

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
KATEDRA RYBÁŘSTVÍ A MYSLIVOSTI

Studijní program: **M4101 – Zemědělské inženýrství**

Studijní obor: **Rybářství**

Ekologie perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera* L.) a vyhodnocení její úmrtnosti na lokalitách v České republice

Vedoucí diplomové práce:
doc. Ing. Petr Hartvich, CSc.

Autor práce:
Jan Másílko

České Budějovice 2009

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Katedra rybnářství a myslivosti
Akademický rok: 2006/2007

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan MÁŠÍLKO**
Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Rybnářství**

Název tématu: **Ekologie perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*)
a vyhodnocení její úmrtnosti na lokalitách v České republice.**

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

Perlorodka říční je kriticky ohrožený mlž, jehož populace v celé Evropě za posledních sto let výrazně poklesla - střední Evropa o 90%, Anglie, Wales o 80%. I na území České republiky je dlouhodobě zaznamenáván pokles jejího výskytu a to z důvodu stagnující, nebo neprobíhající reprodukce.

Na dvou lokalitách s dlouhouvěkou a středněvěkou populací bude prováděno pravidelné (2x ročně) vyhodnocování zimní a letní mortality v koloniích adultních perlorodek.

Cílem práce je vyhodnocovat ztráty na trvalých kontrolních plochách a navrhnout opatření, vedoucí k jejich snížení. Statistické vyhodnocování a analýzy se provádí pomocí programu Statistica (dle aktuální verze). Součástí práce je i vyhodnocování základních fyzikálně-chemických parametrů v povodí.

Výsledkem práce je vyhodnocení dlouhodobého trendu úmrtnosti, analýza jejich příčin a návrh nápravných opatření.

Rozsah grafických prací: 10 - 15 tabulek a grafů
Rozsah pracovní zprávy: 25 - 35 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:


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

Bauer G. 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., 1991. Species conservation. s. 103-120


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

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Petr Hartvich, CSc.
Katedra rybářství a myslivosti
Konzultant diplomové práce: Ing. Ondřej Spisar
Katedra rybářství a myslivosti
Datum zadání diplomové práce: 14. února 2007
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2009

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studenteká 13
378 05 České Budějovice


prof. Ing. Martin Křížek, CSc.
děkan

L.S.


doc. Ing. Petr Hartvich, CSc.
vedoucí katedry

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 diplomové práce, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 26. dubna 2009

.....

Děkuji vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Petru Hartvichovi, CSc. za odborné vedení při zpracování mé diplomové práce.

Dále bych chtěl velmi poděkovat Ing. Ondřeji Spisarovi za odbornou a ochotnou pomoc.

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Literární přehled	10
2.1 Systematické zařazení.....	10
2.2 Stupeň ohrožení	10
2.3 Biologie.....	11
2.4 Biotop.....	11
2.6 Pokles populací	12
2.7 Reprodukční cyklus	13
2.8 Potravní nároky	15
2.9 Ohrožení perlorodky	17
2.9.1 Eutrofizace	18
2.9.2 Znečištění vod.....	18
2.9.3 Hostitelské ryby	19
2.9.4 Změny biotopů	20
2.9.5 Acidifikace půd a vod	20
2.9.6 Teplota	20
2.9.7 Exploatace.....	21
2.9.8 Lesní hospodaření	21
2.9.9 Stavby	21
2.9.10 Úprava toků.....	22
2.9.11 Introdukce nepůvodních druhů mlžů	23
3. Materiál a metodika	24
3.1 Popis lokality NPP Blanice.....	24
3.2 Popis lokality NPP Lužní potok.....	24
3.3 Postup při počítání jedinců perlorodky říční.....	25
4. Výsledky	27
5. Diskuse.....	33
6. Závěr	35
7. Seznam použité literatury	36
8. Přílohy:.....	41

1. Úvod

Diplomovou prací na téma Ekologie perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera* L.) a vyhodnocení její úmrtnosti na lokalitách v České republice jsem si vybral z toho důvodu, abych pomohl monitorovat změny v populaci na jednotlivých lokalitách, jelikož populace perlorodky říční zaznamenala v posledních sto letech výrazný pokles v celé Evropě, tedy i na území České republiky.

Perlorodka říční je kriticky ohroženým druhem, osidlující oligotrofní (živinami chudé) povodí. Pokles početnosti druhu na území celé Evropy zaznamenáváme z různých příčin – eutrofizace vod, nevhodné způsoby hospodaření, změna teplotních poměrů, toxické znečištění vod, exploatace a další. Některé evropské i české lokality zcela zanikly, nebo se zde vyskytuje ustupující přestárlá populace z důvodu dlouhodobé stagnace nebo zcela chybějící reprodukce. V České republice byly nejcennější populace posíleny záchrannými odchovy v rámci záchranného programu.

Cílem mé práce bylo vyhodnocovat ztráty resp. změny na trvalých kontrolních plochách a navrhnout opatření, které by vedlo ke snížení ztrát tohoto kriticky ohroženého druhu.

2. Literární přehled

2.1 Systematické zařazení

Perlorodka říční – *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus – 1758)

Kmen: *Mollusca* – měkkýši

Třída: *Bivalvia* – mlži

Podtřída: *Eulamellibranchiata* – listožábří

Řád: *Unionoida*

Čeleď: *Margaritiferidae* – perlorodkovití

Rod: *Margaritifera* – perlorodka

Druh: *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758) – perlorodka říční

2.2 Stupeň ohrožení

Ministerstvo životního prostředí České republiky vyhláškou č. 395/1992 Sb., vyhlásilo perlorodku říční (*Margaritifera margaritifera* L.) za druh živočicha zvláště chráněného a zařadilo ji kategorie kriticky ohrožených druhů. Podle § 52 a 79 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, zajišťuje MŽP ČR k ochraně kriticky ohrožených druhů živočichů záchranné programy spočívající ve vypracování návrhu a uskutečňování zvláštních režimů řízeného vývoje s cílem vytvořit podmínky, umožňující takové posílení populací těchto druhů, které by vedlo ke snížení stupně jejich ohrožení.

V návrhu Červeného seznamu měkkýšů ČR (Beran 1995, 1998) je též 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. V Červeném seznamu celosvětově ohrožených druhů (IUCN 1996) 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.

2.3 Biologie

Perlorodka říční je také známa jako dlouhověký mlž. Podle typu biotopu se perlorodky říční dožívají 30-50 let v mezotrofním prostředí, 80 až 140 let pak v oligotrofním prostředí. Perlorodky říční jsou schopny dosáhnout věku téměř dvě stě let (Mutvei and Westermarck, 2001).

Perlorodka říční je velký mlž, jehož branchiální (přijímací otvor) i anální (vyvrhování otvor) nejsou ostře ohraničeny a splývají (myšleno při vnějším pohledu na živočicha uzavřeného ve schránce). Beran (1998) uvádí, že barva schránky je tmavě hnědá až téměř černá. Lastury jsou velmi silnostěnné a pevné, na vrcholu spojené konchinovým vazem. Tvar lastur připomíná tvar protáhlé ledviny. Zámek lastur je tvořen pouze hlavními zámkovými zuby. Postranní zámkové zuby (lišty) nejsou vyvinuty. Délka dospělého jedince obvykle bývá v rozmezí 95 – 140 mm, výška 50 – 60 mm a tloušťka 30 – 40mm (Beran, 1998).

2.4 Biotop

Perlorodka říční si osvojila volnou ekologickou niku živinami velmi chudých oligotrofních toků (Hruška, 2005). Její individuální saprobní index má hodnotu $Si = 0,8$. Téměř výlučně se jedná o toky, pramenící na geologickém podloží s nízkým obsahem vápníku. Na území České republiky jsou dva biotopy, jenž jsou osídleny perlorodkou. U typu A je pramenná oblast tvořena převážně zamokřelými lesy vyšších poloh, rašeliništi a slatěmi. Konduktivita pramenných vod se zde pohybuje ve velmi nízkých hodnotách 20 až 30 $\mu\text{S}/\text{cm}$. U těchto vod dochází vlivem nízké pufrací schopnosti k značnému kolísání hodnot pH. Stanoviště perlorodek v takovém typu povodí se i v minulosti nacházela teprve v dostatečné vzdálenosti od pramenů (často 20 i více km), kde již došlo k postupnému zvýšení mineralizace s konduktivitou blízkou 50 μS (Absolón, Hruška, 1999). Pramenné oblasti typu B jsou převážně v podhorských polohách a byly v minulosti většinou tvořeny jedlo-bukovými lesy, loukami a pastvinami, přičemž podpovrchový oběh vody zde má již větší kontakt s geologickým podložím.

Konduktivita pramenných vod se zde pohybuje v rozmezí 60 až 65 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a tok v místě výskytu perlorodek postupně získává konduktivitu 70 až 75 μS . Hodnoty

konduktivity nad 80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ u tohoto typu povodí již opět znamenají narušení biotopu perlorodek (Absolón, Hruška, 1999) .

2.5 Rozšíření druhu

Perlorodka říční je velký mlž, který má holartické rozšíření. V Evropě se její areál rozšíření rozprostírá 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. Do střední Evropy pronikala perlorodka říční po tahových cestách lososa obecného (*Salmo salar*) a dále se šířila prostřednictvím pstruha obecného potočního (*Salmo trutta m. fario*). Hlavní výskyt v České republice je vázán na povodí Vltavy a to horní tok Vltavy (dříve i Otavy), Blanice, Malše a jejich četné přítoky, výjimečně i blíže vnitrozemí např. Janovský potok u Jihlavy (Beran, 1998).

2.6 Pokles populací

Současný stav populace perlorodky říční zaznamenal v Evropě v minulých letech silný pokles početnosti a dokazuje to i řada studií (e.g. Bauer, 1988). V důsledku tohoto poklesu jsou populace perlorodky říční na některých lokalitách na pokraji vyhynutí (Ziuganov et al., 1994; Young et al., 2001 a). Ve střední Evropě je uváděn pokles početnosti o více než 90% (Hruška, 2005), v Anglii a Walesu je uváděn pokles o 80% (Young, Williams, 1983). Absolón, Hruška (1999) uvádí, že v posledních desetiletích jsme svědky drastického sestupu početnosti těchto přestárlých populací nejen ve střední Evropě. K rychlému vymírání dochází i v jižním Finsku. Samozřejmě se také zachovaly v Evropě populace, které se částečně reprodukuje. Tyto populace jsou řídké. Vyskytují se např. v Anglii – jedna až dvě, Irsku – tři až čtyři, Skotsko – dvě až tři, Wales – jedna. Intaktní populace jsou uváděny pouze z východního Laponska ($> 65^\circ \text{N}$), kde je odhadován výskyt okolo 2 mil. perlorodek a ze severozápadního Ruska (povodí řeky Varzuga) s odhadovaným výskytem 40 až 80 mil. jedinců.

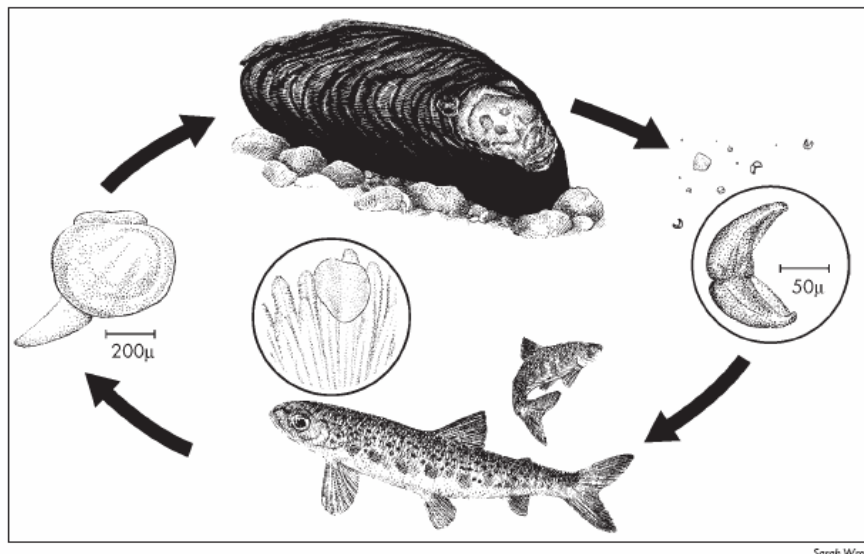
V České republice se také zachovalo několik lokalit s výskytem perlorodky říční. V těchto lokalitách jsou jedinci spíše přestárlí. Jedna z nejvýznamnější lokalit má

populaci o několika desítek tisíc jedinců. Ostatní lokality řádově ve stovkách dožívajících jedinců.

2.7 Reprodukční cyklus

Perlorodka říční je odděleného pohlaví. Avšak je známo, že samičky jsou schopny hermafroditismu. Tato reprodukční strategie nastává tehdy, je-li malá hustota populace nebo jsou-li jedinci jednotlivě roztroušeni po celém toku (Bauer, 1987).

Samotný vývoj je poněkud složitější. Probíhá přes parazitární larvální stádium – glochidii (*glochidium parasitum*). Dospělí jedinci resp. dospělí samci vypouštějí do vodního sloupce velké množství spermií. Tyto spermie jsou nasávány samičkami. V útrobach samičky pak dojde k oplodnění vajíček, kde dozrávají v jemném žaberním aparátu samičky, dokud se z nich nevyvine glochidie. Úplná přeměna oplozeného vajíčka v glochidii je ve 4 až 6 týdnů po oplození. Po tomto časovém úseku a úplné přeměně samička uvolňuje glochidie, jež jsou obaleny mléčným šlemem, do vodního sloupce, které jsou následně pasivně unášeny proudem toku. Jednotliví jedinci jsou schopni uvolnit několik milionů glochidií za rok (Young and Williams, 1984b; Hastie and Young, 2003). Nedávná studie odhalila, že populace ve Skotsku (odhaduje se několik mil. kusů) je schopna denně vyprodukovat ve vrcholu reprodukce neuvěřitelných 441 milionů glochidií (Hastie and Young, 2003). Toto velmi velké množství vypouštěných glochidií je způsobeno tím, že je velmi malá - 50 μ m (parazituje v žaberním aparátu hostitelské ryby). Uvolňování glochidií je u jednotlivých populací různé. Záleží na jaké lokalitě se vyskytují. Např. v Irsku nastává uvolňování glochidií mezi srpnem a zářím (Moorkens, 1996). Pro perlorodky jsou vhodné hostitelské ryby z čeledi lososovitých (*salmonidae*). Například losos obecný atlantský (*Salmo salar*) je důležitý v rozmnožovacím cyklu perlorodek v regionech Nového Skotska (Cunjak and McGladdery, 1991) a Ruska (Zuiganov et al., 1994). Pro všechny populace perlorodek ve střední Evropě, tedy i v České republice, je jedinou vhodnou hostitelskou rybou pstruh obecný forma potoční (*Salmo trutta m. fario*) (Geist et al., 2006). Glochidie unášená proudem čeká, zda se uchytí na žaberním aparátu hostitelské ryby, v našem případě pstruha obecného potočního.



