

Záchranný program perlorodky říční

Margaritifera margaritifera

v České republice

2013

AGENTURA OCHRANY
PŘÍRODY A KRAJINY
ČESKÉ REPUBLIKY

Tato aktualizace záchranného programu byla vytvořena ve spolupráci mezi Agenturou pro ochranu přírody a krajiny České republiky, Ministerstvem životního prostředí, Výzkumným ústavem vodohospodářským TGM a externisty.

Doporučená citace:
AOPK ČR (2013): Záchranný program perlorodky říční *Margaritifera margaritifera* v České republice. 77 str., přílohy 1-10

Na aktualizaci záchranného programu se podíleli:
Mgr. Jan Švanyga (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR)
Mgr. Ondřej Simon (Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, v.v.i.)
Mgr. Tereza Mináriková (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR)
Ing. Ondřej Spisar, Ph.D. (externí spolupracovník záchranného programu)
Mgr. Michal Bílý, Ph.D. (Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, v.v.i.)

Spolupracovníci přípravy aktualizace záchranného programu, kteří se podíleli poskytnutím konzultací, připomínek či korektur (v abecedním pořadí):

Bohumil Dort (externí spolupracovník záchranného programu, Gammarus, s.r.o.)
Ing. Karel Douda, Ph.D. (Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, v.v.i.)
doc. RNDr. Michal Horsák, Ph.D. (Masarykova univerzita)
Jaroslav Hruška (externí spolupracovník záchranného programu)
Mgr. Alena Peltanová (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR)
RNDr. David Pithart, CSc. (Daphne ČR – Institut aplikované ekologie)
Mgr. Simona Poláková (Daphne ČR – Institut aplikované ekologie)
Ing. Jana Slezáková (Ministerstvo životního prostředí ČR)
Ing. Jan Šíma (Ministerstvo životního prostředí ČR)
Mgr. Jana Zmeškalová (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR)

Foto na obálce: Ondřej Simon

OBSAH

PŘEDMLUVA ... 1
SHRNUTÍ ... 3
ÚVOD ... 5
ČÁST ANALYTICKÁ ... 5
1. VÝCHOZÍ INFORMACE PRO REALIZACI ZÁCHRANNÉHO PROGRAMU ... 5
1.1 Systematické zařazení ... 5
1.2 Rozšíření druhu ... 6
1.2.1 Celkové rozšíření ... 6
1.2.2 Rozšíření v ČR ... 7
1.3 Biologie a ekologie druhu ... 11
1.3.1 Nároky na prostředí ... 11
1.3.2 Rozmnožování a životní strategie ... 14
1.3.4 Pohyb, migrace a demografické parametry ... 19
1.3.5 Role v ekosystému ... 20
1.4 Příčiny ohrožení druhu ... 20
1.4.1 Exploatace ... 20
1.4.2 Eutrofizace ... 20
1.4.3 Chemické znečištění vod ... 21
1.4.4 Nevhodný průběh teplotní křivky ... 21
1.4.5 Eroze a sedimentace v tocích ... 22
1.4.6 Nevyrovnaný vodní režim ... 22
1.4.7 Narušení vápníkového metabolismu ... 22
1.4.8 Nedostatek vhodných hostitelských ryb ... 23
1.5 Statut ochrany ... 23
1.5.1 Statut ochrany na mezinárodním poli ... 23
1.5.2 Legislativní aspekty ochrany druhu v ČR ... 24
1.5.3 Statut ochrany v ostatních zemích s recentním výskytem druhu ... 24
1.6 Dosavadní opatření pro ochranu druhu ... 24
1.6.1 Nespecifická ochrana ... 24
1.6.2 Specifická ochrana ... 30

ČÁST NÁVRHOVÁ ... 35
2. CÍLE ZÁCHRANNÉHO PROGRAMU ... 35
2.1 Kategorizace lokalit ... 36
2.2 Dlouhodobé cíle záchranného programu ... 37
2.3 Střednědobé cíle záchranného programu ... 38
3. PLÁN OPATŘENÍ ZÁCHRANNÉHO PROGRAMU ... 42
3.1. Péče o biotop ... 42
3.1.1 Celoroční péče na vybraných funkčních plochách ... 42
3.1.2 Zlepšení kvality vody a protierozní opatření ... 43
3.1.3 Zlepšení potravního zásobení toků ... 45
3.1.4 Zlepšení teplotního režimu toků ... 47
3.2 Péče o druh ... 48
3.2.1 Propopulační opatření ... 48
3.2.2 Záchranné transfery ... 50
3.2.3 Péče o destičky a klícky ... 51
3.3 Monitoring ... 52
3.3.1 Dlouhodobé sledování kvality vody ... 52

3.3.2 Pravidelné kontroly stavu povodí....52
3.3.3 Bioindikace....53
3.3.4 Monitoring stavu submerzní vegetace na Teplé Vltavě....53
3.3.5 Sledování vývoje lučních porostů na vybraných plochách v povodí....54
3.3.6 Komplexní inventarizace toků a ORP....54
3.3.7 Ověřování přítomnosti perlorodky říční....55
3.3.8 Monitoring trvalých ploch (TMP)....55
3.3.9 Monitoring stavu populace pstruha potočního....55
3.4 Výzkum....56
3.4.1 Potrava....56
3.4.2 Prostředí a management....56
3.4.3 Genetika a hostitelské vazby, studium populací perlorodek....57
3.5 Výchova a osvěta....57
3.6 Ostatní opatření....58
3.6.1 Databáze a publikace....58
3.6.2 Řízení rizik....59
3.6.3 Spolupráce s dalšími subjekty....60
3.6.4 Územní ochrana....60
3.6.5 Optimalizace personálních a finančních zdrojů....61
4. PLÁN REALIZACE....63
5. LITERATURA....65

PŘÍLOHY:

Příloha 1: Lokality s juvenilní populací perlorodky říční v Evropě
Příloha 2: Mapa historického rozšíření perlorodky říční v ČR
Příloha 3: Mapa recentního rozšíření perlorodky říční v ČR
Příloha 4: Charakteristika lokalit s realizací záchranného programu
Příloha 5: Monitoring chemických a fyzikálních parametrů
Příloha 6: Metodika monitoringu perlorodky říční
Příloha 7: Metodika polopřirozených odchovů
Příloha 8: Základní metody bioindikačních testů
Příloha 9: Celoroční péče na vybraných funkčních plochách.
Příloha 10: Zásady hospodaření v lesích a prevence havarijního znečištění v povodích s výskytem perlorodky říční

PŘEDMLUVA

Perlorodka říční je představitelem fauny nejméně narušených potoků a řek. Zdaleka nejde jen o čistotu vody. Vnímáme-li řeku pouze jako vodu tekoucí korytem, nemůžeme nikdy pochopit tu úžasnou souhru všech dějů, které na sebe musí navazovat, aby umožnily život perlorodek. Vše začíná již stékáním dešťových kapek po listech a kmenech stromů, kde se obohacují o důležité složky, pokračuje průchodem vody půdou a kontaktem s životními projevy mnoha druhů organizmů, obývajících půdní prostředí. Na celém procesu se významně podílí vegetace a její opad. Když voda vystoupí prameny opět na povrch, dostává se do dalšího kontaktu s organizmy, obývajícími prameniště a mělká koryta drobných stružek. V pramenné oblasti se pak spolu mísí v určitém poměru málo mineralizované vody z mělkých vodonosných vrstev a více mineralizované, vyvěrající z hlubších puklin geologického podloží.

Aby mohly perlorodky žít v oligotrofních, tj. potravně chudých vodách, jsou pro ně životně důležité nenarušené procesy přeměny organické hmoty v povodí a také prostupné a kyslíkem dobře zásobené dno potoka či řeky. To musí být schopné zajišťovat pozvolný pohyb vody s organickými suspenzemi drobnými komůrkami mezi zrny štěrku a písku a poskytovat zde mladým perlorodkám útočiště i potravu. Mnoho také záleží na složení rybí obsádky. Velcí vodní mlži potřebují určité druhy ryb k vývoji svých larev a rybí hostitelé je též vynáší proti proudu toku, kam by se sami nedostali. Nesmí chybět ani vydra, čáp černý a další predátoři, obměňující rybí obsádku, která by jinak získávala vůči těmto dočasně parazitujícím larvám imunitu. Je to fascinující souhra dějů, které dávají přírodě její jedinečnost.

Už v prvé polovině minulého století (1941) známý nestor českého rybářství a velký propagátor ochrany perlorodek, Prof. MVDr. Václav Dyk, v jednom ze svých četných článků vyzývá ochranáře přírody, aby se neprodleně začali zabývat záchranou zbytkových stavů našich perlorodek, ***„...neboť již i tak to bude vykonáno v hodině dvanácté!“***

Od té doby uplynulo více než 70 let a perlorodky tu ještě stále na některých místech přežívají. Mohlo by se tedy zdát, že varování bylo přehnané. Ale přehnané opravdu nebylo! Tito dlouhověcí mlži se v našich podmínkách dožívají 60 až 100 let. Dnes tu s námi přežívají pouze staří kmeti, protože 40 až 50 let neprobíhá optimální reprodukce. Představme si, že by tento stav nastal v lidské populaci. Má v takovém případě ještě vůbec smysl vynakládat velké úsilí a nemalé finanční prostředky k záchraně živočišného druhu ve stavu blízkém vyhynutí? Zvážíme-li navíc, že jde o druh, který již není schopen přinášet nějaký hospodářský prospěch a jehož ochrana může omezovat různé podnikatelské aktivity?

Zkusme se však na celou záležitost podívat též z druhé strany. Nejen pro perlorodku potřebujeme zlepšit stav zemědělské a lesní půdy, snížit úroveň eroze, upravit skladbu lesních porostů a podstatně zvýšit kvalitu vody. Vše, co potřebujeme udělat pro záchranu dlouhověkých mlžů, nám současně přináší přímý užitek. Navíc užitek mnohem cennější, než dřívější pochybný zájem o perly. Správně vedený záchranný program může vést k znovuobnovení přírodních procesů a zdravé krajiny na dosti velkých plochách vybraných povodí a tedy i našeho zdravého a vyváženého životního prostředí. Samovolně se obnovující populaci perlorodek pak můžeme považovat za jeden z přirozených indikátorů dosažení tohoto stavu.

Ale čas k váhání už není skutečně žádný. Sám jsem se rozhodl v jednom takovém povodí, ve starém, vydrami navštěvovaném mlýně u Zlatého potoka žít a sdílet osud

společně s posledními perlorodkami. Z vlastní zkušenosti teď vím, že pokud o to opravdu stojíme, můžeme v takovém povodí vidět a zažívat neobyčejné věci, žasnout nad dokonalostí přírody a spolu s ní cítit i rány, které jí často působíme. Vymírání ohroženého druhu pak můžeme pociťovat podobně, jako ohrožení někoho blízkého, na kterém nám opravdu hodně záleží. Snadněji pak pochopíme, že stojí za to sebrat všechny síly a dovést dílo „v hodině dvanácté“ do zdárného konce. Svět by byl o dost chudší, kdyby se to nepodařilo.

V Miletínkách 18. srpna 2013

Jaroslav Hruška

SHRNUTÍ

Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*) je sladkovodním dlouhověkým mlžem, který je v České republice chráněn zákonem č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny a evropskou Směrnicí o stanovištích - 92/43/EEC v rámci soustavy NATURA 2000. Na území České republiky se perlorodka říční v minulosti vyskytovala v povodí Vltavy, Labe, Odry a Dunaje, často v deseti až sto tisícových koloniích. V současné době je její rozšíření omezeno na několik dílčích lokalit v oblasti Vysočiny, Západních a Jižních Čech.

Biotopem perlorodky říční jsou živinami chudé (oligotrofní) horní části potoků a řek pramenících na geologickém podloží s nízkým obsahem vápníku. Průměrná délka života perlorodek se v našich podmínkách pohybuje kolem 50 až 80 let v závislosti na kvalitě vodního prostředí. Životní cyklus perlorodky říční je poměrně komplikovaný. Parazitické larvální stádium druhu potřebuje ke svému úspěšnému vývoji zdravou populaci hostitelské ryby - pstruha obecného f. potoční (*Salmo trutta* m. *fario*). Mladé perlorodky tráví první část svého života zahrabány ve štěrkopískovém dně a na povrch vystupují až jako téměř dospělí jedinci. Ve všech vývojových fázích je perlorodka závislá na kvalitě vodního prostředí a s tím související přírodní společenstva v povodí. Kromě nároků na vodu bez znečištění je její existence a reprodukce závislá na dostupné potravě, kterou je organogenní detrit vznikající v přilehlých biotopech. V praxi tedy ochrana perlorodky říční zahrnuje nejen opatření podporující populaci druhu a jeho hostitelů, ale také opatření zlepšující kvalitativní parametry obývaného vodního prostředí, včetně okolních terestrických biotopů s vazbou na toto prostředí.

Vzhledem k výraznému úbytku počtu lokalit a celkovému zhoršení jejich stavu v nedávné minulosti, který je dokumentován minimálně od padesátých let 20. století, byly v osmdesátých letech zahájeny systematické aktivity vedoucí k ochraně populací i biotopu perlorodky říční. Jednalo se zejména o lokality na Prachaticku, kde se doposud zachovaly největší kolonie perlorodek středoevropského významu. Od roku 1993 pak probíhala první etapa záchranného programu Margaritifera (Hruška 1993), od roku 2000 pak etapa druhá (Absolon & Hruška 1999), na kterou navazuje tato, již třetí etapa, pro kterou je předkládán aktualizovaný záchranný program zpracovaný dle nové metodiky Ministerstva životního prostředí.

Početní oslabení populací perlorodky říční a úbytek kvalitních biotopů není jen záležitostí České republiky, ale jedná se o celoevropský problém. V řadě sousedních zemí jsou organizovány aktivity vedoucí k ochraně, zlepšení životních podmínek druhu a posílení oslabených populací. Zkušenosti z těchto projektů, stejně jako poznatky předešlých ochranářských aktivit organizovaných v rámci České republiky, byly uplatněny i v novém záchranném programu.

Koncepce nově předkládaného záchranného programu perlorodky říční vychází z předchozího dokumentu (Absolon & Hruška 1999) a je v souladu také s evropským záchranným programem (Araujo & Ramos 2001). Důležité je si uvědomit, že jednotlivá opatření nejsou cílena na záchranu druhu metodou *ex situ* prováděním umělých odchovů s následným masivním posilováním přírodních populací. Při ekosystémovém pojetí ochrany hraje klíčovou úlohu především ochrana samotného biotopu kriticky ohroženého druhu. Záchrana perlorodky říční, jako volně žijícího živočicha, nemůže probíhat mimo její přirozené lokality. Umělé kultivace by mohly způsobit degradaci populací. Stejně tak ochrana lokalit a zlepšování stavu biotopu není možná bez přítomnosti druhu samotného, který je jediným skutečným indikátorem kvality prostředí a účinnosti prováděných opatření. V tomto smyslu tedy český záchranný program plně zapadá do kontextu ostatních evropských projektů.

Ze základní myšlenky ekosystémového pojetí ochrany vychází také nově formulované cíle záchranného programu, které považují záchranu druhu za úspěšnou pouze v případě obnovení přirozené reprodukce alespoň na třech lokalitách v rámci celé České

republiky. Tento cíl je z hlediska priorit záchranného programu důležitější než další podmínky stavu populací. Aby bylo možno takového cíle dosáhnout, je třeba zajistit maximální péči těm lokalitám, kde je obnovení stavu biotopu vhodného pro reprodukci perlorodek ve střednědobém horizontu reálné. Z toho důvodu byly jednotlivé lokality rozděleny do tří kategorií podle pevně daných kritérií (velikost populace a její věková struktura, úspěšný průběh celé parazitární fáze vývojového cyklu, kvalita biotopu charakterizovaná fyzikálně-chemickými parametry toku (zejména ročním průběhem teplotní křivky) a produkcí úživného detritu v povodí.

Péče o lokality první a druhé kategorie (tj. o nejcennější populace a jejich biotopy) je v rámci záchranného programu členěna na dva základní okruhy, na péči o druh (tzv. propopulační opatření) a péči o biotop (management lokalit). Způsob realizace se liší v závislosti na individuálním stavu biotopu a populace perlorodky říční na lokalitě. Pro vyhodnocování efektivity realizované péče a jejího dopadu na biotop i samotný druh bude prováděn pravidelný monitoring populací perlorodek, chemických parametrů vodního prostředí a dle potřeby také sledování stavu populací hostitelských ryb. Důležité postavení má v rámci záchranného programu rovněž aplikovaný výzkum, jehož cílem je zejména hlubší pochopení procesů spojených s tvorbou a transportem detritu jako potravy perlorodky říční a vývojem juvenilních jedinců v přirozených podmínkách. Tato komplikovaná problematika byla v devadesátých letech v ČR dlouhodobě studována v polopřirozených systémech (Hruška 1992b, 1993) a zjištěné unikátní poznatky jsou základem dnes v zahraničí uznávané tzv. České metody odchovů perlorodek od parazitární fáze až do doby nastupující plodnosti (Hruška 1995a, 1999, 2000b).

Perlorodka říční je v České republice již po více jak třicet let objektem zájmu mnoha biologů a nadšenců a v návaznosti na to také intenzivní snahy o její záchranu. Je jednou z vlajkových lodí české ochrany přírody. Mimo zachování tohoto vzácného mlže v naší přírodě je její záchrana také věcí cti České republiky na národním i celoevropském poli ochrany přírody.

ÚVOD

Část analytická

1. Výchozí informace pro realizaci záchranného programu

1.1 Systematické zařazení

Kmen: Mollusca – měkkýši
Třída: Bivalvia – mlži
Podtřída: Eulamellibranchiata – listožábří
Řád: Unionoida
Čeleď: Margaritiferidae – perlorodkovití
Rod: *Margaritifera* - perlorodka

K rodu *Margaritifera* náleží celkem 13 druhů (Graf & Cummings 2007):

***Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758) – perlorodka říční**
M. auricularia (Spengler 1793)
M. dahurica (Middendorff 1850)
M. falcata (Gould 1850)
M. hembeli (Conrad 1838)
M. homsensis (Lea 1864)
M. laevis (Haas 1910)
M. laosensis (Lea 1863)
M. marocana (Pallary 1918)
M. marrianae R.I. Johnson 1983
M. middendorffi (Rosén 1926)
M. monodonta (Say 1829)
M. togakushiensis (Kondo & Kobayashi 2005)

1.2 Rozšíření druhu

1.2.1 Celkové rozšíření

Perlorodka říční je druh s holarktickým rozšířením. V postglaciální době se rozšířila pravděpodobně z refugia v blízkosti jižních břehů Anglie (Machordom et al. 2003). V Evropě se její areál rozprostírá od severního Portugalska a západního Španělska přes západní Pyreneje, Bretaň, Normandii, Ardeny, Britské ostrovy a střední Evropu až do severní Evropy, kde ve Skandinávii a severním Rusku je dnešní těžiště evropského výskytu. Evropský areál výskytu ukazuje obrázek 1. Výskyt samotný je významně limitován i nadmořskou výškou a geografickou polohou [např. ČR 800 m n. m., Švédsko 575 m n. m., lokality u polárního kruhu okolo 430 m n. m., severní Norsko pouze 200 m n. m. (Dolmen 2008)] bez ohledu na rozšíření hostitelských ryb z podčeledi lososovití (Salmoninae), především pstruha, který vždy v povodích vystupuje výše.



Obr. 1: Oblasti Evropy s recentním výskytem perlorodky říční (převzato z práce Larsen 2006)

Většina stávajících populací perlorodek zaznamenala v minulých letech a desetiletích silný pokles početnosti. Pouze díky své dlouhověkosti (často i více než 100 let) se dosud na některých lokalitách zachovaly početnější, ale silně přestárlé populace (Geist 2010). Ve střední Evropě je obecně uváděn pokles o více než 90 % (Araujo & Ramos 2001). V Rakousku byl v posledních letech zaznamenán pokles o 98 % (Moog et al. 1995). V Polsku perlorodka říční zcela vyhynula (Dyduch-Falniowska & Zajac 2011).

V Jižní Evropě je poklesu početnosti populací věnována pozornost od sedmdesátých let. Ačkoliv některé populace již zcela vymřely, bylo u několika silných populací ve Španělsku a Portugalsku v Atlantické oblasti potvrzeno i rozmnožování (Geist 2010).

V Anglii a Walesu je uváděn pokles početnosti perlorodek o 80 % (Geist 2010). Ve Skotsku, kde se perlorodka říční vyskytovala v roce 1970 na 155 lokalitách, je zdokumentováno vyhynutí nebo snížení populace na úroveň pravděpodobného vyhynutí v příštích letech na dvou třetinách z původního počtu lokalit. Dosud jsou alespoň částečně se reprodukující řídké populace ve všech zemích Velké Británie.

