juvenilní perlorodky, které jsou v sedimentu zahrabány (Degerman *et al.*, 2009).

#### **2.1.4. Obecné ohrožení (Degerman *et al.*, 2009)**

Největší hrozbou pro přežívající populace perlorodky říční je obecná degradace jejího biotopu.

Vodní zdroje v krajině v průběhu století prodělaly obrovské změny. Zmeliorováním krajiny a regulací toků došlo k výrazné změně v přirozeném vodním režimu. To vede k větším povodním v jarním období a k opačnému extrému v létě, k velmi nízkým stavům vody. Tím se zvětšují části řek, které úplně vysychají a zmenšuje se prostor pro život mlžů.

Z řek a potoků byly odstraněny překážky, jako byly popadané kmeny nebo velké balvany, které vytvářely možnosti vzniku nových vhodných habitatů pro perlorodku.

Postavením mnoha vodních děl, jako jsou mlýny, hydroelektrárny nebo přehrad, došlo k vytvoření překážek migrace hostitelských ryb. V jejich populacích, které zůstaly uvězněny na omezených částech toků, klesá genetická

variabilita a životnost ryb. Ryby, které nejsou schopné překonat překážky ležící proti proudu jejich výskytu nejsou schopné do vyšších poloh řeky rozšířit ani glochidie perlorodek a vytvářet nové populace mlžů.

Reintrodukce a posilování rybích populací ale není tím správným řešením. Ukazuje se totiž (Larsen 2009a), že ne všechny linie hostitelských ryb jsou stejně vhodné, některé z nich jsou odolnější vůči infekci glochidii.

Velký význam mělo také odlesnění krajiny. Tím, že se toky odkryly, došlo k výraznému vzrůstu vodou transportovaných částic a eroze říčních břehů. Tento unášený sediment pak ničí vhodné písčité oblasti. Do vody jsou také splavovány rezidua chemických látek používaných v zemědělství. Ty mohou vodu jednak přímo otrávit nebo výrazně změnit její pH.

Pozitivní vztah mezi podílem zalesněného území kolem vod a úspěšností reprodukce perlorodek publikoval mimo jiné i Söderberg *et al.* (2008b). Spolu s odlesněním stoupla mj. teplota vodních toků.

Buddensiek (1995) zjistil vzrůstající eutrofizaci vod. To má za následek zvýšený růst řas a více rozkládající se hmoty ve vodě a tím pádem i pokles obsahu rozpuštěného kyslíku v ní.

Fragmentace stanovišť a nízká hustota populací vede většinou k jejich izolaci a genetickým problémům.

Mezi další ohrožení perlorodek patří invazivní druhy velkých mlžů, které perlorodku vytlačují z jejich stanovišť, ohrožení predátory a v minulosti i lov kvůli zisku perel.

### **2.1.5. Legislativní ochrana**

Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera* L.) je vyhláškou č. 395/1992 Sb. vydanou Ministerstvem životního prostředí České republiky vyhlášena za druh živočicha zvláště chráněného a zařazena do kategorie kriticky ohrožených druhů

Podle § 52 a 79 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, se zajišťuje k ochraně kriticky ohrožených druhů živočichů záchranné programy.

V návrhu Červeného seznamu měkkýšů ČR (Beran 1995) je perlorodka říční zařazena v kategorii kriticky ohrožených (*Critically endangered*). Shodně do

nejvyšší kategorie ohrožení (ohrožen vymíráním) je tento druh zařazen v Rakousku a Spolkové republice Německo. Na Červeném seznamu celosvětově ohrožených druhů je perlorodka říční zařazena do kategorie ohrožených (E A1c + A2c). Tento druh je chráněn též v rámci Úmluvy na ochranu evropské volné přírody a přírodních stanovišť (Bernská úmluva) - příloha III.

## 2.2. Metody monitoringu populací

Primarck *et al.* (2011) o studiu populací uvádí následující poznatky.

Znalosti ekologie a populační biologie druhů jsou základem druhové ochrany. Dodává ale také, že okamžitá rozhodnutí o managementu musí být často provedena dříve, než se tyto informace vůbec podaří zpracovat, nebo v průběhu jejich získávání.

Metody sledování velikosti populace se používají velmi často, z většiny jsou ale založeny na náhodném výběru, ne na opravdové velikosti populace. Dlouhodobé záznamy o počtu jedinců na lokalitě nám ale mohou odhalit, jakým směrem se populace vyvíjí, zda stoupá nebo klesá. Z toho lze pak usuzovat na vhodnost péče o daný biotop.

Nejběžnějšími typy monitoringu jsou inventarizace, výběrová šetření a demografické studie.

Inventarizací rozumíme prosté zjištění přítomných jedinců. Jejich soupis se opakuje v pravidelných časových intervalech a z údajů lze zjistit, jakým směrem se populace vyvíjí, zda stagnuje, stoupá nebo klesá její početnost.

Při výběrovém šetření se plocha rozdělí do vzorkovacích úseků, transektů, na kterých jsou potom zaznamenávány jedinci. Tyto hodnoty se zprůměrují a poslouží k odhadu okamžité velikosti populace.

Demografická studie je nejkomplexnější poznání populace. Sledují se počty jedinců, jejich stáří, velikost a pohlaví. Jedinci jsou označeni kvůli pozdější identifikaci. Je možné také odebrat vzorky tkání pro pozdější genetickou analýzu. Pomocí demografické studie jsme schopni získat informace o celkové věkové struktuře a rozložení jednotlivých věkových tříd. Young *et al.* (2001) vyvinul obecně používanou klasifikaci životnosti populace podle toho, jaké množství jedinců a v jakých velikostních třídách obsahuje (tab. 2.2.).



Monitoring populací musí být ovšem nezbytně provázán se sledováním co největšího počtu parametrů životního prostředí sledovaného organismu, aby se odhalily trendy dlouhodobé od každoročních normálních fluktuací (Pereira, Cooper, 2006).

**Tab. 2.2: Popis životaschopnosti populace podle velikostního složení jedinců**

<b>Třída</b>	<b>Status populace</b>	<b>Struktura populace</b>
1	Životaschopná	>20% < 5 cm a >0% <2 cm (>500 ind.)
2	Životaschopná?	>20% <5 cm, nebo >10% <5 cm a >0% <2 cm (>500 ind.)
3	Neživotaschopná	<20 % <5 cm nebo >20% <5 cm a <500 ind.
4	Vymírající	Všichni >5 cm, mnoho jedinců (>500 ind.)
5	Téměř vyhynulá	Všichni >5 cm, málo jedinců (<500 ind.)
6	vyhynulá	Dokumentovaná přítomnost perlorodek, které zmizely

### **2.2.1. Obecné metody** (Jersáková, Kindlmann, 2004)

Pozorování jedinců v populaci, která je víceméně statická, můžeme provádět dvěma zásadními způsoby, sledováním kohorty jedinců a sledováním jedinců v pokusných čtvercích.

Kohortou jedinců rozumíme soubor jedinců v populaci narozených v určitém časovém, úseku, ve stejném období (Jarklová, Pelikán, 1999). Může poskytnout údaje o délce života, o plodnosti nebo o reakci na různé vnější vlivy. Nevýhodné u této metody je ale to, že nelze sledovat natalitu, do předem vybraného souboru není možné nové jedince dobírat, tudíž sledování unikají. Logickým důsledkem použití této metody je tedy vymření všech sledovaných jedinců. Dalším úskalím může být nenáhodný výběr jedinců, podvědomě vybíráme jedince velké a silné, takže není postižena celá šíře kohorty.

Mnohem lépe využitelnou (a také v převážné většině pokusů používanou) metodou je metoda sledování všech jedinců v pokusných čtvercích. Na trvale vyznačených plochách sledujeme v časovém horizontu všechny jedince, které zde můžeme nalézt, bez ohledu na to, zda byli na ploše již dříve pozorováni nebo

nebyli. Velikost plochy se odvíjí od sledovaného druhu a jeho způsobu života. Počet čtverců se upravuje podle toho, jak podrobně chceme lokalitu a druh zachytit, jak je prostředí členité a jak jsou velké čtverce samy o sobě.

### **2.2.2. Metodologie monitoringu perlorodky říční**

Pro přesný postup monitoringu populací vydal v rámci soustavy Natura 2000 Young *et al* (2003) publikaci Monitoring the Freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. Následující kapitola obsahuje výtah z této publikace.

Výzkum a monitoring populací perlorodky říční by měl probíhat mezi dubnem a zářím, v čisté vodě, za jasného světla mezi 10 a 4 hodinou.

Před začátkem vlastního mapování je nezbytné stanovit základní rozložení druhu v povodí a tyto informace využít pro stanovení nejvhodnější strategie dlouhodobého monitoringu populace.

Nejprve je nutné řeku rozdělit do podobných transektů nebo podobných monitorovacích jednotek. Jako standardní jednotka se uvádí 10 km délky toku. Některé řeky mohou být příliš malé, zde je pak potřeba velikost transektu upravit dle uvážení. Toto postavení umožní vyhnout se oblastem, které jsou pro výskyt perlorodek nevhodné.

Dalším krokem je vyhodnocení vhodnosti substrátu. Je zbytečné snímkovat oblasti, kde je na říčním dně příliš jemný písek nebo kde voda písek ze dna víří.

Na nejpravděpodobnějších místech výskytu mlžů se následně začíná s vlastním průzkumem. Je vhodné prozkoumat i místa schovaná pod břehem, živočichy bychom zde mohli přehlédnout.

Když nejsou na lokalitě perlorodky nalezeny do dvou hodin po začátku průzkumu, je možné říci, že se zde žádné nevyskytují.

Při objevení mlžů se zaznamená každý jedinec a průzkum pokračuje po 50 m úsecích. V rámci vybraných 50 metrů by každá startovní pozice měla být vybrána tak, aby se zde nějakí zástupci vyskytovali. Pozice by měla být 1 m od říčního břehu, abychom se vyhnuli zóně, která může za nízkých stavů vody vysychat.

Každá startovní pozice by měla být zaznamenána pomocí GPS, vyfotografována a zaznamenána na mapě. Do ní by se také měly zanést i současné

skutečnosti, které by mohly výskyt mlžů na místě ovlivňovat (přítomnost mrtvého dřeva, velké kameny). Kolonie je možné také natočit na kameru. Získáme tím vizuální záznam density perlorodek v daném období. Fotografie i videozáznam by měly být prováděny směrem proti proudu řeky.

Transekt by měl být popisován vždy stejnou metodou.

Monitorování se provádí proti proudu od počátku úseku za použití nádoby s průhledným dnem. Jedince počítáme v pásu širokém 1 m v délce 50 m. Také je dobré v každé oblasti důkladně prohledat  $1\text{m}^2$  a spočítat nalezené jedince. Zvířata by měla být vyndána opatrně a mimo vodu být co nejkratší dobu, obvykle 10-15 minut. Dno by mělo být opatrně prohledáno, abychom našli všechny jedince v něm zahrabané. Je důležité se snažit o navrácení jedinců do míst, odkud byli vyloveni, hlavně juvenilním perlorodkám by měla být zachována jejich pozice v maximální možné míře. Po vylovení přibližně 50 juvenilních jedinců a ujištění se, že žijí ve vhodných podmínkách by měl být výlov ukončen.