Obrázek č. 1. Rozmnožovací cyklus perlorodky říční

Nejpravděpodobněji dojde k uchycení na žaberním aparátu, když hostitelská ryba filtruje vodu a odebírá z ní kyslík. Bauer (1991) uvádí, že na jednom mladém pstruhovi se může vyvinout až 1000 glochidií. Mnoho studií prokázalo, že nejvíce invadovaných jedinců lososů a pstruhů bylo ve věku 0+ (Bauer, 1987b; Young and Williams, 1984a; Cunjak and McGladdery, 1991). Na starších jedincích nebyl zaznamenán takový velký počet glochidií ba dokonce ani jedna jediná glochidie nebyla nalezena na jejich žaberním aparátu. Vysvětlení může být hned několik. Např. Bauer (1987b) a Cunjak and McGladdery (1991) popisují změny v chování a způsobu žití starších jedinců. 0+ jedinci žijí v mělčích částech řeky a poblíž výskytu perlorodek, zatímco starší jedinci preferují hlubší části toku. Dále pak i to, že se starší ryby vracejí proti proudu kvůli rozmnožování. Tehdy mohou být napadeny glochidiemi, které pak zmizí ze žaberního aparátu (Young and Williams, 1984a; Beasley, 1996). Zmizení, resp. odpadnutí glochidií ze žáber starších ryb může být spojeno s větší odolností díky tlustší vrstvě hlenu, žabernímu epitelu nebo ostatním fyziologickým rysům (Young et al., 1987). Mezi další faktor bychom mohli zařadit i získanou imunitu proti další infekci (napadení) glochidií (Karna a Millemann, 1978; Meyers et al., 1980; Bauer a Vogel, 1987; Bauer et al., 1991; Ziuganov et al., 1994). Pokud dojde k opětovnému napadení hostitelské ryby, která již byla jednou infikována, získaná imunita způsobí, že glochidie má menší šanci se udržet

na žábrách a přeměnit se v juvenilní perlorodku – neproběhne metamorfóza a dochází k úhynu.

Po uchycení vytvoří glochidie cystu resp. se obalí blankou. Zde dochází k metamorfóze nebo-li k přeměně larvy v juvenilní perlorodku. Tato přeměna trvá po dobu až deseti měsíců (Bauer, 1994). Hruška (1999) uvádí, že by suma denních stupňů pro úspěšnou metamorfózu měla být 1300. Součet denních stupňů může být i nižší v závislosti na tom, kdy došlo k invadaci ryb nebo-li napadení hostitelské ryby larválním stádiem perlorodky - (invadovanost bývá v západních literaturách nazývána infekcí). Pokud dojde k napadení ryby až koncem srpna nebo začátkem září, může být součet denních stupňů 850 až 1000 (Hruška, 1999).

Po úspěšné metamorfóze juvenilní perlorodka opouští hostitele a zahrabuje se do dna řeky. Velikost perlorodek po opuštění ryby je od 0,3 do 0,5 mm (Hruška, 1999). Zde žije po dobu asi pěti let. V této fázi vývoje perlorodka velmi rychle roste a dospělým jedincem se stává ve 12. až 15. roku života (Young and Williams, 1984b). V tomto věku jsou schopné reprodukce jen někteří jedinci. Od dvacátého roku života a výše jsou všechny perlorodky schopné částečné reprodukce (Bauer, 1987).

2.8 Potravní nároky

Perlorodka říční je mlžem, který se živí filtrací tekoucí vody. Tento živočišný druh si osvojil volnou ekologickou niku živinami velmi chudých oligotrofních toků. Velmi nízký obsah biogenních prvků (živin) v těchto vodách neumožňuje větší nárůst biomasy producentů a následně tedy ani jejich konzumentů. Přírodní společenstvo, obývající takové prostředí je proto potravně značně závislé na potravních zdrojích, které se nacházejí mimo vlastní vodní prostředí. Pro perlorodku říční je organogenní detrit hlavní potravou, která se v zachovalých oligotrofních povodích téměř výlučně vytváří na ploše povodí jako opad všech biologických složek ekosystému a jen z malé části vzniká ve vlastním vodním toku. Perlorodky filtrují z tekoucí vody i jednobuněčné řasy a další potamoplankton. (Absolón, Hruška 1999).

Eutrofizace, působená zvýšeným přísunem minerálních živin, tedy nemůže potravně obohatit biotop perlorodky říční. Zvýšením množství řas však eutrofizace vytváří potravní nabídku pro jiné druhy konzumentů a tak dochází postupně k změně

celého přírodního společenstva, ze kterého je perlorodka říční postupně vytlačována. Perlorodky navíc preferují pouze toky s velmi nízkým obsahem rozpuštěných (iontových) forem vápníku, přičemž však vápník nutně potřebují pro stavbu svých masivních schránek. Potřebný vápník získávají opět z organogenního detritu, pokud je zde v dostatečné míře přítomný. Kvalita organogenního detritu je tedy jedním z nejvýznamnějších činitelů ovlivňujících populaci perlorodky říční. Má podstatný vliv na utváření různých forem, které se liší dobou dožívání a velikostí. Přitom platí závislost, že málo úživný, ale vápníkem dostatečně zásobený detrit, podmiňuje existenci dlouhověkých populací perlorodek s velkými tělesnými rozměry a dobou života i přes 100 let (Bauer, 1992), zatímco úživnější a snadněji rozkladný detrit zapříčiňuje zvýšení úrovně látkové výměny u těchto mlžů a to má za následek urychlení růstu v mládí s následným výrazným zkrácením doby života na pouhých 30 až 50 roků, přičemž tyto živočichové dosahují i menších tělesných rozměrů s délkou schránek pod 100 mm. Existují však i určité hranice, za kterými uvedené závislosti neplatí. Při silnějším snížení úživnosti detritu, kdy rozkladné procesy v povodí vedou k vytváření kyselých forem humusu a rašelinatění, nedostačuje kvalita této potravy k růstu mladých perlorodek, které hynou podvýživou. Taková povodí se postupně mění z oligotrofních na dystrofní (Absolón, Hruška, 1999).

Detritová potrava v počáteční fázi rozkladu, dosud dostatečně bohatá na proteiny a s přítomností mikrobiální složky, musí být v toku přítomna po celou vegetační sezónu, kdy probíhá i růst mladých perlorodek. Opad z listů stromů tuto funkci nemůže zajistit. Také povrchový smyv v době dešťových srážek, který dopravuje do toku organické zbytky z povrchu půd má pouze nárazový charakter a transport takto získaného detritu vodním tokem je spojen se zvýšenými průtoky a tedy i rychlým odnosem potravy. Trvalou produkci kvalitního organogenního detritu tedy nelze očekávat od nadzemní vegetace a s ní spojených organismů, ale naopak od podzemních orgánů rostlin a edafonu. Nejlepší detrit pro růst mladých perlorodek vzniká z opadu jemných kořínků lipnicovitých a dvouděložných rostlin průběžně odumírajících v průběhu vegetačního období (Absolón, Hruška, 1999).

Organogenní detrit však vzniká nejen v přírodních cenózách, ale i v krajině s lidskými sídly a hospodářskými pozemky, jako opad jednotlivých biologických složek tohoto typu ekosystému. V některých případech může působit na mlže nepříznivě až toxicky, v jiných případech může být naopak zužitkován jako vydatný potravní zdroj. Protože je však tato potrava většinou značně výživnější než detrit z přírodních cenóz, dochází k výše uvedenému stavu, kdy se v důsledku zvýšení úrovně látkové výměny začínají vytvářet krátkověké populace perlorodek. To má značně nepříznivý vliv na jejich další prosperitu, protože zkrácením produktivního věku se snižuje i počet plodných period (Hruška, Bauer, 1995). V povodích se však většinou potravní zdroje v různé míře kombinují. Zjednodušeně lze říci, že extenzivní zemědělství, které využívá organické formy hnojení, dává předpoklad vzniku příznivých forem antropogenně ovlivněného detritu. V dřívějších dobách, před intenzifikací zemědělství a přechodem na minerální hnojiva, byl vliv lukaření a pastevectví na populace perlorodek příznivý. V té době také odpady z lidských sídel vesnického typu byly z velké části zadržovány pouze v jímkách (žumpách) a z nich pak byly po vyhnití aplikovány na půdu. Ve střední Evropě i ve Skotsku převažovaly středněvěké populace perlorodek (maximální věk kolem 70 roků). To naznačuje, že se na potravních zdrojích těchto populací podílelo v té době pro přírodu příznivé hospodaření na pozemcích (Absolón, Hruška, 1999).

2.9 Ohrožení perlorodky

Odhadnout resp. určit hrozby pro perlorodku říční je velmi důležité, aby se zabránilo drastickému poklesu populací. Zde hraje široká škála faktorů, vlivů, jevů a okolností. Hlavním ukazatelem by měla být dobře okysličená voda, čistá, čirá, s nízkým obsahem minerálních látek, vhodný substrát a prokysličené intersticiální dno. Vývoj perlorodek probíhá přes parazitární stádium, které potřebuje vhodného mezihostitele. Proto uvolňují velká množství larev a jen nepatrná část z ohromného počtu se dožije pohlavní dospělosti. Takže i nevhodný mezihostitel má úlohu v ohrožení populací, a to nejen on, ale i mnoho dalších.

2.9.1 Eutrofizace

Používání umělých hnojiv, odpadních kalů a odpadních vod způsobuje zvýšení biologické spotřeby kyslíku, dokonce i jednorázové znečištění může výrazně ovlivnit míru živin v řece a s tím i spojenou eutrofizaci. Zvětšující se počet živin může vést k tomu, že se tok změří časem z oligotrofního na mezotrofní a z mezotrofního na eutrofní. Počáteční negativní efekty mohou způsobit stres uvnitř filtrovacího aparátu jedince. Pro perlorodku říční je nutné více či méně považovat eutrofizaci za škodlivou (Geist, Kuehn, 2005), protože zhoršují funkci intersticiálního prostředí dna pro vývoj mladých perlorodek a změnou skladby potravy mění životní cyklus celých populací perlorodek (Hruška, Bauer 1995). Dochází při něm k zvyšování obsahu biogenních prvků ve vodách. Následně se může zvyšovat produktivita vodního prostředí a tím dochází k postupné změně celé skladby přírodních společenstev. Ve vyšších stupních pak může eutrofizace působit i toxicky na citlivé organizmy. Podstatné jsou však skutečné projevy eutrofizace závislé na míře osvětlení, teploty a dalších faktorech, nikoli pouze zvýšená přítomnost biogenních prvků podporující eutrofizaci.

2.9.2 Znečištění vod

Znečištění vod vlivem nastupující industrializace již od konce minulého století zničilo postupně většinu historických lokalit. V druhé polovině dvacátého století se tento devastační proces rozšiřuje i do dosud málo postižených pramenných oblastí toků velkoplošným používáním pesticidů a dalších cizorodých látek v zemědělství a lesnictví (Hruška, 1995). Závažným problémem nejen pro perlorodky, ale i pro ostatní živočichy v řece jsou odpadní kaly, siláže, různé mrvy a kejdy vypouštěné do řek, které způsobují úhyn velkého množství ryb (McCarthy, 1988; McCarthy and Moriarty, 1989; Moriarty, 1990) a ostatních živočichů. Jako Hruška (1995) i Geist a Kuehn (2005) vidí postupné znečišťování toků jako hrozbu pro kolonie perlorodek.

Několik studií se snažilo upřesnit, jaká by měla být kvalita vody v řekách, v nichž perlorodky říční žijí. Jak se ukázalo, vlastnosti vody v jednotlivých lokalitách s výskytem perlorodky říční nejsou úplně shodné. Jeden z prvních, kdo se tímto problémem zajímal, byl Boycott (1936). Mnoho dalších studií zkoumalo jakost vod

s výskytem perlorodky říční a snažilo se dospět k nějakým závěrům např. Purser (1985), Bauer (1988), Buddensiek et al. (1993) a Oliver (2000).

Tabulka č. 1: Kvalita vody pro *Margaritifera margaritifera* navrhované dle Oliver (2000), Bauer (1988) a Absolón, Hruška (1999).

Specifický znak	Hodnoty (Oliver, 2000)	Hodnoty (Bauer, 1988)	Hodnoty (Absolón Hruška, 1999)
Dusičnany	< 1,0 mg/l	< 0,5 mg/l	N/A
Fosforečnany	< 0,03 mg/l	< 0,03 mg/l	P _{cekl.} <20 – 35µg/l
pH	6,5 – 7,2	N/A	6 – 7,1
Konduktivita	< 100 µs/cm	< 70 µs/cm	Typ A 50 – 60 µS Typ B 70 – 80 µS
Vápník	< 10 mg/l Ca CO	2 mg/l	< 8 mg/l
Biolog. spotřeba kyslíku	< 1,3 mg/l	1,4 mg/l	< 1,5 mg/l
Rozpuštěný kyslík	90 – 100% nasycení	N/A	N/A
NH ₄ ⁺	N/A	N/A	< 0,1
NO ₃ ⁻	N/A	N/A	< 2,5 mg/l

2.9.3 Hostitelské ryby

Vývojový cyklus probíhá přes larvální stádium, které potřebuje vhodného hostitele – v našem případě lososovité ryby (Zuiganov et al., 1994). Pokud poklesne počet vhodných hostitelských ryb, bude to mít negativní efekt pro populaci perlorodek. Nebude dostatek vhodných ryb pro uchycení gochidií na žaberním aparátu a důsledkem bude i menší počet přeměn v juvenilní perlorodku. Pokud by pokles hostitelských ryb klesal i nadále, může dojít i k úplnému vyhynutí populace perlorodky. Young and Williams (1984b) uvádí jako hrozbu pro perlorodky zarybňování lososovitými rybami z jiného povodí. Tyto introdukované ryby mohou být nevhodné pro uchycení glochidií na jejich žaberním aparátu. Následně neproběhne jejich přeměna a pak uhynou.