V Litvě byla v období mezi léty 1999 a 2003 potvrzena přítomnost perlorodek na osmi z původních 163 odhadovaných lokalit, a to v počtu cca 25 000 jedinců (Rudzite 2005).

V Norsku se perlorodky nachází na 350 – 400 lokalitách (Dolmen & Kleiven 2008). Ve Švédsku se perlorodka říční vyskytuje na přibližně 550 řekách a nebo jejich přítocích. V současnosti se v Norsku a ve Švédsku nachází 2/3 všech známých evropských lokalit perlorodky říční (Degerman et al. 2009).

Přehled zastoupení juvenilních jedinců v populacích v některých státech v porovnání s Českou republikou ukazuje příloha 1. Česká republika se šesti lokalitami s potvrzeným výskytem juvenilní populace z odchovů patří mezi státy s nejpokročilejší fází záchranného programu.

1.2.2 Rozšíření v ČR

Historické rozšíření

Perlorodka říční je stenovalentním druhem, který obývá oligotrofní až mezotrofní vodní toky. V ČR se historicky vyskytovala na velkém počtu lokalit a často v desetitisícových až statisícových koloniích (Dyk 1992). Těžiště jejího výskytu se nacházelo na tocích střední velikosti a jejich přítocích. Mezi nejznámějšími lokalitami je zmiňována Otava v Horažďovicích, Blanice, ale také Vltava od Vyššího Brodu po České Budějovice nebo také Radbuza. Zde perlorodka nacházela ve vodách pstruhového a lipanového pásma optimální podmínky pro rozmnožování (vhodná rybí obsádka, vyhovující teplotní režim) a přežívání (dostatek vhodné potravy a relativně stabilní vodní prostředí). S postupem středověké kolonizace pak perlorodka osídlila i horní partie některých částečně odlesněných povodí až do nadmořské výšky okolo 800 m n. m. Historický výskyt byl ovlivněn také cíleným rozšiřováním za účelem produkce perel, a to bez ohledu na jednotlivá povodí nebo země původu (Machordom et al. 2003, Nowak 1936). Např. k propojení šumavských populací literární prameny udávají, že dal Ing. Václav Šusta vysadit perlorodky z bohatých nalezišť v toku Blanice mezi Strunkovicemi a Bavorovem též do Chvalšinského potoka a Křemže v povodí Vltavy. Zde však výsadky údajně nebyly příliš úspěšné (Laně 1964, Hruška 2005a). Podle údajů Horažďovického muzea byly do Otavy vysazeny perlorodky dokonce z Holandska. Tato populace již ale vymřela (Horažďovické muzeum 2010).

Od poloviny 19. století na hlavních tocích a počátkem 20. století plošně se s rozvojem průmyslu a růstem početnosti lidského osídlení začala zhoršovat kvalita vody v řekách. Výskyt perlorodky se omezoval stále více do vyšších částí povodí. Se změnou kvality vodního prostředí, koncem tahu lososa a rozsáhlými technickými úpravami toků (stavba přehrad, regulace toků, odvodnění krajiny) začaly postupem času její stavy klesat, až z většiny lokalit perlorodka vymizela úplně (viz mapa historického rozšíření dle Dyka v příloze 2). V prvé polovině 20. století byla perlorodka říční přítomna na řadě dnes již zaniklých lokalit v povodí Labe, Odry i Dunaje (Schubert 1933, Dyk 1992). Početně nižší, nyní již téměř vymřelé populace, byly historicky známy i z pramenné oblasti Želivky. V posledních 30 letech pak zcela zanikly izolované populace perlorodky říční na některých tocích na Frýdlandsku – Kočičí potok (Flasar 1992a) a v Rychlebských horách - Vidnava a Černý potok (Dlouhý 1980, Hruška 1986).

Recentní rozšíření

V současné době se zbytkové populace perlorodky říční vyskytují jen blízko horní hranice svého výškového rozšíření. Jedná se o několik málo řek a potoků v pohraničních oblastech, které většinou relativně vyhovují z hlediska chemismu vody, nikoliv už tolik z hlediska teplotního režimu nebo rezistence vůči náhlým disturbancím (povodňové situace, vysychání koryta a ledové jevy). Nedá se tedy hovořit o tom, že by současné rozmístění zbytkových populací odpovídalo původnímu prostředí s optimálními podmínkami, nicméně vzhledem ke stavu antropogenně ovlivněné krajiny střední Evropy jsou zbytky oligotrofních toků v málo obydlených podhorských oblastech jediným možným refugiem pro tento ohrožený druh.

V ČR bylo na konci 20. století evidováno celkem 12 lokalit s doloženým výskytem perlorodky říční (mapa v příloze 3). V oblasti jižních Čech je nejvýznamnější populace na řece Blanici zejména v úseku nad vodním dílem (VD) Husinec. Dalšími lokalitami jsou Zlatý potok, Chvalšinský potok, Dluhošťský potok, Křemžský potok, Stropnice, Teplá Vltava a Malše. V oblasti Ašského výběžku v západních Čechách se perlorodka říční vyskytuje na Bystřině, Lužním potoce a v Rokytnici. Na Jankovském potoce na Vysočině se nacházejí pouze zbytkové populace (během inventarizace v roce 2011 zde byl zaznamenán pouze zlomek původní populace).

V následující tabulce 1 je uveden přehled lokalit s aktuálním či v nedávné minulosti doloženým výskytem perlorodky říční včetně informací o provedených reintrodukcích. Jednotlivé lokality se od sebe výrazně liší kvalitou biotopu, velikostí a stabilitou svých populací.

Tab. 1: Aktuální poznání o rozšíření perlorodky říční v ČR (data AOPK ČR, 2011)

Povodí dle rámcové směrnice EU	**Dílčí povodí s historicky nepravděpodobnou komunikací**	**Aktuálně propojené říční systémy**	**Název ZCHÚ/EVL/ostatní**	**Název toku/lokality**	**Rok inventarizace, početnost adultní populace, autor Výsadky juvenilních jedinců**	**Kat. lokality v ZP**
Labe	Sála	přítoky Sály	PR Bystřina	Bystřina	r. 2009–2010 2008 jedinců (Spisar) výsadky: 36 juvenilů	2
			NPP Lužní potok	Lužní potok	r. 2011 – 1 678 + 51 (LORP) jedinců (Spisar) výsadky: r. 1995–2001 1 329 juvenilů	2
			hraniční Rokytnice	Rokytnice	r. 2011 0 jedinců (Spisar)	3
			hraniční Pekelský a Újezdský potok	Pekelský potok	-	3
	Vltava	Vltava nad Lipnem	Klidová zóna NP Vltavský luh	Teplá Vltava	r. 2011 >300 jedinců (Dort) výsadky: r. 1998 1180 juvenilů	2
		Blanice nad VD Husinec	NPP Blanice	Blanice	r. 2010 – 10 120 jedinců (Spisar) výsadky celkem 49468 juvenilů	1
			NPP Prameniště Blanice		-	
			EVL Blanice			
		Zlatý potok a dolní Blanice pod VD Husinec	návrh NPP Zlatý potok	Zlatý potok	r. 2005 – 1 710 jedinců (Hruška) výsadky: r. 2002, 2003 887 juvenilů	1
			Blanice pod VD Husinec	Náhon rybníka Šebelů	r. 2011 – 43 jedinců (Spisar)	3
		Vltava pod Lipnem	EVL Horní Malše	Malše	r. 2011 >300 jedinců (Dort) výsadky: r. 2005 438 juvenilů	2
			Chvalšinský a Dluhošťský potok	Chvalšinský potok	r. 2009 - 6 jedinců (Spisar)	3
				Dluhošťský potok	r. 2000 <130 jedinců (Hruška)	3
			Stropnice	Stropnice	r. 2000 <50 jedinců (Hruška)	3
			Křemže	Křemže	r. 2000 <30 jedinců (Hruška)	3
			další menší nechráněné lokality	-		3
		Přítoky Želivky	NPP Jankovský potok	Jankovský potok	r. 2011 - 7 jedinců z výsadku (Spisar) výsadky: r. 1996 42 juvenilů	3

Z fyzikálně-geografických faktorů jsou dnes problematické nejčastěji nízké letní teploty vody bránící úspěšnému dokončení reprodukčního cyklu a způsob hospodaření v okolí toků. Zemědělské využívání povodí představuje ve srovnání s obdobím intenzivního kolektivizovaného zemědělství již menší problém. Daleko významnějším faktorem je samovolné nebo řízené zalesňování povodí vedoucí k ochlazování toků a nevhodný způsob těžby dřeva zvyšující zákal, množství splavenin nesených korytem a při nevhodném skládkování dřeva v podmáčených místech nivy, případně v toku samotném, pak zvýšení koncentrace huminových kyselin. Se změnami hospodaření v krajině může souviset také negativně působící zvýšená erozní činnost s následným zanášením koryt toků splaveninami.

Z biologických faktorů je, s výjimkou Teplé Vltavy, na všech lokalitách limitující nízká úživnost prostředí (nedostatek nutričně bohatého detritu). Naproti tomu řada dalších parametrů limitních pro populace v okolních zemích nečiní obvykle problémy (např. stav rybí obsádky nebo nepřítomnost predátorů obměňujících populaci hostitelských druhů ryb). Jakost vody spíše vyhovuje, limitující však může být častá vyšší celková mineralizace vody projevující se vysokou nebo kolísající konduktivitou.

Mezi významné ukazatele stavu biotopu perlorodky říční patří koncentrace dusičnanových iontů (NO_3^-). Ta vykazuje ve většině toků dlouhodobě příznivý trend a stávající hodnoty lze považovat dle středoevropských literárních údajů za dobré (Bauer 1988, Absolon & Hruška 1999). Nové údaje získané při záchranných programech ve Skandinávii však poukazují na možnost, že se optimum rozmnožujících se populací může nacházet ještě při nižších hodnotách (viz tabulka 3 v kapitole 1.3.1).

Kvalita lokalit na základě vybraných faktorů je shrnuta v následující přehledové tabulce 2, kde jsou uvedeny lokality s dostatečným množstvím známých informací a vysokým významem z pohledu záchranného programu. Zcela zásadní pro stanovení plánu opatření v návrhové části záchranného programu je pak komplexní analýza aktuálního stavu konkrétních lokalit v příloze 4 záchranného programu.

V uplynulých letech byly ve vybraných povodích s výskytem perlorodky říční zpracovány tři speciální revitalizační studie, jejichž cílem bylo zhodnotit současný stav biotopu a v případě potřeby identifikovat příčiny negativních jevů a navrhnout opatření, která povedou ke zlepšení jejich stavu. V roce 2008 tak byla dokončena studie pramenných oblastí Blanice a Zlatého potoka (Dort & Hruška 2008), v roce 2009 pramenných oblastí Malše (Dort 2009b) a také studie v Trojstátí Bavorsko-Čechy-Sasko v povodí Lužního potoka a Bystřiny (Spisar 2009). Výsledky výzkumu limitujících faktorů v povodí Lužního potoka byly shrnuty také v publikaci Bílý et al. (2008).

Tab. 2: Semikvantitativní zhodnocení stavu šesti povodí (upraveno podle Simon a kol. (2006) a dalších zdrojů).

Vybrané nezbytné parametry prostředí	Limitní hodnota pro perlorodku	Blanice	Teplá Vltava	Lužní potok	Malše	Zlatý potok	Jankovský potok
Dosavadní kategorie ZP (Absolon a Hruška 1999)		I a	I a	I b	I b	II	II
Aktuální kategorie ZP		1	2	2	2	1	3
Teplota vody	0-23 °C						
Vrchol teplotní křivky denních průměrů	15,5 °C v souvislé 10 denní periodě						
Splavenivový režim	Stabilní						
Intenzivní zemědělství v povodí	Do 20 % plochy povodí						
Produkce úživného detritu v povodí	Dostatek pramenišť hodnocených bioindikací jako úživné		Zdrojem detritu je submerzní vegetace přímo v toku				
Přilehlé pozemky k tokům přítoků	Autochtonní les, extenzivní louky		Nemají podstatný vliv na populaci				
Přilehlé pozemky k toku v nivě	Autochtonní les, extenzivní louky						
pH	6,0 – 7,1				?		
Konduktivita typ A*	50 (max. 60) µS/cm	x		x	x	x	x
Konduktivita typ B*	70 (max. 80) µS/cm		x			Přirozeně vyšší hodnoty kolem 90 µS	Cca 250 µS/cm
Vápník	Pod 8 mg/l					Přirozeně zvýšen	Cca 20 mg/l
BSK_5	Pod 1,5						
Dusičnan NO_3^-	Pod 2,5 mg/l						Cca 40 mg/l
Saprobní index	Pod 0,8						
Rybí obsádka	Přirozená reprodukce autochtonního pstruha		V hlavním toku jen minimum pstruha				
Predátoři zajišťující obměnu rybí obsádky	Vydra říční						
Vliv turistiky a pobytové rekreace	Bez vlivu na vodní prostředí	Pobytová			Na území ČR není problém	Pobytová	

Vysvětlivky

Vyhovuje	Převážně vyhovuje	Převážně nevyhovuje	Zcela nevyhovuje	Nevyskytuje se	Není znám
				x	?

* jedná se o dva typy populací perlorodky říční s různými nároky na kvalitu prostředí a odlišnou délkou dožití

1.3 Biologie a ekologie druhu

1.3.1 Nároky na prostředí

Perlorodka říční si osvojila volnou ekologickou niku oligotrofních (tj. živinami chudých) toků (Absolon & Hruška 1999). Beran (1998) uvádí, že druh obývá chladné, málo úživné a na vápník chudé vodní toky ve vyšších polohách. Perlorodka říční osídluje oligotrofní a xeno- až oligosaprobní potoky a řeky (její individuální saprobní index má hodnotu 0,8). Téměř výlučně se jedná o toky pramenící na geologickém podloží s nízkým obsahem vápníku (Gittings et al. 1998) a nízkou úrovní mineralizace.

Vzhledem k tomu, že výskyt perlorodky říční je úzce vázán na výskyt hostitelských druhů lososovitých ryb a vysokou kvalitu vody, obývá výhradně vody pstruhového pásma. Základními požadavky na kvalitu prostředí jsou nízká hodnota BSK_5, vysoké nasycení kyslíkem (okolo 100 %), nízká hodnota konduktivity, teplotní maxima během roku do 20 ℃ a neutrální až slabě kyselé pH. Jednotlivé biotopové nároky perlorodky říční jsou podrobně uvedeny v tabulce 3 a 4. Uvedené negativní vlivy jsou se stoupající teplotou a poklesem objemu vody v toku ještě více zesíleny. Ekomorfologické limity perlorodky říční jsou přehledně seřazeny v tabulce 4.

Tab. 3: Limity čistoty vody pro perlorodku říční v obsahu vybraných chemických látek a sloučenin ve vodním prostředí dle různých autorů (údaje z publ. Oliver 2000 a Moorkens 2007 nebyly ověřeny v primárních pramenech).

Veličina/látka	Bauer 1988	Oliver 2000 podle Young 2005	Absolon & Hruška 1999	Larsen 2006	Degerman 2009	Moorkens 2007 podle Degerman 2009
Dusičnany*	< 0,5 mg/l $N\text{-}NO_3$	< 1 mg/l	< 2,5, mg/l NO_3	< 1,7 mg/l $N\text{-}NO_3$	< 0,125 mg/l	< 0,125 mg/l
Fosforečnany	< 30 µg/l	< 0,3 µg/l	x	< 0,6 µg/l	x	x
Celkový fosfor	x	x	< 20 - 35 µg/l	x	< 10 µg/l	< 5 µg/l
Amoniak (NH_4^+)	x	x	< 0,1 mg/l NH_4	< 0,1 mg/l $N\text{-}NH_4$	x	x
pH	nespec.	6,5 – 7,2	6,0 - 7,1	6,1 - 8,0	6,1 - 7,7	x
Konduktivita	< 70 µS/cm	< 100 µS/cm	< 70 µS/cm	< 150 µS/cm	x	x
Max. teplota	x	x	20 °C	x	25 °C	x
Vápník	2 mg/l	< 10 mg/l $CaCO_3$	< 8 mg/l	x	x	x
Rozp. org. látky	< 1,4 mg/l	< 1,3 mg/l	x	x	x	x

* V některých sekundárních citacích Bauerovy práce je chybně uváděno 0,5 mg NO_3.

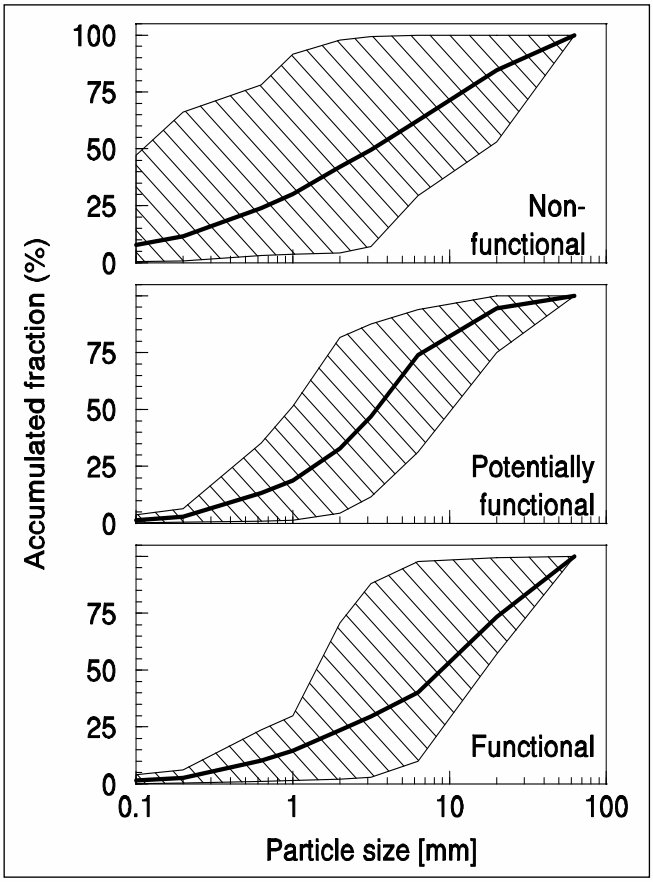
Tab. 4: Základní charakteristiky biotopu perlorodky říční dle záchranného programu (Absolon & Hruška 1999).

Charakteristika biotopu perlorodky říční v ČR		
I. Typologie		
Geologické podloží	Granit, granulit, rula, fylit	
Vegetační stupeň	Submontánní	
Nadmořská výška (max.)	850 m	
Spád toku (při průměrném průtoku 5 m^3/s)	0,05 – 0,1 %	
Spád toku (při průměrném průtoku 0,5 m^3/s a nižším)	0,2 – 0,7 %	
II. Ekomorfologie		
Proudění vody	Fluviatilní až mírně torrentilní	
Průměrná rychlost proudu	20 – 40 cm/s	
Průtok	> 20 l/s	
Výška hladiny	> 10 cm	
Struktura dna	Psammal (0,063-2,0 mm) až mikrolithal (2,0-6,3 cm mez povrchových organických sedimentů	
Směrový charakter toku	Převážně meandrování	
Charakter břehů	S rozvolněným břehovým porostem, zastínění 60 % až 100 %	
Přilehlé pozemky, včetně přítoků	Autochtonní les, extenzivní louky	
Podíl intenzivního zemědělství v povodí	< 20%	
III. Chemické, fyzikální a biologické poměry		Krátkodobá maxima
Teplota vody	0 – 20 °C	23 °C
Vrchol teplotní křivky denních průměrů	15,5 °C po souvislou dobu 10 dní	
pH (min.)	6,0	
pH (max.)	7,1	
pH (průměrné)	6,8	
Konduktivita 20 °C (typ A)	50 µS/cm (max. 60 µS/cm)	
Konduktivita 20 °C (typ B)	70 µS/cm (max. 80 µS/cm)	
Vápník (Ca^{2+})	< 8 mg/l	
Poměr Mg : Ca	1:2,8 – 1:3,2	
Celková fosfor (P)	< 20 - 35 µg/l	
BSK_5	< 1,5 mg O_2/l	
Amonium (NH_4^+)	< 0,1 mg/l (u vod s vyšším pH a teplotou)	0,5 mg/l
Dusičnany (NO_3^-)	< 2,5 mg/l	6,0 mg/l
Chloridy (Cl^-)	< 10 mg/l	
$KNK_{4,5}$	0,2 mmol	
Zákal		15 j. ZF
Sabrobní index	0,8	
Rybí obsádka	Přirozená reprodukce autochtonní populace pstruha obecného f. potoční	
Predátoři	Vydra říční	

Z hlediska biotopových nároků je velmi důležitá také struktura, resp. zrnitost dna a přítomnost vhodných intersticiálních prostor (volné prostory mezi jednotlivými částicemi dna). Geist & Auerswald (2007) uvádějí, že u populací s úspěšnou přirozenou reprodukcí (doloženou nalezenými juvenilními jedinci) je podíl částic < 200 µm průměrně 3 % a částic < 100 µm 2 %. U nereprodukujících se populací je tento podíl vyšší, částic < 200 µm je průměrně 13 % a částic < 100 µm cca 9 %. Tito autoři uvádějí jako hlavní příčinu poklesu početnosti populací perlorodky nekvalitní substrát pro juvenilní jedince. Pro přežití juvenilů je

nejdůležitější povrchová dnová vrstva do hloubky 10 cm. Při vyšším poměru jemnozrnných částic v intersticiálu dna se s klesající hloubkou výrazně snižuje obsah rozpuštěného kyslíku ve zvodnělé části dna a zároveň stoupá konduktivita. Fungování celého ekosystému navíc silně ovlivňují změny proudění vody v tocích. Ty mají často negativní dopady na procesy v intersticiálu dna, např. v podobě usazování jemnozrnných splavenin. Při zvýšené eutrofizaci vod pak může dojít vlivem mineralizace organických látek v substrátu dna ke vzniku kyslíkových deficitů nebo anoxie.