Alespoň 150 náhodně vybraných perlorodek je vhodné změřit. Také se zaznamenává počet mrtvých jedinců a pokud je to možné, určí se příčina uhynutí. Záznamy by měly být vypracovány stejným stylem za použití stejných kódů a stejné terminologie. Tento postup později umožní lepší a přesnější porovnání záznamů z jednotlivých let.

Při opakování monitoringu prováděného každých 6 – 10 let používáme stejný postup jako při prvním vzorkování. Pokud není možné použít přesně stejný transekt jako prvně, použije se co možno nejpodobnější - tedy tak blízko původnímu, jak je možné. Do opakovaného sledování se značí jakékoliv změny v topografii řeky.

V oblastech, kde došlo k vyhubení perlorodky, může být vhodné určit, jestli je tato oblast vhodná ke znovuosídlení. Pak je vhodné rozmístit transekty i v těchto oblastech a pokusit se o jejich rekolonizaci.

V malých tocích nebo pro malou populaci nemohou být tyto standardní metody použity. Každou lokalitu je nutné zmapovat individuálně a do podrobností. Vhodné je také využít historických údajů o minulém výskytu kolonií perlorodek. Mohou být použity ale některé metody narušující substrát poblíž dospělců, aby se zjistila přítomnost juvenilů. Lze také využít potápění s dýchací trubicí .

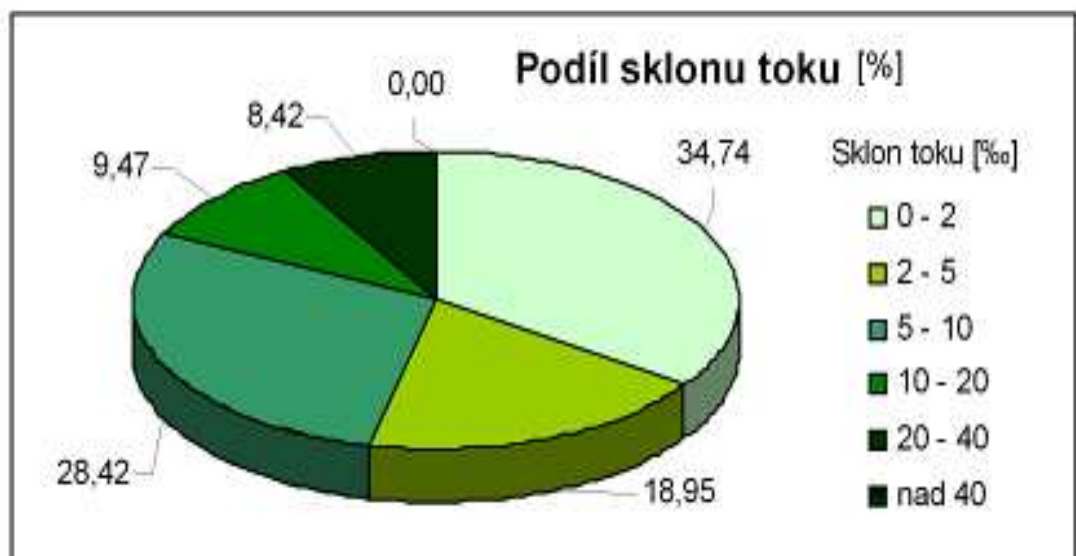
Tam, kde by narušení podkladu a pohyb v kolonii perlorodek mohlo být tak závažné, že by byla populace ohrožena, je lepší nepoužívat tuto standardní

invazivní techniku, a je vhodné pouze zaznamenat viditelné jedince. Touto metodou se nepodchytí většina juvenilních perlorodek, což sice zkreslí výsledky, ale nebude narušena kolonie. Vzhledem k vysoké ohroženosti živočicha je tento aspekt velice významný.

## 2.3 Charakteristika lokality

Početnost perlorodek byla stanovována na území národní přírodní památky Prameniště Blanice. Tato lokalita se nachází v Šumavském bioregionu. Její nadmořská výška se pohybuje od 810 m do 1015 m n. m (www stránky AOPK ČR, 2012). Národní přírodní památka byla na ploše 277 ha, vyhlášena 1. 4. 2008. Předmětem ochrany je nejen populace perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*), ale i její biotop. Nejcennější jsou zejména raná vývojová stadia tohoto kriticky ohroženého druhu, která se vyskytují na prameništích řeky Blanice a v mokřinách s rozsáhlou hydrografickou sítí mělkých pramenných stružek (MŽP, 2008).

Řeka Blanice pramení na severním svahu Knížecího Stolce v nadmořské výšce 972 metrů nad mořem. Tok řeky je dlouhý 95 km a plocha povodí je 862 km<sup>2</sup> (mapa na obr.8.2). Nejdelším přítokem je Zlatý potok (37 km). Střední sklon toku je 6,4 ‰, tři čtvrtiny délky mají sklon do 10 ‰.



Obr. 2.1.: Podíl sklonu toku řeky Blanice (Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha, 2006. Zdroj: <http://www.dibavod.cz/index.php?id=24>)

### **2.3.1. Geologie a geomorfologie oblasti**

Horniny mají významný vliv na formování říčního toku, ovlivňují tvar říční sítě, materiál dna, zvětrávání a také se podílejí na chemickém složení vody. Lokalita patří do geomorfologické jednotky Šumava a řadí se do geologického celku moldanubika, tedy hornin středně až silně metamorfovaných (Kočárek, 2003). Převážná část je tvořena jednou horninou, tedy tvoří jednotvárnou skupinu. V této oblasti to jsou především svory, svorové ruly a migmatity. Nacházejí se zde ale i oblasti pestré skupiny. Tu tvoří pararuly a migmatity s vložkami křemenců, amfibolitů, erlanů a v menší míře vápenců (Hydroprojekt, 2009).

Podrobný rozpis a mapa výskytu jednotlivých hornin na horním toku řeky Blanice je uvedena v přílohách jako mapa na obrázku 8.3 a tabulka 8.1.

Půdním typem je podzol, velmi chudá půda se slabým humusovým horizontem, typická pro jehličnaté lesy.

### **2.3.2. Hydrologie**

Dno Blanice je kamenité, štěrk nebo hrubý písek se tu vyskytuje jen výjimečně. Lokalita se nachází v horní části toku (rhitronu) řeky Blanice. Rhitrony jsou charakteristické turbulentním prouděním (torrentilní úseky), menší šířkou i hloubkou toku a nižší teplotou (Hartman a kol, 1998).

Turbulentní proudění je žádoucí při malém průtoku vody. Voda se rovnoměrněji okysličuje a dochází k přiměřenému víření usazenin a uvolňování živin. Vodní víry ale nejsou tak veliké, aby narušily dno řeky nebo vytrhly perlorodky z jejich ukotvení ve dně.

Při zvýšeném stavu vody ale víření sílí a živočichové se ve dně neudrží. Dochází pak k jejich splavení na místa dále po proudu, která již nemusí být pro život perlorodky tak výhodná. Tento jev je na lokalitě výrazně eliminován umístěním populace do bočního ramene řeky.

Pokud dojde k výraznému zvýšení průtoku řeky a k povodňovým stavům, pro populaci perlorodky říční je paradoxně výhodnější povodeň velká. Kolonie je umístěná kolmo k hlavnímu říčnímu toku, voda se tak přeleeje přes profil koryta.

Proudění vody se změní na laminární, živočichové tedy nejsou ze dna vytrhováni turbulentním prouděním.

### 2.3.3. Vegetace

Podle mapy potenciální přirozené vegetace (tedy takové vegetace, jaká by se na stanovišti vytvořila, pokud by se vyloučil jakýkoliv další vliv člověka) je celé povodí řeky Blanice bučina s kyčelnicí devítilistou (*Dentario enneaphylli-Fagetum* Oberdorfer ex W. et A. Matuszkiewicz, 1960). Tento typ bučiny se vyskytuje převážně v horských stupních, v nadmořských výškách 500 – 1000 metrů nad mořem. Hraje významnou roli ve vodním hospodářství, vyskytuje se v pramenných oblastech a funguje jako protierozní ochrana půdy. Vegetační kryt je tvořen bylinným a stromovým patrem, mechy nejsou obvyklé. Hlavními druhy stromového patra jsou buk lesní (*Fagus sylvatica*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*) nebo jedle bělokorá (*Abies alba*) a smrk ztepilý (*Picea abies*), který je ve vyšších polohách pravděpodobně původní. Bylinné patro je souvisle zapojeno (Moravec, 1998). Na lokalitě převládá porost tužebníku jilmového (*Filipendula ulmaris*) a pcháče zelinného (*Cirsium oleraceum*). V podmáčených částech pak chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*) a v nivě řeky ostřice třeslicovitá (*Carex brizoides*). Vyskytuje se zde i oměj šalamounek (*Aconitum plicatum*) nebo zvonečník černý (*Phyteuma nigrum*). Přímo v místě výskytu perlorodek říčních rostou husté porosty hvězdoše (*Callitriche* sp., obr. 8.5).

Fytogeograficky náleží lokalita do mezofytika, přechodu mezi teplomilnou a chladnomilnou vegetací a submontánního stupně. Vegetační období je poměrně krátké, v nejchladnějších částech trvá přibližně 100 dní, v nižších nadmořských výškách Šumavy se prodlužuje na 150 dnů (Strnad, 2003).

### 2.3.4. Živočišná společenstva vodního toku

Na rychlých částech toku řek, v jejich horní části, žije velké množství živočichů různých skupin, např. larvy jepic (např. *Ecdyonurus*, *Rhitrogena*, *Epeorus*), chrostíků (např. *Stenophylax*, *Halesus*) a pošvatek, koryše blešivce nebo ploštěnky (*Dugesia* spp.) (Brandl, 2012; Hartman a kol., 1998).

Horní tok Blanice patří do pstruhového pásma. Z ryb tu můžeme nalézt hlavně pstruha obecného (*Salmo trutta morpha fario*), vranku obecnou (*Cottus gobio*), střevli potoční (*Phoxinus phoxinus*) nebo kruhoústou mihuli potoční (*Lampetra planerii*). Hanák (2007) při průzkumu vod horní Blanice uvádí navíc ještě další druhy ryb: mník jednovousý (*Lota lota*), jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*), jelec proudník (*Leuciscus leuciscus*), lipan podhorní (*Thymallus thymallus*), pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*), siven americký (*Salvelinus fontinalis*), plotice obecná (*Rutilus rutilus*), mřenka mramorovaná (*Barbatula barbatula*) a okoun říční (*Perca fluviatilis*).

## **3 Metodika a materiál**

### **3.1 Lokalita**

Početnost perlorodek byla zjišťována na odchovné stanici na horním toku řeky Blanice, v Šumavském národním parku. Kolonie tohoto sladkovodního mlže je zde sledována již od podzimu roku 2006. Klíčové těžiště výskytu perlorodek je mimo hlavní rameno řeky, v mírnějším proudu. Na pravém břehu řeky je uměle vytvořený živný potůček v louce, kterým voda protéká a obohacuje se o živiny. Na obrázku 8.6 a 8.7 v příloze je počátek a průběh potůčku, na obrázku 8.8 pak ústí potůčku do toku.