2.9.4 Změny biotopů

Vytváření vhodných biotopů perlorodky říční v rámci jejího přirozeného areálu je nutné chápat jako dlouhodobý dynamický proces velmi závislý na změnách skladby vegetace, vývoje půd a způsobů využívání povodí. Postupné vyčerpání humusových zásob z původních lesů, degradace půd a následné změny vegetační skladby, tj. vznik zamokřených lučních lad či plošné změny dřevinné skladby směrem s smrkovým monokulturám tedy většinou znamenají postupný zánik oligotrofních biotopů s dlouhověkými formami perlorodky říční. Oligotrofní vodní prostředí se postupně mění na dystrofní, organogenní detrit smývaný z plochy povodí již nestačí k dostatečné výživě juvenilních perlorodek a populace rychle stárne (Hruška, 1998)

2.9.5 Acidifikace půd a vod

Zatímco ve středních a dolních úsecích vod je hlavním nebezpečím eutrofizace, v horních částech toku a pramenných oblastech je za hlavní zdroj ohrožení populací perlorodky považována acidifikace půd, zejména na lesních pozemcích, ale také acidifikace vod. Tyto horní části toku slouží obvykle jako reprodukční základny, ale zvýšená acidifikace působí nepříznivě právě na juvenilní stádia perlorodky. Účinek může být přímý (pokles pH pod kritickou hodnotu a zapříčinění smrti jedinců) nebo nepřímý (poškozováním biotopu zvýšeným vyplavováním iontů z půd a tím zvyšování celkové úrovně vodivosti v toku). Acidifikaci je možné označit za hlavní faktor současné 20-30 let trvající stagnace reprodukce perlorodky říční ve střední a západní Evropě i v lokalitách, které nepostihly ostatní škodlivé vlivy (Absolón, Hruška, 1999).

2.9.6 Teplota

Pro úspěšný průběh reprodukčního cyklu je nutné zajistit optimální průběh teplotní křivky. Perlorodka potřebuje pro úspěšnou metamorfózu na zábrách hostitelských ryb, aby na část roku průměrná denní teplota vody překročila 15 °C. Tato teplota umožní dozrávání glochidií. Dále pak nízké teploty způsobují, že se snižuje rozklad organického detritu, a tím i nižší jeho využitelnost pro perlorodku (Hruška, 2004). Příčinou je zalesnění pozemků v horních částech toků a zastínění pramenných oblastí, kde se nestačí voda dostatečně prohřát.

2.9.7 Exploatace

Za prvotní, avšak velmi dlouhodobě působící příčinu rychlého ústupu perlorodek, je považována kořistnická exploatace z důvodu získávání sladkovodních perel, kdy podle dochovaných kronikářských záznamů a poměrně přesných archiválních účtů lze délku jejího rychlého úpadku odhadovat na 500 až 800 let (Dyk, 1975). Také Geist, Kuehn (2005) považuje získávání perel za příčinu snižování počtu jedinců.

Moorkens (1996) uvádí, že neoficiální evidence a evidence uhynulých druhů perlorodek poukazuje na to, že na 5 z 8 řek je znám pokles reprodukce populací perlorodek v Irsku. Tento pokles je také důsledkem získáváním perel v minulosti.

2.9.8 Lesní hospodaření

Příprava pro lesní porosty, kdy je země zorávána a zkopávána, následně pak upravována (hnojení, atd.) pro vysetí stromků, je také možným ohrožením pro perlorodku. Následkem rychlejšího odtoku solí, živin a i půdy do potoka způsobuje problémy perlorodce uváděné výše v textu. Ve svazích se proto vykopávají odkalovací jímky, aby tato voda neodtékala rovnou do potoka. Také těžbou dřeva se dovrší rychlejšího a masivního odtoku vody a sníží se i odnos půdy (Moorkens, 1999). V České republice je také problém s vysazováním smrkových monokultur. Tyto smrkové monokultury způsobují acidifiakci půd a vod (viz výše v textu).

2.9.9 Stavby

Moorkens (1999) uvádí, že problém je také v neustalém rozvoji a výstavbě nových pozemních komunikací poblíž toků a stavba drenáží. Mimo ně i výstavba jiných objektů poblíž toků, při kterých se používají většinou betonové směsi (cement). Cement obvykle obsahuje přibližně 60 % CaO, 20 % SiO₂, 10 % Al₂O₃, Fe₂O₃, MgO, sírany a alkálie. Právě díky tomuto chemickému složení cementu může dojít k náhlé změně životního prostředí. Tato náhlá změna je hrozbou pro samotnou perlorodku, ale i pro ostatní živočichy. Svobodová, Máchová (1995) uvádějí následující faktory podílející se na změnu životního prostředí: jednak je to vysoká hodnota pH vody (vyšší i než 12), dále pak vysoké koncentrace toxického amoniaku a v neposlední řadě i negativní vliv hliníku obsaženého v cementu. Tyto faktory mají přímý vliv na úmrtnost perlorodek

2.9.10 Úprava toků

Další významný faktor, který může ovlivnit populace perlorodek, je i úprava toků. Nedávná studie odhalila silnou negativní korelaci mezi řekami, na nichž byla provedena úprava říčního koryta a na přítomnost perlorodek. (Moorkens, 1996). Výstavba nových jezů a hrází brání v pohybu nejen perlorodkám, ale i jejich hostitelským rybám. Další úpravou vodního toku je i jeho odklonění. Moorkens (1999) uvádí, že pokud se tok odkloní v blízkosti výskytu perlorodek, dojde ke změně vlastnosti vody. Dále dojde i ke zvýšení teploty, jenž má nepříznivý vliv na populaci perlorodek. Problém s vyšší teplotou se týká i oblastí, kde je nedostatek srážek.

Mezi úpravu toků bychom mohli zařadit i vymícení vegetace, respektive stromy ze břehu. Stromy rostoucí na okraji břehů zastíňují tok a brání v masivnímu rozvoji řas. Mimo jiné kořenový systém stromů odebírá (filtruje) živiny z půdy. Po odstranění stromů jejich kořenový systém odumírá a tyto živiny se dostávají do řeky. Tím, že se odstraní vegetace, naruší se i stabilita břehu a dochází k sesuvu půdy (erozi) – Moorkens (1999) uvádí, že v zemědělsky obhospodařovaných lokalitách způsobují erozi především hospodářská zvířata, pohybující se v blízkosti řeky nebo potoka - a tím dochází i k postupnému zanášení řeky tzv. splaveninami. Nejen úpravami v těsné blízkosti, ale i v celém povodí řeky může být ovlivněn režim splavenin. Jejich zdrojem v povodí jsou nejčastěji erodované příkopy lesnického odvodnění, nedostatečné zabezpečení proti odnosu splavenin při jejich zřizování a dokonce i nedokonale zabezpečené revitalizační úpravy v povodích (Hruška, Spisar, 2005). Takto unášené splaveniny mohou vytvářet sedimentační lavice. Pokud se sedimentační lavice vytvoří v místě, kde se vyskytuje kolonie perlorodek říčních, jsou nuceny se touto lavicí prohrabat, aby mohly přijímat potravu. Usazené splaveniny, které jsou většinou jemnozrnného charakteru, jsou pro usazení perlorodek nevhodné. Obvyklý substrát, v němž se perlorodky drží pomocí svalnaté nohy, je tvořen jemnozrnnou i hrubozrnnou štěrkovitou frakcí a kameny. V jemnozrnném substrátu se při vyšších průtocích nemusí udržet a jsou splavovány proudem řeky.

2.9.11 Introdukce nepůvodních druhů mlžů

Nepůvodní druhy ryb, které se objeví ve vodách s výskytem perlorodky, mohou mít negativní vliv na reprodukci perlorodek. Původní druhy nejsou schopny konkurovat introdukovaným druhům a časem jsou vytlačováni. Postupem času dojde k tomu, že glochídie nebude mít vhodného mezihostitele a nedojde k přeměně v juvenilní perlorodku (Valovirta, 1998). Což bude mít dopad na celou populaci perlorodek.

Jeden z dalších negativních aspektů, který nelze opomenout, je i introdukce jiných mlžů. V České republice introdukce jinými mlži nehrozí, ale v jiných zemích se touto tematikou již zabývali. Např. Minchin a Moriarty (1998) uvádí, že se v Irsku nedávno vodní dopravou objevily a rozšířily slávičky mnohotvárné (*Dreissena polymorpha*). Zatím se ještě nepotvrdil výskyt v řekách s výskytem perlorodky říční. Ovšem je velká pravděpodobnost, že se mohou dostat do toku Nore a přítoků řek Barrow a Suir, které jsou osídleny perlorodkou říční (Moorkens et al., 1992).

3. Materiál a metodika

3.1 Popis lokality NPP Blanice

V řece Blanici, v jejíž horní části toku je vyhlášena Národní přírodní památka Blanice, je přirozený výskyt historicky stabilních kolonií adultních i juvenilních jedinců perlorodky říční. Povodí horní Blanice svým charakterem přírodních procesů, jež v něm probíhají, je zcela unikátní i v Evropském měřítku. Odstavený říční meandr, který se vytvořil při povodni v roce 1962 reprezentuje naprosto jedinečný biotop, jelikož se zde zachoval původní charakter struktury dna, zatímco v korytě řeky Blanice substrát podléhal nepříznivým vlivům, jako například extrémním povodním, při nichž docházelo k převrstvování sedimentů a změně struktury dna. Regulovaný nátok do ramene umožnil řízený vodní režim a tím významné snížení nepříznivých vlivů, které působí na populaci perlorodky v korytě současného hlavního toku řeky Blanice.

Ochrana lokality:

- A) Nejcenější části povodí Blanice včetně území odchovny Blanice je součástí Národní přírodní památky Blanice č. 1267.
- B) Odchovna Blanice je součástí evropsky významného území Šumava CZ0314024.
- C) Jedinečnost území podtrhuje zařazení do biogenetických rezervací Rady Evropy.

3.2 Popis lokality NPP Lužní potok

V ašském výběžku při hranici s Německem jsou podél potoků Bystřina a Lužní potok soustředěny mokřadní společenstva místy zrašeliňující, na které navazují v širší nivě obou potoků lesní porosty. Jsou to hlavně smrčiny, které místy také někdy zrašeliňují. Důvodem k ochraně lokality je výskyt vzácné perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*), která má v obou potocích a jejich přítocích jedno z posledních lokalit rozšíření ve střední Evropě. Spolu s perlorodkou zde žije i mihule potoční (*Lampetra planeri*) nebo rak říční (*Astacus astacus*).

Perlorodka vyžaduje oligotrofní vody, tzn. málo úživné vody, ve kterých se živí vodním detritem. Stabilitu vody zaručují stabilizované lesní a luční biotopy v blízkosti potoků a v podstatě v celém jejich povodí. Pro záchranu tohoto druhu je na lokalitě prováděn dlouhodobý záchranný program a perlorodka je pod důkladným dozorem.

3.3 Postup při počítání jedinců perlorodky říční

Jedinci v jednotlivých koloniích se počítali na určených a stálých lokalitách.

Lokality byly dvě. První, a co do počtu perlorodek důležitější, byla na řece Blanici a druhá na Lužním potoce. Na každé lokalitě byly



Obrázek č. 2 Počítání jedinců z lávky (foto Ing. Ondřej Spisar)

vybrány dvě plochy s výskytem kolonií perlorodek. Jednotlivé plochy byly vytyčeny ve dně řeky dřevěnými popřípadě ocelovými kolíčky, aby rozměr odpovídal rozměru železné sítě. Při počítání se používala železná síť o rozměrech 1,5 m x 2 m. Síť se rozložila a opatrně usadila na kolíčky na předem vytyčenou plochu říčního dna. Pak se jedinci začali počítat. Po přepočítání se síť opatrně vyjmula a opět opatrně rozložila po proudu na další kolíčky. Jednotlivé sítě na sebe navazovaly, aby pak vytvořili ucelenou plochu. Aby bylo dobře vidět jednotlivé jedince usazené v substrátu dna, používal se plošný zklidňovač vodní hladiny o rozměrech 30 x 30 x 15 cm, jenž měl skelněné dno. Pro přehlednější a snadnější sčítání perlorodek na plochách, byla síť rozdělena na dvanáct shodných čtverců o rozměrech 50 x 50 cm. Počítání jedinců na jednotlivých plochách bylo nutno provést za sníženého průtoku a dobré viditelnosti. Pokud byl zvýšený průtok, nebo pokud byla řeka zakalená, nebylo možné počítání provést a muselo se sčítáním počkat, dokud nenastanou vhodné podmínky. Takto zvolené nekontaktní a šetrné optické počítání bylo velmi vhodným řešením, protože jakákoliv jiná přímá

manipulace s perlorodkami by jim jen uškodila. Jedná se totiž o jedince staré až přestárlé, a proto by mohla jakákoliv mechanická manipulace s nimi vést k úmrtnosti – zaujmutí nové polohy představuje pro perlorodku značnou energetickou náročnost. Na jedné kontrolní ploše se musely perlorodky počítat z přinesené lávky (viz obrázek č. 2). Hustota populace na této ploše byla tak velká, že nebylo možné se pohybovat ve vodě. Navíc se zde i vyskytovaly juvenilní perlorodky, jejichž schránka je velmi křehká a sebemenší poškození by vedlo k jejich úhynu.