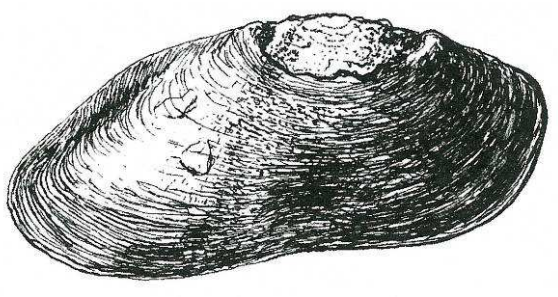
Poměrné zastoupení velikostních frakcí substrátu dna ve vztahu k funkčnosti biotopu pro perlorodku říční ukazuje Obr. 2.



Obr. 2: Procentické zastoupení zrnitostních frakcí substrátu dna u funkčních (n=14), potenciálně funkčních (n=21) a nefunkčních (n=69) lokalit perlorodky říční (převzato z Geist & Auerswald 2007).

1.3.2 Rozmnožování a životní strategie

Perlorodka říční je dlouhověký velký mlž, u dospělců dosahují lastury délky od 95 do 140 mm, výšky 50 – 60 mm a tloušťky 30 – 40 mm (Beran 1998). Jeho branchiální (přijímací) a anální (vyvrhovací) otvor nejsou ostře ohraničeny, ale splývají. Lastury, spojené na vrcholu konchinovým vazem (ligamentem), jsou silnostěnné a velice pevné. Jak ukazuje obrázek 3, lastura perlorodky říční je fazolovitého tvaru, s větší zadní částí lastury. Vrcholy nejsou uprostřed, ale jsou posunuty směrem k přední části lastury (Beran 1998). Velikost a dlouhověkost perlorodek se mění se zeměpisnou šířkou (Bauer 1992). Jihoevropské populace jsou krátkověké s průměrnou délkou života 35 let a jsou charakteristické vysokými přírůstky, zatímco severské a ruské populace jsou charakteristické dlouhou délkou života (100 – 190 let) a malými ročními přírůstky (Ziuganov et al. 2000). Nejstarší nalezenou perlorodkou byl 280 let starý jedinec z lokality Görjean ve Švédsku (Degerman et al. 2009), i když jiní autoři tento věk považují za neprokázaný a za nejstarší publikovaný údaj je udáváno stáří 179 let (Helama & Valovitra 2008).



Obr. 3 Adultní jedinec perlorodky říční (autor kresby: Michal Bílý

V České republice nalezneme dvě věkové formy. Dlouhověká forma se vyskytuje v povodí řeky Blanice, středněvěká forma se nachází v povodí Zlatého potoka, Teplé Vltavy, Malše, Rokytnice a na Jankovském potoce (Absolon & Hruška 1999).

Rozmnožovací cyklus perlorodky říční je velmi složitý, prochází přes parazitární larvální stádium vyžadující hostitele. Historicky byl hlavním hostitelem a zároveň šiřitelem perlorodky říční v Čechách losos obecný (*Salmo salar*), ale po vybudování vodních děl na Labi (Střekov 1936) jeho tah zcela ustal a nyní je jeho výskyt u nás pouze omezený. Pro záchranu lososa v ČR bylo vymezeno několik povodí včetně menších toků (Hanel & Lusk 2005), v nichž se v současnosti vyskytují juvenilní jedinci lososa (strdlice), ale v žádném z těchto povodí se však v současnosti nevyskytuje perlorodka říční. V některých evropských zemích je hostitelem perlorodky říční losos obecný (*Salmo salar*) i pstruh obecný f. potoční (*Salmo trutta* m. *fario*) (Thomas et al. 2010), jako potenciální hostitelé jsou však zvažovány i další druhy lososovitých ryb (Tab. 5).

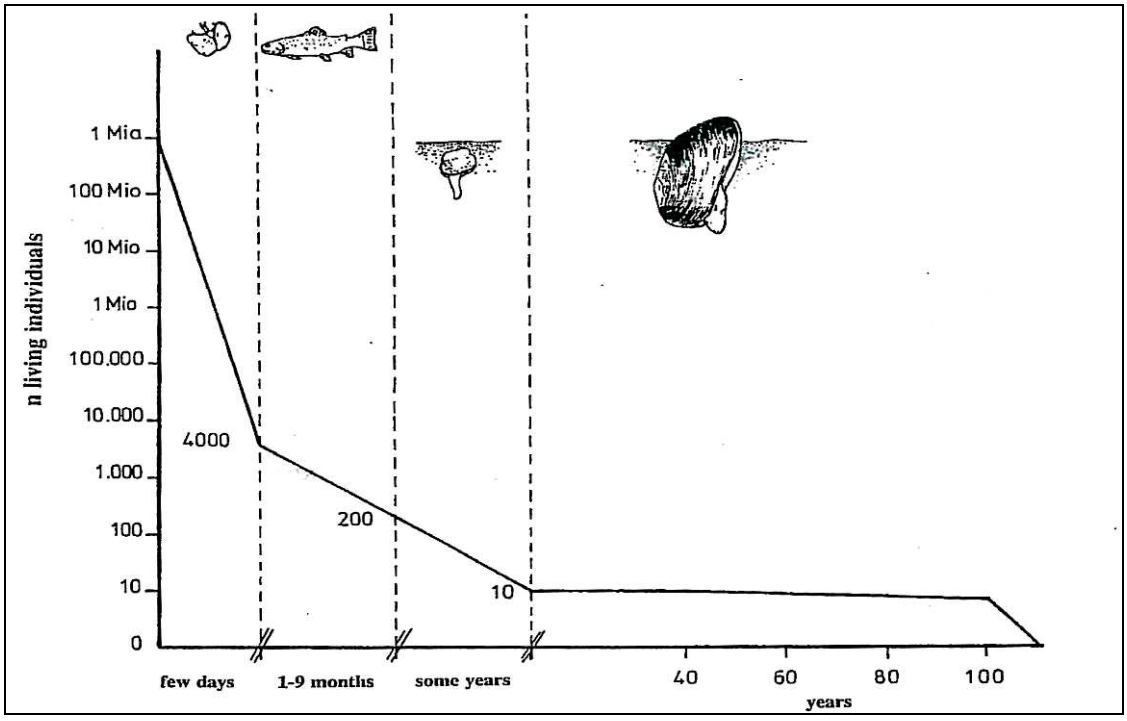
Tab. 5: Hostitelé perlorodky říční v jednotlivých zemích. Otazníkem označeni potenciální hostitelé. (převzato z Thomas et al. 2010)

Country	Salmonid host	Source
Austria	*Salmo trutta*	Lahnsteiner & Jagsch (2005)
Belgium	*S. trutta*	Araujo & Ramos (2001)
Czech Republic	*S. trutta*	Hruska (1999)
Estonia	*Salmo salar, S. trutta*	Geist et al. (2006)
Finland	*S. salar, S. trutta*	Araujo & Ramos (2001)
France	*S. salar, S. trutta*	Araujo & Ramos (2001)
Germany	*S. trutta, Salvelinus alpinus?*	Bauer (1987a), Bauer & Vogel (1987), Buddensiek (1995)
Great Britain	*S. salar, S. trutta, S. alpinus?*	Young & Williams (1983), Bauer (1987a), Hastie & Young (2001, 2003a)
Ireland	*S. salar, S. trutta*	Beasley & Roberts (1999) Preston et al. (2007)
Latvia	*S. trutta*	Rudzite (2004)
Luxembourg	*S. trutta*	Araujo & Ramos (2001)
Norway	*S. salar, S. trutta*	Wächtler et al. (2000)
Portugal	*S. salar, S. trutta*	Reis (2003)
Russia	*S. salar, S. trutta*	Ziuganov et al. (1994)
Spain	*S. salar, S. trutta*	Alvarez-Claudio et al. (2000), Morales et al. (2004)
Sweden	*S. salar, S. trutta*	Erikson et al. (1998)
USA (northeast)	*S. salar, Salvelinus fontinalis, S. trutta?*	Cunjak & McGladdery (1991)

V našich podmínkách je hostitelem parazitární larvy (glochidie) pstruh obecný f. potoční (dále v textu synonymizován s pstruhem potočním) (Dyk 1992). Vzhledem k dlouhodobé koevoluci obou druhů došlo k ustálení vazby mezi perlorodkou říční a místní subpopulací pstruha. Studie v Německu (Altmüller & Dettmer 2006) a v Norsku (Larsen 2006) prokázaly nejvyšší úspěšnost parazitární invaze pstruhů z povodí, odkud pocházeli i jedinci perlorodky říční, tedy na pstruzích z místní subpopulace. S geografickou vzdáleností mezi populací perlorodky říční a jejím hostitelem roste i riziko neúspěšného vývoje larev. Na jiných hostitelích, např. na žábrách pstruha duhového, se sice glochidie uchytí, ale v průběhu 48 hodin hyne (Scharsack 1994).

Perlorodka říční je gonochorista, ale jedinci žijící roztroušeně v toku mohou být hermafroditní (tj. obojího pohlaví). V populacích jiných velkých mlžů mohou hermafroditní jedinci tvořit až v 80 % populace, ale u druhu *Margaritifera margaritifera* se mohou stát hermafrodity pouze samice (Bauer & Wächtler 2001). Ztráta koloniálního způsobu života a vyšší procento hermafroditů v populaci mohou vést ke zmenšení genetické variability (Geist & Kuehn 2005).

Na začátku letních měsíců vypouští samci do vodního prostředí velké množství spermií, z kterého jsou následně nasávány přijímacím otvorem samic a dochází k oplození vajíček. Při hermafroditismu samic oplození proběhne v těle samice bez účasti samce (Bauer & Wächtler 2001). Oplozená vajíčka se následně vyvíjí v mezižaberním prostoru samičky do stádia invazní larvy – glochidie. Vývoj glochidie pak trvá 380 – 420 denních stupňů (tj. suma průměrných denních teplot [℃]), tedy přibližně 4 týdny (Hruška 1999). Velikost glochidií perlorodky říční je v porovnání s jinými mlži malá (pouze cca 60 x 80 µm), což rovněž podporuje celkovou vysokou produkci. U dlouhověkých populací mlžů může jeden samičí jedinec za život vyprodukovat až 200 milionů glochidií (Hruška & Bauer 1995). Po proběhnutí přeměny dochází k vyvrhování glochidií volně do vody, obvykle v srpnu (opět podle průběhu teplot v jarních a letních měsících).

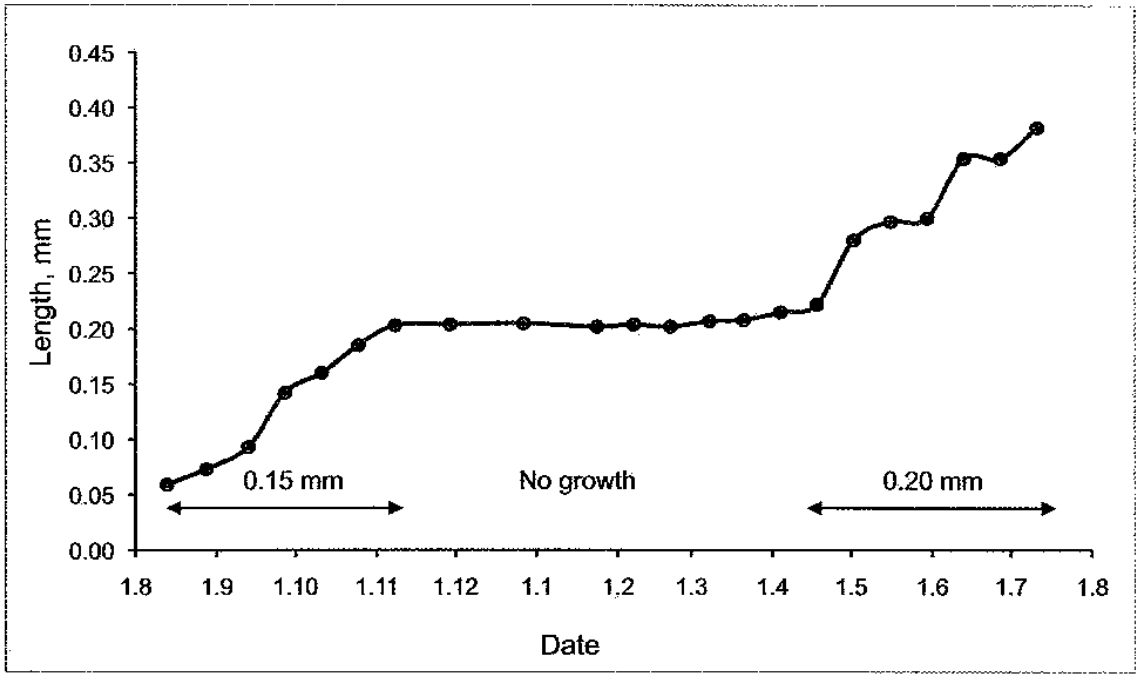


Obr. 4: Mortalita různých životních stádií perlorodky říční (převzato z Bauer & Wächtler 2001)

Následně dochází k pasivnímu unášení proudem, během něhož larva čeká na setkání s hostitelem. Délka unášení proudem je závislá na hydraulických poměrech (doba přežití glochidie je při teplotě 16 ℃ až 6 dní a při teplotě 5 ℃ až 8 dní). Glochidie perlorodky říční se uchycuje pouze na žaberní aparát hostitele, protože nemá háčky, kterými by se přichytila na jinou část těla (Bauer 1988). Jde o jednu ze dvou kritických fází reprodukčního

cyklu vyznačující se vysokou mortalitou vyvrhovaných larev. Buddensiek et al. (1993) uvádí, že ztráty glochidií v tuto dobu dosahují až 99 % (Obr. 4). Bauer et al. (1991) dokonce odhaduje, že se během přirozeného osídlování žáber glochidiemi setká s vhodným hostitelem jenom cca 10 glochidií z milionu.

Poté, co se glochidie uchytí v žaberním aparátu ryby, vytvoří cystu a započne metamorfóza na juvenilní, dospělci podobnou perlorodku. Délka přeměny je ovlivněna teplotou. Pro úspěšný průběh metamorfózy je nutno dosáhnout sumy 1300 denních stupňů. Jak dále uvádí Hruška (1995a), tato suma teplot je závislá na tom, kdy k invadaci žáber dojde. Pokud se doba osídlení posune na konec srpna až září, snižuje se teplota potřebná k proběhnutí metamorfózy na 850 až 1000 denních stupňů (Hruška 1999). Během metamorfózy perlorodka v chladné části roku neroste. Období bez růstu je pravděpodobně způsobeno poklesem teplot (Obr. 5).



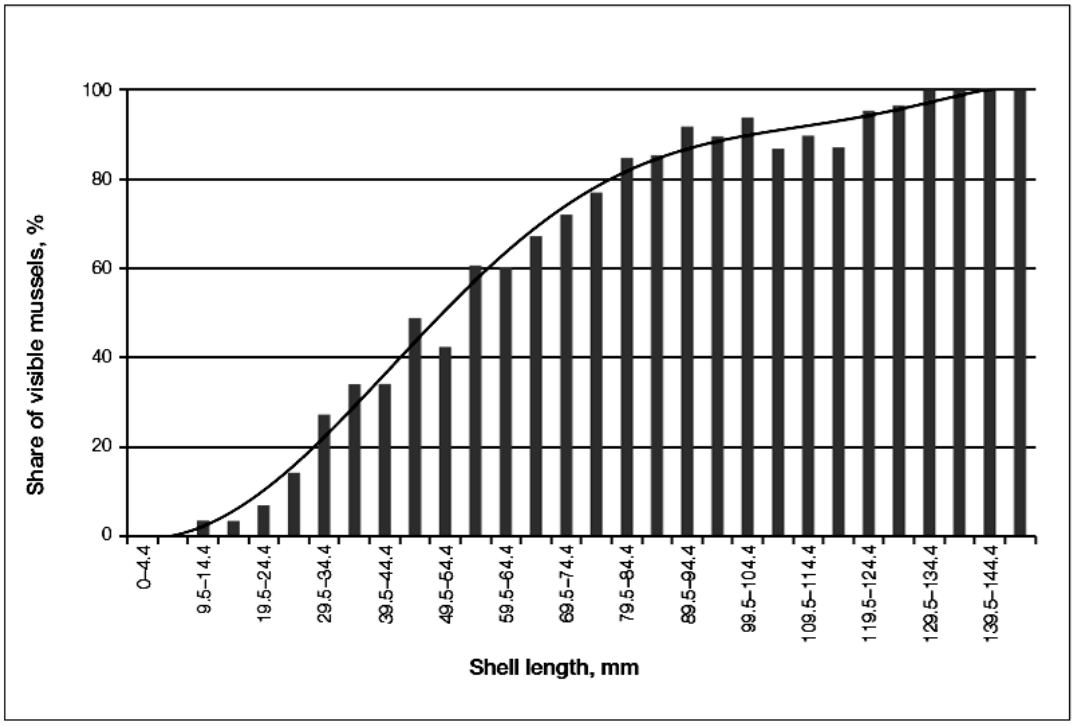
Obr. 5: Růst perlorodky v průběhu metamorfózy na žábrech dle Larsena - řeka Sorkedalselva, Norsko (převzato z Degerman et al. 2009)

Po dokončení metamorfózy se juvenilní jedinec prořízne z cysty ven a vypadává z žáber hostitele na dno toku. V době uvolňování juvenilů a osídlování substrátu dna nastává druhá kritická fáze životního cyklu. Pokud nejsou splněny základní požadavky na kvalitu biotopu (teplota, příznivé složení substrátu dna, příznivé kyslíkové poměry v intersticiálu) nebo není k dispozici dostatečné množství kvalitní potravy, mladé perlorodky hynou. Tím dojde k přerušení celého reprodukčního cyklu i v případě, že jeho ostatní části (zrání glochidií, invaze hostitelské ryby, metamorfóza) probíhají úspěšně.

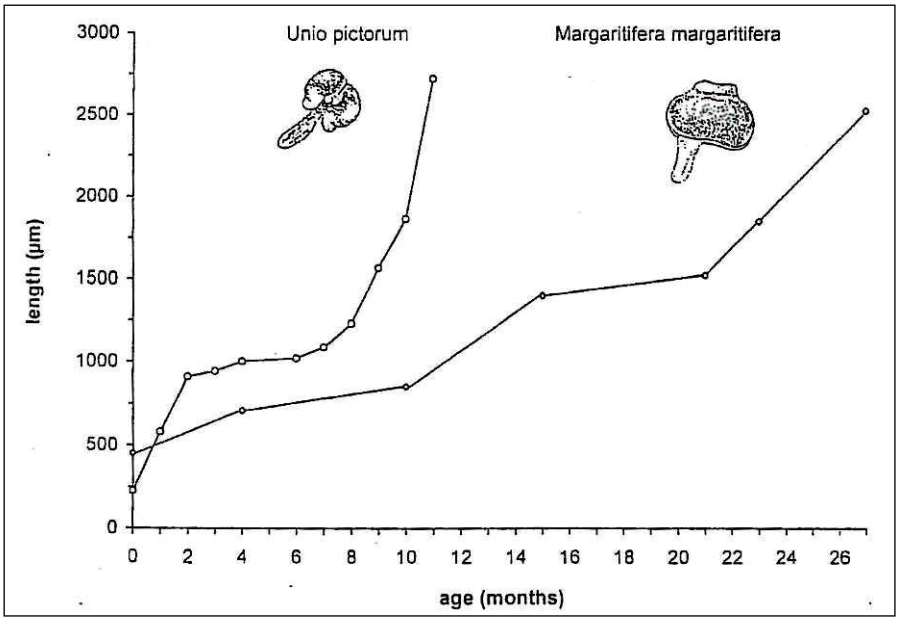
Juvenilní perlorodky opouštějí hostitelské ryby[1] při dosažení velikosti 0,3 – 0,5 mm (Hastie & Young 2003). Po dosednutí na dno se pomocí svalnaté nohy zahrabou do substrátu, kde setrvají až do doby dosažení velikosti optimální pro pevné uchycení na povrchu dna. Během prvního roku života může mladá perlorodka říční dosáhnout až 250 % své velikosti při prořezání cysty (Buddensiek 1995). Juvenilní jedinci žijí přibližně do věku 10 let zahrabáni ve dně, ale i starší kohorty jsou ve významné míře zanořeny do dna (Obr. 6). Dle zkušeností z ČR (Hruška 1999) žijí juvenilní jedinci ve dně 5 až 10 let a teprve ve starším věku postupně zaujímají stabilní pozici na povrchu. Během této životní periody

[1] V ochranářské praxi je v prvé řadě nutné zajistit dostatečně vitální populace vhodných hostitelských ryb v místech výskytu rozmnožujících se jedinců či kolonií perlorodky říční. Stejně tak je nutné udržet vhodnou morfologii toku (např. dostatek úkrytů pro mladé infikované ryby) v těch částech povodí, kde substrát vyhovuje pro přežívání nejmladších vývojových stádií druhu. Tím lze nepřímo zajistit vypadnutí juvenilních jedinců ve vhodném prostředí a podpořit přirozenou reprodukci druhu na dané lokalitě.