Přesné místo, kde byla odhadována početnost perlorodek, není z důvodu ochrany tohoto druhu uvedeno, mapa 8.1 ale znázorňuje přibližné umístění a také znázorňuje orientační velikost ostatních populací a perlorodek v České republice v roce 2006 (AOPK ČR).

### **3.2 Zjišťování početnosti perlorodky říční**

Perlorodky byly počítány jednou měsíčně během vegetační sezóny od dubna do října v letech 2009 a 2010 a od dubna do listopadu v roce 2011. Údaje o počtech jedinců z předchozích let 2009 a 2010 získal a poskytl ke zpracování konzultant práce Ing. Ondřej Spisar.

Odečet perlorodek probíhal vždy v první dekádě příslušného měsíce, za slunečného počasí a nízkého stavu vody (20 – 25 cm hloubky), aby byla viditelnost co nejlepší. Perlorodky nebylo možné počítat po deštích, protože množství světla pronikajícího do vody závisí také na biotickém a abiotickém zákalu.

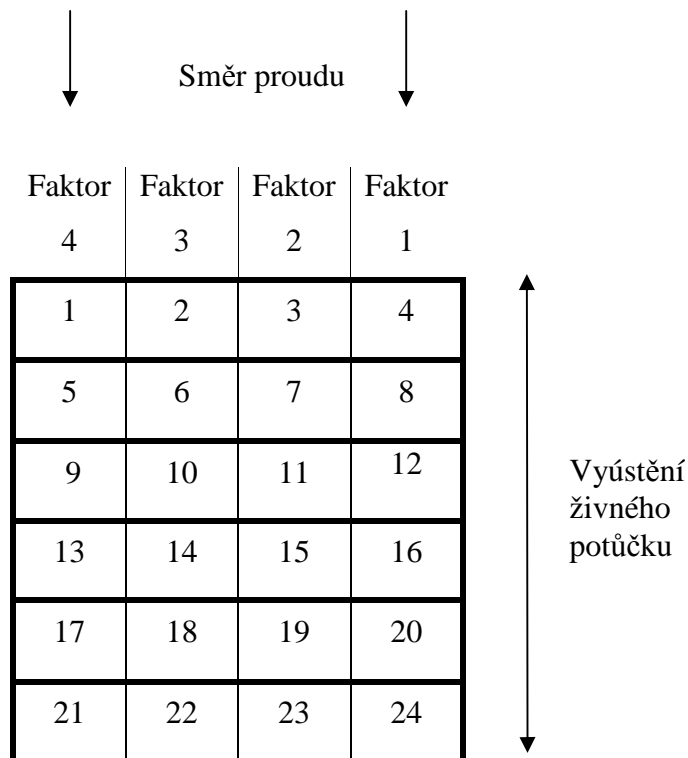
Počítání jedinců se provádělo pomocí kovové sítě. Obdélníková síť se skládá ze 12 čtverců (tři řady po čtyřech sloupcích). Velikost jednoho čtverce je 0,5 x 0,5 m, celková plocha sítě je tedy 3 m<sup>2</sup> (1,5 x 2 m). Síť je vyrobena z drátů bez povrchové úpravy. Jednotlivé dráty jsou spojeny kroužky pro snazší manipulaci a převážení sítě (obr. 8.5). Síť není v toku umístěna trvale, aby



nedocházelo k uvolňování nežádoucích látek do vody a detritu, a jejich následné akumulaci v zaživacím traktu perlorodky říční.

Perlorodky byly při odhadování početnosti rozděleny na juvenilní a adultní jedince. Původní plánované dělení na jedince adultní, subadultní a juvenilní nemohlo být použito, protože metoda zjišťování kvantity jedinců byla pouze optická a nebylo možné přesněji určit věk perlorodek na ploše.

Na hranici kolonie byl do dna zatlučen kovový kolík, od něhož se síť opatrně pokládala na dno. Po sečtení jedinců ve všech čtvercích byla podle své delší strany otočena dolů po proudu řeky, do další části kolonie. Při jednom odečtu byla tedy získána data ze 24 čtverců (obr. 3.1). Vlastní odečítání probíhalo z dřevěné lávky položené přes koryto řeky, aby nedošlo k narušení populace perlorodky.



**Obr. 3.1.** Nákres počítací sítě s čísly jednotlivých čtverců. Šipkami je označen směr proudu řeky a vyústění živného potůčku. Faktory označují vzdálenost řady od potůčku.

Pro lepší rozeznávání perlorodek malých rozměrů a pro zklidnění hladiny byla při počítání používána čtverhranná plastová nádoba o rozměrech

30x30x15 cm, u které bylo dno nahrazeno skleněnou tabulí a utěsněno silikonem (obr. 8.4).

### **3.3 Teplota vody**

Teplota vody v řece byla zaznamenávána každých 15 minut telemetrickou stanicí umístěnou přibližně 100 metrů proti proudu od místa počítání perlorodek. Z těchto primárních dat byly získány denní stupně, průměrné denní teploty vody, sumy teplot vody mezi jednotlivými odběry a průměrná teplota mezi odběry.

Byl také vytvořen graf kolísání průměrné denní teploty během sledovaných sezón 2010 a 2011. Data pro sezónu 2009 nebyla dostupná.

### **3.4 Statistické zpracování dat**

Pro statistické zpracování dat byl použit program Statistica for Windows 10.0 vytvořený firmou StatSoft. Byly použity neparametrické testy klasické analýzy variancí (ANOVA) pro oba druhy zjišťovaných vztahů.

Data pro porovnání vzdálenosti jednotlivých skupin od potůčku (označení „faktor 1 – faktor 4“) byla hodnocena neparametrickým Kruskal-Wallis testem, který je vhodný právě pro data, odlišující se od normálního rozložení .

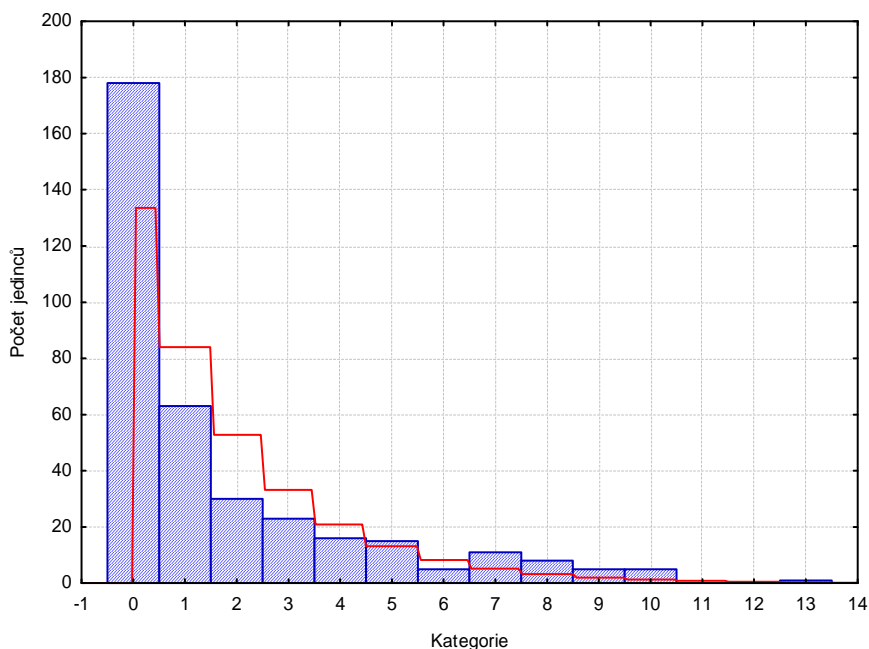
Porovnání početností na plochu v měsících bylo srovnáváno neparametrickou analýzou variance, Friedmanovým testem. Tento test je variantou Kruskal-Wallisova testu a používá se pro dvoufaktoriální analýzu rozptylu. Tento test využívá rozdílné hodnoty rozptylu ve sloupcích a řadách dané matice.

Barevné matice změny početností byly zpracovány programem MatLab firmy MathWorks.

## 4. Výsledky

### 4.1. Početnost perlorodky říční v průběhu vegetační sezón v letech 2009 – 2011

Počet juvenilních perlorodek byl oproti dospělým velmi malý (v roce 2009 byl podíl juvenilních perlorodek z celkového počtu 3,76%, v roce 2010 3,77% a v roce 2011 2,77%). Hodnoty celkové početnosti jedinců a početnosti adultních jedinců perlorodky říční měly normální rozdělení. Početnost juvenilních jedinců perlorodek odpovídá diskrétnímu rozdělení geometrickému (obr. 4.1).



**Obr. 4.1: Porovnání rozdělení juvenilních jedinců a geometrickým rozdělením souboru ( $\chi^2 = 54,00979$ ,  $df=7$ ,  $p=0,00000$ )**

Graf na obr. 4.2 ukazuje početnosti všech jedinců perlorodky říční (tj. juvenilních a adultních). Je z něj zřejmé, že početnost jedinců se v průběhu let 2009 - 2011 výrazně neměnila. Početnosti jedinců perlorodky říční v jednotlivých měsících ukazuje obr. 4.3. V roce 2009 chybí z důvodu povodně červnový odhad početnosti. V roce 2011 došlo v srpnu k významnému poklesu jedinců, v září a říjnu už byl stav perlorodek opět na podobných hodnotách, jako v předchozích letech. Na začátku roku 2010 bylo množství jedinců větší než na konci sezóny 2009 a podobně je tomu i na přelomu roku 2010 a 2011. Pro větší názornost je v grafu pomocnou osou

proložena hodnota počtu „210 jedinců“. Početní vzrůst perlorodek je dobře vidět na samostatném grafu kvantity adultních jedinců (obr. 4.4).