Plochy byly určeny čtyři. První dvě jsou na řece Blanici TKP – 1 BL, jenž má plochu o výměře dvou sítí (6 m^2) - na této ploše se síť pokládala delší stranou napříč tokem, na ostatních plochách se síť pokládala delší stranou po směru toku - a TKP – 2 BL, která má plochu o výměře tří sítí (9 m^2). Obdobně jsou pojmenovány plochy na Lužním potoce – TKP – 1 LP a TKP – 2 LP. Přičemž TKP – 1 LP má výměru dvou sítí (6 m^2) a TKP – 2 LP má výměru tří sítí (9 m^2) (TKP – zkratka pro trvalou kontrolní plochu, LP – zkratka pro Lužní potok, BL – zkratka pro řeku Blanici). Sčítání perlorodek na vybraných lokalitách a plochách probíhalo přesně po půl roce. Plocha TKP – 1 BL tvořila výjimku. Poslední půlrok, tedy od května do listopadu, se perlorodky sčítaly koncem každého měsíce. Důvodem byla velká migrace perlorodek a i to, že se zde vyskytovali juvenilní jedinci.

4. Výsledky

Tabulka č. 2: Kusové a procentické změny perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*) na TKP - 1 BL a TKP - 2 BL

Trvalá kontrolní plocha - 1 BL

datum	Sít' č. 1		Sít' č. 2		Celkem	
	počet (ks)	% změna	počet (ks)	% změna	počet (ks)	% změna
11.2006	448	100,00	686	100,00	1134	100,00
5.2007	557	124,33	842	122,74	1399	123,37
11.2007	570	127,23	781	113,85	1351	119,14
5.2008	803	179,24	574	83,67	1377	121,43
11.2008	696	155,36	499	72,74	1195	105,38

Trvalá kontrolní plocha - 2 BL

datum	Sít' č. 1		Sít' č. 2		Sít' č. 3		Celkem	
	počet (ks)	% změna	počet (ks)	% změna	počet (ks)	% změna	počet (ks)	% změna
11.2006	30	100,00	119	100,00	235	100,00	384	100,00
5.2007	51	170,00	148	124,37	262	111,49	461	120,05
11.2007	48	160,00	175	147,06	204	86,81	427	111,20
5.2008	55	183,33	167	140,34	241	102,55	463	120,57
11.2008	53	176,67	244	205,04	114	48,51	411	107,03

Tabulka č. 3: Kusové a procentické změny perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*) na TKP - 1 LP a TKP - 2 LP

Trvalá kontrolní plocha - 1 LP

datum	Sít' č. 1		Sít' č. 2		Celkem	
	počet (ks)	% změna	počet (ks)	% změna	počet (ks)	% změna
11.2006	32	100	59	100	91	100
5.2007	45	140,63	41	69,49	86	94,51
11.2007	28	87,50	30	50,85	58	63,74
5.2008	59	184,38	63	106,78	122	134,07
11.2008	37	115,63	40	67,80	77	84,62

Trvalá kontrolní plocha - 2 LP

datum	Sít' č. 1		Sít' č. 2		Sít' č. 3		Celkem	
	počet (ks)	% změna	počet (ks)	% změna	počet (ks)	% změna	počet (ks)	% změna
11.2006	30	100	16	100	0*	100	46	100
5.2007	21	70,00	33	206,25	24	111,49	78	169,57
11.2007	12	40,00	13	81,25	20	86,81	45	97,83
5.2008	22	73,33	18	112,50	23	102,55	63	136,96
11.2008	0**	0,00	0**	0,00	0**	48,51	39	84,78

Tabulka č. 4: Detailní monitoring perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*) na TKP - 1 BL

datum	Sít' č. 1		Sít' č. 2		Celkem		% zastoupení juv. perlrodek
	juvenilov é	celkový počet perlrodek (ks)	juvenilov é	celkový počet perlrodek (ks)	juvenilov é	celkový počet perlrodek (ks)	
30.5.2008	9	839	52	648	61	1487	4,10
26.6.2008	11	752	41	656	52	1408	3,69
28.7.2008	15	726	53	636	68	1362	4,99
28.8.2008	13	722	40	561	53	1283	4,13
30.9.2008	14	740	41	581	55	1321	4,16
27.10.2008	8	696	23	499	28	1195	2,34

Vysvětlivky:

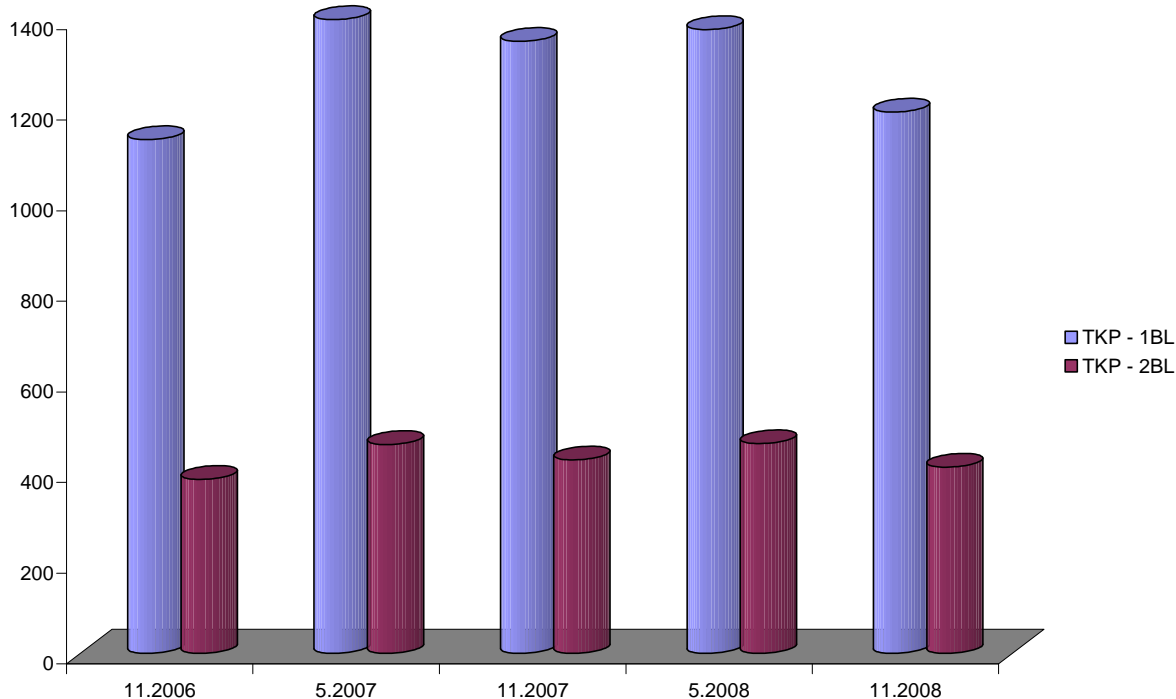
* Nebylo možné spočítat jedince kvůli spadlému stromu přes kolonii.

** Počet jedinců byl tak malý, že nebylo za potřebí použít síť

Vyhodnocení změn počtu jedinců perlorodky říční na jednotlivých lokalitách bylo prováděno terénním výzkumem po šesti měsíčních intervalech. A to vždy na jaře (začátkem května) a na podzim (začátkem listopadu). Změny na jednotlivých plochách nebyly konstantní. Proberme si do detailu jednotlivé plochy. První sčítání, jenž proběhly 11. 2006, berme jako počet, od kterého pak počítáme procentické změny na plochách.

Tabulka číslo 2 vyjadřuje změny jedinců perlorodky říční na trvalé kontrolní ploše 1 a 2, jenž jsou na řece Blanici. Vezměme si nejprve TKP – 1 BL. Při rozdělení plochy na dvě sítě vidíme z tabulky č. 2, že v síti č. 1 dochází k nárůstu počtu kusů perlorodek a posléze při posledním sčítání k poklesu oproti předchozímu. Avšak i přes tento pokles perlorodek je jich zde o 55,36 % více, než kolik bylo jedinců při prvním počítání. Naopak pokud se podíváme na síť č. 2, tak je opakem sítě č.1. Nejprve jedinci přibývají a posléze dochází k jejich úbytku. V % vyjádření bylo při posledním počítání v síti č.2 o 27,26 % perlorodek méně.

TKP – 2 BL měla sítě tři. V první a druhé síti dochází, obdobně jako v síti č.1 na TKP -1 BL, k nárůstu počtu jedinců. V konečném součtu je v síti č.1 o 76,67 % a v síti č.2 dokonce o 105,04 % více perlorodek než při prvním sčítání. Úbytek v populaci perlorodek nastal až v síti č. 3. Z 235 kusů na 114 tedy o 51,49 %. Mimo jiné počet jedinců na obou těchto plochách nepatrně narostl. Na TKP – 1 BL o 5,38 % a na TK – 2 BL dokonce o 7,03 %.



Graf 1: Porovnání jedinců na TKP – 1BL a TKP – 2 BL.

Změny počtu perlorodek na trvalé kontrolní ploše 1 a 2 na Lužním potoce nám vyjadřuje tabulka č. 3. Pokud sledujeme jednotlivé změny na TKP – 1 LP v síti č. 1 i 2 vidíme, že změny jsou variabilní. V síti č. 1 je konečná změna o 15 % vyšší než při prvním počítání, zatímco v síti č. 2 je o 32,20 % nižší.

Obdobně jako TKP – 2 BL, tak i TKP – 2 LP má tři sítě. Při souhrnném porovnání trvalé kontrolní plochy 1 LP a 2 LP je patrné, že pokles perlorodek je velmi podobný. Na TKP – 1 LP je pokles o 15,38 % a 15,22 % na TKP – 2 LP.

Jak už jsme uvedli výše, na trvalé kontrolní ploše 1 Na řece Balnici byl proveden od jara do podzimu detailní monitoring. Dle tabulky č. 4 dochází, jak v síti č. 1 tak i v síti č. 2, k poklesu počtu perlorodek mezi jarem a podzimem. Pokud porovnáme sítě mezi sebou, tak v síti č. 1 byl celkový počet vyšší než v síti č. 2. Mimo jiné v obou sítích byl i zaznamenán výskyt juvenilních perlorodek. V jednotlivých měsících také docházelo ke změně jejich početního stavu. Zatímco v červenci bylo jejich zastoupení na ploše 4,99 % z celkového počtu, tak na podzim to činilo jen 2,34 %.

Tabulka č. 5: Hustota perlorodky říční na jednotlivých plochách (m²)

datum	TKP – 1 BL	TKP – 2 BL	TKP – 1 LP	TKP – 2 LP
11.2006	189,00	42,67	15,17	5,11
5.2007	233,17	51,22	14,33	8,67
11.2007	225,17	47,44	9,67	5,00
5.2008	229,50	51,44	20,33	7,00
11.2008	199,17	45,67	12,83	4,33

Tabulka č. 5 vyjadřuje hustotu perlorodky říční na jednotlivých lokalitách na 1 m². Největší hustoty byly na TKP – 1 BL, přičemž se hustota pohybovala od 189,00 do 279,67 m⁻² - tato hustota byla zjištěna při detailním monitoringu a to 30.5.2008 (viz příloha č. 12). Na ostatních plochách byla hustota podstatně nižší. Na TKP – 2 BL se hustota pohybovala v rozmezí 42,67 – 51,44 m⁻².

Trvalé kontrolní plochy na Lužním potoce měly hustotu perlorodek nejnižší. Zde se jednalo řádově o kusy, výjimečně desítky kusů na m². Nejvyššího počtu perlorodek na TKP – 1 LP bylo zjištěno 20,33 kusy.m⁻² a nejnižšího 9,67 kusů.m⁻². Na TKP – 2 LP byl počet v rozmezí 4 kusy až 9 kusů na 1 m² resp. nejméně bylo zjištěno 4,33 kusy.m⁻² a nejvíce 8,67 kusů.m⁻².

5. Diskuse

Sčítání perlorodky říční pomocí optických přístrojů, je vhodný postup, jak lze získat přesné údaje o počtu jedinců v koloniích. Například ve Skotsku nebo i v Irsku se také používají při sčítání jedinců podobné optické přístroje a někdy perlorodky počítají potápěči. Této metody sčítání pomocí potápěčů se spíše využívá tam, kde jsou řeky příliš hluboké a široké a jiným způsobem by nebylo možné zjistit jejich skutečný počet. Naopak, pokud jsou řeky mělké a málo široké, sčítání pomocí potápěčů by bylo nevhodné. Navíc, by i mohlo dojít k mechanickému poškození perlorodek, což by vedlo k jejich úhynu. Při výskytu více jak statisíce kusů perlorodky říční v řece, se jedinci nepočítají v celé řece, ale vybere se jen určitá část toku, kde jsou jedinci spočteny a zbytek se určí pomocí vzorců (Hastie et al., 2004).

Pokud porovnáme výsledky vidíme, že se množství perlorodek na jednotlivých lokalitách mění. Nejmenšího počtu jedinců bylo zjištěno na Lužním potoce. Hustota na TKP – 2 LP byla jen 4,33 kusy.m⁻². Zatímco nejvyšší hustota v kolonii byla na řece Blanici a to na trvalé kontrolní ploše 1. Na TKP – 1 BL bylo na jednom m² 279,67 kusů perlorodek (příloha č. 12). Pokud bychom to například porovnali s počtem kusů perlorodek ve Skotsku, tak na 1 m² bylo zjištěno i 398 kusů perlorodek (Hastie et al., 2000), což je o 42,31 % více než na řece Blanici.

Pokles perlorodek byl prokázán na Lužním potoce. Zde je na plochách jen několik desítek kusů jedinců a jejich počet poklesl. Příčin proč poklesl jejich počet může být několik. Mezi hlavní příčiny jejich poklesu jsou znečištění vod a s tím i spojená eutrofizace dále pak acidifikace půd a vod, ničení původních biotopů, úpravy toků a v neposlední řadě i hostitelská rybí populace (Geist, Kuehn, 2005). Také Ziuganov et al. (1994) uvádí, že nízká hustota hostitelských ryb může být pro perlorodky limitujícím faktorem. Hastie et al. (2004) uvádí, že biomasa pstruha obecného potočního by měla být minimálně 50 % z celkové biomasy ryb, neboť jedině tak můžeme předpokládat možnou dobrou reprodukci perlorodky říční. Geist et al. (2006) uvádí, že populace, ve kterých se vyskytovali juvenilní jedinci, měly výrazně nižší hustotu i biomasu hostitelských ryb. Dále Geist et al. (2006) uvádí, že na řece Blanici, kde byl prokázán výskyt juvenilních perlorodek, byla biomasa pstruha potočního obecného 567 ha⁻¹ zatímco na Lužním potoce byla 4236 ha⁻¹. Nižší biomasa hostitelských ryb je tedy důkazem, že je výskyt mladých jedinců hostitelských ryb nezbytný pro rozmnožování perlorodek. Mnoho studií

prokázalo, že nejvíce invadovaných jedinců lososů a pstruhů bylo právě ve věku 0+ (Bauer, 1987b; Young and Williams, 1984a; Cunjak and McGladdery, 1991).