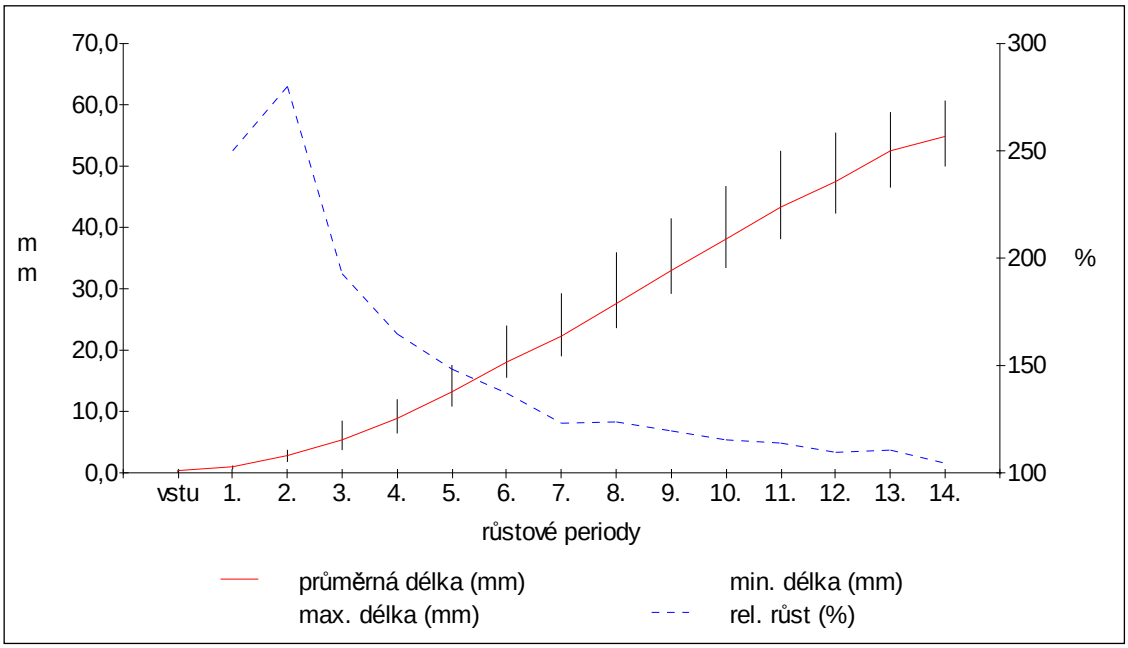
jedinec intenzivně roste, přírůstky dosahují zpočátku stovek, později desítek procent (Obr. 7 a 8).



Obr. 6: Závislost délky schránky jedince a jeho výskytu na povrchu dna (viditelné schránky). Studie provedená Larsenem na norské intaktní populaci ukazuje, že nadpoloviční množství jedinců o velikosti pod 5 cm žije zanořeno do substrátu dna, více než 10 % juvenilů se na povrchu dna objevuje až při velikosti nad 2,5 cm (Degerman et al. 2009). Velikosti 2,5 cm dosahuje blanická populace v optimálních podmínkách odchovné klícky ve věku 6 – 9 let, ve volnosti později. K podobným výsledkům o délce života v intersticiálu došel i Zjuganov et al. (1998) a Geist (2010).



Obr. 7: Rychlost růstu juvenilních perlorodek v prvních měsících po metamorfóze v experimentálních mezotrofních podmínkách v porovnání s říčním druhem velevrub malířský (převzato z Bauer & Wächtler 2001).



Obr. 8: Rychlost růstu juvenilních perlorodek dlouhověké populace v prvních 14 letech života v polopřirozeném odchovu NPP Blanice (Hruška 2004b) – výsledek prvního dlouhodobě úspěšného odchovu na světě.

** hodnotu max. a min. délky (mm) pro jednotlivé růstové periody udávají černé úsečky přetínajících křivku průměrné délky (červená linie).*

Nástup pohlavní dospělosti se liší podle dlouhověkosti populace (Meyers & Milleman 1977, Young & Williams 1984). V našich podmínkách je to mezi 15 a 20 rokem života. Po nástupu pohlavní dospělosti nedosahují přírůstky velikosti jako v předchozích letech, většina energie je spotřebována na tvorbu pohlavních buněk.

1.3.3 Potravní ekologie

Perlorodka říční se živí filtrací z volné vody (Hruška 1999). Filtrovanou potravou je organický detrit vznikající z rostlinného opadu nadzemních a podzemních částí rostlin a rostlinných společenstev. Složení a kvalita organického detritu je dána typem ekosystému, z něhož vzniká (Hruška 1995a). Opad rostlinných částí je po vstupu do vodního prostředí zpracováván mikrobiální složkou a dalšími organismy, např. blešivcem potočním (*Gammarus fossarum*), na menší části. Vzniklé drobné částečky pak mohou být unášeny proudem vody v povrchové i dnové vrstvě, kde jsou filtrovány perlorodkami. Důležitou podmínkou, která ovlivňuje využitelnost detritu pro perlorodku říční, je vysoký obsah organických sloučenin bohatých na vápník. Pouze organicky vázaný vápník je perlorodka schopna využít pro stavbu své schránky (Hruška 1995a). Anorganický vápník, který se v iontové formě dostává do vodního prostředí výluhem z půdy, zvyšuje konduktivitu vodního prostředí a negativně ovlivňuje potravní zásobení pro raná stádia perlorodek.

Na neobhospodařovaných pozemcích dochází ke vzniku lučních lad, čímž je snižována druhová pestrost nivního rostlinného společenstva s dominancí psárky luční (*Alopecurus pratensis*) a lipnice obecné (*Poa trivialis*). Dominantním druhem se pak většinou v daných podmínkách stává ostřice třeslicovitá (C*arex brizoides*) (Blažková & Hruška 1999, Blažková 2010). Výrazné rozdíly v obsahu bazických živin (které ovlivňují výslednou hodnotu chemických parametrů půdy a následně i vodního prostředí) v půdě a v kořenové biomase jednotlivých společenstev (zastoupeny dominantními druhy) dokumentuje tabulka 6.

Kromě kvality je rovněž velmi důležitá dostupnost organického detritu v průběhu roku. Samotná produkce nadzemních částí rostlin nemůže krýt požadavky na celoroční zásobení mlžů dostatečně kvalitní potravou. Velmi důležitá je produkce podzemních částí rostlin – rhizosféry (Hruška 1995a). Opady kořenových částí rostlin se dostávají do toku prostřednictvím podzemního oběhu vody. Druhým způsobem, jak se mohou tyto rozpadlé podzemní části rostlin dostat do toku, je tvorba převislých břehů, v nichž dochází k přímému

kontaktu kořenového systému s proudem hlavního toku. Obojímu napomáhá výrazně také přirozené meandrování koryta.

Tab. 6: Obsah živin v půdě pod porostem a v podzemní biomase – rozdíly mezi psárkou luční a ostřicí třeslicovitou (Blažková & Hruška 1999).

Půda 0 - 6 cm hloubky	**Ca (mg/kg)**	**Mg (mg/kg)**
psárka luční *Alopecurus pratensis*	8396	848
ostřice třeslicovitá *Carex brizoides*	1823	369
Biomasa kořenů		
psárka luční *Alopecurus pratensis*	1920	1030
ostřice třeslicovitá *Carex brizoides*	260	1110

Výživa juvenilních jedinců

Vysoký počet drobných prostor v intersticiálu dna umožňuje volné proudění vody, která zásobuje juvenilní jedince jak detritem, tak kyslíkem (Geist & Auerswald 2007). Kvalitní detrit s přiměřeným obsahem vápníku umožňuje intenzivní růst schránek malých mlžů (Hruška 1999). Juvenilové, kteří ještě nemají vytvořen filtrační aparát přijímacího otvoru (ten se vytváří až po dosažení velikosti 2 mm) získávají potravu dvěma způsoby. Pokud je ve vodě v dostatečném množství rozptýlena jemná organominerální suspenze, nasávají jí pootevřenou schránkou k ústnímu otvoru pomocí vířivých brv, které pokrývají povrch pláště, žábер i nohy. V plášťovém prostoru potravu pomocí brv třídí a nežádoucí složky ihned vyvrhují jako pseudopelety. Pokud však voda neobsahuje dostatek rozptýlené suspenze, vyhledávají ji juvenilní mlži v okolním prostoru tak, že nohou pojíždí po povrchu písku a kamenů a brvami na noze si nahání takto zvířenou potravu do mezischránkového prostoru. Mladé perlorodky říční jsou velmi citlivé nejen na změny fyzikálně-chemických parametrů vody, ale i na kvalitu a kvantitu organického detritu (Hruška 1999).

Výživa adultních jedinců

Extrémní dlouhověkost perlorodky říční souvisí zejména s pomalejším metabolismem v chladnějších vodách a se schopností redukovat energetické výdaje. Nicméně i dlouhověké formy jsou schopny výrazně zvýšit svoji metabolickou aktivitu, např. při regeneraci poškozených tkání nebo lastury (Ziuganov et al. 2000, Helama & Valovitra 2008). Na rozdíl od juvenilních jedinců nejsou adulti po nástupu pohlavní dospělosti tak nároční na kvalitu detritu. Tato skutečnost je jedním z důvodů, proč se na mnoha evropských lokalitách perlorodky říční nachází stále početné populace, chybí však juvenilní a subadultní ročníky (Geist et al. 2005).

1.3.4 Pohyb, migrace a demografické parametry

Perlorodka říční je živočich, který většinu života tráví filtrací vody fixován ve dně vodního toku. K pohybu jí slouží svalnatá noha, kterou je schopna se velmi pomalými pohyby aktivně přemísťovat z místa na místo a jejím vytažením se fixovat v substrátu dna. Druhým způsobem pohybu je pasivní unášení proudem, ke kterému dochází zejména při výrazně vyšších vodních stavech. Juvenilní jedinci tráví prvních několik let pouze v intersticiálních prostorech dna, kdy na povrch téměř nevystupují.

Migrace směrem proti proudu probíhá výhradně za pomoci hostitele larválního stádia. Vyvrhnuté glochidie, které se encystují na žábrách pstruhů, se mohou spolu s rybami dostat do výše položených míst nebo i naopak do míst položených daleko po proudu.

Perlorodky říční se vyskytují rozptýleně v toku, anebo častěji, pokud to dovolují příhodné podmínky, vytvářejí početné kolonie. Demografické parametry jednotlivých populací v České republice jsou uvedeny v rámci hodnocení lokalit s výskytem perlorodky říční v příloze 4.

1.3.5 Role v ekosystému

Oligotrofní povodí jsou v dnešní antropogenně ovlivněné evropské krajině jedny z nejvíce ohrožených ekosystémů. Existence perlorodky říční je zcela závislá na specifickém zachovalém přírodním prostředí. Geist (2010) uvádí, že perlorodka říční současně s funkcí deštníkového druhu splňuje i definice druhu vlajkového (populární živočich, který umožňuje aktivizovat zdroje pro ochranu ekosystému), indikátorového (její přítomnost spolehlivě indikuje nenarušené oligotrofní povodí) i druhu klíčového (v příhodných podmínkách dosahuje obrovské denzity a mění morfologicko-chemické parametry ekosystému).

Pro stálé vytváření potravy vhodné pro perlorodku říční je nutná vícedruhová skladba lesních porostů v povodích s různým typem prokořenění půdy a s bohatým bylinným podrostem, v bezlesí je pak důležitá přítomnost květnatých luk (Blažková & Hruška 1999, Blažková 2010). Mimořádnou úlohu sehrává v potravní síti také půdní fauna, která významně ovlivňuje úroveň dekompozičních procesů rostlinného opadu a která svou bioturbační aktivitou umožňuje distribuci vzniklého detritu intersticiálními prostory v půdě. Z tohoto pohledu je významná činnost půdních kroužkovců (Lumbricidae) a ostatních organismů jako je krtek obecný (*Talpa europaea*) nebo hryzec vodní (*Arvicola terrestris*). V prameništích a drobných vodních stružkách jsou důležité rozkladné procesy, které zajišťují různí vodní bezobratlí, např. vodní korýši (*Gammarus* sp.), larvy vodního hmyzu (Trichoptera, Ephemeroptera) a mikroorganismy dokončující dekompozici (Absolon & Hruška 1999).

K úspěšnému rozmnožování perlorodek je zapotřebí optimální skladba rybího společenstva v toku, zejména pak dostatečné zastoupení hostitelských ryb. Ty se ale dokáží proti invadaci parazitárních larev bránit zvýšenou imunitní reakcí. Vhodným hostitelem tak bývá zpravidla mladý pstruh, který se ještě s parazitem nesetkal, anebo jedinec z nižších částí povodí, kde se perlorodka již nevyskytuje. Z toho důvodu je důležité zachovávat migrační prostupnost toků a udržovat příznivou věkovou skladbu rybí obsádky. Tu přirozeně zajišťují zejména predátoři jako je vydra říční (*Lutra lutra*), čáp černý (*Ciconia nigra*) nebo volavka popelavá (*Ardea cinerea*). Tito predátoři však potřebují i jiné potravní zdroje, které odstíní část, z lidského pohledu nežádoucího, predačního tlaku na rybí obsádku. Proto je důležité, aby bylo v blízkém okolí vodních toků dostatečné množství vhodných biotopů s výskytem obojživelníků, plazů, drobných hlodavců a hmyzu.

1.4 Příčiny ohrožení druhu

1.4.1 Exploatace

Za historicky první, avšak dlouhodobě působící, příčinu ústupu populací perlorodky říční je považována středověká kořistnická exploatace z důvodu získávání sladkovodních perel, která byla široce rozšířena v Čechách až do konce 19. století (Dyk 1975, Dyk 1992, Moorkens 1999). Modelovým příkladem může být situace v severozápadní části Skotska, kde byl právě lov, popisovaný prakticky na každé lokalitě, hlavní příčinou úbytku populací. Omezení lovu v této oblasti nastalo až v 70. letech 20. století (Crosgrove & Hastie 2001). Celostátní zákaz lovu platí např. ve Velké Británii od roku 1998 (Degerman et al. 2009). V současnosti už není lov perlorodky říční za účelem získávání sladkovodních perel ve střední Evropě prováděn cca 50 let a z hlediska české legislativy by se jednalo o porušení zákona o ochraně přírody a krajiny 114/1992 Sb. (viz kap. 1.5.2), přesto jsou známy případy rozsáhlého nelegálního sběru (J. Hruška, ústní sdělení).

1.4.2 Eutrofizace

Za hlavní příčinu vymírání perlorodky říční v Evropě byla dlouho považována eutrofizace povrchových vod (Bauer et al. 1991). V České republice bylo v devadesátých letech 20. století tímto způsobem poškozeno 11 ze 14 vybraných povodí (Hruška 1995a). Také Bauer (1988) považuje eutrofizaci za hlavní příčinu úbytku populací perlorodek ve

střední Evropě. Podle něj vyšší trofie toků vede k vyšší intenzitě metabolismu a následné krátkověkosti druhu a tím k snížení reprodukčního potenciálu populace. V eutrofizovaných a nárazově toxicky znečišťovaných vodách se populace perlorodky říční udrží nejdéle ve středních částech toku, kde dochází k ředění vody v řece jejími přítoky. Ve všech věkových skupinách však nastupuje vysoká úmrtnost (Araujo & Ramos 2006). V 11 z 15 zemí v Evropě je eutrofizace považována za jednu z hlavních příčin poklesu početnosti perlorodky (Bauer & Wächtler 2001).

Vyšší množství organického materiálu rovněž zvyšuje riziko vzniku kyslíkového deficitu v sedimentu dna (proces kolmatace – tj. zanášení intersticiálu organickým sedimentem), neboť zvýšený přísun organických látek nutně vyvolá vyšší spotřebu kyslíku na jejich odbourání (Lellák & Kubíček 1991). Jemné organické sedimenty pak mohou způsobit uzavření dna pro juvenilní stádia a tím zablokovat reprodukční proces. Tento jev je například považován za hlavní problém na některých lokalitách v Německu (Schmidt & Vandre 2010).

1.4.3 Chemické znečištění vod

V souvislosti s postupným hospodářským rozvojem společnosti se zvýšilo i množství cizorodých látek vstupujících do vodního prostředí. Toxické znečištění vod vlivem industrializace poškozovalo již od konce minulého století postupně většinu historických lokalit perlorodky říční v českých zemích. Zcela tak zanikly populace v nižších polohách řek Otavy a Vltavy (Dyk 1992). V druhé polovině 20. století se tento jev rozšířil i do dosud málo postižených pramenných oblastí toků, převážně díky velkoplošnému používání minerálních hnojiv, pesticidů a dalších cizorodých látek v zemědělství a lesnictví (Hruška 1995a). Přehled dostupných publikací o vlivu jakosti vody na populace perlorodky říční podává Young (2005), ale konstatuje v něm, že aktuálních prací je nedostatek.

Za hlavní skupiny znečišťujících látek lze považovat průmyslové odpadní vody (s přímým toxickým účinkem), toxické kovy a specificky xenobioticky působící látky jako jsou pesticidy nebo léčiva. Kovy se ve vodě vyskytují v toxických i netoxických formách, přičemž míra jejich toxicity pro sladkovodní měkkýše je dána zejména hodnotou pH (Buddensiek et al. 1993). Obecně platí, že juvenilní perlorodky jsou na toxicitu kovů citlivější než dospělci, proto může docházet k situaci, kdy je na lokalitě početná adultní, plně se reprodukující populace, ale juvenilní ročníky chybí. Juvenilní mlži jsou na toxicitu kovů nejcitlivější ze všech sledovaných bezobratlých. Bauer & Wächtler (2001) pozorovali, že nejnižší letální koncentraci má měď, následuje kadmium, nikl a zinek. U mědi byla pozorována inaktivace volných glochidií rodu *Lampsilis* už při hodnotě 26 – 48 µg/l. Doyotte et al. (1997) uvádí inhibici enzymatických funkcí u volných glochidií příbuzného velevruba nadmutého (*Unio tumidus)* již u koncentrace 30 µg/l. Olovo, rtuť a železo nemají akutní přímou toxicitu, ale jejich zvýšený obsah ve vodě snižuje přírůstky schránek sladkovodních měkkýšů a může způsobit mutace DNA (Beckvar et al. 2000). Například Black et al. (1996) popisuje akutní změny v DNA u druhu *Anodonta grandis* již při koncentraci olova ve výši 50 µg/l. Kadmium a měď se usazují ve vnitřnostech, mangan, nikl, olovo, rtuť a zinek se usazují v noze, žábrách, plášti a tkáních svěrače lastur (Frank & Gerstmann 2007).

1.4.4 Nevhodný průběh teplotní křivky

Refugia perlorodky říční se zachovala jen blízko horního výškového limitu rozšíření. Na těchto stanovištích je však výskyt provázán s historickým antropogenním odlesněním území a vznikem prosvětlené teplejší mozaikovité zemědělsko-pastevní krajiny s otevřenými nivami. Se změnou hospodářského využívání po 2. světové válce ale dříve obhospodařovaná travinná společenstva přešla vlivem opětovné přirozené sukcese na otevřené mozaikovité porosty až uzavřený les. Zbytky luk a lučních lad pak byly systematicky zalesněny smrkem.