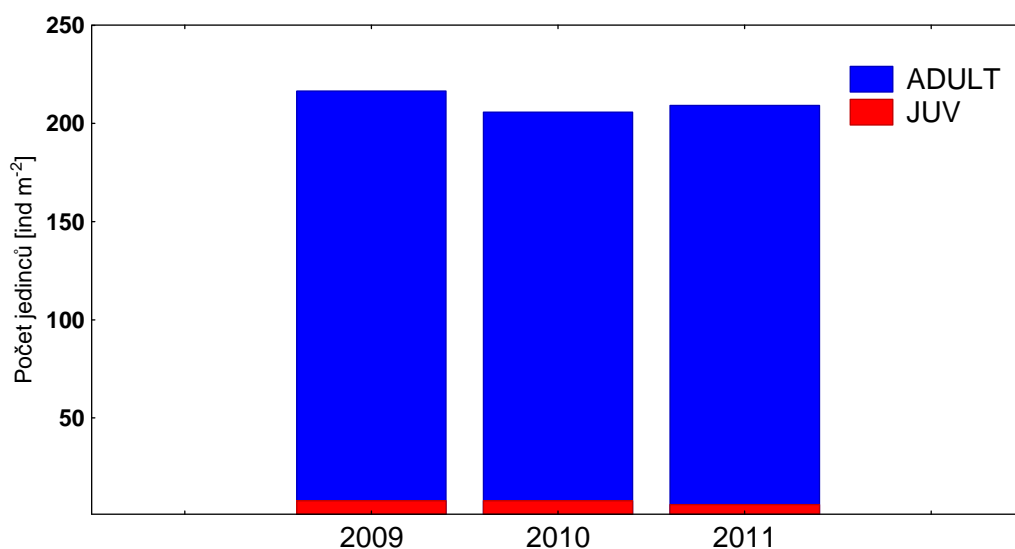
Množství juvenilních i adultních jedinců se mezi měsíci v jednotlivých letech průkazně lišila, výjimkou je počet adultních jedinců v roce 2009 (.Friedmanova ANOVA tab. 4.1). Výsledky testování pomocí Kruskal-Wallis ANOVA vypadaly následovně:

stáří (juv 1, ad 2)=1

Kruskal-Wallis test:  $H(2, N=500) = 1.114640$   $p = .5727$

stáří (juv 1, ad 2)=2

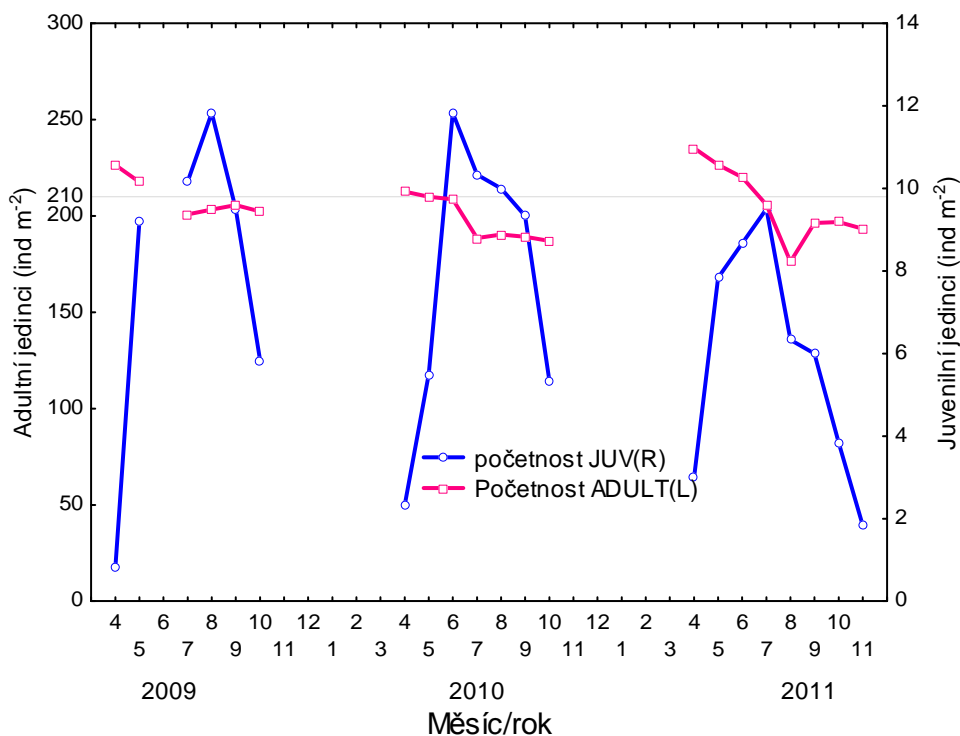
Kruskal-Wallis test:  $H(2, N=496) = 1.179864$   $p = .5544$



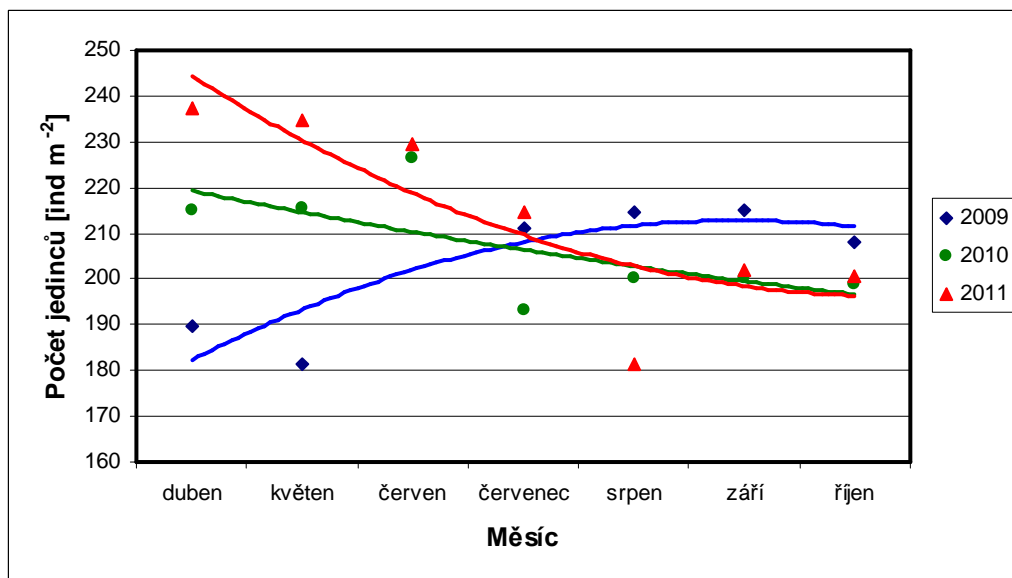
Obr. 4.2: Celkový počet nalezených jedinců perlorodky říční v letech 2009 – 2011 [ind m<sup>-2</sup>]

	Rok	N	df	Chi sqr.	p
<b>Adultní jedinci</b>	2009	19	5	3.724728	<b>.58969</b>
	2010	24	6	14.93916	<b>.02074</b>
	2011	24	7	30.41793	<b>.00008</b>
<b>Juvenilní jedinci</b>	2009	20	5	27.64331	<b>.00004</b>
	2010	24	6	30.42999	<b>.00003</b>
	2011	24	7	35.34536	<b>.00001</b>

Tab. 4.1: Statistické porovnání početnosti adultních a juvenilních jedinců v jednotlivých měsících v rámci roku 2009, 2010 a 2011 (Friedman ANOVA)



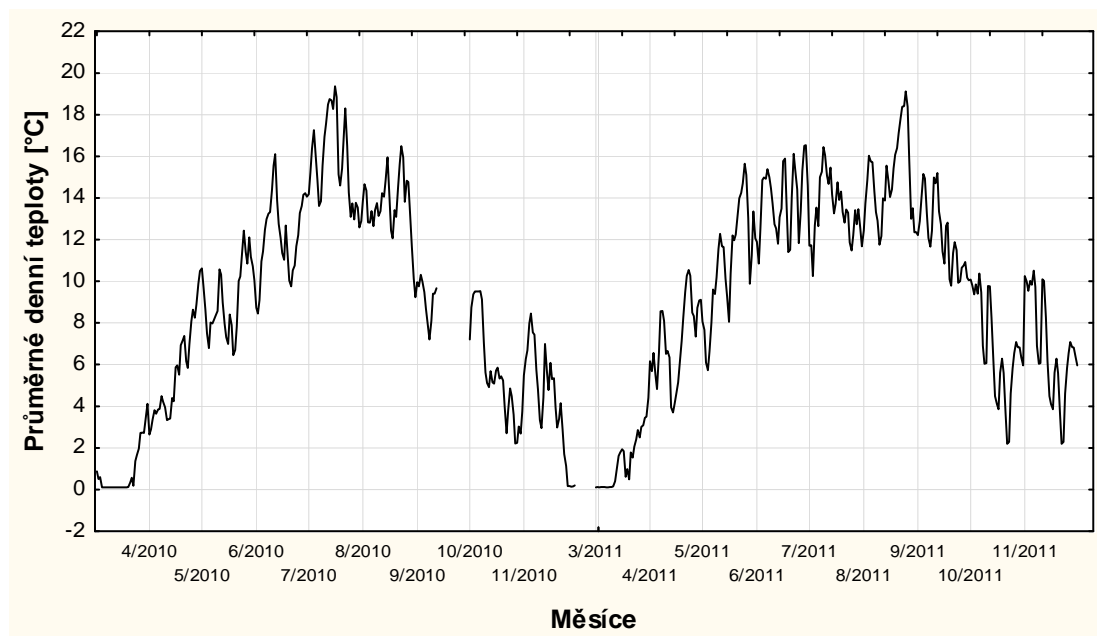
Obr. 4.3: Celkové početnosti juvenilních a adultních jedinců perlorodky říční [ind m<sup>-2</sup>] od dubna do října (listopadu) v letech 2009 – 2011



Obr. 4.4: Vývoj početnosti adultních jedinců [ind m<sup>-2</sup>] od dubna do října v letech 2009 – 2010 a od dubna do listopadu roku 2011

Početnost pozorovaných juvenilních perlorodek se výrazně zvyšovala v letním období, kdy stoupala také teplota vody (obr. 4.5). Údaje o teplotě vody v roce 2009

nejsou k dispozici. První nespojitá oblast hodnot teploty vody je způsobená poruchou měřicí stanice, kdy chybí data za měsíc září, a to od 13.9. do 30.9. 2010. Druhou nespojitou oblastí v grafu a silnější vertikální čarou je znázorněn přechod mezi roky 2010 a 2011, kdy teplota vody nebyla přes zimní období odečítána.



Obr. 4.5: Průběh teploty vody [°C] na lokalitě v letech 2010 a 2011

## 4.2: Rozmístění jedinců perlorodek říčních v prostoru

Jednotlivé perlorodky nebyly na dně řeky rozmístěny pravidelně ani náhodně. Nejvyšší četnost perlorodek byla v místě označeném faktorem 1, tedy nejbližší ústí potůčku, který přináší potravu. Tento trend byl viditelný v jednotlivých letech u juvenilních i adultních jedinců (obr. 4.6). Hodnoty testových kritérií byly pro juvenilní perlorodky (v roce 2009  $df=3$ ,  $N=140$   $p=0,000$ ; 2010  $df=3$ ,  $N=140$ ,  $p=0,0000$ ; 2011  $df=3$ ,  $N=192$ ,  $p=0,0000$ ) i adultní jedince ((v roce 2009  $df=3$ ,  $N=136$   $p=0,000$ ; 2010  $df=3$ ,  $N=168$ ,  $p=0,0000$ ; 2011  $df=3$ ,  $N=192$ ,  $p=0,000$ ) průkazné ve všech třech letech. V barevné struktuře matic (obr. 4.7) je patrný trend posunu množství perlorodek na pravý břeh řeky, a to jak u juvenilních tak adultních. Na počátku sledování byly dospělé perlorodky nepravidelně rozmístěné po všech čtvercích, soustředily se ale přibližně do poloviny plochy. Po zavedení potůčku se zmenšily rozdíly v počtech perlorodek mezi čtverci na pravé straně. Juvenilní perlorodky říční byly v roce 2009 koncentrovány do pravého

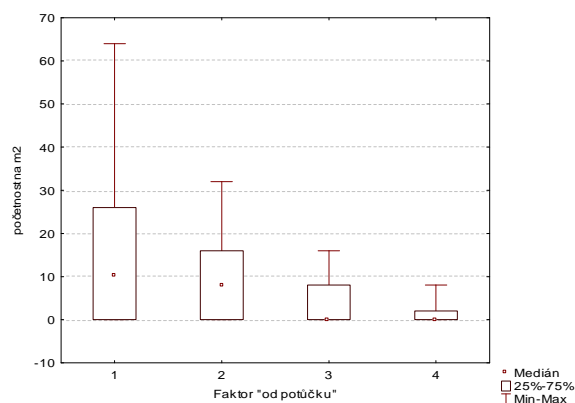
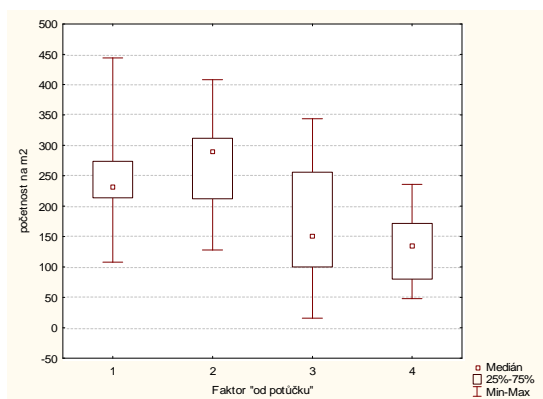
dolního rohu sledované plochy, v roce 2010 došlo k mírnému vyrovnání podél pravé strany plochy. V roce 2011 ale počet mladých perlorodek klesl na celé rozloze sítí..