Při pohledu na to, jestli má vliv hloubka na počet jedinců perlorodky říční, tak musíme říci, že záleží na každé lokalitě, řece i místě, kde se perlorodky vyskytují. Například Hendelberg (1961) uvádí, že perlorodky nemohou osídlovat části toku, které jsou mělčejší jak 0,4 m. Naopak v této práci jsem zjistil, že nejvyšší hustota jedinců perlorodky byla v místech, kde průměrná roční hloubka byla 20 cm. I Gittings et al. (1998) uvádí, že nejvyšší hustota perlorodky byla zjištěna v hloubce 0,2 m.

Jiné množství perlorodek bylo v rámci ploch a lokalit i v ročním období. Pokud vzájemně porovnáme celkové součty na obou lokalitách na řece Blanici a Lužním potoce, vidíme, že většinou je nižší počet perlorodek na podzim než na jaře. Domnívám se, že perlorodka, jako i ostatní živočichové, hledá pro sebe to nejvhodnější místo, ať už z důvodu potravy, rozmnožování, vhodného substrátu, hloubce, změna hlavní proudnice a nebo i z důvodu malého zastínění atd. Tímto driftem může část nebo i celá kolonie místo opustit a vznikne v řece nová nebo nové kolonie na úplně novém místě. Naopak může dojít i k nucenému driftu perlorodky a to při zvýšených průtocích nebo při povodních.

Jak už jsme uvedl výše na TKP – 1 BL byl prováděn detailní monitoring. Jednak to bylo kvůli velké migraci perlorodek a také i kvůli tomu, že se zde společně vyskytovali s adultními i juvenilní perlorodky. Výskyt juvenilních perlorodek společně s adultními byl popisován i v jiných studiích (Zuiganov et al., 1994; Beasley, 1996, Gittings et al., 1998). Například Gittings et al. (1998) uvádí, že v řece Brandon, která se nachází v jihozápadní části Irska, se nacházely v délce toku 1,6 km pouze čtyři juvenilní perlorodky. V porovnání s kolonií na řece Blanici na TKP – 1 BL to bylo nepatrné množství. Na TKP – 1 BL bylo zjištěno v kolonii koncem července téměř 5 % juvenilních perlorodek, což představovalo množství 68 kusů. Na ostatních kontrolních plochách jsem žádné juvenilní perlorodky nezaznamenal. Výskyt juvenilních perlorodek na řece Blanici by mohl být procesem přirozené reprodukce a nebo by mohl být výsledkem záchranných odchovů realizovaných v rámci záchranného programu perlorodky říční v ČR.

6. Závěr

Pokles resp. změny v počtu kusů perlorodky říční byl zaznamenán na obou lokalitách. Na Lužním potoce byl pokles v kolonii o 15,38 % resp. o 15,22 %. Naopak na řece Blanici byl počet kusů v kolonii o 5,38 % resp. o 7,03 % vyšší. Lužní potok má už jen pár stovek dožívajících jedinců perlorodky říční, zatím co v řece Blanici je ještě několik desítek tisíc jedinců tohoto kriticky ohroženého druhu.

Pokles v počtu jedinců může mít za vinu řada faktorů, jako jsou úpravy toků, znečištění vody, eutrofizace, změna biotopu, teplota, hostitelské ryby atd. Je nutné tyto faktory odstranit a docílit toho, aby bylo zajištěno takové prostředí, které je vhodné a přirozené pro perlorodku říční.

Pokud bychom chtěli určit přesné ztráty nebo popřípadě navýšení počtu kusů perlorodky, museli bychom udělat na obou tocích celkovou inventarizaci a porovnat ji s inventarizacemi předchozími.

Výskyt několika desetitisícového počtu adultních a i výskyt juvenilních perlorodek jen potvrzuje důležitost NPP Blanice. Tato lokalita je brána jako nejvýznamnější ve střední Evropě s výskytem perlorodky říční, a proto je nutné, aby byla tato lokalita co nejlépe i nejpřísněji chráněna.

7. Seznam použité literatury

- Absolón K., Hruška J. 1999. Perlorodka říční v ČR. Vyd. AOPK ČR Praha.
- Bauer G. 1987b. The parasitic stage of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.) II. Susceptibility of brown trout. *Archiv für Hydrobiol.* 76: 403–412.
- Bauer G. 1987. Reproductive strategy of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. *J. anim. Ecol.* 56: 691–704.
- Bauer G., Vogel C. 1987. The parasitic stage of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.) I. Host response to glochidiosis. *Archiv für Hydrobiol.* 76: 393–402.
- Bauer G. 1988. Threats to the freshwater pearl mussel in central Europe. *Biological Conservation* 45: 239-253.
- Bauer G. 1991. Plasticity in life history trakte of the freshwater pearl mussel – consequences for the danger of extinction and for conservation measures. Basel: vid. Seits A. and Loeschcke V. *Species conservation.* s: 103 – 120.
- Bauer G., Hochwald S., Silkenat W. 1991. Spatial distribution of freshwater mussels: the role of host fish and metabolic rate. *Freshwat. Biol.* 26: 377–386.
- Bauer G. 1992. Variation in the life span and size of the freshwater pearl mussel. *J. anim. Ecol.* 61: 425–436.
- Bauer G. 1994. The adaptive value of offspring size among freshwater mussels (Bivalvia: Unionoidea). *Journal of Animal Ecology* 63: 933-944.
- Beasley C. R. 1996. The distribution and ecology of the freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* L. 1758, in County Donegal, Ireland and implications for its conservation. Unpubl. PhD Thesis, Queen's University of Belfast.
- Beran L. 1995. Návrh Červeného seznamu měkkýšů České republiky. Část 1–vodní měkkýši. *Ochrana přírody*, 50(1):41-44.
- Beran L. 1998. Vodní měkkýši ČR. Metodika ČSOP č. 17. Vyd. ZO ČSOP Vlašim. str. 88.
- Boycott, A.E. (1936). The habitats of freshwater Mollusca in Britain. *Journal of Animal Ecology*, 5, 116–186.

- Buddensiek V., Engel H., Fleischauerrossing S., Watchtler K. (1993). Studies on the chemistry of interstitial water taken from defined horizons in the fine sediments of Bivalve habitats in several Northern German lowland waters. 2. Microhabitats of *Margaritifera margaritifera* L., *Unio crassus* (Philipsson) and *Unio tumidus* Philipsson. *Archiv fur Hydrobiologie*, 127, 151-166.
- Cunjak R. A., McGladdery S. E. 1991. The parasite-host relationship of glochidia (Mollusca: Margaritiferidae) on the gills of young-of-the-year Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Can. J. Zool.* 69: 353–358.
- Dyk V. 1975. Z historie exploatace, výzkumu a ochrany perlorodky říční. *Dějiny vědy a techniky*, roč.75 č.8: 146-157.
- Geist J., Kuehn R. 2005. Genetic diversity and differentiation of central European freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.) populations: implications for conservation and management. *Molecular Ecology*, 14, 425-439.
- 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.
- Gittings T., O'Keefe D., Gallagher F., Finn J. and O'Mahony T. 1998. Longitudinal variation in abundance of a freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* population in relation to riverine habitats. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy*, Vol. 98B, No 3, 171 – 178.
- Hastie L.C., Zoune M.R., Boon P.J., Crosgrove P.J., Henninger B. 2000. Sites, densities and age structures of Scottish *Margaritifera margaritifera* (L.) populations. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, str. 229 - 247.
- Hastie L.C., Young M.R. 2003. Conservation of the freshwater pearl mussel. 2. Relationship with salmonids. *Conserving Natura 2000 Rivers Conservation Techniques Series No. 3*. English Nature, Peterborough.
- Hastie L.C., Cooksley L.S., Scougal F., Young M.R., Boon P.J., Gaywood M.J. 2004. Applications of extensive survey techniques to describe freshwater pearl mussel distribution and microhabitat in the river Spey, Scotland. *River research and applications* 20: 1001-1013. DOI: 10.1002/rra808.
- Hendelberg, J. 1961. The freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (L.), *Report of the Institute of Freshwater Research, Drottingholm* 41, 149–71.
- Hruška J. 1995. Problematika záchrany vybraných oligotrofních povodí a jejich přírodních společenstev v České republice. *Sborník ze symposia „Schutz und Erhaltung der Perlmuschelbestände“*. s. 98-123.

Hruška J., Bauer G., 1995. Zusammenhänge zwischen der Populationsbiologie der Flußperlmuschel und der Gewässereutrophierung. Lindberger Hefte 5:10-16 (Sammlung der Referate der Arbeitstagung "Schutz und Erhaltung der Perlmuschelbestände"), Landschut.

Hruška J. 1998. Nahrungsansprüche der Flußperlmuschel und deren halbnatürliche Aufzucht in der Tschechischen Republik. Heldia, Band 4, Sonderheft 6 in Druck, München.

Hruška J. 1998. Die Strategie des tschech. Rettungsprogrammes mit besonderem Augenmerk auf die Erneuerung der Nahrungsicherung der Flußperlmuschelpopulationen. Erhaltung und Wiederansiedlung der Flußperlmuschel, Kefermarkt .

Hruška J. 1999. Nahrungsansprüche der Flußperlmuschel und deren halbnatürliche Aufzucht in der Tschechischen Republik. International Congress on Palearctic Mollusca Band 4. s. 69-79.

Hruška J. 2004. Vyhodnocení úživnosti detritu z vybraných pramenišť a částech toku pramených oblastí Blanice a Zlatého potoka a využitím juvenilních perlíček. depon. AOPK ČR.. str. 23. nedubl.

Hruška J. 2005. Zhodnocení doplnění metodiky dlouhodobého sledování populací a biotopů perlíčky říční v České republice. Depon. AOPK ČR., str. 14. nedubl.

Hruška J. Spisar O. 2005. Záchraný program perlíčky říční v České republice. Sborník ze semináře „O záchraných programech ohrožených druhů živočichů“. Kouty u Ledče nad Sázavou, 14 – 16. 10. 2005.

Karna D. W., Millemann R. E. 1978. Glochidiosis of salmonid fishes. III. Comparative susceptibility to natural infection with *Margaritifera margaritifera* (L.) (Pelecypoda: Margaritiferidae) and associated histopathology. J. Parasitol. 64: 528–537.

McCarthy D.T. 1988. Fish Kills 1969-1987. *Fishery leaflet 141*. Roinn Na Mara.

McCarthy D. and Moriarty C. (1989). Fish Kills in Ireland in 1988. *Fishery leaflet 143*. Roinn Na Mara.

Meyers T. R., Millemann R. E., Fustich C. A. 1980. Glochidiosis of salmonid fishes. IV. Humoral and tissue responses of Coho and Chinook salmon to experimental infection with *Margaritifera margaritifera* (L.) (Pelecypoda: Margaritiferidae). J. Parasitol. 66: 274–281.

Minchin D., Moriarty C. (1998). Zebra Mussels in Ireland. *Fishery Leaflet 177*. Roinn Na Mara.

Moorkens E.A., Costello M.J., Speight, M.C.D. (1992). Status of the freshwater pearl mussels *Margaritifera margaritifera* and *M. m. durrovensis* in the Nore, Barrow and Suir river tributaries, south-east Ireland. *Irish Naturalists Journal* 24, 127- 131.

Moorkens E.A. (1996). *Studies on the Biology and Ecology of Margaritifera in Ireland*. Unpublished Ph.D Thesis, University of Dublin, Trinity College.

Moorkens E.A. (1999) Conservation Management of Freshwater Pearl Musel *Margaritifera margaritifera*. Part 1: Biology of the species and its present situation in Ireland. *Irish Wildlife Manuals*, No.8.

Moriarty C. (1990) Fish kills in Ireland in 1989. *Fishery leaflet 146*. Roinn Na Mara.

Mutvei H., Westermarck T. 2001. How enviromental 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.), pp 367-379. Springer Verlag, Heidelberg.

Nature. *Sledování perlorodkových toků VÚV TGM* [online]. 2007 [cit 21.2.2009]. Dostupné z WWW: http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/blanice_07_2.pdf.

Oliver G. (2000). *Conservation objectives for the freshwater pearl mussel* (*Margaritifera margaritifera*). Report to English Nature, Peterborough.

Purser G.J. (1985). *Factors affecting the distribution of the freshwater pearl mussel, Margaritifera margaritifera (L.) in Britain*. Unpublished PhD Thesis, Aberdeen University.

Svobodová Z., Máchová J. 1995. Havarijní úhyn ryb na Bezděkovském potoce v souvislosti se stavebními úpravami. Sborník referátů ze 7. konference Toxicita a biodegradabilita odpadů a látek významných ve vodním prostředí, Milenovice, s: 166 – 169.

Valovirta I. 1998. Conservation methods for populations of *Margaritifera margaritifera* (L.) in Finland. In: *Molluscan Conservation: A strategy for the 21 st Century*. *Journal of Conchology Special Publication* No. 2,,: 251-256.

Young M.R., Williams J. 1983. The status and conservation of the freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera* L.) in Great Britan. *Biological Conservation* 25: 35-52.

Young M. R., Williams J. C. 1984a. The reproductive biology of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linn.) in Scotland I. Field studies. *Archiv für Hydrobiol.* 99(4): 405–422.

Young M. R., Williams J. C. 1984b. The reproductive biology of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linn.) in Scotland II. Field studies. *Archiv für Hydrobiol.* 100: 29–43.