Pro zdárný průběh reprodukčního cyklu je, mimo jiné, nutné zajistit také optimální průběh teplotní křivky. Protože perlorodka říční v současné době nachází vhodné biotopy pouze v chladnějších tocích podhorských oblastí, je žádoucí, aby po určitou část roku také

zde překročila teplota vody 15 °C. Teprve poté dochází k dozrání glochidií uvnitř samic a následnému vyvrhování larev do vodního prostředí. Vliv tepelného režimu na reprodukci podrobně popsal Hruška (1992c). Bauer a Wächtler (2001) pozorovali nejvyšší rychlost vyvrhování mateřskou perlorodkou říční právě v době maximální denní teploty. Druhou podmínkou pro pokračování reprodukčního cyklu je dosažení potřebného množství denních stupňů nutných pro úspěšný průběh metamorfózy na žábrách hostitelských ryb (viz kap. 1.3.2).

Vlivem nízké teploty dochází také k dalším negativním jevům. Závažným problémem je v tomto případě snížení úživnosti organického detritu. S poklesem teploty klesá rychlost jeho rozkladu, a tím se snižuje jeho využitelnost perlorodkou (Hruška 2004a). Na druhou stranu trvale vyšší teplota zrychluje metabolickou aktivitu mlžů, zvyšuje přírůstky a tím i zkracuje délku života populací až na 40 let (Ziuganov et al. 1994). Pro druh limitní maximální teplota 25 °C dle Degermana et al. (2009), ani 20 °C dle Absolona & Hrušky (1999), není na českých tocích s výskytem druhu dosahována.

1.4.5 Eroze a sedimentace v tocích

V souvislosti s lidskými aktivitami v povodích dochází ke zvyšování množství materiálu vstupujících do toku z celé plochy povodí. V případě náhlého vzniku velkého množství splavenin dochází k poškozování biotopu perlorodky říční. V částech toku s nižším procentickým spádem nebo na vnější straně meandrů, kde je nižší unášecí síla proudu, splaveniny sedimentují a silnou vrstvou zcela překrývají dno toku. Způsobují tak zanášení intersticiálu dna - drobných prostor v zrnitém substrátu (Buddensiek 1995, Geist & Auerswald 2007). V České republice jsou významným zdrojem materiálu erozní strže, příkopy odvodnění (zejména lesnického) a nedostatečné zabezpečení revitalizačních úprav. Např. po neúspěšné revitalizaci Zbytinského potoka, spojené s masivní erozí, došlo k úmrtí 60 % jedinců perlorodky říční z kolonií pod ústím potoka v hlavním toku Blanice (Spisar & Simon 2006). V současné době jsou nadměrným snosem materiálu z výše položených částí povodí ohrožovány kolonie perlorodky říční zejména na Zlatém potoce. Eroze je také závažným problémem lokality Malše.

1.4.6 Nevyrovnaný vodní režim

V době povodní dochází k zanášení dnového substrátu ve středních a dolních částech řek, zatímco v horních partiích je následkem vysokých průtoků dno vyčištěno (Hastie et al. 2004). Velké povodně proto mají ozdravný vliv na biotop perlorodky říční, ale krátkodobě můžou vlivem silného jednorázového driftu způsobit snížení počtu adultní populace na lokalitě. To se stalo např. při tisícileté povodni na Blanici v roce 2002 (Hruška 2003c). Část populace je při takovéto povodni vyplavena mimo řečiště, část pak splavena níže po proudu, kde vodní prostředí není pro další reprodukci druhu vhodné díky snížené jakosti vody a dochází zde pouze k dožívání starých jedinců. Část jedinců může být také zachycena v mlýnských náhonech (tzv. náhonový efekt). Hromadný úbytek jedinců navíc způsobí oslabení reprodukční funkce původní kolonie.

Opačným extrémem je snížení průtoku nebo, u malých přítoků, celkové vyschnutí toku. Tyto extrémní stavy pak ohrožují celé populace perlorodek (juvenily i adulty), jako tomu bylo např. při vyschnutí Bystřiny v roce 2003.

V řadě států (např. Portugalsko, Norsko) dochází dosud k zásadnímu poškozování zbytkových populací výstavbou vodních děl (v České republice zanikly během ve 20. století silné populace např. výstavbou vodních nádrží Lipno a Husinec).

1.4.7 Narušení vápníkového metabolismu

Stagnace v reprodukci perlorodky říční mimo jiné časově koreluje s prudkým nástupem kyselých dešťů ve střední Evropě v 60. letech 20. století. Na geologickém podloží s přirozeně nízkým obsahem vápníku dochází změnou skladby vegetačního krytu a

dlouhodobým působením kyselých dešťů k vyplavování vápníku z půd (Hruška 1998b). Vyplavováním minerálního vápníku z půd klesá jeho obsah i v rostlinách. To může vést až k úplné změně skladby vegetace v povodí. Protože vápník vázaný v organické formě pocházející z odumřelých rostlinných částí je nezbytný k výživě juvenilních jedinců, je doplňování vápníku vázaného v organické formě jedním z důvodů výstavby odchovných a reprodukčních prvků pro perlorodku i speciálního kompostování jako součásti aplikovaného lučního managementu.

Vstřebávání vápníku v ledvinách perlorodek je dále negativně ovlivněno také vyšším obsahem některých kovů ve vodním prostředí a podílí se tak na snižování celkového fitness jedinců (Frank & Gerstmann 2007).

1.4.8 Nedostatek vhodných hostitelských ryb

Jednou z příčin ohrožení životaschopnosti populací perlorodky říční může být i nedostatek vhodných hostitelů pro vývoj larválních stádií. V podmínkách České republiky je v současnosti hostitelskou rybou pro glochidie perlorodky pouze pstruh potoční. Během dlouhé koevoluce obou druhů vznikla silná vazba mezi parazitem a hostitelem, jejíž specifita roste s geografickou blízkostí obou populací. V některých případech je však tato vazba narušena antropogenními zásahy (Geist & Kuehn 2005). Jde zejména o zarybňování povodí nepůvodními liniemi pstruhů nebo zarybňování vod nepůvodními druhy ryb, jakou je např. pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*) (Geist & Auerswald 2007). Zarybňování nepůvodními liniemi nese přímá rizika jak pro původní populace pstruhů (narušení genofondu křížením původních populací s nepůvodními jedinci, zvýšení kompetice o zdroje mezi původními a nepůvodními liniemi, překročení kapacity prostředí přerybněním), tak nepřímo pro populaci perlorodky říční (odlišná imunitní reakce ryb po invadaci žaber glochidiemi).

Opačným problémem může být nízká početnost hostitelských ryb na lokalitě. Ta snižuje úspěšnost invadace a tím i celkovou úspěšnost přirozené reprodukce. Proto je vhodné zvyšovat počet přirozených úkrytů pro hostitelské ryby nad i pod koloniemi perlorodek tak, aby se zvýšila pravděpodobnost setkání uvolněných glochidií s hostitelem. Umělé zarybňování je s ohledem na výše uvedená rizika méně vhodné a vždy je při něm nutné respektovat potřebu zachování lokálního původu pstruha. Podpora přirozené reprodukce je z tohoto hlediska efektivnější.

Výstavba vodních nádrží může způsobit změnu společenstva ryb a kompetiční vytěsnění pstruha jinými druhy. Toto riziko je reálné zejména pro vazbu perlorodky na relativně pomaleji proudící úseky středních toků se spádem 5 – 10 ‰.

1.5 Statut ochrany

1.5.1 Statut ochrany na mezinárodním poli

- druh chráněný v rámci Bernské úmluvy na ochranu volně žijících živočichů, planě rostoucích rostlin a přírodních stanovišť uvedený v Příloze III (chráněné druhy živočichů) – v návaznosti na Bernskou úmluvu byl přijat evropský záchranný program pro perlorodku říční (Araujo & Ramos 2001)
- druh chráněný v rámci Směrnice Rady Evropy 92/43/EEC o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin uvedený v Příloze II (druhy živočichů a rostlin v zájmu Společenství, jejichž ochrana vyžaduje vyhlášení zvláštních oblastí ochrany) a v Příloze V (druhy živočichů a rostlin v zájmu Společenství, jejichž odebrání z volné přírody a využívání může být předmětem určitých opatření na jejich obhospodařování)
- druh v celosvětovém červeném seznamu IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) uvedený jako ohrožený „Endangered“ A1ce + 2c, (IUCN 2010)

1.5.2 Legislativní aspekty ochrany druhu v ČR

- zvláště chráněný druh dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- kriticky ohrožený druh dle vyhlášky č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992, o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
- v Červeném seznamu bezobratlých ČR (Farkač et al. 2005) uvedený v kategorii kriticky ohrožený

1.5.3 Statut ochrany v ostatních zemích s recentním výskytem druhu

Zákonná ochrana ve vybraných zemích

- Irsko: irskou legislativou je zakázaný lov a sběr sladkovodních perel
- Litva: druh chráněný zákonem na ochranu druhů a společenství rostlin, živočichů a hub
- Norsko: ochrana před exploatací zákonem č. 47 z r. 1992 na ochranu lososovitých a sladkovodních ryb, obecná ochrana zákonem č. 100 z r. 2009 (Nature Diversity Act)
- Rakousko: druh chráněný zákony na ochranu přírody a rybářskými zákony Horního a Dolního Rakouska
- Švédsko: druh na území státu chráněný v rámci rybářských zákonů
- Velká Británie: druh plně chráněný v článku 5 zákona na ochranu přírody a krajiny (1998), realizace Národního záchranného programu

Národní červené seznamy ohrožených druhů, záchranné programy ve vybraných zemích

- Finsko: druh uvedený v Červené knize (1992) v kategorii zranitelný
- Lotyšsko: druh uvedený v Červené knize (1998) v kategorii ohrožený a druh uvedený ve státním seznamu zvláště chráněných druhů
- Německo: druh uvedený v Červeném seznamu (1998) v kategorii ohrožený vyhynutím, na federální úrovni chráněn zákonem na ochranu přírody
- Norsko: pro druh je organizován záchranný program (Handlingsplan for elvemusling)
- Švédsko: druh uvedený v Národním červeném seznamu v kategorii zranitelný, realizace Národního záchranného programu

1.6 Dosavadní opatření pro ochranu druhu

1.6.1 Nespecifická ochrana

Nespecifická[2] ochrana druhu v zahraničí

V rámci ochrany perlorodky říční v jednotlivých zemích areálu jejího rozšíření jsou realizována různá opatření. Perlorodka říční je druhem Přílohy II Směrnice Rady Evropy 92/43/EEC, jehož ochrana vyžaduje vyznačení zvláštních území ochrany, tzv. evropsky významných lokalit soustavy NATURA 2000.

Jednotlivé státy EU pro perlorodku říční často vyhlašují i chráněná území na národní úrovni. V Sasku (SRN) se jedná o plošnou ochranu na územích s výskytem tohoto druhu realizovanou formou komplexní ochrany povodí (ale pouze na státem vlastněných pozemcích). V Bavorsku (SRN) je dosud zajišťována ochrana přírody pouze na státem vlastněných pozemcích určených právě k ochraně přírody se snahou o rozšíření na další pozemky. Severské země, jako je Švédsko a Finsko, zřizují za účelem ochrany perlorodky říční přírodní rezervace se speciálním režimem.

[2] Termín nespecifická ochrana druhu označuje aktivity, které svou realizací slouží k zlepšení nebo monitoringu životního prostředí druhu, nejsou ale zaměřeny na péči, přímé posilování nebo sledování jeho populací.

Opatření nespecifické ochrany perlorodky říční, jejichž výčet (1 – 8) je uveden níže, jsou v posledních cca 10 letech v některých evropských státech hrazena dotačními tituly Evropské Unie v rámci projektů LIFE+ : Belgie, Lucembursko, Švédsko (Degerman et al. 2009) a Velká Británie (Skinner et al. 2003).

1. **Luční management** zahrnující extenzivní seč lučních porostů v okolí toků s výskytem perlorodky říční (bez následného kompostování posečené travní hmoty – toto opatření je realizováno pouze v České republice), je prováděn např. v Sasku, Bavorsku nebo Belgii.

2. **Ichtyologické průzkumy** sledující stav populací pstruha potočního v souvislosti se stupněm invadovanosti provádí všechny evropské země, které se zabývají záchranou perlorodky říční.

3. **Měření fyzikálně-chemických parametrů** provádějí všechny evropské země, které se zabývají záchranou perlorodky říční. V rámci tohoto monitoringu jsou sledovány nejčastěji fyzikální parametry vody v tocích (teplota, vodivost, průtok, zákal, nasycení kyslíkem, pH) a chemické parametry (nejčastěji obsah dusíkatých látek, fosforu a vápníku). Sledování uvedených veličin umožňuje nejen lépe porozumět biotopovým nárokům tohoto stenoekního druhu, ale také lépe identifikovat příčiny ohrožení a trendy v populační dynamice ve vztahu ke kvalitě biotopu.

4. **Měření množství kyslíku v intersticiálu dna a hustoty sedimentů** ve velikostní frakci < 2 mm realizovala řada zemí s výskytem perlorodky říční. Geist & Auerswald (2007) uvádějí jako hlavní příčinu poklesu početnosti populací perlorodky nekvalitní substrát pro juvenilní jedince (pro jejich přežití je nejdůležitější povrchová dnová vrstva do hloubky 10 cm). Při vyšším poměru jemnozrnných částic v intersticiálu se s klesající hloubkou výrazně snižuje obsah rozpuštěného kyslíku ve zvodnělé části dna a zároveň stoupá konduktivita. Fungování celého ekosystému navíc silně ovlivňují změny proudění vody v tocích (usazování jemnozrnných splavenin může negativně ovlivnit procesy v intersticiálu). Při zvýšené eutrofizaci vod může vlivem mineralizace organických látek v substrátu dna dojít ke vzniku kyslíkových deficitů nebo anoxie.

5. **Revitalizace říčních systémů**, které zahrnují úpravy břehů a dna z důvodu potlačování eroze toků v minulosti nevhodně upravených: Norsko, Švédsko, Finsko, Sasko, Bavorsko, Rakousko. Dále se jedná o haťování meandrů pomocí dřevěných palisád a vrboolšových hatí: v SRN realizováno WWA (Waserwirtschaftsamt) Hof a AVN Sachsen (Abfallverband Nordsachsen) na Bystřině a Lužním potoce, dále realizováno např. ve Velké Británii, Lucembursku, Irsku, Švédsku, Norsku, Finsku (Degerman et al. 2009).

   Do této skupiny opatření patří i odstraňování sedimentů realizované např. v SRN v rámci záchranného programu na řece Lutter, kde byly vystavěny sedimentační nádrže na všech přítocích v oblasti výskytu perlorodky říční s pravidelným odtěžováním sedimentovaného materiálu. Projekt byl realizován v 90. letech 20. století za cenu cca 44,3 mil. eur. Opatřením byl vyřešen problém s vnosem unášeného sedimentu z přítoků. Na základě údajů o početnosti populace z r. 1995 (odhad cca 1800 ks perlorodek) a r. 2008 (12 200 ks, z toho 10 % mladších 10 let, 80 % mezi 10 a 20 lety a 10 % starších 20 let) lze konstatovat, že projekt byl úspěšný (Altmüller & Dettmer 2006).

   V Bavorsku byl realizován projekt LIFE+ zaměřený na promývání dnového substrátu (s cílem odstranit nežádoucí sediment) a repatriaci juvenilních jedinců (prezentováno na konferenci v Riederhofu, SRN 2007). Ve Švédsku se naopak zaměřili na odtěžování sedimentů přímo z toků (Degerman et al. 2009). Specifickým opatřením na podporu kvality biotopu perlorodky říční a jejího hostitele pstruha potočního je čištění říčních koryt s odstraňováním dřevní hmoty, která vytváří v tocích nežádoucí přehrážky, tím způsobuje sedimentaci unášeného jemnozrnného materiálu a mineralizaci organogenního detritu. Oba efekty negativně ovlivňují zmíněné druhy. Tato opatření jsou prováděna zejména v SRN, Finsku, Švédsku a Lucembursku.

6. **Plošná protierozní opatření v povodích** jsou prováděna v různých zemích:
   - Lucembursko: projekt LIFE+ zaměřený na zatravňování okolí vodních toků, oplocování pastvin, zřizování napajedel mimo toky, stavbu zpevněných brodů a dotace putující do šetrného zemědělství
   - SRN: projekt zaměřený na změnu zemědělského hospodaření (orba po vrstevnicích, travní pásy kolem toků apod.)
   - Švédsko: specializace na vegetační protierozní pásy podél toků

7. **Propopulační opatření pro pstruha potočního** jsou spojena s péčí o pstruhové revíry. V rámci této péče se provádí zejména:
   - vysazování ryb (v rámci zarybňování toků – praxe ve většině evropských států), nejvhodnější jsou ryze autochtonní populace pstruha potočního (vlastní tok a jeho přítoky)
   - budování úkrytů pro ryby (součást standardní péče o pstruhové vody; haťování břehů, jízkování)
   - zvýšení lovné míry obecně ve vztahu k ohroženým vodním mlžům (např. na některých tocích ve Francii a Walesu)
   - prodloužení doby hájení pstruha potočního (Velká Británie – zákaz lovu pstruha na vybraných tocích)
   - omezování brodění (kupříkladu na vybraných pstruhových a lososových tocích ve Velké Británii, SRN)

8. **Vápnění acidifikovaných vodních ploch a toků** s cílem vyrovnávat nízké hodnoty pH způsobené kyselými dešti je prováděno zejména ve Švédsku a Norsku. Kontinuální vápnění pomocí kalcifikačních stanic slouží zejména pro podporu obnovy přirozené reprodukce hostitelských ryb a návrat celého ekosystému řeky do příznivého stavu.

Nespecifická ochrana druhu v ČR

V České republice je územní ochrana perlorodky říční zajištěna formou zvláště chráněných území (ZCHÚ) v různých kategoriích dle zák. č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů a v evropsky významných lokalitách (EVL) v rámci evropské soustavy chráněných území NATURA 2000. Perlorodka říční je předmětem ochrany v EVL Blanice, EVL Boletice, EVL Šumava, EVL Bystřina a Lužní potok a EVL Horní Malše. Perlorodka říční je předmětem ochrany v maloplošných ZCHÚ NPP Blanice, NPP Prameniště Blanice, NPP Jankovský potok, NPP Lužní potok a PR Bystřina. Důležité pro její ochranu jsou však i PR Miletínky a PP Úval Dolní Přibrání. Z velkoplošných chráněných území se perlorodka vyskytuje v NP a CHKO Šumava. V souvislosti s ochranou perlorodky pak byly zřízeny také přechodně chráněné plochy PCHP Meandry u Miletínek a PCHP Zlatý potok.

V ČR probíhají od roku 1983 systematické aktivity na ochranu druhu (Hruška 1982). Výzkum a praktickou ochranu perlorodky říční zajišťovalo v 80. letech minulého století Krajské středisko památkové péče a ochrany přírody České Budějovice a Státní ústav památkové péče a ochrany přírody ve spolupráci s ČSOP Volary zprvu kratšími lokálními a později delšími komplexními projekty pod názvy:

- **Aktivní ochrana perlorodky říční na Volarsku** (Hruška a kol. 1983)
- **Ochrana perlorodky říční v CHKO Šumava – jih 1983-1984** (Hruška a kol. 1984)
- **Záchrana a obnovení reprodukce perlorodky říční v ČSR 1986 -1991** (Hruška a kol. 1986, 1987, 1990, 1991, 1993)

Tento šestiletý projekt svou komplexností již odpovídal struktuře záchranného programu a svým způsobem tak předjímal pozdější legislativní úpravu. Na tyto projekty navázala ekosystémově orientovaná první etapa záchranného programu „Margaritifera" zaštítěná Českým ústavem ochrany přírody a posléze dále AOPK ČR vycházející již ze zákona 114/1992 na ochranu přírody a krajiny (Hruška 1993). Ta probíhala pod názvem:

- **Záchrana genofondu oligotrofních vod v ČR metodou aktivní ochrany biotopu a populace perlorodky říční v letech 1993 – 1998** (Hruška 1994a, 1995b, 1997, 1998b,1999, 2000a, 2000b, Hruška a kol. 1998)

Od roku 2000 pak opět s ekosystémovým zaměřením převzala prováděné aktivity a metodické postupy druhá etapa záchranného programu pod názvem:

- **Záchranný program perlorodky říční v ČR** (Absolon & Hruška 1999, Hruška 2001d, 2002, 2003a, 2004b, 2005b, c, d, e, f, Hruška a Volf 2003).

Výše uvedené aktivity kombinovaly nespecifickou ekosystémovou ochranu (viz níže) s metodami záchranných odchovů (pro bioindikační vyhodnocení nápravných zásahů do ekosystému i pro omlazení vybraných populací), které budou popsány v další kapitole.

V rámci nespecifické (ekosystémové) ochrany perlorodky říční jsou v České republice prováděna následující managementová opatření.