Porovnání četnosti v průběhu všech tří let je ukázáno pro adultní perlorodky na obr. 4.7, pro juvenilní na obr. 4.8.

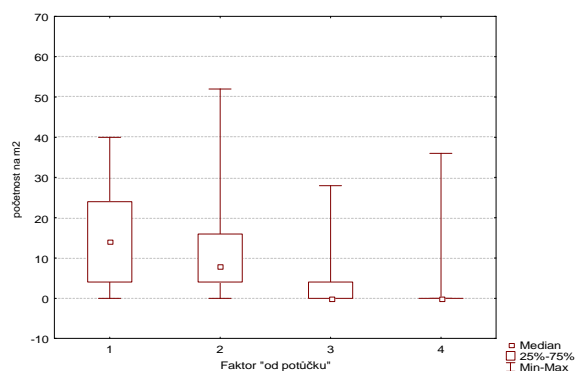
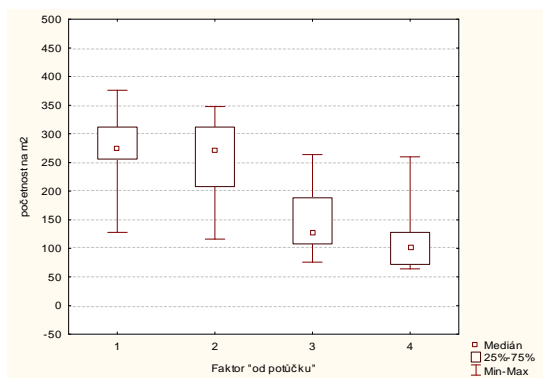
### **4.3: Vliv teploty na množství jedinců perlorodky říční**

V grafu (obr. 4.8), znázorňujícím průběh času a početností juvenilních jedinců, je znatelný nárůst počtu jedinců ve všech třech letních obdobích. Pro adultní jedince není nárůst v letním období tak výrazný, ale je z grafu na obr. 4.7 je znatelný. Dostupnými statistickými metodami se bohužel vliv teploty nepodařilo prokázat.

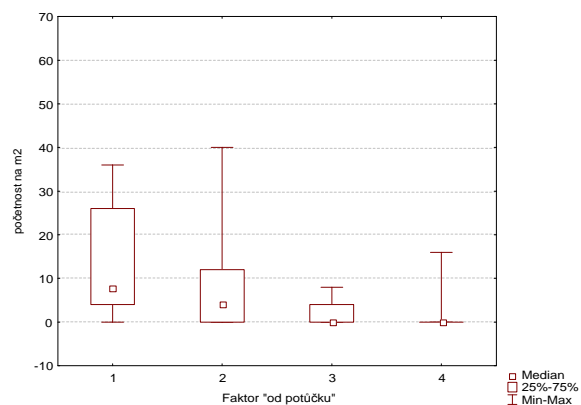
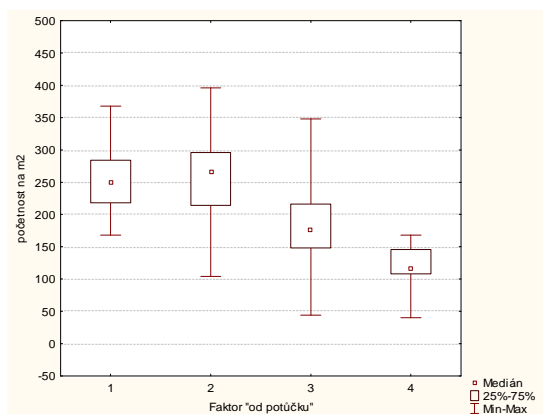
A



B

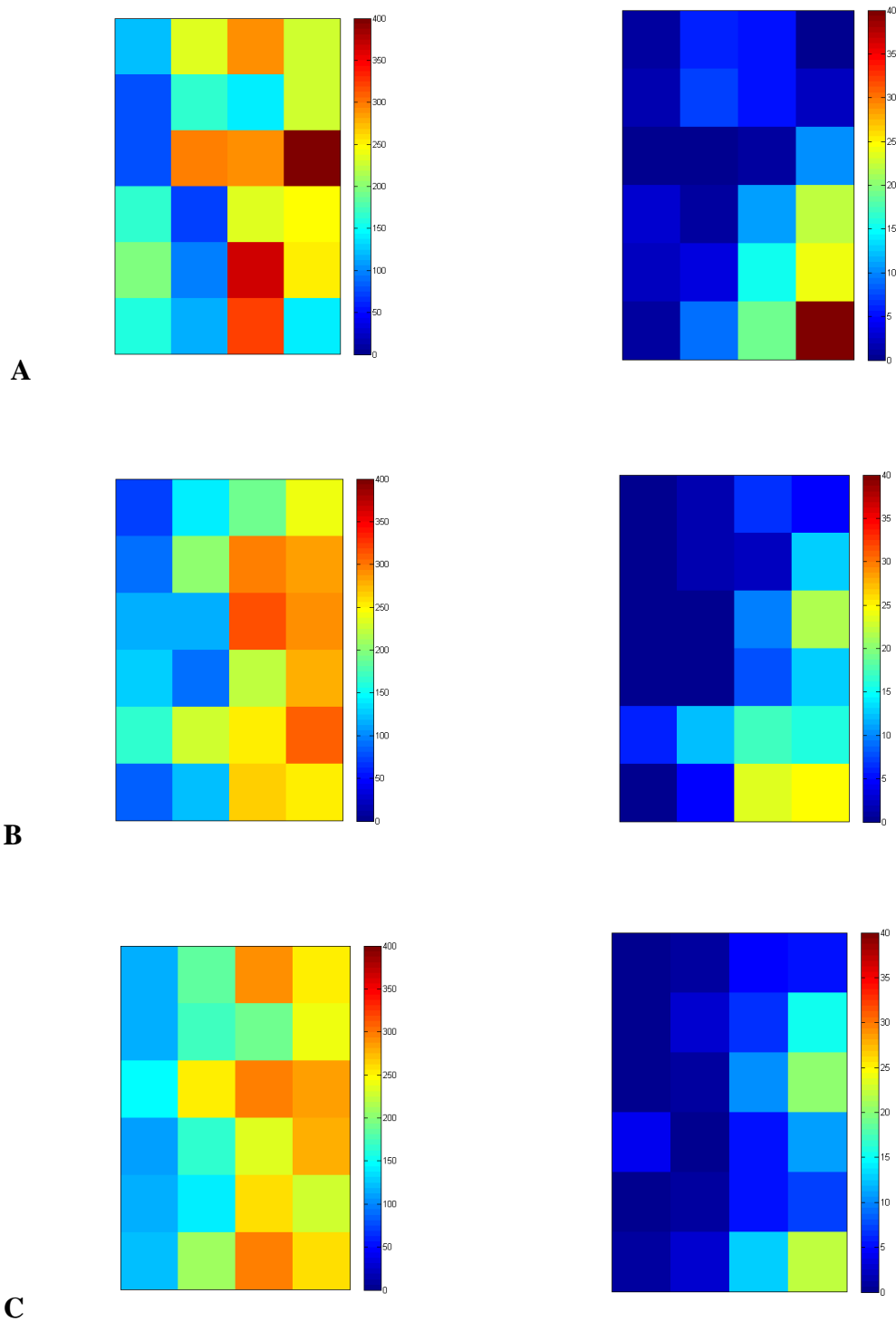


C

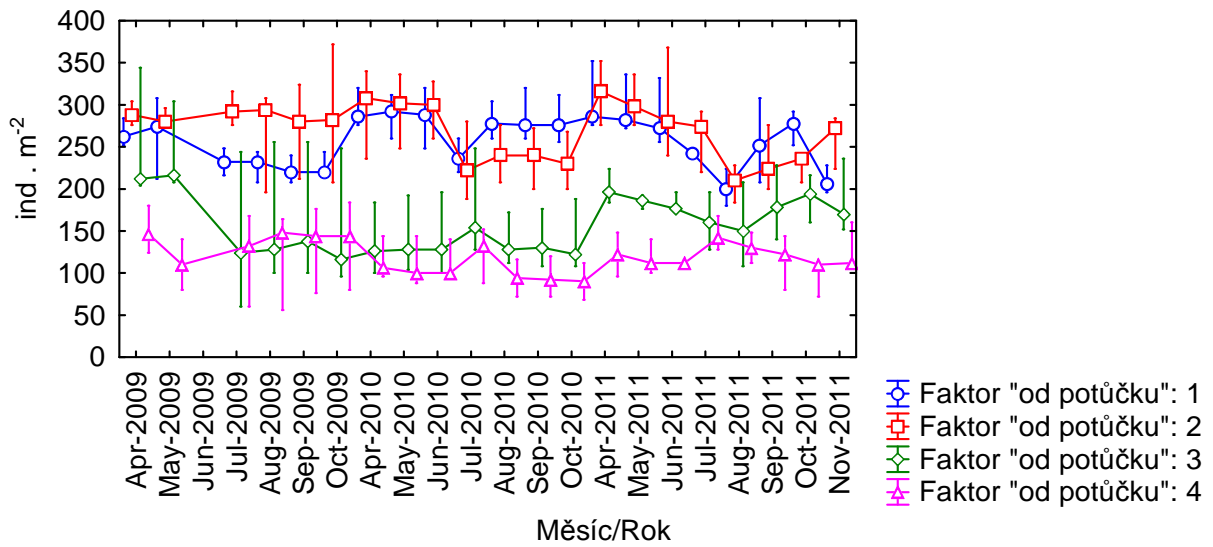


Obr. 4.6: Rozložení jedinců podle vzdálenosti od ústí potůčku. V levém sloupci počty adultních jedinců, v pravém počty juvenilních (ind m<sup>-2</sup>). Řada A - rok 2009, B - rok 2010, C - 2011.