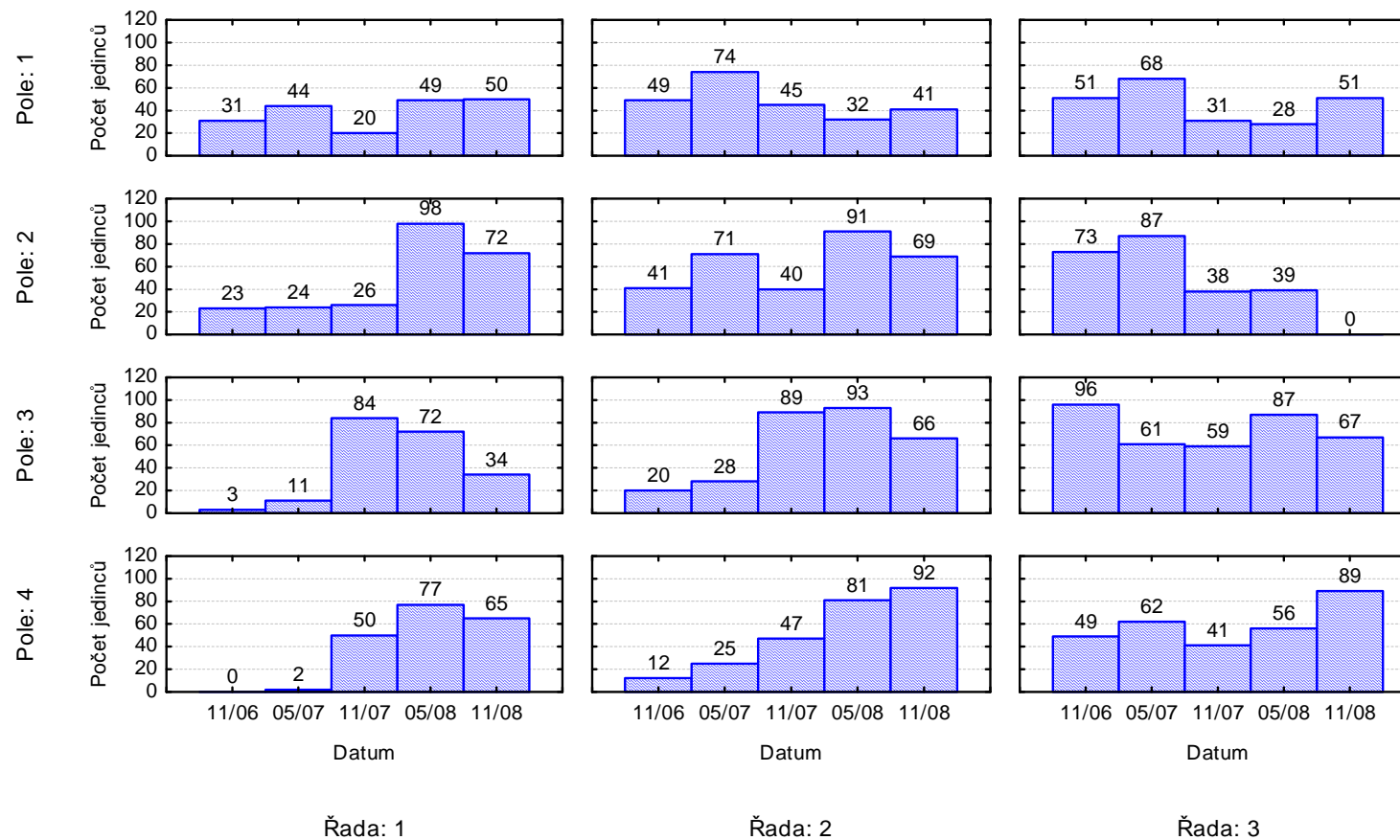
Young M.R., Purser G.J., Al-Mousawi B. 1987. Infection and successful reinfection of Brown Trout (*Salmo trutta* (L.)) with glochidia of *Margaritifera margaritifera* (L.). Am. Malacological Bull. 5: 125–128.

Young M.R., Cosgrove P.J., Hastie L.C. 2001a. The extent of, and causes for, the decline of a highly threatened naiad: *Margaritifera margaritifera*. In Ecology and Evolutionary Biology of the Freshwater Mussels Unionoidea, Bauer G., Wächtler K. (eds). Ecological Studies No 145. Springer Verlag Heidelberg 337-357.

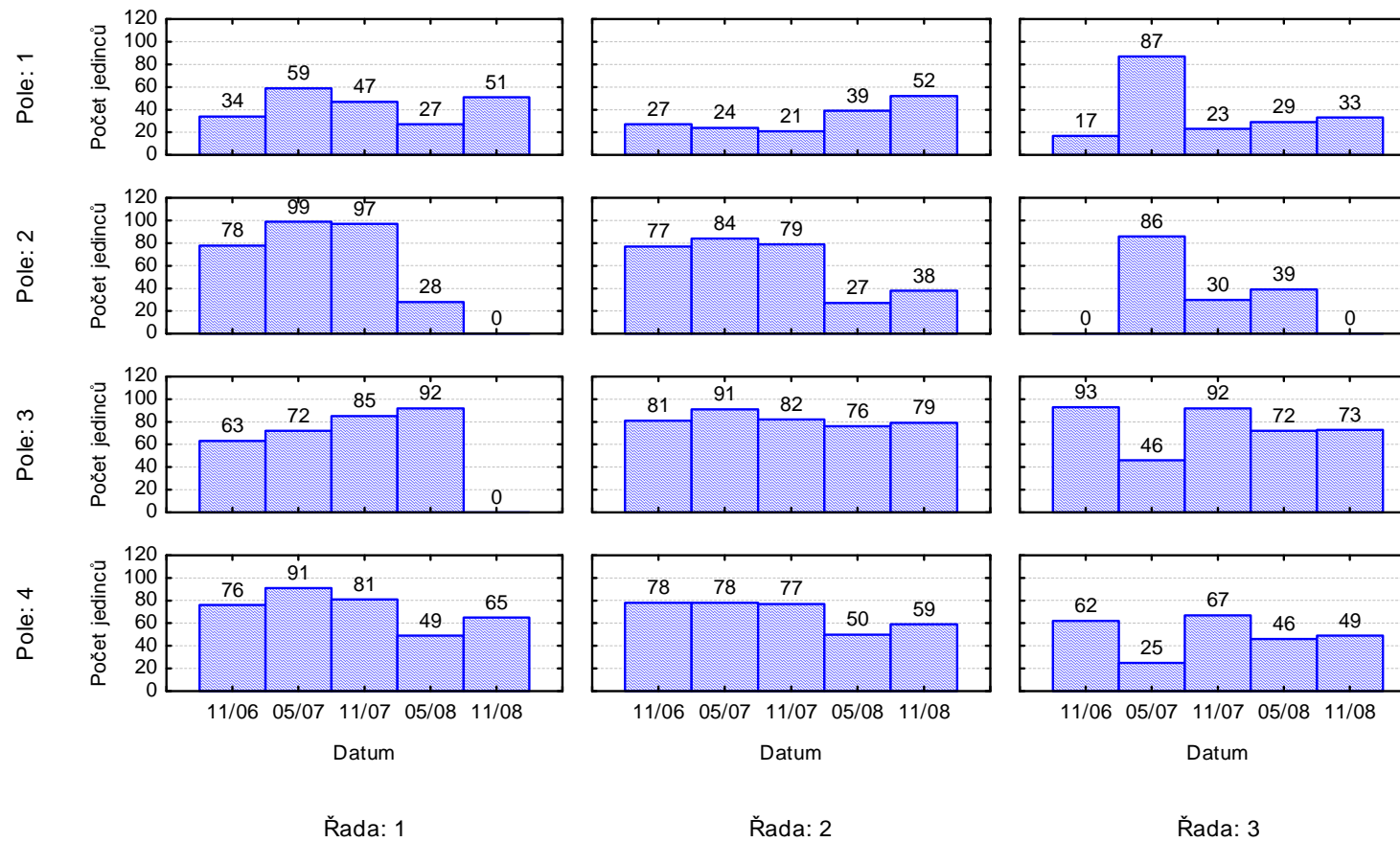
Ziuganov V., Zotin A., Nezhlin L., Tretiakov V. 1994. The Freshwater Pearl Mussels and their Relationship with Salmonid Fish. VNIRO, Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography: Moscow

8. Přílohy:

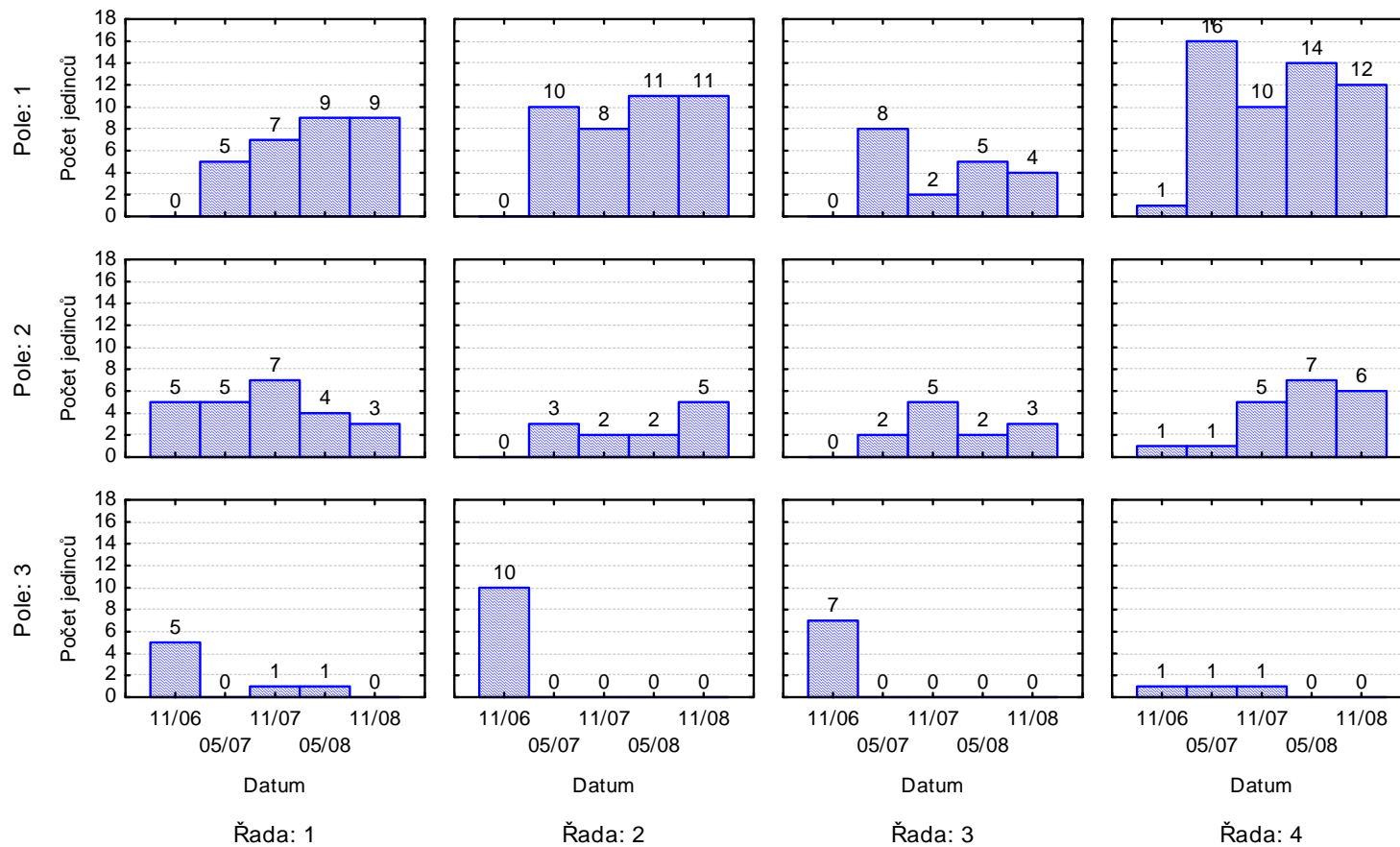
Příloha č. 1: Grafické vyjádření změny počtu jedinců perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*) na TKP – 1 BL, síť č. 1.



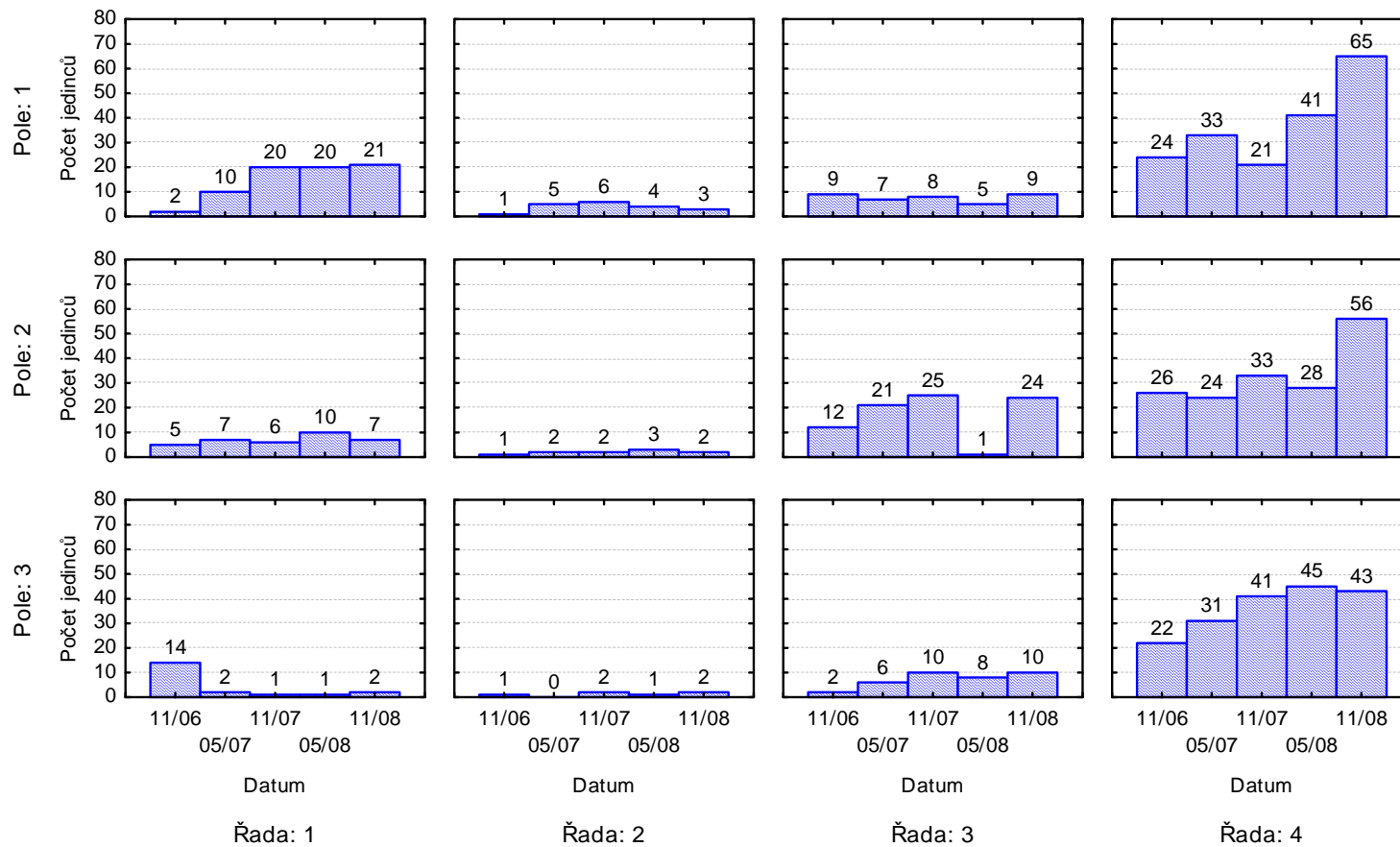
Příloha č. 2: Grafické vyjádření změny počtu jedinců perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*) na TKP – 1 BL, síť č. 2.