1. **Speciální luční management funkčních ploch** spočívá v suplování původní péče o krajinu, která zde byla v minulosti prováděna. Lukařství a pastva patřily vždy ke způsobu obhospodařování krajiny. S nástupem kolektivizace a intenzifikace v zemědělství, a také v kontextu soudobých dějin však došlo ke změně užívání krajiny. Tím se změnil také charakter životního prostředí perlorodky říční. Druh, který se živí detritem z nadzemního i podzemního rostlinného opadu začal pomalu ustupovat. Speciální luční management je založen na kosení travní hmoty a jejím speciálním kompostování. Cyklus kompostování travní hmoty je tříletý, čtvrtý rok je kompost připraven k aplikaci na posečenou louku. Pro kontrolu efektivnosti tohoto managementu jsou prováděny bioindikace pomocí juvenilních stádií perlorodky říční, kdy na základě míry přirůstání schránky je vyhodnocována efektivnost prováděných opatření.

   Zásadní lokalitou v záchranném programu perlorodky říční je boční rameno Blanice na Prachaticku. Na této lokalitě byly během 90. let vyvinuty a experimentálně ověřovány principy speciálního lučního managementu. Lokalita je zároveň refugiem druhu s nejpočetnější kolonií perlorodky říční ve střední Evropě. Podobně jako na odchovných a reprodukčních prvcích (viz níže) je zde prováděna pravidelná péče o biotop i populaci (podrobněji v příloze 4 záchranného programu), lokalita je dále využívána v procesu polopřirozeného odchovu (viz níže kap. specifická ochrana druhu).

2. **Budování speciálních odchovných a reprodukčních prvků**[3] (ORP), jak ukazuje obrázek 9, vychází z potřeby vytvořit zejména pro juvenilní stádia perlorodky říční vhodné a dobře kontrolovatelné prostředí s optimálními podmínkami z hlediska kvality dnového substrátu a kvality potravy. Pomocná boční ramena toků po několika letech působení přírodních vlivů, mezi které patří přirozené dotváření koryta ORP a samovolný nástup odpovídající flóry a fauny, mohou umožnit přirozenou reprodukci perlorodky říční a její následné šíření do hlavního toku. Nezanedbatelná je role ORP jako refugia a rezervního genofondu při neočekávaných událostech (např. haváriích, povodních) v hlavních tocích. Na základě těchto potřeb byly v rámci realizace opatření záchranného programu

[3] Dle uvedené charakteristiky nelze přesně striktně kategorizovat – opatření lze považovat za specifickou i nespecifickou ochrany druhu

vybudovány tři ORP: v povodí Lužního potoka (LORP), Zlatého potoka (ZORP) a Spáleneckého potoka (SORP).



Obr. 9: ORP na Spáleneckém potoce (vlevo) a Lužním potoce (vpravo); foto J. Hruška

LORP – v roce 2000 byla dokončena stavba prvního ze speciálních odchovných a reprodukčních prvků na Lužním potoce v k. ú. Pastviny u Studánky. Během dvou let bylo vybudováno v umělém štěrkovém loži a obohaceném zemním krytu meandrující koryto a navazující potravní stružky s cílem zlepšit potravní zásobení v Lužním potoce. Dále pak byly vybudovány potravní stružky s označením Pod pásem, Nad pásem a Za Pastvinami. V současné době jsou v rámci dlouhodobého sledování lokality měřeny fyzikálně-chemické parametry vody dle rozsahu opatření kap. 3.3.1 a 3.3.2 návrhové části a prováděny bioindikační testy juvenilními perlorodkami (kap. 3.3.3).

ZORP – v roce 2001 byl vybudován ORP na Zlatém potoce v k. ú. Křížovice u Ktiše. Pro potřeby záchranného programu bylo vytvořeno cca 650 m dlouhé boční rameno v přirozených štěrkových náplavech nivy, do kterého byly v roce 2002 a 2003 umístěny juvenilní perlorodky ze záchranného odchovu. V roce 2003 byly na svažitém lučním pozemku vybudovány další mokřady a potravní stružky zlepšující zásobení toku detritem. Na tomto prvku je dlouhodobě prováděn speciální luční management. Součástí sledování a vyhodnocování stavu ORP na Zlatém potoce je monitoring fyzikálně-chemických parametrů vody a bioindikace juvenilními perlorodkami dle rozsahu opatření kapitol návrhové části 3.3.1, 3.3.2 a 3.3.3. Z bioindikací detritu odebíraného z potravního prvku ZORP (Hruška 2004a) vyplývá, že tento detrit je, na rozdíl od ostatních lokalit v povodí Zlatého potoka, mimořádně úživný. To je dáno dlouhodobě prováděným lučním managementem. Na základě dlouhodobého sledování přírůstku a mortality perlorodek v ZORP lze konstatovat, že produkce detritu a jeho úživnost je mezi roky silně ovlivněna teplotou a průtoky (vyplavování detritu po povodních, naopak sedimentace v období sucha). Funkce ZORP je v posledních letech krom mimořádných klimatických jevů také negativně ovlivněna zanášením jemnozrnnými sedimenty z erozí na Lučním potoce.

SORP – v osmdesátých letech 20. století bylo zaústění Spáleneckého potoka do Blanice pod Arnoštovem násilně zkráceno a tím i odstavena část údolní nivy s vhodnými půdními a vegetačními vlastnostmi, která představovala velmi kvalitní reprodukční prostředí pro perlorodku říční. Vybudováním ORP v umělém štěrkovém loži v roce 2004 byla tato funkce částečně obnovena. V roce 2005 byly do ORP umístěni juvenilní jedinci perlorodek ze záchranného odchovu. Výsledky sledování prvku naznačují, že i přes dobré fyzikálně-chemické parametry vody v současné době dochází vlivem nadměrných průtoků v jarních a letních měsících k postupným změnám tvaru koryta ORP a k vyplavování mlžů do koryta Blanice. Negativně se projevuje také zanášení pískem v místech pod nátokem prvku, který pochází z výše položených erozí Spáleneckého potoka. Na prvku je prováděn dlouhodobý speciální luční management (opatření kap.

3.1.1 návrhové části) a prováděny bioindikace prostředí juvenilními perlorodkami (opatření 3.3.3). Zjištěna byla také vyšší úmrtnost adultních jedinců pocházejících ze záchranného transferu. Výsledky bioindikací ukazují na podprůměrný přírůstek juvenilních jedinců v SORP. Zároveň ale juvenilní perlorodky vykazují malou mortalitu (Dort 2008, 2009d). V současné době jsou v rámci dlouhodobého sledování lokality měřeny fyzikálně-chemické parametry vody dle rozsahu opatření 3.3.1 a 3.3.2 návrhové části.

3. **Revitalizace říčních systémů** jsou opatření, jimiž jsou prováděny úpravy v minulosti často nevhodně upravených a zregulovaných vodních toků. Jejich cílem je v souvislosti se záchranou biotopu perlorodky říční navrátit toky k přírodě blízkému stavu a vytvořit tak prostor pro obnovu kvality dnového substrátu (životní prostředí juvenilních stádií druhu), zlepšení teplotního režimu toku, zlepšení potravního zásobení, změnu druhové skladby vegetace a podporu hostitelských ryb. Pro ilustraci jsou níže uvedeny dva různě úspěšné případy revitalizací.

   Jako příklad dobré revitalizace lze uvést vytvoření potravních prvků na Blanici u Sedmidomí (investor Správa NP a CHKO Šumava, realizace 2008), kdy byly vytvořeny stružky, odvádějící detrit z místních pramenišť do řeky Blanice. Stružky byly vytvořeny ručně rýčem, pouze do hloubky půdy prokořeněné travními společenstvy a voda byla do nich vpuštěna až po zpevnění obnažených hran stružek vegetací. Po napojení na prameniště tak ve stružkách nebyla zaznamenána téměř žádná eroze, přesto bylo ještě využito přirozeného dočišťovacího rozlivu do vegetace pod místem stavby. Po dvou letech od realizace byla stavba funkční, neerodovala a prameniště zásobují hlavní tok Blanice detritem.

   Naproti tomu revitalizace Zbytinského potoka (investor ZVHS České Budějovice, realizace 2004 – 2005) je naopak příkladem nezdařené akce. Práce zde byly prováděny v nevhodnou roční dobu a pomocí mechanizace. Nebyly zřízeny sedimentační prostory na akumulaci sedimentů po dobu provádění stavby a stabilizace koryta. Tak došlo po odstranění bočního betonového opevnění k okamžitému vymílání obnažených břehů a odnosu písků až do hlavního toku Blanice, kam ústí Zbytinský potok. Situaci navíc ještě zhoršilo jarní tání a silné bouřkové přívalové povodně, které způsobily v dosud nezpevněném korytě další erozní nátrže. Na zvýšené množství splavenin reagovali jedinci perlorodky říční v hlavním toku Blanice přesunem do nižších poloh, tím došlo během dvou let k snížení početnosti jednotlivých kolonií o téměř 60 %. Pravděpodobnost přežití splavených jedinců je z důvodu nedostatečné kvality prostředí níže po proudu velmi nízká. Stabilizaci nevhodného splaveninového režimu revitalizované části Zbytinského potoka napomohlo dodatečné vybudování sedimentační tůně a rozlivu, které zachycují erodovaný materiál z výše položených částí toku (Spisar & Simon 2006).

   Z uvedených příkladů vyplývá, že úspěšnost revitalizačních akcí závisí zejména na rozsahu a způsobu provedení stavebních prací. V případě malých zásahů prováděných ručně nebo s použitím lehké mechanizace spojené s protierozními opatřeními (práce prováděné na sucho, výstavba sedimentačních nádrží a rozlivů) je výsledkem fungující dílo, které ani při svém vytváření negativně neovlivňuje biotop zvláště chráněného druhu. Naopak při větším rozsahu prací a při použití těžké stavební techniky ve většině případů dojde k příliš velké změně podmínek v ekosystému a zejména u vodních toků je pak následkem rychlý sukcesní vývoj koryta toku. To má za následek změny chemických a fyzikálních parametrů vody, které pak nevyhovují biotopovým nárokům perlorodky říční a způsobují vysokou úmrtnost v populaci. Po několika letech se sice i takto provedené stavby stabilizují, ale v počáteční fázi, těsně po dokončení prací, působí na křehký ekosystém oligotrofních povodí spíše destruktivně.

   V letech 2007 – 2009 byly pro většinu lokalit s realizací Záchranného programu vypracovány revitalizační studie, které mohou sloužit jako vhodné vodítko při plánování celkových revitalizací dotčených povodí.

4. **Péče o vodní toky**, která se provádí jako nepřímá podpora populací perlorodky říční, zahrnuje zpevňování břehů kamennou rovnaninou, které se provádělo v historických dobách zejména kvůli plavení dříví. Takovéto úpravy byly prováděny na Vltavě, Blanici nebo Malši. Sekundárně tak vznikaly nové plochy pro uchycení perlorodek (Dyk 1947). Dále sem patří haťování meandrů a břehových nátrží pomocí dřevěných palisád nebo vrboolšových hatí, které je prováděno dle návrhů orgánů ochrany přírody podniky Povodí, LČR či AOPK ČR na Lužním potoce, Bystřině, Blanici a Zlatém potoce. Pro podporu populací pstruha potočního se provádí odstraňování dřevní hmoty z toku tak, aby nevznikaly zátarasy způsobující sedimentaci jemnozrnného materiálu v místech stabilního dna vhodného pro tření. Toto opatření podporuje také stabilitu kolonií perlorodek. Takovéto zásahy mohou být hodnoceny pozitivně, pokud se použijí obdobné šetrné postupy jako u říčních revitalizací (viz předchozí bod 3).

5. **Propopulační opatření hostitelského druhu** pstruha potočního zahrnují zejména vysazování ryb v rámci zarybňování toků autochtonními populacemi, které pochází z vlastního toku nebo jeho přítoků. V líhni MO ČRS Husinec je odchovávána geneticky čistá šumavská linie, která je nejvhodnějším hostitelem pro glochidie místní populace perlorodky říční. Pro podporu pstruha jsou také v místě výskytu kolonií perlorodek budovány úkryty pro ryby. Dále je ze strany rybářských organizací prováděno omezování brodění či zvyšování lovné míry, případně prodlužování doby hájení.

1.6.2 Specifická ochrana

Opatření realizovaná v zahraničí

1. **Odchovy juvenilních jedinců** jsou realizovány v několika zemích jako např. Německo, Velká Británie, Irsko, Lucembursko, Švédsko. Odchovy jsou prováděny tzv. českou metodou (Německo, Lucembursko) nebo extenzivně (Velká Británie, Irsko, Švédsko). Detailní porovnání obou metod je uvedeno níže (viz opatření realizovaná v ČR). Česká metoda je podrobněji rozvedena v příloze 7 záchranného programu.

   V případě extenzivní metody odchovu se jedná o asistovanou invadaci ryb, které jsou následně přesunuty do umělého prostředí napojeného na vlastní říční tok nebo do předem připraveného prostředí říčního toku. Příkladem může být anglická metoda tzv. „sediment baskets“ nebo „salmonid hatching baskets“ (Hastie & Young 2003). Jedná se o velké plastové nádoby naplněné částečně říčním štěrkem, který simuluje dno řeky. Do nádob je přiváděna říční voda a jsou zde umístěny invadované ryby, přičemž dozrání glochidií není uměle regulováno a je závislé na teplotě vody v řece. Juvenilové jsou po uvolnění z hostitelských ryb odchováváni ve štěrkovém prostředí umělého dna. Tato metoda umožňuje poměrně velkou produkci juvenilů bez náročné a drahé péče v laboratorním prostředí, je však reálné ji provádět pouze na lokalitách s kvalitním potravním zásobením a dobrým chemismem vody. Mimo to je v těchto typech odchovů velmi vysoká úmrtnost juvenilů, zejména v druhém roce života (Hastie & Young 2003). Juvenilní jedinci jsou chováni v tomto prostředí do věku 12 – 18 měsíců, pak jsou vypouštěni do přirozeného nebo upraveného prostředí. Metoda je tedy náročná na vysokou kvalitu intersticiálního prostředí v toku.

   Další metodou extenzivního chovu jsou tzv. „stream channels“ (Preston et al. 2007), umělé kanály analogické odchovným a reprodukčním prvkům (viz kap. 1.6.1). Do kanálů jsou umístěny invadované ryby tak, aby juvenilní jedinci vypadli do uměle připraveného dna kanálu. Po prvním roce experimentu bylo v substrátu kanálu nalezeno 13 200 juvenilních jedinců (Preston et al. 2007), o jejich dalším přežití však nejsou dostupné informace (Thomas et al. 2010).

2. **Vypouštění invadovaných ryb** bylo v minulosti prováděno v rámci řady experimentů (Buddensiek 1995, Preston et al. 2007). Výsledky těchto pokusů bylo ale velmi obtížné

zhodnotit v krátkodobém (obtížná detekce přítomnosti juvenilních stádií perlorodky říční v intersticiálu dna) i dlouhodobém horizontu (nelze odlišit, zda nalezení juvenilové jsou výsledkem přirozené reprodukce nebo jiného způsobu posilování populace). V Německu i ve Velké Británii byla provedena řada pokusů se stovkami infikovaných ryb, v povodích, kam byly ryby vypuštěny, ale dosud nebyla prokázána přítomnost přežívajících juvenilních jedinců (Hastie & Young 2003). V případě provedení souběžné rozsáhlé speciální revitalizace povodí a vypouštění invadovaných ryb do již příznivého prostředí však došlo k obnovení nových celých kohort juvenilů (Altmüller & Dettmer 2006).

3. **Bioindikace a chov v klíckách a destičkách** umožňuje odchovávání juvenilních perlorodek v jejich přirozeném prostředí, případně hodnocení kvality tohoto prostředí na základě mortality a přírůstku juvenilních jedinců (Buddensiek 1995, Hastie & Young 2003). Takovýto odchov je v současnosti realizován v Sasku, Bavorsku, Velké Británii a České republice.

4. **Monitoring populací** provádějí všechny evropské země, které se zabývají záchranou perlorodky říční a státy EU, které provádí pravidelný monitoring v rámci plnění reportingové povinnosti dle Směrnice o stanovištích 92/43/EEC, která ukládá členským státům každých šest let podávat hodnotící zprávu o stavu jednotlivých fenoménů - typů přírodních stanovišť z přílohy I a druhů z příloh II, IV a V (http://bd.eionet.europa.eu/article17).

Opatření realizovaná v ČR

V rámci specifické ochrany perlorodky říční v ČR jsou realizována následující opatření.

1. **Odchovy juvenilních jedinců**
   Cílem umělých nebo tzv. polopřirozených odchovů perlorodek je posílení stávajících nebo restaurace vyhynulých populací v přírodním prostředí a zlepšení věkové skladby populací perlorodky říční. V České republice je realizován odchov tzv. českou metodou. Originální metody tohoto odchovu byly vypracovány Jaroslavem Hruškou (Hruška 1999, 2000b) v modelovém území záchranného programu v NPP Blanice. Existuje několik různých způsobů, jak odchovávat juvenilní jedince perlorodky říční. Všechny typy odchovů ale mají společné fáze úzce vázané na životní cyklus druhu.

   1. <u>fáze invadace ryb</u>
      Při přirozené invadaci jsou z toku odloveny hostitelské ryby, u nichž proběhlo osídlení žáber glochidiemi v přirozeném vodním prostředí. Řízené invadaci hostitele v kontrolovaných podmínkách předchází odběr glochidií vypouštěných přirozeně samicemi na přelomu července a srpna nebo odběr několika oplodněných samic přenesených následně do laboratorního prostředí, kde dochází zvýšením teploty vody k stimulaci dozrání a vypuštění glochidií.

   2. <u>fáze inkubace glochidií</u>
      Její délka závisí na sumě denních stupňů a na oteplení v konečné fázi metamorfózy. V českých podmínkách je prováděna tzv. českou metodou Jaroslava Hrušky (příloha 7), kdy probíhá teplotně řízená metamorfóza a zralé juvenilní perlorodky vypadávají z žáber hostitelských ryb v listopadu až prosinci téhož roku, kdy došlo k invadaci. Při druhém způsobu, který je používán při odchovech v Sasku v SRN, je metamorfóza ponechána přirozenému vývoji a juvenilní jedinci vypadávají kolem měsíce dubna následujícího roku. Oba tyto způsoby mají společnou fázi opuštění hostitele v kontrolovaných podmínkách, které umožňují následně s juvenilními jedinci manipulovat. Ve Velké Británii je fáze vypadávání prováděna ve velkých průtočných nádržích s optimálním složením substrátu, do kterých je přiváděna čerstvá voda přímo z toku

s výskytem perlorodky říční. Posledním, nejpřirozenějším způsobem, je nechat vypadnout juvenilní jedince z hostitelských ryb přímo do toku.

3. fáze vlastní odchov perlorodek

Při tzv. české metodě je řízen i následný odchov. Juvenilní perlorodky jsou drženy v kontrolovaných laboratorních podmínkách a v pravidelných cyklech je jim předkládán detrit z ověřených vhodných pramenišť. Pravidelně probíhá selekce mrtvých a oslabených jedinců. Při způsobu, který je používán v Sasku, jsou juvenilní perlorodky po vypadnutí cca měsíc živeny na detritu z pramenišť a následně pak uloženy v Buddensiekových destičkách přímo do toku. Potravu tak přijímají z přirozeného prostředí. V případě anglické metody je následný odchov v podstatě bezúdržbový. Potravní zásobení zajišťuje přirozeně přiváděná voda z toku.

Výhodou české metody odchovu perlorodek je rychlost odchovu juvenilních stádií. Juvenilní jedinci z odchovu mají v době, kdy v přirozených podmínkách juvenilové teprve opouštějí hostitele, za sebou prakticky absolvovanou další vegetační sezonou, jsou tedy větší a je možné jejich dřívější použití k bioindikacím nebo vysazení zpět do toku. Nevýhodou této metody je poměrně velká časová a pracovní náročnost ve fázi vlastního odchovu, a tím i omezení množství odchovávaných jedinců. V tomto ohledu se jako efektivnější jeví anglická metoda „sediment baskets“ (Hastie & Young 2003), která je méně pracná a poskytuje vyšší výnosy. Tuto metodu však lze aplikovat pouze v povodí s dostatečným potravním zásobením přímo z toku – v České republice by tedy (na základě řady provedených bioindikačních testů) mohla být realizována pouze na Teplé Vltavě. Pro ostatní lokality je z hlediska úživnosti pro nejmladší věková stádia za současných podmínek tato metoda nevyužitelná. Pro podporu přirozené reprodukce perlorodek přímo v toku byly prováděny i invadace pstruhů *in situ* v osmdesátých a devadesátých letech na Blanici a v letech 1999 – 2003 na Teplé Vltavě (viz též Matasová et al. in prep).

2. Bioindikace

Bioindikační testy jsou metodou zjišťování kvality prostředí pro juvenilní stádia perlorodky říční *in situ* (v případě testu prováděného v přirozeném prostředí), případně *ex situ* (např. při testování úživnosti detritu v laboratorních podmínkách). Bioindikace *in situ* jsou založené na kontrolovaném odchovu mladých jedinců v bioindikačních klíckách (Hruška 1999) a bioindikačních destičkách (Buddensiek 1995) přímo v toku (metodicky podrobněji v příloze 8 záchranného programu).