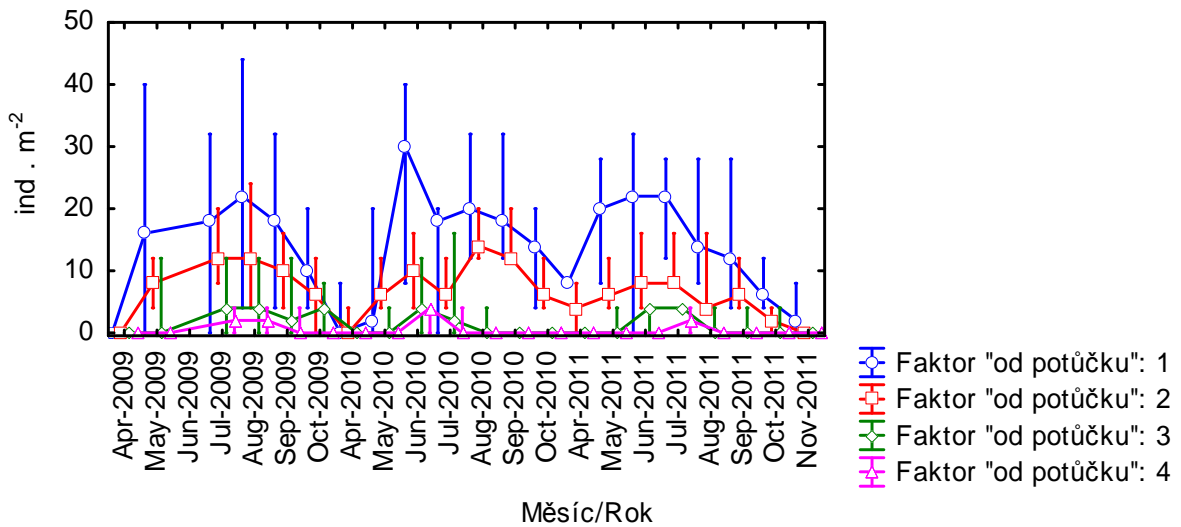




**Obr. 4.7:** Matice znázorňují změnu četnosti jedinců v jednotlivých letech. V levém sloupci jsou znázorněny množství adultních jedinců, v pravém juvenilních (ind m<sup>-2</sup>). Řada A – rok 2009, B – rok 2010, C – 2011. Barevná škála znázorňuje kvantitu jedinců v daném čtverci sčítací plochy. Čím je modrý odstín sytější, tím bylo ve čtverci perlorodek méně, čím je sytější červený odstín, tím víc počet zvířat stoupal.



Obr. 4.7: Měsíční početnosti juvenilních jedinců perlořodky ( $\text{ind m}^{-2}$ ) podle vzdálenosti od živného potůčku. Symboly jsou mediány, chybové úsečky dolní a horní kvartily.



Obr. 4.8: Měsíční početnosti adultních jedinců perlořodky ( $\text{ind m}^{-2}$ ) podle vzdálenosti od živného potůčku. Symboly jsou mediány, chybové úsečky dolní a horní kvartily.

## 5. Diskuze

Celkové počty jedinců perlorodky říční se přes zimní měsíce změnilly. Byl zaznamenán vzrůst počtu perlorodek na metru čtverečním o 7 jedinců mezi koncem sezóny (říjen) roku 2009 a začátkem sezóny (duben) roku 2010. Rozdíl mezi sčítáním v letech 2010 a 2011 byl 39 jedinců na metr čtvereční.

Do míst přibližně jeden kilometr nad trvalou sčítací plochou byl v roce 2006 proveden záchranný transfer přibližně 1800 perlorodek a tento fakt mohl způsobit zjištěný příliv jedinců po celou dobu sledování.

Zvýšení počtu perlorodek mezi sezónami zjistil i Másílko (2009). Jeho práce byla prováděna na stejné lokalitě na řece Blanici.

V roce 2009 byl povodní způsoben určitý pokles počtu jedinců, kteří byli prudkým proudem přemístěni do míst pod počítací plochou. Tento úbytek byl ale daleko menší oproti očekávání, daného předpovědí průtoku vody v Blanici

Podle Hastie et al (2001) je vliv povodně závislý hlavně na stabilitě a profilu říčního dna, které se tímto ukázalo být pro perlorodky vyhovující.

K určitým poklesům v počtu jedinců ovšem došlo i v následujících dvou letech, zhruba ve stejném období, ačkoli nebyla zaznamenána zvýšená hladina vody. Tento úbytek mohl být důsledkem odečítání jedinců v době, kdy byly adultní perlorodky odebrány z odečítací plochy kvůli sledování jiných charakteristik odchovu a následně zas do vody navráceny.

Grafy rozmístění jedinců ve sledovací ploše vypovídají o několika skutečnostech.

Dospělé perlorodky byly na začátku měření soustředěny zhruba do poloviny odečítací oblasti (obr. 4.6 A). Do těchto míst skapává voda z přemostění slepého ramene řeky a je pravděpodobné, že v těchto místech jsou podmínky pro perlorodky výhodnější. Po přivedení živného potůčku se ale během dvou let postupně přesunuly k pravému okraji celé plochy. To by nasvědčovalo tomu, že potůček mění určité charakteristiky vody, jež perlorodkám vyhovují více.

U juvenilních jedinců nebyl tento posun tak výrazný, jejich počet se na odečítací ploše dokonce snížil. Je možné, že se mladé perlorodky na plochu blízko ústí živného potůčku nevešly pro velkou koncentraci adultních jedinců a z tohoto důvodu se přesunuly níž po proudu, mimo počítací plochu.

Toto zjištění by bylo vhodné ověřit dalším sledováním. Otázku migrace za potravou by také mohl objasnit nově postavený pokus, kdy by byl živný potůček na pravé straně řeky zahrazen a převeden na levou stranu. Perlorodky by se pak měly přesunout na druhou stranu toku, ke zdroji potravy. Toto ale vzhledem k vysokému stupni ohrožení populace perlorodek a technické náročnosti přemostění ramene řeky a převedení potůčku na druhý břeh není možné provést.

Relativní (viditelná) početnost juvenilních jedinců podle grafů koresponduje s teplotou vody. Jakmile je teplota vody vyšší, počet juvenilních perlorodek také stoupá, perlorodky se přesunují k povrchu.

Při nízkých teplotách vody klesá rozklad organického detritu a tím se snižuje jeho využitelnost pro perlorodky (Hruška, 2004). Proto je tedy vyšší teplota vody pro zvířata výhodnější. Saucedo *et al.* (2009) prováděli výzkum závislosti potravy a teploty na druhu *Pinctada mazatlantica* a došli k závěru, že vyšší teplota je výhodnější.

Vzrůst početnosti byl v letních měsících pravděpodobně ještě vyšší, určité procento juvenilů však bylo zakryto řasami (rozsivkami *Melosira varians*), k jejichž pomnožení během letních měsíců docházelo. Při nižších teplotách toku není růst řasy tak rychlý a perlorodky mají větší možnost získání potravy .

Buddensiek (1995) pojednává o vlivu teploty na růst juvenilních perlorodek říčních. Během teplé sezóny roku perlorodky rostly a od října do března se jejich růst blížil nule. Zde zjištěnými údaji by mohl být tento závěr podpořen, pokud je teplejší voda, perlorodky se dostávají na povrch dna, kde je i více potravy a mohou tedy lépe růst.

Teplota vody má také vliv na množství v ní rozpuštěných látek, jež mohou perlorodky využívat jako potravu, nehledě na to, že v teplejších měsících roku se ve vodě zvyšuje počet hmyzích larev, jejichž exkrementy mohou perlorodky filtrovat a využívat (Buddensiek, 1995), popř. se zvyšuje množství rozkládajícího se jak rostlinného, tak živočišného materiálu. Tyto podmínky by mohly být živným potůčkem ještě více podpořeny.

Neprůkazný vliv teploty vody mohl být také ovlivněn aktivitou juvenilních jedinců. Při vyšších teplotách jejich aktivita stoupá a mladé perlorodky se mohly přesunout pod počítačovou plochu a způsobit tak vymizení gradientu závislosti kvantity perlorodek na teplotě. Proto nemohl být přesněji splněn hlavní cíl práce a výsledky jsou soustředěny hlavně na vliv potravního potůčku. Pro přesnější sledování vlivu

teploty by bylo nutné juvenilní perlorodky značit, zajistil by se tím přehled o migraci živočichů. Z již výše zmíněných důvodů ochrany populace ale není možné tento pokus provádět.

Možným řešením by bylo rozšířit pokus na více lokalit, čímž by se zvětšil počet sledovaných jedinců a zvětšil soubor získaných dat.

## 6. Závěr

Ze sledování početnosti perlorodek říčních (*Margaritifera margaritifera*) v odchovném prvku na řece Blanici vyplynuly následující skutečnosti:

- 1) Počet adultních a juvenilních jedinců v populaci je velmi nevyrovnaný, mladé perlorodky tvoří pouze 2,77 – 3,77% populace. Množství juvenilních i adultních jedinců se mezi měsíci v jednotlivých letech průkazně lišilo, výjimkou je počet adultních jedinců v roce 2009.
- 2) Po zavedení živného potůčku z pravé strany břehu byl prokázán rozdíl v rozložení kolonie napříč říčním tokem a zmapována změna početnosti a posouvání rozložení perlorodek během sledovaného období. Adultní perlorodky se pohybovaly ve směru k vyšší koncentraci živných látek rozpuštěných ve vodě, tedy směrem k ústí živného potůčku. U juvenilních jedinců nebyl tento trend prokázán, zřejmě díky obtížnosti jejich monitoringu – hlavním problémem je zde jejich malá velikost a způsob života (žijí zahrabány v říčním dně) a vysoká ohroženost perlorodek neumožňovala důkladné invazivní metody ke zjištění jejich početnosti.
- 3) V letních měsících při vyšší teplotě vody bylo pozorováno více juvenilních jedinců, vztah ale nebyl statisticky průkazný.

Kolonie perlorodky říční na řece Blanici je jedinečným zdrojem faktů o způsobu jejich života. Z tohoto důvodu bude přínosné pokračovat i v následujících letech ve sledování již nastavených charakteristik, také bylo by účelné zabývat se i dalšími faktory, které v prostředí perlorodky hrají nezastupitelnou roli. Další náhlédnutí do způsobu života perlorodky umožní díky porozumění lepší a efektivnější ochranu tohoto vzácného živočicha, stejně jako prostředí, ve kterém žije.

## 7. Seznam použité literatury

AOPK ČR 2012, popis NPP Prameniště Blanice (cit. 7.1.2012), dostupné z [http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?frame&SHOW\\_ONE=1&ID=12918](http://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/zchru/index.php?frame&SHOW_ONE=1&ID=12918)

Baruš, V., Oliva, O. (eds) (1995): Mihulovci *Petromyzontes* a ryby *Osteichthyes*. Academia, Praha.

Bauer G. 1991. Plasticity in life history trakte of the freshwater pearl musel – consequences for the danger of extinction and for conservation measures. Basel: vid. Seits A. and Loeschcke V. Species conservation, 103 – 120.

Beran L. (1995): Návrh Červeného seznamu měkkýšů České republiky, část 1. - vodní měkkýši. Proposed Red List of molluscs in the Czech Republic. Part 1 - Water molluscs. – Ochrana přírody, Praha, 2: 41-44.