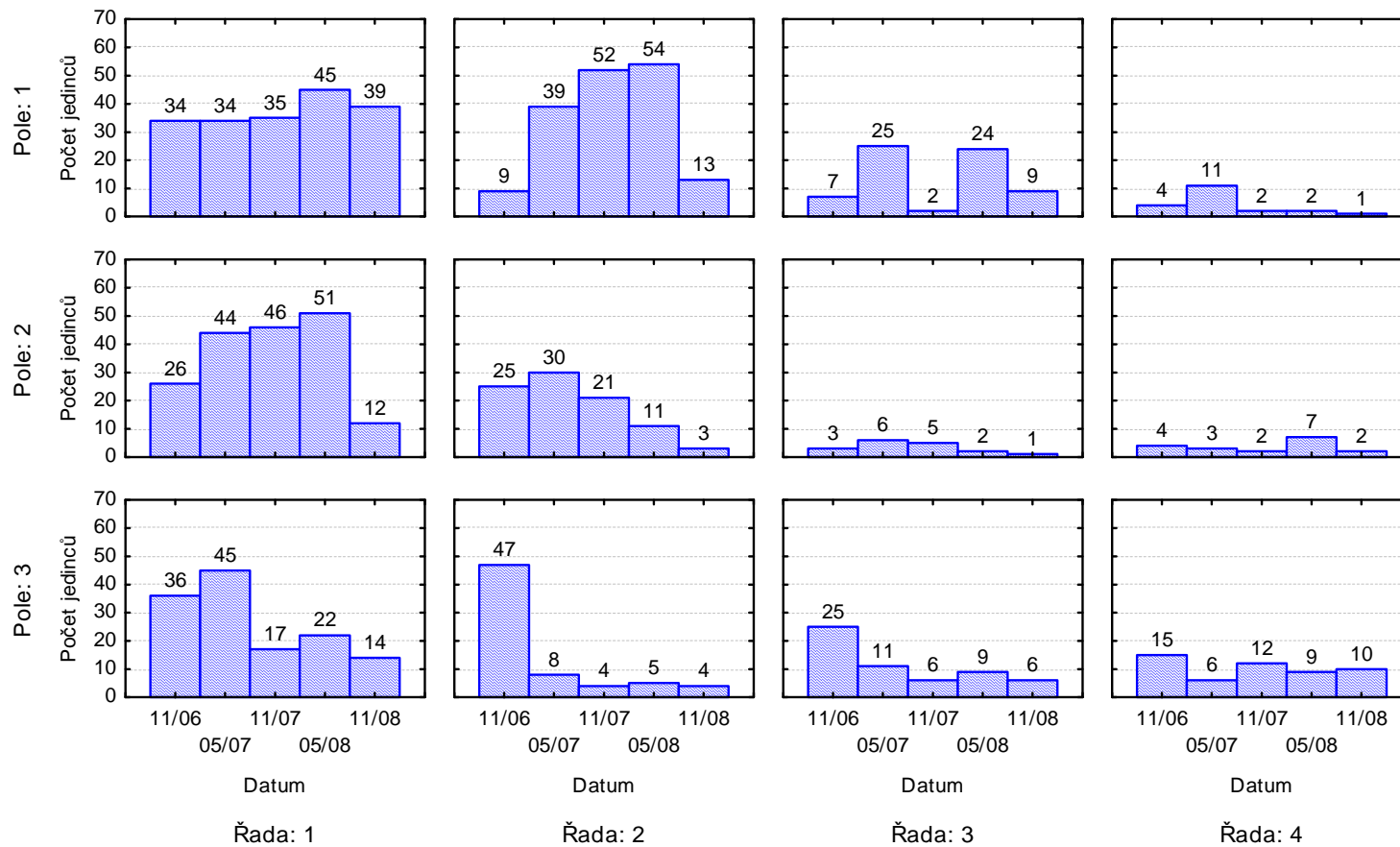
Příloha č. 3: Grafické vyjádření změny počtu jedinců perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*) na TKP – 2 BL, síť č. 1.



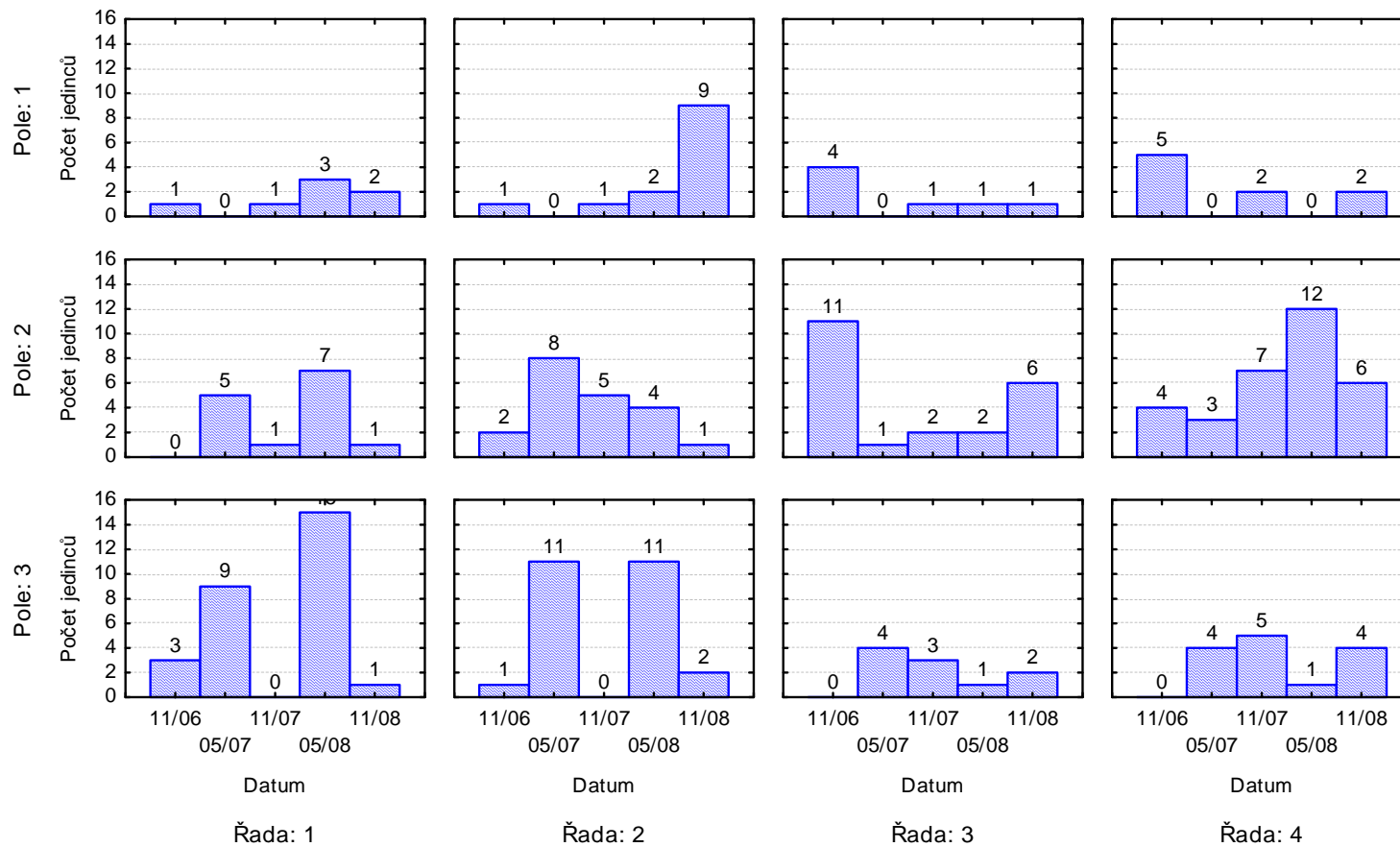
Příloha č. 4: Grafické vyjádření změny počtu jedinců perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*) na TKP – 2 BL, síť č. 2.



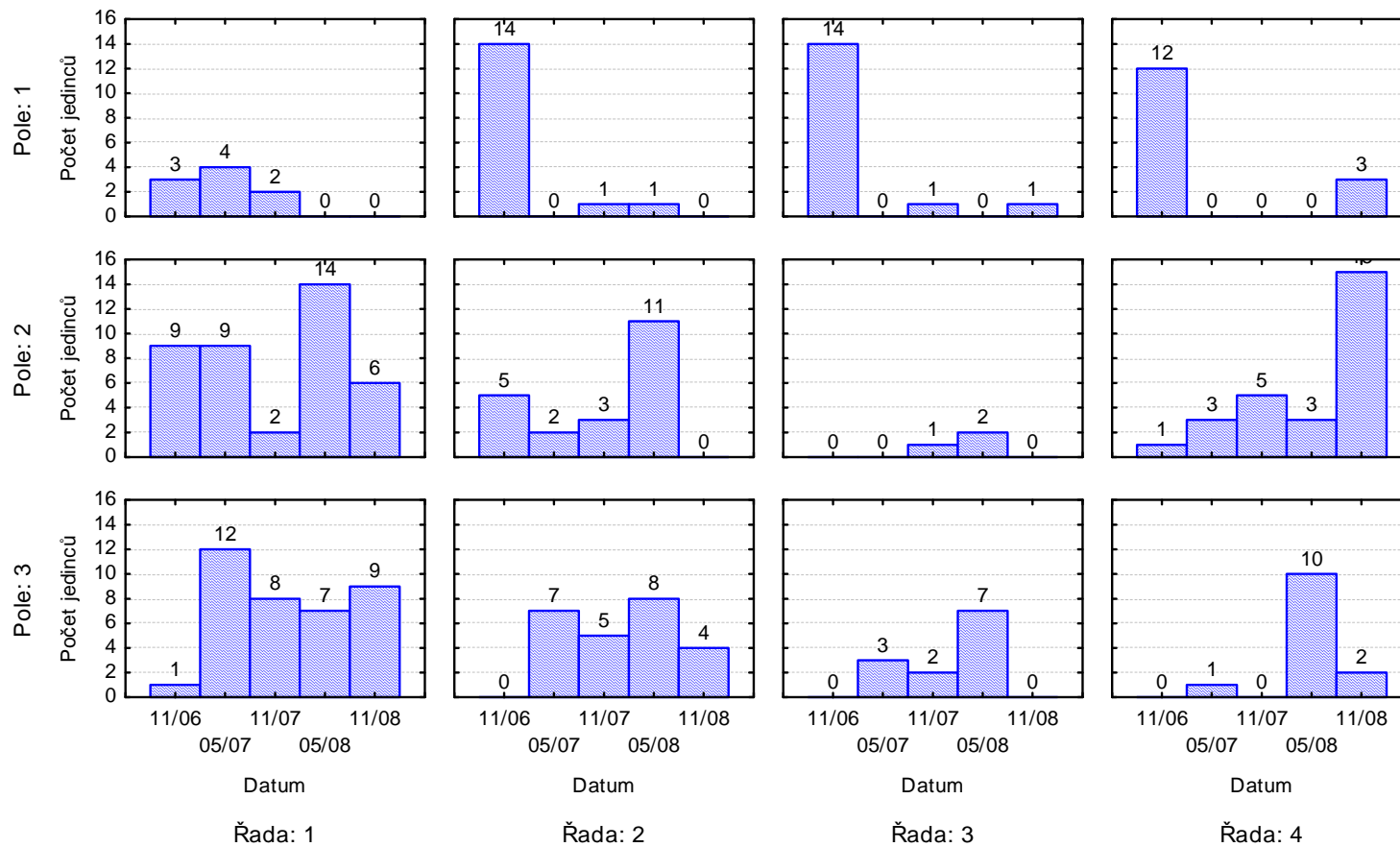
Příloha č. 5: Grafické vyjádření změny počtu jedinců perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*) na TKP – 2 BL, síť č. 3.