Získaná data (rozdíly ve velikosti schránky a délky nekorodované části ligamentu vůči korodované části v konkrétní periodě po předem stanovenou dobu) jsou následně vyhodnocena dle standardní metodiky. V České republice jsou bioindikace (vedle sledování fyzikálně-chemických parametrů vody) součástí standardního monitoringu kvality prostředí. Ve výsledcích se odráží zejména teplota prostředí, úroveň potravního zásobení a využitelnost dostupné potravy pro nejmladší stádia perlorodek. Současně může zvýšená úmrtnost ukázat na akutní toxicitu v prostředí. V minulosti byla tímto způsobem zjištěna například otrava po aplikaci herbicidu Roundup v povodí Spáleneckého a Pucháreneckého potoka, která způsobila úhyn juvenilních jedinců ze záchranného odchovu (Hruška 1991). Juvenilní stádia perlorodky říční jsou po ukončení bioindikačních testů použita k posílení populací na jednotlivých mateřských lokalitách tak, aby byla dodržena genetická příslušnost jedinců k jednotlivým CU („conservation units“) stanoveným na základě analýz příbuznosti (více viz kap. 2).

Bioindikace *ex situ* prováděné na vzorku detritu v laboratorních podmínkách za standardní teploty jsou vhodné na eliminování působení faktoru teploty na výsledek. Výsledky podávají informaci zejména o kvalitě a úživnosti testovaného detritu.

3. Monitoring

Populace perlorodky říční

Pravidelně je v rámci monitoringu zjišťován stav adultní populace perlorodky říční na stávajících lokalitách realizace záchranného programu. Inventarizace jednotlivých toků probíhají periodicky, jejich cílem je podchycení trendů vývoje početnosti populací. Dále jsou inventarizovány toky s potenciálním, případně historickým výskytem druhu a probíhá i ověřování literárních údajů a hlášení odborné a laické veřejnosti (např. data serveru BioLib). Metodika monitoringu pro účely hodnotících zpráv (dle Směrnice o stanovištích 92/43/EEC) je uvedena v příloze 6. Výsledky monitoringu a inventarizací jsou shromážděny v Nálezové databázi ochrany přírody (NDOP) spravované AOPK ČR. Na lokalitě Blanice a Lužní potok je pravidelně prováděn monitoring (duben až listopad s 30 denní periodou počítání) na tzv. trvalých kontrolních/monitorovacích plochách (TKP/TMP). Cílem je získat podrobnější informace o změnách prostorové distribuce se zaměřením na subadultní jedince a údaje o dynamice celé kolonie.

Fyzikálně-chemické parametry vody

Chemismus vody je klíčovým parametrem určujícím potenciál každé z lokalit pro průběh jednotlivých fází životního cyklu perlorodky říční (Young 2005). Znalost stavu základních parametrů, dlouhodobých trendů vývoje, oscilací, výskytu specifických polutantů a zdrojů znečištění v povodích patří k základním předpokladům pro management jakékoliv lokality s výskytem druhu. To lze zajistit pouze dlouhodobým monitoringem s dostatečně hustou frekvencí měření. Dlouhodobým sledováním chemismu vody lze získat informace o vývojových trendech v kvalitě vody na lokalitách. Údaje vycházející z delších časových řad mohou být dále využity jako referenční hodnoty při havarijních stavech či referenční hodnoty pro budované čistírny odpadních vod apod.

V současnosti probíhá pravidelné měření a vyhodnocování chemismu vody v povodích Blanice, Zlatého potoka, Teplé Vltavy, toků v Ašském výběžku (Lužní potok, Bystřina) a Jankovského potoka. Na Malši se s takovýmto monitoringem teprve začíná. Nejdéle (již přes 10 let) tento monitoring funguje v povodí Blanice v síti profilů navazující na starší monitorovací období z let 1988 – 1992 (Benda a kol. 1991, Faina a kol. 1992).

V každém ze sledovaných povodí je rozmístěna série profilů, která vznikla na základě předchozí podrobné analýzy situace v povodí (tzv. screening povodí). Profily jsou voleny tak, aby každý měl svoji vypovídací hodnotu, tj. jeho provozování má konkrétní účel. Zvláště ve větších povodích s hustší sítí přítoků (Blanice) se nachází velké množství různých biotopů, které mají na lokalitu perlorodky jako celek velmi odlišné dopady. Množství a rozmístění profilů je proto voleno individuálně pro každou lokalitu podle toho, které aspekty důležité pro život perlorodky zde bylo nutno postihnout. Ve sledovaných povodích lze rozlišit 4 hlavní typy měrných profilů podle prostředí, které reprezentují:

1) hlavní tok s výskytem dospělých jedinců perlorodky (ať původních či vysazených)
2) rozmnožovací prostředí (vhodné pro juvenilní stadia)
3) aktuální či možné zdroje znečištění
4) referenční, neznečištěné prostředí

Zařazení referenčních lokalit má význam zejména pro stanovování limitů, které je nutné uplatňovat při vodoprávních řízeních. Na Jankovském a Lužním potoce se referenční lokality neovlivněné lidskou činností nevyskytují, naopak na Teplé Vltavě je tak možno hodnotit samotný horní úsek toku.

Jednou z priorit při volbě nyní sledovaných profilů bylo i to, že především v povodí Blanice již v minulosti chemismus vody sledován byl (Benda 1991). Díky využití stejných profilů tak lze dnes hodnotit vývoj chemismu za období min. 15 – 20 let. V případě Blanice se takto např. již podařilo identifikovat signifikantní dlouhodobý pokles hladiny dusičnanů (Bílý & Simon 2007).

Optimální frekvence měření chemismu na profilech je 12 x za rok, neboť jedině takto lze zachytit sezónní výkyvy v jejich plné škále a poznat tak z hlediska perlorodky skutečný stav chemismu na lokalitě (viz např. Lužní potok – oscilace pH a konduktivity). Ve vybraných případech pak může být použito nasazení kontinuální sondy pro měření směrodatných ukazatelů (např. konduktivity) – tzv. telemetrické stanice.

V nejvýznamnějších profilech na stěžejních lokalitách perlorodky říční (jedná se o Teplou Vltavu a hlavní profily na Blanici a Zlatém potoce) je monitoring chemismu vody prováděn v pravidelných termínech 12x ročně. U profilů, kde předchozí sledování prokázalo absenci výkyvů či významných zdrojů znečištění je monitoring chemismu vody prováděn pouze 4 x ročně (únor, květen, srpen a listopad) tak, aby byl zachycen stav lokality a vývoj dlouhodobých trendů u málo kolísajících parametrů. Bylo totiž zjištěno, že čtvrtletně pořizovaná data výrazně podhodnocují více kolísající parametry jako je např. celkový fosfor (dlouhodobě nevyhovující na Blanici) a nerozpuštěné látky NL_{105} (Bílý et al. 2010).

Každá z lokalit perlorodky říční v ČR je z hlediska chemismu svým způsobem specifická, proto i kritické hodnoty příslušných parametrů mají na každé lokalitě jinou úroveň a váhu. K hodnocení chemismu vody na jednotlivých lokalitách je z toho důvodu přistupováno individuálně. Přehled monitorovaných profilů ukazuje tabulka v příloze 5 záchranného programu. Sledovány jsou vybrané parametry dle lokalizace profilu a potřeby (Tab. 7).

Tab. 7: Vybrané parametry jakosti vody monitorovaných profilů toků s výskytem perlorodky říční.

Obecné parametry	konduktivita $CHSK_{cr}$ pH O_2
Živiny	NO_3^- NH_4^+ $P_{celk.}$
Další parametry významné pro druh	NO_2^- Ca^{2+} Fe^{3+} NL_{105}
Doplňkové parametry signalizující určitý typ znečištění	organický N chloridy

Vysvětlivky:

konduktivita	(µS/cm)		vodivost
$CHSK_{cr}$		(mg/l)	chemická spotřeba kyslíku (stanovení dichromanem draselným)
pH			vodíkový exponent
O_2	(mg/l)		koncentrace rozpuštěného kyslíku
NO_3^-		(mg/l)	koncentrace dusičnanových iontů
NH_4^+		(mg/l)	koncentrace amonných iontů
$P_{celk.}$		(mg/l)	koncentrace (celkového) fosforu
NO_2^-		(mg/l)	koncentrace dusitanových iontů
Ca^{2+}		(mg/l)	koncentrace vápenatých iontů
Fe^{3+}		(mg/l)	koncentrace železitých iontů
NL_{105}		(mg/l)	obsah nerozpuštěných látek
organický N	(mg/l)		koncentrace organického dusíku
chloridy		(mg/l)	koncentrace chloridových iontů

Část návrhová

2. Cíle záchranného programu

Základním cílem záchranného programu perlorodky říční je zachování druhu *Margaritifera margaritifera* na území České republiky v takovém stavu, aby jako druh byl životaschopný a byl schopen samostatné reprodukce v přírodních podmínkách.

Záchrana perlorodky říční jako volně žijícího živočišného druhu v ČR nemůže probíhat mimo její přirozené lokality výskytu. Pokud nebudou pro druh zajištěny dostatečně kvalitní biotopy v přírodě, není smysluplné jedince perlorodky dlouhodobě uměle kultivovat v zajetí. Dlouhodobá umělá kultivace a držení perlorodek mimo jejich přirozené prostředí by po čase mohly způsobit úplnou degradaci populací. Jednotlivé populace jsou silně adaptovány na svá původní místa výskytu i na místní populace pstruha potočního.

V současné době evidujeme v ČR dvě centra výskytu životaschopných populací perlorodek. První z nich leží v jižních Čechách a druhé v západních Čechách. Na základě výsledků genetických analýz pak hovoříme o třech samostatných CU (conservation unit = chráněný celek). Jedná se o Ašskou CU v širším povodí Rokytnice, kam patří populace perlorodek na lokalitách Bystřina a Lužní potok, Blanickou CU, kam patří lokality Blanice a Zlatý potok na Šumavě a třetí Malšskou CU, kterou reprezentuje lokalita Malše protékající Novohradskými horami. V Teplé Vltavě (nad Lipenskou nádrží) pak byl nalezen genotyp analogický jak Malši, tak Blanici (podrobněji níže). Vztahy mezi jednotlivými populacemi rekapituluje tabulka 8. U některých lokalit (např. Křemže, Chvalšinský potok a další přítoky Vltavy) nebyly dosud provedeny genetické analýzy a tak je nelze s jistotou zařadit k žádné ze známých CU. (Simon a kol. 2013, in prep).

Tab. 8 Hierarchie v druhové ochraně perlorodky říční

Úroveň 1 – druh	**Úroveň 2 – CU (conservation unit)**	**Úroveň 3 – lokální populace**
Margaritifera margaritifera	Ašská	Rokytnice, Bystřina, Lužní potok
	Blanická	Blanice, Zlatý potok, Jankovský potok, Teplá Vltava
	Malšská	Malše, Teplá Vltava

* Lokální populace jsou adaptované na místní podmínky nebo místní formu pstruha potočního. Mezi nimi vyniká Blanice, která má ve středoevropském kontextu vysokou genetickou variabilitu (Machordom et al. 2003). V lokalitě Teplá Vltava byli zjištěni jedinci ze dvou známých CU (Blanická a Malšská).

Stěžejní kritérium úspěšnosti ZP:

Záchranu druhu v ČR lze považovat za úspěšnou v případě, že se alespoň u dvou ze tří chráněných celků (CU) podaří dosáhnout takového stavu, že zde bude probíhat přirozená reprodukce perlorodky říční úspěšně v přírodě blízkých podmínkách. To znamená, že natalita perlorodek (tj. počet jedinců vystupujících z intersticiálu dna) bude dlouhodobě vyšší, než mortalita a na lokalitách dané CU průměrně bude přítomna kohorta jedinců mladších 30 let, která bude velikostně odpovídat alespoň 20 % z celkového známého počtu jedinců na lokalitě. Z hlediska splnění cílů ZP je obnova přirozené reprodukce důležitější než další podmínky stavu populací – např. početnost adultních jedinců či demografická struktura.

2.1 Kategorizace lokalit

Aby bylo možno cílů záchranného programu dosáhnout, je třeba zajistit maximální péči těm lokalitám, kde je ještě obnovení stavu biotopu vhodného pro reprodukci perlorodek ve střednědobém horizontu (10 – 20 let) reálné. Z tohoto důvodu byl analyzován stav jednotlivých lokalit perlorodky říční na základě vybraných klíčových parametrů:

- velikost populace
- věková struktura populace
- průběh celé parazitární fáze vývojového cyklu
- přežívání odchovaných jedinců vypuštěných do intersticiálu dna do subadultní fáze vývoje
- kvalita biotopu (produkce úživného detritu v povodí, fyzikálně-chemické parametry toku, roční průběh teplotní křivky)

Na základě této analýzy byly stanoveny kategorie určující prioritu lokalit z hlediska záchranného programu. Zohledněno bylo také, ke kterým CU lokality patří. Dále byly stanoveny počty pro minimální velikost lokálních populací a cílovou velikost každé CU. Navrhované počty vycházejí z literatury (Dyk 1947, 1957, Bauer 1986,1988, Zjuganov et al. 1994, Geist & Kuehn 2005 a Geist 2010) a zkušeností jednotlivých národních záchranných programů (Skotsko, Irsko, Norsko, Švédsko).

Minimální velikost zabezpečené populace je hodnota, při které jsou ještě populace perlorodek v rámci jedné lokality schopny dobře překonávat náhodné disturbance (povodně, sucho apod.). Hodnoty se liší v závislosti na velikosti toků, jejich morfologii, úživnosti, distribuci jedinců a jejich poloze. Taková velikost by také měla minimalizovat riziko vzniku imbrední deprese.

Cílová velikost je počet jedinců dané CU, k jehož dosažení by měly směřovat snahy záchranného programu. Hodnoty se liší v závislosti na velikosti toků, historických údajích, dnešním stavu lokalit a reálných možnostech, jak tohoto počtu na dané lokalitě dosáhnout.

Lokality I. kategorie
Blanice
Zlatý potok

Do této kategorie jsou zahrnuty lokality s nejsilnějšími populacemi perlorodky říční, které odpovídají minimální velikosti zabezpečené CU, a u kterých stav biotopu nevyhovuje pouze v některém ze sledovaných parametrů. Zde se předpokládá úspěšné navození optimálních životních podmínek a tím i obnovení přirozené reprodukce ve střednědobém časovém horizontu.

Lokality II. kategorie
Teplá Vltava
Lužní potok
Bystřina
Malše

Lokality druhé kategorie mají ve více parametrech dlouhodobě nevyhovující stav biotopu nebo nevyhovující stav populace hostitelských ryb a zároveň příliš nízkou početnost perlorodek, která neodpovídá minimální velikosti zabezpečené CU. U těchto lokalit se předpokládá náprava v delším časovém horizontu.

Lokality III. kategorie Svinenský a Dluhošťský potok
Jankovský a Kladinský potok
Chvalšinský potok
Stropnice
Křemže (Křemžský, Markovský a Smědečský potok)

Do této kategorie patří historické lokality výskytu perlorodek, které ještě před deseti lety hostily zbytky populací o velikosti desítek až stovek jedinců. U těchto populací není dlouhodobě předpokládána reprodukce (výskyt juvenilních nebo subadultních jedinců nebyl v posledních 20 letech zaznamenán) a pokud zde nedošlo k razantnímu zlepšení stavu biotopu (zejména chemismu vody), lze očekávat postupný zánik těchto lokalit.

2.2 Dlouhodobé cíle záchranného programu

Dlouhodobé cíle směřují aktivity záchranného programu ke stabilizaci a zajištění životaschopnosti stávajících populací perlorodky říční, případně vedou k posílení početně slabých populací či ke zlepšení jejich věkové struktury.

Lokality I. kategorie

Blanice a Zlatý potok

Na těchto lokalitách je cílem zajištění takové kvality prostředí, která umožní dlouhodobé udržení stabilní, trvale rostoucí, samostatně se rozmnožující populace perlorodky říční v řádu desetitisíců až statisíců dospělých jedinců, která bude schopna překonávat jednotlivé náhlé disturbance. Natalita populace bude dlouhodobě vyšší než mortalita a v populaci bude přítomna kohorta 20 % jedinců mladších 30 let. Cílová velikost pro obě lokální populace dohromady je minimálně 40 000 jedinců viditelných na povrchu dna. Blanice a Zlatý potok jsou pojaty společně jakožto hydrologicky a geograficky navazující lokality v rámci jedné CU.

Lokality II. kategorie

Lužní potok, Bystřina, **Teplá Vltava a Malše**

Dlouhodobým cílem na těchto lokalitách je vylepšit současný nevyhovující stav prostředí nebo hostitelského druhu ryb na úroveň umožňující opětovné obnovení přirozené reprodukce perlorodek v dlouhodobém časovém horizontu. Natalita populací bude dlouhodobě vyšší než mortalita a bude v nich přítomno alespoň 20 % jedinců mladších 30 let. Cílová velikost populace u každé z těchto lokálních populací je minimálně 10 000 jedinců viditelných na povrchu dna. Lužní potok a Bystřina (povodí Rokytnice) jsou jednou lokální populací v rámci CU, jejíž podstatná část pak leží níže po proudu Rokytnice v Německu.

Lokality III. kategorie

Svinenský a Dluhošťský potok, Jankovský a Kladinský potok, Chvalšinský potok, Stropnice, Křemže - Křemežský, Markovský a Smědečský potok

U lokalit III. kategorie existují důvodné pochybnosti o přežívání perlorodek do budoucnosti. Cílem je vyhodnotit jejich stav a potvrdit či vyvrátit přítomnost perlorodky říční a podle toho stanovit režim péče. Tyto lokality budou postupně jednorázově inventarizovány.

důležité

V případě zjištění významné pozitivní změny, tj. zásadního zlepšení stavu biotopu či nalezení rozsáhlejší populace perlorodek na kterékoliv z evidovaných lokalit, může být priorita této lokality na základě výše uvedených klíčových parametrů přehodnocena.

Naopak, v případě vyhynutí populace perlorodky říční na lokalitě bude tento fakt opakovaně ověřen a poté bude lokalita vyhodnocena jako vyhynulá a nebude již nadále sledována.

V případě nalezení nové lokality perlorodky říční v průběhu realizace záchranného programu bude tato lokalita zhodnocena podle popsaných klíčových parametrů a zařazena do jedné z výše uvedených kategorií.

2.3 Střednědobé cíle záchranného programu

Stanovením střednědobých cílů je určen rámec samotných realizačních opatření, která ve střednědobém časovém horizontu vedou k naplňování dlouhodobých cílů záchranného programu. Naplňování střednědobých cílů je každoročně specifikováno a vyhodnocováno v realizačních projektech Záchranného programu každoročně oficiálně předkládaných příslušnému odboru MŽP. Pro přehlednost jsou jednotlivé střednědobé cíle včetně způsobu jejich naplňování a vazby na konkrétní opatření v návrhové části ZP zpracovány tabelárně.