Beran L. (1998): Vodní měkkýši ČR. Metodika ČSOP č. 17. ZO ČSOP Vlašim.

Brandl, Z. (2012): Hydrobiologie pro terestrické biology Téma 22: tekoucí vody, typy, charakteristika. Učební texty online (cit. 15.1.2012) dostupné z <http://rum.bf.jcu.cz/public/brandl/hydrobiologie/a-Hydrobiologie-tema-1-az-23/Hyd-21-5-graf.pdf>.

Buddensiek V (1995). The culture of juvenile freshwater pearl mussels in cages: A contribution to conservation programmes and the knowledge of habitat requirements. *Biological Conservation* 74, 33–40.

Česká geologická služba: Mapová aplikace, verze 1.1 (cit. 9.1.2012), dostupné z [http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show\\_map.php?mapa=g50&y=793610&x=1169219&r=3500&s=1](http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50&y=793610&x=1169219&r=3500&s=1)

Degerman, E., Alexanderson, S., Bergengren, J., Henrikson, L., Johansson,

B-E., Larsen, B. M. & Söderberg, H. (2009): Restoration of freshwater pearl mussel streams. WWF Sweden, Solna.

Geist J., Porkka M., Kuehn R. 2006. The status of host fish populations and fish species richness in European freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) streams. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 16, 251-266.

Hanák, R. (2007): Sledování výskytu ohrožených a chráněných druhů ryb v povodí horní Blanice. Msc. Akademická knihovna Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Dvořák, P.

Hartmann, P., Příkryl, I., Štědroňský, E. (1998): Hydrobiologie. Informatorium, Praha.

Hastie, L. C., Boon, P. J., Young, M. R., Way, S. (2001): The effects of a major flood on an endangered freshwater mussel population. *Biological Conservation* 98, 107-115.

Hastie, L. C., Young, M. R. (2003): Conservation of the freshwater pearl mussel 1. Captive breeding techniques. *Conserving Natura 2000 rivers conservation techniques series no. 2*, English nature, Peterborough.

Henrikson, L. (1996): Acidification and liming of freshwater ecosystems – examples of biotic responses and mechanisms. Dissertation, Göteborgs Universitet.

Hruška J. (1999): Nahrungsansprüche der Flussperlmuschel und deren halbnatürliche Aufzucht in der Tschechischen Republik. *International Congress on Palearctic Mollusca Band 4*, 69-79.

Hruška, J., 2001. Experience of semi-natural breeding programme of freshwater pearl mussel in the Czech Republic. *Wasserwirtschaftsamt Hof & Albert-Ludwigs Universität Freiburg. Die Flussperlmuschel in Europa – Bestandssituation und Schutzmassnahmen. Ergebnisse des Kongresses vom 16.-18.10.2000 in Hof*, 69-75.



Hruška J. (2004): Vyhodnocení úživnosti detritu z vybraných pramenišť a částech toku pramenných oblastí Blanice a Zlatého potoka a využitím juvenilních perlorodek. Depon. AOPK ČR, 23, nepubl.

Hruška, J. (2005): Zhodnocení doplnění metodiky dlouhodobého sledování populací a biotopů perlorodky říční v České republice. Depon. AOPK ČR, 14, nepubl.

HYDROPROJEKT CZ a.s., Výzkumný ústav vodohospodářský TGM v.v.i., Aquatest a.s. (2009): Plán oblasti povodí Horní Vltavy, Povodí Vltavy, Praha.

Jarklová, J., Pelikán, J. (1999): Ekologický slovník terminologický a výkladový. Fortuna, Praha.

Jersáková, J., Kindlmann, P. (2004): Zásady péče o orchidejová stanoviště. KOPP, České Budějovice.

Kočárek, E. (2003): Geomorfologie Šumavy. In Kolektiv autorů (2003): Šumava: příroda – historie – život. 117 - 122, Miloš Uhlíř – Baset, Praha.

Larsen, B. M. (2005). Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera* Norge. Innspill til den faglige delen av handlingsplanen. NINA Rapport 122,33.

Larsen, B. M., 2009a. Reetablering av elvemusling og orret i Hunnselva, Oppland. Eksperimentelle studier med infeksjon av muslinglarver på ulike orrestammer. Framdriftsrapport 2008. In: Rikstad, A., Julien, K.: Handlingsplan for elvemusling. Lrsrapport 2008. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernvedelingen.

Másílkó, J. (2009): Ekologie perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera* L.) a vyhodnocení její úmrtnosti na lokalitách v České republice Msc. Akademická knihovna Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Hartvich, P.

Ministerstvo životního prostředí České republiky (2008): Vyhláška 93/2008 Sb. ze dne 10. března 2008 o vyhlášení Národní přírodní památky Prameniště Blanice a stanovení jejích bližších ochranných podmínek.

Ministerstvo životního prostředí České republiky (1996): Perlorodka v oblasti trojmezí „Čechy – Bavorsko – Sasko“. Ministerstvo životního prostředí České republiky, Praha.

Moravec, J. (1998): 18. Bučina s kyčelnicí devítilistou (*Dentario enneaphylli-Fagetum*) In Neuhäuslová a kol. (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky, Academia, Praha.

Mutvei H., Westermark T. (2001): How environmental information can be obtained from naiad shells. In: Ecology and Evolutionary Biology of the freshwater mussels Unionoidea. Ecological Studies, 145 (eds Bauer G., Wächtler K.), 367-379. Springer Verlag, Heidelberg.

Pereira, H. M., Cooper, H. D. (2006): Towards the global monitoring of biodiversity change. Trends in Ecology and Evolution 21, 123 – 129.

Primack, R. B., Kindlmann, P., Jersáková, J. (2011): Úvod do ochrany biologie přírody. Portál, Praha.

Saucedo, P. E., Martinez-López, A., Cáceres-Puig, J. (2009): Interactive effects of temperature and diet on the growth and biochemical composition of juveniles of the pearl oyster *Pinctata mazatlantica*. 1301 – 1309, Aquaculture 40.

Skinner, A., Young, M., Hastie, L. (2003): Ecology of the Freshwater Pearl Mussel. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 2, English Nature, Peterborough.

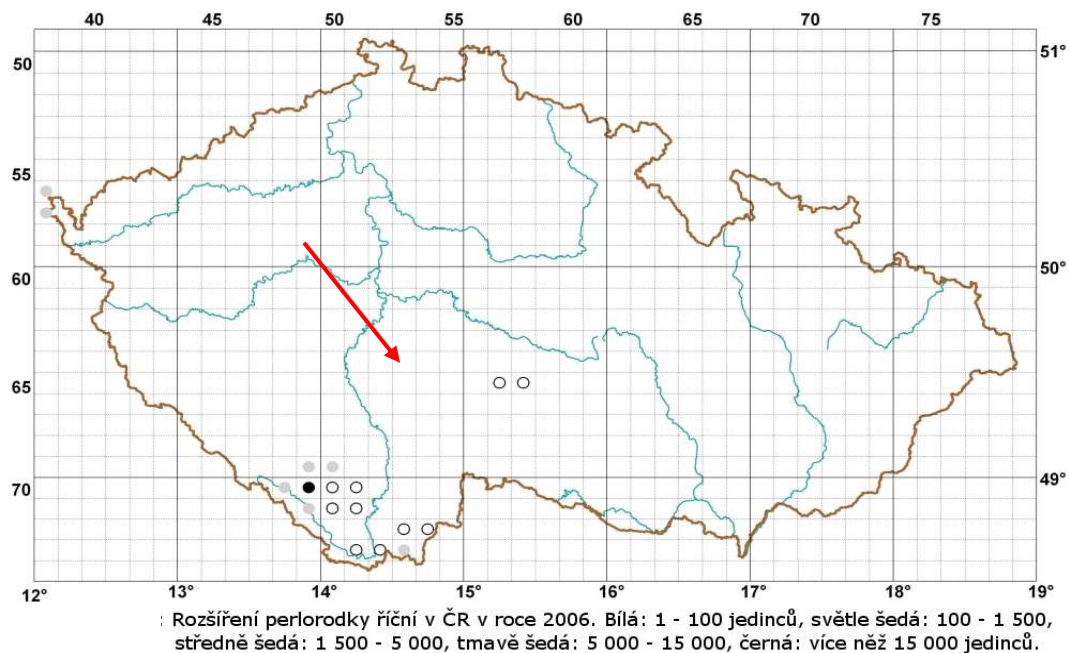
Söderberg, H., Norrgrann, O., Törnblom, J., Andersson, K., Henrikson, L., Degerman, E. (2008b): Vilka faktorer ger svaga bestånd av flodpärlmussla? En studie av 111 vattendrag i Västernorrland. Länsstyrelsen i Västernorrland, Kultur- och Naturavdelningen 2008.

Strnad, E. (2003): Podnebí Šumavy. In Kolektiv autorů (2003): Šumava: příroda – historie – život. 35 – 44, Miloš Uhlíř – Baset, Praha.

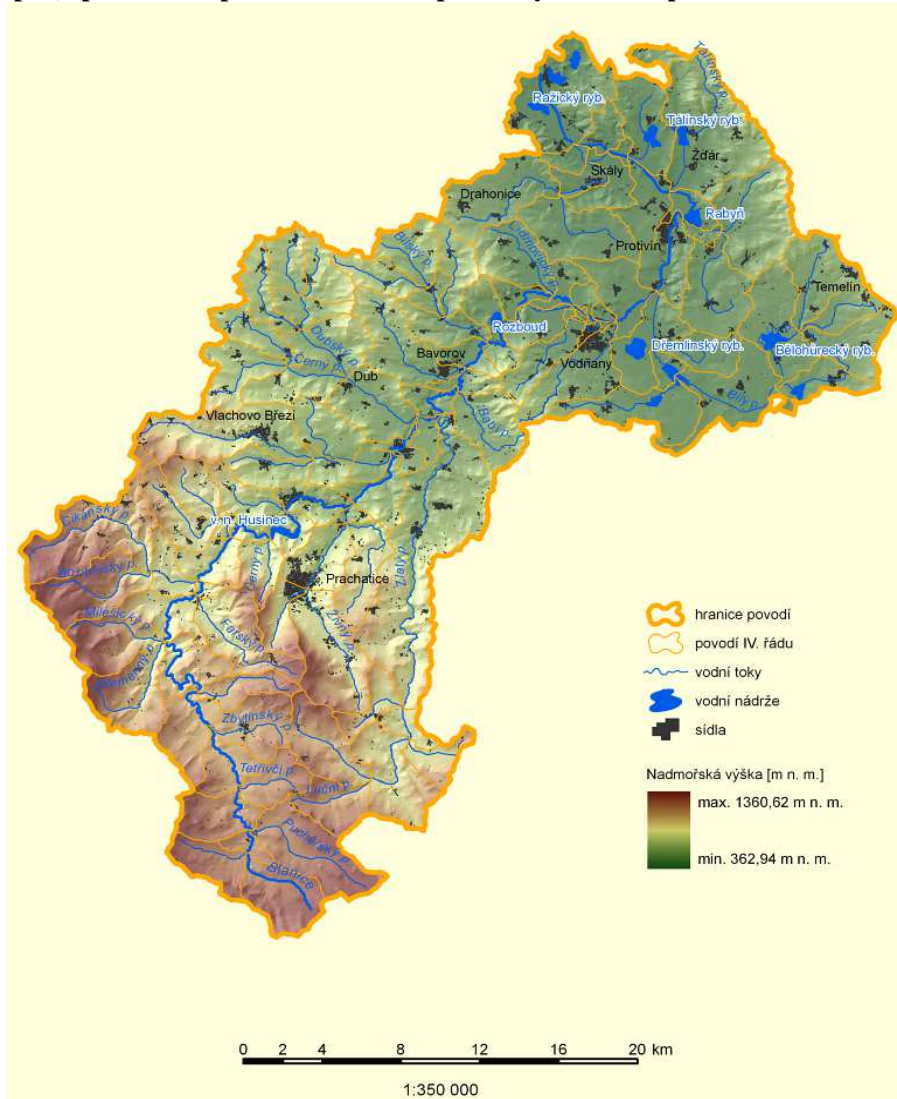
Young, M., Williams, J. (1984a): The reproductive biology of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linn.) in Scotland. 1. Field studies. Archiv für Hydrobiologie 99, 405-422.