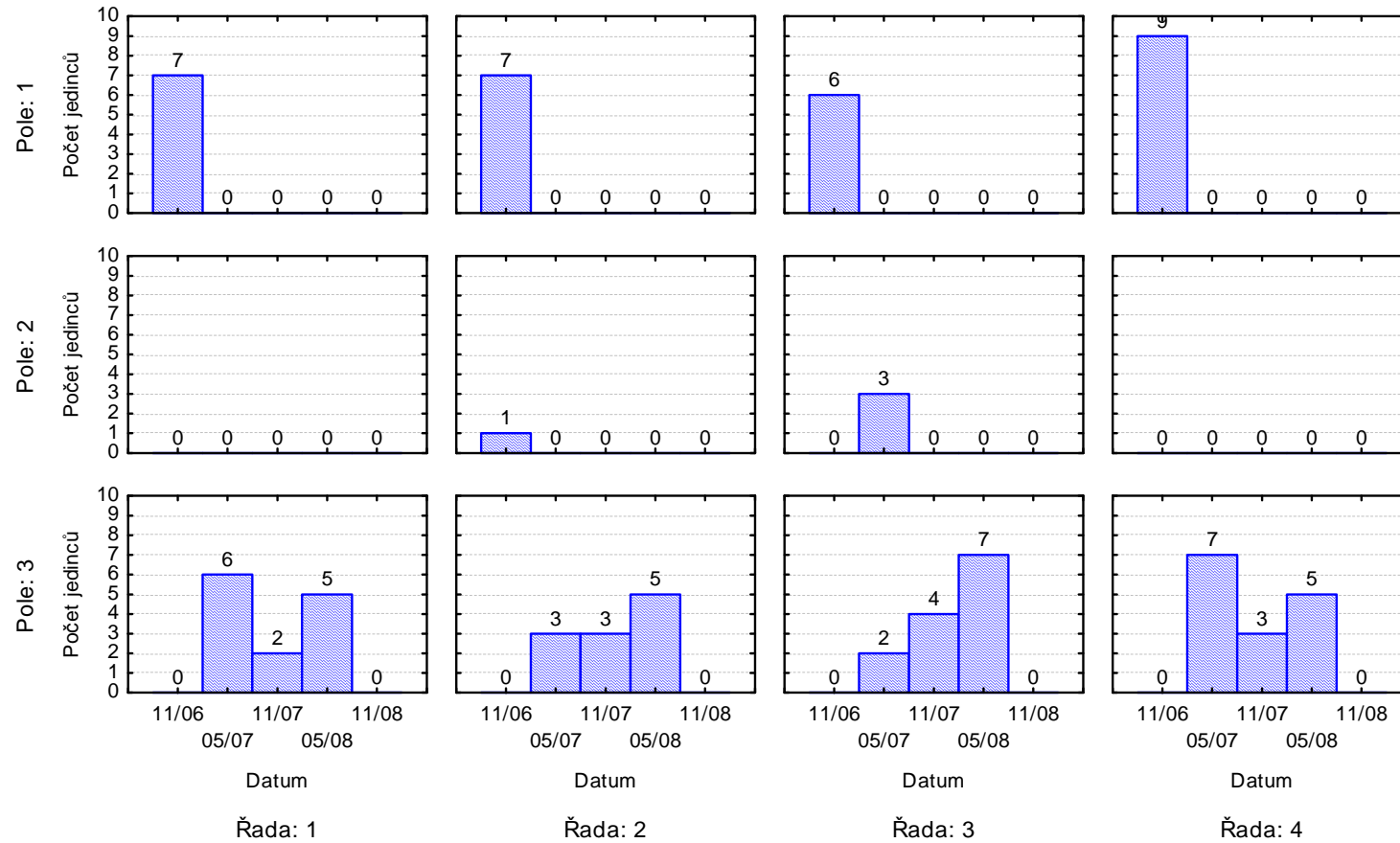
Příloha č. 6: Grafické vyjádření změny počtu jedinců perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*) na TKP – 1 LP, síť č. 1.



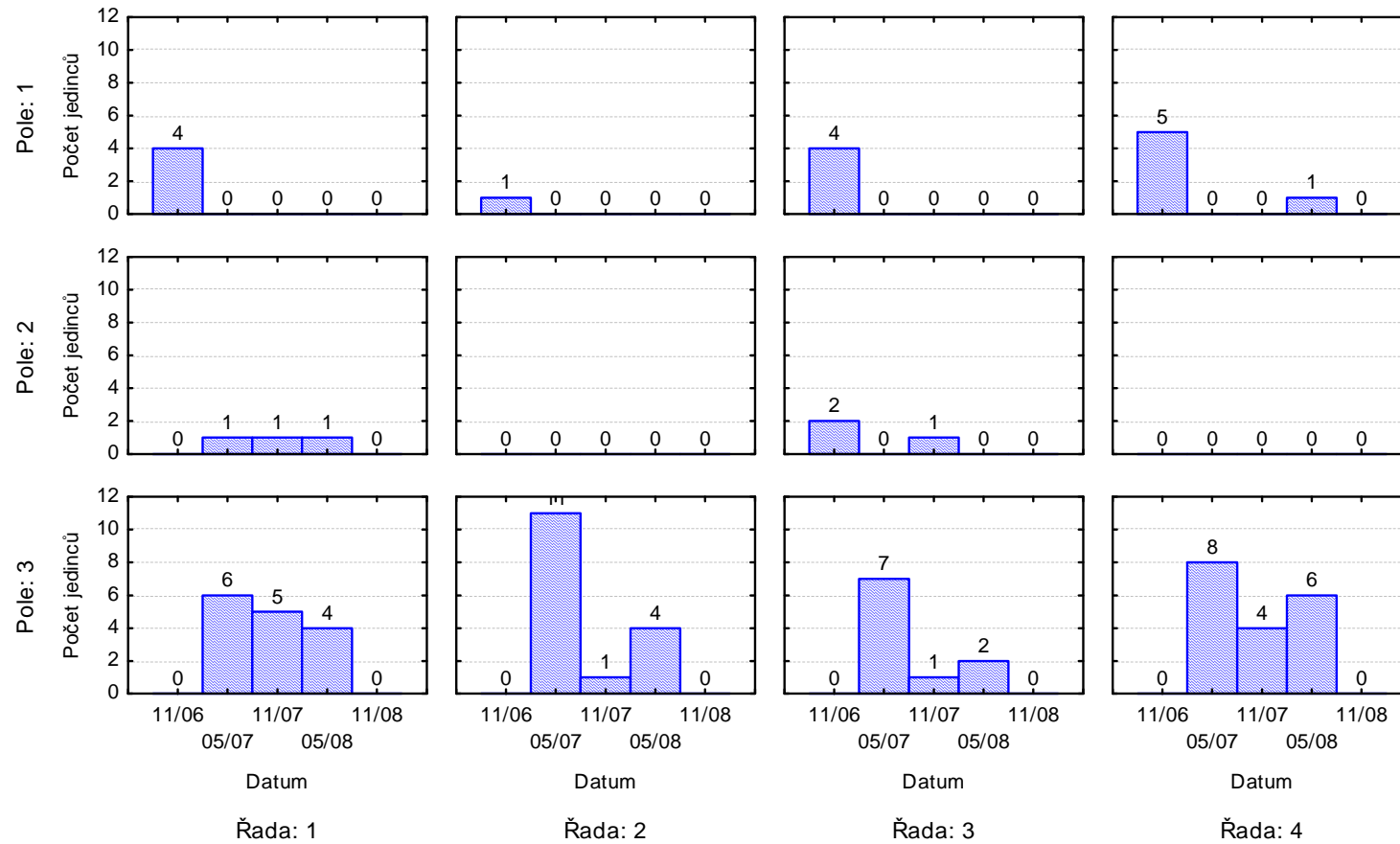
Příloha č. 7: Grafické vyjádření změny počtu jedinců perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*) na TKP – 1 LP, síť č. 2.



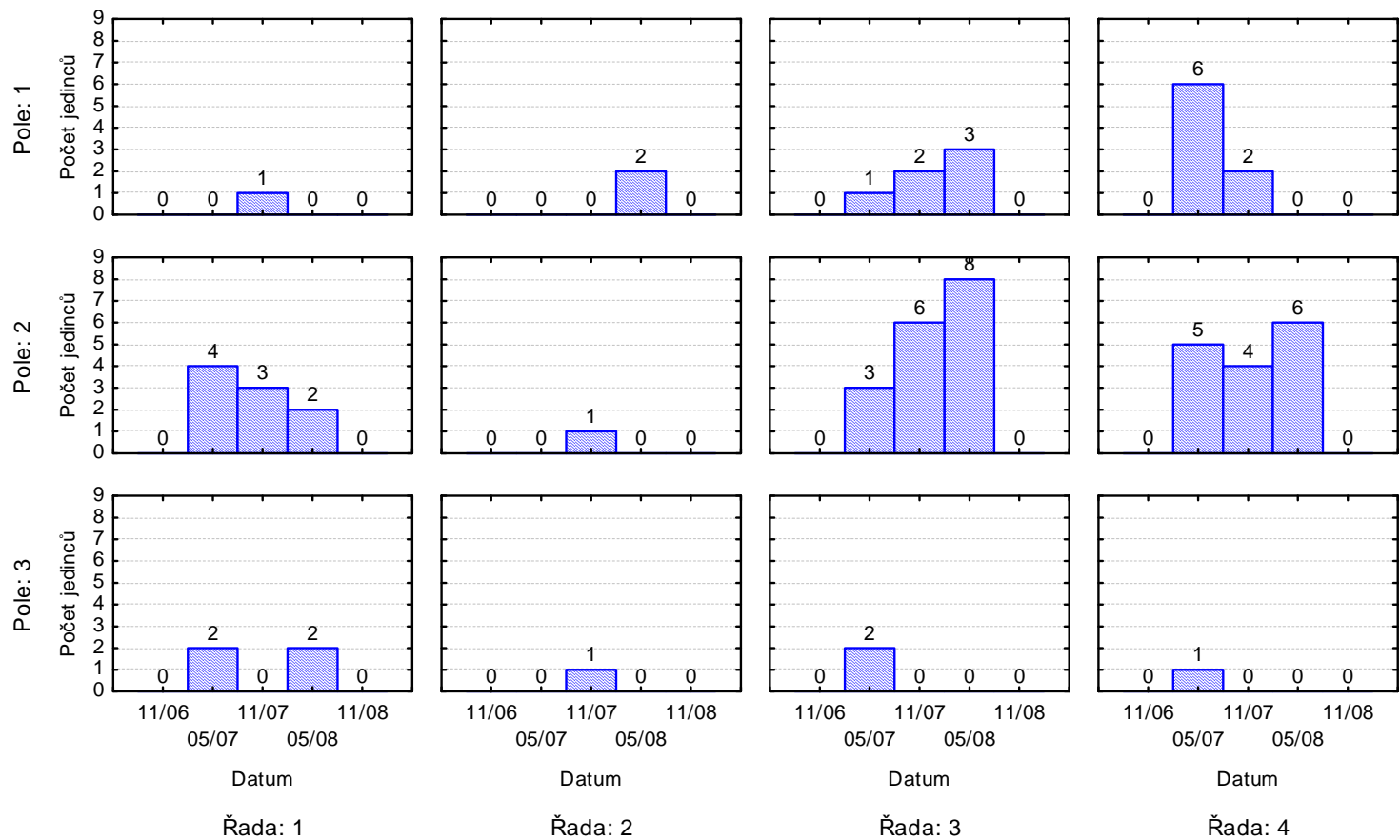
Příloha č. 8: Grafické vyjádření změny počtu jedinců perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*) na TKP – 2 LP, síť č. 1.



Příloha č. 9: Grafické vyjádření změny počtu jedinců perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*) na TKP – 2 LP, síť č. 2.



Příloha č. 10: Grafické vyjádření změny počtu jedinců perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*) na TKP – 2 LP, síť č. 3.



Příloha č. 11: Detailní monitoring na TKP – 1 BL

Datum sčítání	1. pole		2. pole		3. pole		4. pole	
	celkový počet perlorodek (ks)	juvenilové	celkový počet perlorodek (ks)	juvenilové	celkový počet perlorodek (ks)	juvenilové	celkový počet perlorodek (ks)	juvenilové
30.5.2008								
Sít' č. 1								
1.řada	51		92		61		78	
2.řada	40		93		79		94	
3.řada	42	1	49	1	84	2	76	5
Sít' č. 2								
1.řada	29		37		74	2	75	5
2.řada	43		29	3	92	7	63	5
3.řada	31	1	42	4	81	13	52	12
26.6.2008								
Sít' č. 1								
1.řada	27		84	1	50		74	
2.řada	13		93		65	2	93	
3.řada	42		49		77	1	85	7
Sít' č. 2								
1.řada	42		37		75	2	72	1
2.řada	53		36	2	96	7	64	5
3.řada	29	1	37	4	82	10	33	9
28.7.2008								
Sít' č. 1								
1.řada	29		81		48		76	
2.řada	15	1	88		58	3	94	
3.řada	40	1	46		78	2	73	8
Sít' č. 2								
1.řada	53		38	1	73	2	74	2
2.řada	57	1	35	3	83	7	54	7
3.řada	28	2	34	5	78	12	29	11

Datum sčítání	1. pole		2. pole		3. pole		4. pole	
	celkový počet perlorodek (ks)	juvenilové	celkový počet perlorodek (ks)	juvenilové	celkový počet perlorodek (ks)	juvenilové	celkový počet perlorodek (ks)	juvenilové
28.8.2008								
	Sít' č.							
	1							
	1.řada	37	1	71		38		76
	2.řada	24		83	1	55	1	96
	3.řada	44		41		76	1	81
	Sít' č.							
	2							
	1.řada	41		15		54	2	69
	2.řada	52		27		79	6	56
	3.řada	31	1	27	2	72	8	38
30.9.2008								
	Sít' č.							
	1							
	1.řada	42		74	1	41	1	75
	2.řada	25		69		65	1	90
	3.řada	51		42		73	2	93
	Sít' č.							
	2							
	1.řada	49		H		67	1	66
	2.řada	50		41		68	4	70
	3.řada	39	1	H		79	8	52
27.10.2008								
	Sít' č.							
	1							
	1.řada	50		72		34	1	65
	2.řada	41		69	2	66		92
	3.řada	51		H		67	2	89
	Sít' č.							
	2							
	1.řada	51		H		H		65
	2.řada	52		38		79	4	59
	3.řada	33		H		73	5	49

Příloha č. 12: Hustota perlorodky říční na jednotlivých plochách (m⁻²) při detailním monitoringu na TKP – 1 BL

datum	Sít' č. 1	Sít' č. 2	Celkem
30.5.2008	279,67	216,00	247,83
26.6.2008	250,67	218,67	234,67
28.7.2008	242,00	212,00	227,00
28.8.2008	240,67	187,00	213,83
30.9.2008	246,67	193,67	220,17
27.10.2008	232,00	166,33	199,17

Příloha č.13: Fyzikálně-chemické parametry na TKP – 1 BL