Young, M., Hastie, L., al-Mousawi, B. (2001): What represents an “ideal” population profile for *Margaritifera margaritifera*? – pp. 35-44 in: Wasserwirtschaftsamt Hof & Albert-Ludwigs Universität Freiburg. Die Flussperlmuschel in Europa – Bestandssituation und Schutzmassnahmen.

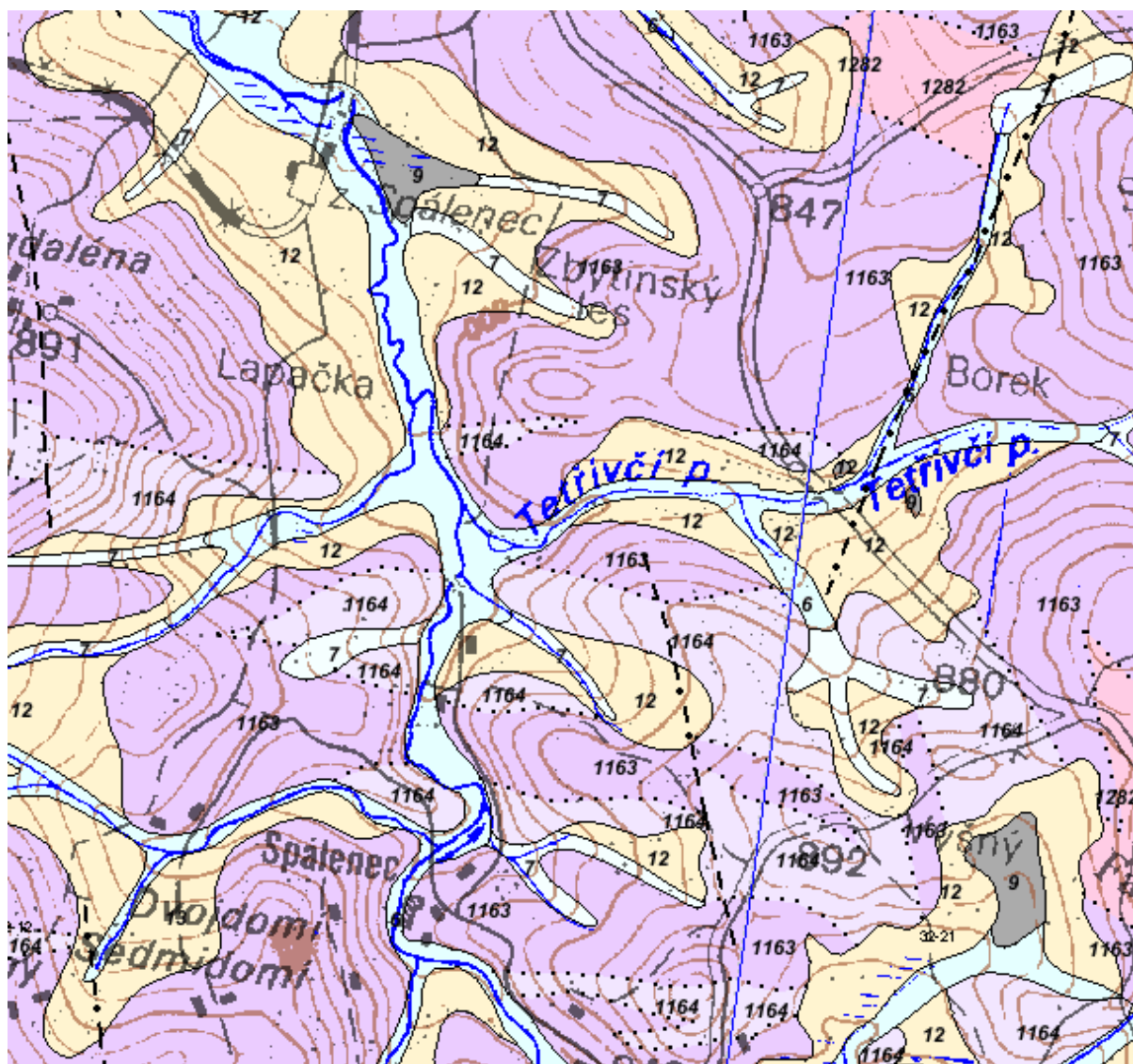
Young, M., Hastie, L., Cooksley, S. L. (2003). Monitoring the freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera*. Conserving Natura 2000 Monitoring series No. 2, English Nature, Peterborough.



**Obr. 8.1: Rozšíření perlorodky v České republice v roce 2006, vyznačení sledované lokality (červená šipka) (převzato [http://www.nature.cz/publik\\_syst2/files08/perlorodka\\_2007\\_1\\_big.jpg](http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/perlorodka_2007_1_big.jpg))**



**Obrázek 8.2: Povodí řeky Blanice (Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha, 2006. Převzato <http://www.dibavod.cz/index.php?id=24>)**



Obr 8.3: Geologické podmínky horního toku řeky Blanice. Vysvětlivky jednotlivých barev viz následující tabulka 8.1. (Česká geologická služba, online [http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show\\_map.php?mapa=g50&y=793610&x=1169219&r=3500&s=1](http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g50&y=793610&x=1169219&r=3500&s=1))

**Tab. 8.1: Podrobný popis geologického podloží pramenů řeky Blanice**

	<b>nivní sediment [ID: 6]</b>	<b>smíšený sediment [ID: 7]</b>	<b>slatina, rašelina, hnilokal [ID: 9]</b>	<b>písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment [ID: 12]</b>	<b>meta-somatická ortorula [ID:1282]</b>	<b>granulit [ID:1163]</b>	<b>granulit [ID: 1164]</b>
Eratém	kenozoikum				paleozoikum až proterozoikum		
Útvar	kvartér				---	gföhlská skupina	
Oddělení	holocén			---			
Horniny	hlína, písek, štěrk	sediment smíšený	slatina, rašelina, hnilokal	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment	ortorula	granulit	
Typ hornin	sediment nezpevněný				metamorfit		metamorfit rekrystalovaný
Mín <u>er</u> al. složení	---			pestré	granát biotit		---
Zrnitost	hlína, písek, štěrk	jemnozrná převážně	---	písčito-hlinitá až hlinito-písčitá	---		
Barva	---		převážně tmavě hnědá	různá	---	leukokratní	----
Poznámka	inundovaný za vyšších vodních stavů	včetně výplavových kuželů	organická hmota	často polygenetické	paleozoikum – proteozoikum, archaikum	často rekrystalovaný	---
Soustava	Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity				Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum		
Oblast	kvartér				moldanubická oblast (moldanubikum)		
Region	---				metamorfní jednotky v moldanubiku – m. Českého lesa, šumavské, české, strážecké a moravské	metamorfní jednotky v moldanubiku	





Obr. 8.4: Konzultant práce (Ing. Spisar) při počítání perlorodek za použití nádoby se skleněným dnem pro lepší rozeznání říčního dna (foto J. Blažíčková).



Obr. 8.5: Čtverec (0,5 x 0,5 m) počítací sítě v kolonii perlorodek. V horní části obrázku porost hvězdoše (*Callitriche* sp.) (foto Ing. O. Spisar)





**Obr.8.6: Začátek potůčku, který přivádí potravu (detritus) pro perlorodky říční (foto Bc. L. Čepa).**



**Obr. 8.7: Průběh živného potůčku loukou na lokalitě (foto Ing. O. Spisar)**





**Obr. 8.8: Ústí živného potůčku do řeky s kolonií perlorodek (foto Ing. O. Spisar)**



**Obr. 8.9: Metoda invazivního monitoringu prováděná ve Švédsku (foto Ing. O. Spisar)**



JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Marie TULACHOVÁ  
Osobní číslo: Z05813  
Studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství  
Studijní obor: Všeobecné zemědělství  
Název tématu: Početnost perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*)  
na vybrané lokalitě v jižních Čechách  
Zadávající katedra: Katedra biologických disciplin

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Sladkovodní mlž perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*) je kriticky ohroženým druhem naší fauny. Cílem práce bude popsat sezónní změny početnosti (aktivity) perlorodky říční v závislosti na teplotě vody. Teplota vody je jedním z hlavních faktorů ovlivňujících aktivitu, příjem potravy (růst) a reprodukci perlorodek. Na vybrané lokalitě v jižních Čechách bude v měsíčním intervalu zjišťována početnost juvenilních, subadultních a adultních stádií perlorodky říční. Teplota vody bude měřena automaticky v přibližně hodinových intervalech. Součástí práce bude literární přehled používaných metod monitoringu početnosti perlorodky říční.

Rozsah grafických prací: max. 10 stran- tabulky primárních dat, fotografická dokumentace  
Rozsah pracovní zprávy: 40 stran textu  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná  
Seznam odborné literatury:

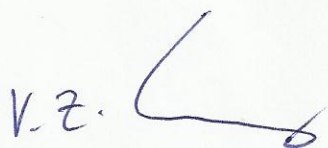
Beran L., 1998. Vodní měkkýši ČR. Metodika ČSOP ČSOP Vlašim. 113 s.

Bauer G., 1991. Plasticity in life history traits of the freshwater pearl mussel - consequences for the danger of extinction and for conservation measures. Basel: vyd. Seits A. & Loeschcke V., Species conservation. s. 103-120.

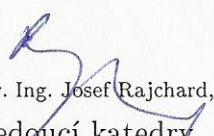
Hastie L.C., Young M.R., Boon P.J., Crosgrove P.J., Henninger B.S., 2000. Density and age structures of Scottish Margaritifera margaritifera (L.) populations. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, str. 229-247.

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Irena Šetlíková, Ph.D.  
Katedra biologických disciplin  
Konzultant diplomové práce: Ing. Ondřej Spisar  
Ústav akvakultury

Datum zadání diplomové práce: 15. června 2011  
Termín odevzdání diplomové práce: 15. dubna 2012

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13  
370 05 České Budějovice

  
doc. RNDr. Ing. Josef Rajchard, Ph.D.  
vedoucí katedry