Lokality I. kategorie

Blanice a Zlatý potok

	hlavní cíl	způsob naplnění	vazba na konkrétní opatření
1a	zlepšit potravní funkce biotopu druhu (tj. zvýšit přísun vhodného detritu), vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	realizace lučního managementu na funkčních plochách odchovných a reprodukčních prvků, extenzivní hospodaření v povodí, bioindikace juvenilními perlorodkami *in situ*	3.1 Péče o biotop 3.2 Péče o druh 3.3 Monitoring
2b	zlepšit a následně udržet tepelné poměry v tocích, vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	obnova mozaikovité struktury krajiny, bioindikace juvenilními perlorodkami *in situ*	3.1 Péče o biotop 3.2 Péče o druh 3.3 Monitoring
3c	zlepšit stav intersticiálu dna toků obou povodí a zamezit nežádoucím splachům do vodního prostředí, vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	podpora extenzivních forem hospodářského využívání zemědělské a lesní půdy, realizace konkrétních opatření z revitalizačních studií nebo dalších vhodných technických opatření	3.1 Péče o biotop 3.3 Monitoring 3.4 Výzkum 3.5 Výchova a osvěta 3.6 Ostatní opatření
4d	zlepšit jakost vody (docílit hodnot trvale odpovídajících nárokům druhu), vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	realizace technických a biologických opatření, bioindikace juvenilními perlorodkami *in situ*	3.1 Péče o biotop 3.3 Monitoring 3.4 Výzkum 3.5 Výchova a osvěta 3.6 Ostatní opatření
5e	zlepšit celkový stav povodí, vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	realizace prioritních opatření navržených v revitalizační studii pramenných oblastí Blanice a Zlatého potoka, změny v	3.1 Péče o biotop 3.3 Monitoring 3.4 Výzkum 3.5 Výchova a osvěta

		užívání vybraných lesních pozemků	3.6 Ostatní opatření
6f	zajistit dostatečnou územní ochranu biotopu a populací perlorodky říční	vyhlášení NPP Zlatý potok a PP Blanice	3.1 Péče o biotop 3.6 Ostatní opatření
7g	zajistit minimální velikosti zabezpečené lokální populace (Blanice - 10 000 jedinců, Zlatý potok - 1 000 jedinců), v případě poklesu početnosti posílit populace jedinci z polopřirozených odchovů, vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	pokračování polopřirozených odchovů pro danou CU (conservation unit)	3.1 Péče o biotop 3.2 Péče o druh 3.3 Monitoring

Lokality II. kategorie

Lužní potok a Bystřina

	hlavní cíl	způsob naplnění	vazba na konkrétní opatření
2a	zajistit stabilizaci početnosti populace perlorodky říční - minimální velikost zabezpečené populace je stanovena na 1 000 jedinců pro každou lokální populaci (tj. celkem 2000 pro českou část povodí Rokytnice), vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	ochrana celého povodí, v případě poklesu početnosti populace pod hranici minimální velikosti zabezpečené populace adekvátní posílení jedinci z polopřirozených odchovů odpovídající dané CU (conservation unit)	3.1 Péče o biotop 3.2 Péče o druh 3.3 Monitoring
2b	odstranit bodové zdroje znečištění v povodí, vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	pravidelná kontrola povodí a aktivní jednání v případě zjištění závady, osvěta u stakeholderů, bioindikace juvenilními perlorodkami *in situ*	3.1 Péče o biotop 3.3 Monitoring 3.4 Výzkum 3.5 Výchova a osvěta 3.6 Ostatní opatření
2c	postupně zlepšit stav biotopu perlorodky říční, vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	realizace prioritních opatření navržených v revitalizační studii v Trojstátí v povodí Lužního potoka a Bystřiny	3.1 Péče o biotop 3.2 Péče o druh 3.3 Monitoring 3.4 Výzkum
2d	zlepšit potravní funkce (zvýšení přísunu vhodného detritu), vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	zajištění trvalého lučního managementu na funkčních plochách odchovného a reprodukčního prvku (včetně okolí toku Bystřiny, kde je nutné provést výběr takovýchto ploch)	3.1 Péče o biotop 3.2 Péče o druh 3.3 Monitoring
2e	zlepšit chemické a fyzikální parametry vodního prostředí tak, aby splňovaly alespoň ve vybraných částech povodí současně všechny limity biotopu pro perlorodku říční, vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	podpora extenzivních forem hospodářského využívání zemědělské a lesní půdy v povodí	3.1 Péče o biotop 3.3 Monitoring 3.4 Výzkum 3.5 Výchova a osvěta 3.6 Ostatní opatření
2f	sjednotit metodické přístupy k managementu Bystřiny a Lužního potoka a zaměřit se na ochranu širšího povodí Rokytnice	prostřednictvím česko-sasko-bavorské spolupráce v ochraně hraničních toků na Ašsku v oblasti Trojmezí	3.5 Výchova a osvěta 3.6 Ostatní opatření

Teplá Vltava

	hlavní cíl	způsob naplnění	vazba na konkrétní opatření
2g	zjistit velikost populace perlorodky říční nebo stanovit její kvalifikovaný odhad v celém zájmovém úseku a pomocí analýzy genetické variability jedinců upřesnit zastoupení jedinců z obou CU (conservation unit), vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	inventarizační průzkum toku, genetické analýzy	3.3 Monitoring 3.4 Výzkum
2h	vyhodnotit stav hlavního toku Teplé Vltavy a vybraných přítoků z hlediska potravního zásobení pro růst a přežívání nejranějších stádií juvenilních jedinců perlorodky říční, vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	bioindikace prostředí juvenilními perlorodkami věkové kategorie 1+	3.2 Péče o druh 3.3 Monitoring 3.4 Výzkum
2i	zajistit velikost populace perlorodky říční odpovídající minimálnímu počtu zabezpečené populace (tj. 5 000 jedinců), vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	posílení populace perlorodky říční jedinci z polopřirozených odchovů a řízených invadací s chovem do doby odpadnutí, vybudování odchovného a reprodukčního prvku (TORP) na vhodné lokalitě a příprava komplexní studie aktivní péče o druh a biotop v NP Šumava	3.1 Péče o biotop 3.2 Péče o druh 3.3 Monitoring 3.4 Výzkum
2j	vytvořit podmínky pro přirozenou reprodukci původní šumavské populace pstruha potočního, vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	revitalizace přítoků ve Vltavském luhu, ichtyologické průzkumy	3.1 Péče o biotop 3.2 Péče o druh 3.3 Monitoring 3.4 Výzkum
2k	zvýšit podíl pstruha potočního v rybím společenstvu Teplé Vltavy a jejích přítoků, vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	úprava rybářského hospodaření	3.1 Péče o biotop 3.3 Monitoring 3.5 Výchova a osvěta 3.6 Ostatní opatření
2l	vyhodnotit hostitelskou kompatibilitu mezi populací pstruha potočního a perlorodky říční na Teplé Vltavě, vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	výzkum – např. testování imunitní reakce, úspěšnosti metamorfózy a následného přežívání juvenilů, bioindikace juvenilními perlorodkami *in situ*	3.3 Monitoring 3.4 Výzkum
2m	zajistit zdroj organogenního detritu pro perlorodku říční, vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	ochrana společenstva submerzní vegetace před negativními antropogenními vlivy	3.1 Péče o biotop 3.3 Monitoring 3.4 Výzkum 3.5 Výchova a osvěta 3.6 Ostatní opatření

Malše

	hlavní cíl	způsob naplnění	vazba na konkrétní opatření
2n	získat informace o aktuálním stavu biotopu perlorodky říční, kvalitě vody a	zahájení (a následné dlouhodobé pokračování)	3.3 Monitoring 3.4 Výzkum

	dlouhodobých vývojových trendech, které v současné době nejsou k dispozici	podrobného monitoring vybraných částí povodí řeky Malše	
2o	zlepšit celkový stav biotopu perlorodky říční, vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	vyhlášení PP Malše, realizace prioritních opatření navržených ve revitalizační studii pramenných oblastí	3.1 Péče o biotop 3.2 Péče o druh 3.3 Monitoring 3.4 Výzkum
2p	posílit populaci perlorodky říční na velikost odpovídající minimálnímu počtu zabezpečené populace (1000 jedinců), vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	založení polopřirozeného odchovu pro danou CU (conservation unit), případně provedení řízené invadace pstruhů	3.2 Péče o druh 3.3 Monitoring 3.4 Výzkum
2q	zlepšit stav intersticiálu dna v hlavním toku a přítocích a zamezit nežádoucím splachům do vodního prostředí, vyhodnotit účinky jednotlivých realizovaných opatření	podpora extenzivních forem hospodářského využívání zemědělské a lesní půdy v povodí, realizace konkrétních opatření revitalizačních studií nebo dalších vhodných technických opatření	3.1 Péče o biotop 3.3 Monitoring 3.4 Výzkum
2r	sjednotit metodické přístupy k managementu toku Malše	intenzivní česko-rakouská spolupráce v ochraně Malše	3.5 Výchova a osvěta 3.6 Ostatní opatření

Lokality III. kategorie

Svinenský a Dluhošťský potok
Jankovský a Kladinský potok
Chvalšinský potok
Stropnice
Křemže (Křemžský, Markovský a Smědečský potok)

	hlavní cíl	způsob naplnění	vazba na konkrétní opatření
3a	vyhodnotit stav jednotlivých lokalit a jejich perspektivu z pohledu ZP	inventarizace stavu populací perlorodky říční	3.3 Monitoring
3b	zajistit získávání informací o stavu prostředí a jeho vývoji	měření fyzikálně – chemických parametrů vody na vybraných lokalitách	3.3 Monitoring

3. Plán opatření záchranného programu

Péče o populace perlorodek na lokalitách první a druhé kategorie v předkládaném záchranném programu zahrnuje zejména péči o biotop (management lokalit) a péči o druh samotný (tzv. propopulační opatření). Doplněna je pak pravidelným monitoringem, aplikovaným výzkumem a výchovou a osvětou. Zatímco péče o biotop bude realizována na všech lokalitách první a druhé kategorie, intenzita a způsob provádění propopulačních opatření se bude lišit v závislosti na stavu biotopu a populace perlorodky říční na konkrétní lokalitě.

Vazba níže uvedených skupin opatření na střednědobé cíle záchranného programu je uvedena v předcházející kapitole.

3.1. Péče o biotop

Péče o biotop perlorodky říční je dnes základní a nezbytnou součástí ochrany tohoto druhu u nás. S ohledem na vývoj hospodaření v povodích s výskytem perlorodky je nutné často simulovat péči, kterou dříve původní obyvatelé vykonávali sami, a která dnes mnohde v podhorských říčních nivách chybí. Na celé ploše povodí první a druhé kategorie je obecně třeba zajistit šetrné hospodaření a využívání pozemků tak, aby nedocházelo ke znečišťování vodních toků např. vypouštěním odpadních vod, splachem hnojiv z polí, dystrofizací (projevující se počáteční fází rašelinění s negativním vlivem na stav půd i jakost vody – podrobněji v příloze 4 záchranného programu), zvýšenou erozí a dalšími negativními vlivy.

Obecně by navrhovaná opatření měla směřovat k návratu krajiny v povodích s výskytem perlorodky říční do stavu podobnému před druhou světovou válkou. Způsob hospodaření na orné půdě, travních porostech i v lesích je při tom pro kvalitu vody v oligotrofních tocích zcela zásadní. Rámcově pravidla dobré praxe upravuje příloha 10. Podrobněji pak bude tuto problematiku řešit příručka dobré praxe, která vznikne jako jeden z výstupů záchranného programu.

Níže uvedený přehled shrnuje na obecné úrovni opatření navržená pro jednotlivé lokality. Jejich podrobné rozpracování je pak předmětem plánů péče pro jednotlivá ZCHÚ nebo jiných strategických dokumentů ochrany přírody.

3.1.1 Celoroční péče na vybraných funkčních plochách

všechny lokality I. a II. kategorie

Aktivní a cílený management pro perlorodku říční není možné realizovat plošně v celých povodích. V rámci záchranného programu bude proto péče směřována pouze do míst s vysokou koncentrací perlorodek (tzv. odchovné a reprodukční prvky, případně jiná vhodná místa klíčová pro přežití zbytkových populací – tzv. funkční plochy). Tato opatření částečně nahrazují původní procesy v povodích, které budou postupně obnovovány cílenými revitalizacemi.

Náplň opatření

Péče bude spočívat zejména v pravidelné údržbě vybraných míst, aby nedošlo k ohrožení perlorodek v důsledku nepříznivých klimatických podmínek či ke ztrátě jejich funkčnosti. Popis prací prováděných v rámci této péče je uveden v příloze 9. Na vybraných plochách pak bude realizován také speciální luční management, tzn. kosení, kompostování posečené hmoty s obohacením vápníkem a navrácení humusu zpět na kosené plochy (viz příloha 9).

3.1.2 Zlepšení kvality vody a protierozní opatření

Blanice a Zlatý potok

V současné době je biotop perlorodky říční na Blanici oproti ostatním lokalitám jen málo narušený a v podstatě odpovídá nárokům druhu. V jádrové části území z chemických parametrů vody nevyhovuje pouze vysoká koncentrace celkového fosforu (částečně se jedná patrně o důsledek dystrofizace). Přítoky a dolní část toku s významnou částí populace stejně jako hlavní tok Zlatého potoka však dosud nevyhovují ve více parametrech kvality vody. Problémem také zůstávají místně zvýšené erozní splachy z některých částí povodí, např. na Zlatém potoce významně zhoršují kvalitu dnového substrátu. Bez nápravy současné situace může dojít ke zvýšení mortality u přežívajících adultních jedinců a úhynu velkého počtu vysazených subadultů.

Náplň opatření

V obou povodích je ohrožujícím faktorem množství živin v hlavním toku i přítocích. Na zlepšení jakosti vody jsou nutná jak opatření technického rázu (zejména výstavba ČOV s dočištěním v Arnoštově, modernizace ČOV v Křišťanově), tak i opatření biologická (dočišťovací mokřady, revitalizace toků s rozlivy). U již vybudované prototypové ČOV Zbytiny s dočištěním je nutné sledovat její správné provozování a kontrolovat manipulační řád nádrží. Pro snížení vnosu živin z difúzních zdrojů v povodí (zejména Svinětice, Dolní Sněžná, Koryto, Ovesné, Miletínky, Tisovka, Záhoří) jsou v revitalizační studii navržena biologická opatření (revitalizace toků, dočišťovací a separační mokřady). Tato opatření je třeba postupně realizovat od pramenných oblastí dolů po proudu. Pro snížení vnosu živin z plošných zdrojů (orná půda v povodí Tisovky, intenzivně obhospodařované louky) jsou v této studii navrženy separační mokřady s odstraňováním biomasy. Revitalizační studie řeší také snížení vnosů jemných suspenzí z cestní sítě a erozí drobných toků. Prioritou je řešení silně erodujících antropogenně podmíněných strží s masivním odnosem jemného i hrubšího materiálu, které se vyskytují zejména na Lučním, Jódlově a Pastvinném potoce (povodí Zlatého potoka) a Velkém Vyšenském potoce a Bažinném potoce (povodí Blanice). V případě Lučního potoka a celé pramenné oblasti Zlatého potoka nad ústím Tisovky je náprava situace zcela zásadní. Vnosy splavenin přímo ovlivňují odchovný a reprodukční prvek ZORP. Ochranu před splachy z nesprávného lesního hospodaření zajišťuje též legislativní ochrana, ochrannými podmínkami vyhlášených zvláště chráněných území a je tedy dále žádoucí integrovat protierozní ochranu v potřebném rozsahu do bližších ochranných podmínek a především plánů péče o vybraná ZCHÚ.

V rámci udržování Blanice, Zlatého potoka a jejich přítoků ve stavu optimálním pro rozmnožování perlorodky říční a pstruha potočního, je zapotřebí provádět pravidelnou údržbu koryta hlavního toku. Tím se rozumí průběžné odstraňování vytipovaných nežádoucích zátarasů z koryta, zejména těch, které se nacházejí těsně nad koloniemi perlorodek a v případě potřeby haťování meandrů či provádění jiných opatření (např. proti nepříznivému působení ledových jevů) za účelem ochrany kolonií perlorodek i trdlišť pstruhů. Odstraňování nežádoucí dřevní hmoty je nutno provádět šetrně bez pojezdu těžké techniky v toku a s minimálním impaktem na přilehlé nivní partie. Tyto činnosti je nutné zadávat zhotovitelům s potřebnou kvalifikací a pro jednotlivé toky dále podrobněji specifikovat v managementových doporučeních (např. plány péče apod.).

Nejprve je nutné provádět protierozní opatření ve vyšších částech povodí a následně pak upravovat koryta toků níže po proudu (odstranění zátarasů a zápěchů musí probíhat postupně směrem proti proudu s následnou kontrolou výskytu rozplavených jedinců perlorodky říční).

Lužní potok a Bystřina

Chov dobytka v blízkém okolí toku může mít negativní vliv na chemismus vody, jak ukazuje vysoká vodivost Lužního potoka v okolí Pastvin (viz příloha 4). Na bavorské straně je stále velký podíl plochy využívané jako orná půda. Ta může být při nevhodném stavu primární říční sítě zdrojem nežádoucích jemnozrnných splavenin.

Z hlediska kvality vody a jejího oživení je důležitá také morfologie vlastního koryta Lužního potoka, které bylo v minulosti v některých místech nevhodně regulováno. Nápravou situace (diverzifikací prostoru koryta) bude podpořena také původní populace pstruha potočního.

Náplň opatření

Pro celkové zlepšení jakosti vody je nutné eliminovat vliv bodových zdrojů znečištění. Na české straně se jedná zejména o farmu v Pastvinách. Pro zamezení vzniku havárie je nutné kontrolovat jímku pod zimním stáním skotu, která zde byla vybudována pro záchyt nežádoucích splachů ze zemědělského areálu do vod Lužního potoka.

Na základě doporučení provedených studií (podrobněji viz příloha 4) je prioritním opatřením v povodí také revitalizace cca 600 m dlouhé kanalizované části Lužního potoka za obcí Pastviny. Cílem je navrácení koryta do původního stavu, zpomalení proudění vody, oteplení toku a zlepšení potravního zásobení pro perlorodku říční jakož i naturalizace prostředí pro pstruha obecného. Studie dále navrhuje pro podporu populace pstruha potočního a celkové zlepšení stavu širšího povodí Rokytnice revitalizovat také vlastní tok Rokytnice od soutoku s Lužním potokem směrem proti proudu.

V rámci péče o koryto hraničního úseku Lužního potoka a Bystřiny je Povodím Ohře pravidelně prováděna kontrola stavu břehů. V případě potřeby jsou rizikové meandry zpevňovány hatěmi, aby nedocházelo k nežádoucímu laterálnímu posunu toku. Tato opatření stabilizují případné nežádoucí břehové nátrže (potenciální zdroje eroze). I s ohledem na potřeby zachování státní hranice, je třeba tato opatření provádět i nadále.

Teplá Vltava

Chemismus hlavního toku Teplé Vltavy je vyhovující. Zvýšené koncentrace živin jsou však charakteristické pro některé přítoky, zejména Jedlový, Volarský, Uhlíkovský a Chlumanský potok. Přestože se vzhledem k ředícímu efektu toto znečištění neprojevuje v současnosti v hlavním toku negativně, znehodnocuje tyto přítoky jako potenciální biotop pro perlorodku říční i pstruha potočního. Ojediněle bylo zaznamenáno havarijní znečištění také v úseku Teplé Vltavy pod ústím Volarského potoka. Referenční stav jakosti vody je pak překračován u chloridů, které se do toku dostávají při zimní údržbě silnic.

Hlavní tok Teplé Vltavy nadměrnou erozí netrpí. Přítoky v tomto směru působí jen lokálně v místě svého ústí do Vltavy (např. Žlebský, Jedlový nebo Chlumanský potok). Více písčitých sedimentů pak přináší Studená Vltava. Ty pocházejí jak z přirozených procesů v toku, tak z nevhodně upravených toků v povodí Studené Vltavy (např. Hučina). Řada regulovaných přítoků Teplé Vltavy je erozí výrazně poškozena a dolní úseky jsou zcela zaneseny jemnými sedimenty, což výrazně omezuje jejich původní funkci refugií hostitelských ryb i juvenilních stádií perlorodky.

Náplň opatření

Obohacování vod Teplé Vltavy o chloridy je třeba sledovat při monitoringu chemismu vody a v případě potřeby provést nápravná opatření, např. svedením vod ze silničních příkopů do zásaků. Je třeba kontrolovat správné fungování ČOV Volary a dodržování platného plánu kejdového hospodaření v povodí Teplé Vltavy. Pro Žlebský a Jedlový potok je, také s ohledem na potenciální napojení obou toků do plánovaného TORPu, nutné realizovat revitalizační opatření. Revitalizaci vyžaduje také Volarský potok a další toky níže v povodí. Tyto zásahy umožní následně po své

realizaci rozliv vody v dolních úsecích potočních niv a omezí současnou erozivní činnost přímo v korytě.

Malše

Obecně lze říci, že horní část povodí Malše nad Dolním Dvořištěm je oproti spodnímu úseku v relativně méně narušeném stavu. I zde však existují v minulosti nevhodně provedené rozsáhlé úpravy pramenných stružek, částí přítoků včetně hlavního toku Malše (náhony a jezové zdrže). V souvislosti s likvidací polomů ve zdejších lesích v minulých letech pak často došlo k poškození lesních pramenišť a kapilár, k jejich nevhodnému přebudování na odvodňovací strouhy lichoběžníkového tvaru či obnově starých hlubokých melioračních příkopů. Tyto úpravy jsou pak extrémně náchylné k erozi a zhoršují splaveninový režim v Malši a jejích přítocích (např. Kabelském potoce). Tok Malše od přítoku Felberbach je významně zatížen živinami i zvýšenou mineralizací vody. Některé jeho části jsou pak zcela zavaleny písčitými lavicemi, které znemožňují vytvoření stabilních kolonií perlorodek. Střední a dolní část toku je významně negativně ovlivněna zemědělským hospodařením a vypouštěním odpadních vod.

Náplň opatření

Pro snížení vnosu jemnozrnných sedimentů do Malše je třeba snížit míru eroze na přítocích řeky Malše v lokalitě nad Dolním Přibráním (řada bezejmenných pravostranných přítoků od soutoku řeky Malše s Hraničním potokem až po potok Mráček) jejich postupnou revitalizací. Zároveň je nutná pravidelná údržba koryta hlavního toku a průběžné odstraňování zátarasů. Hlavní tok Malše vyžaduje zlepšení migrační prostupnosti také pro ryby. Dále je nutné zamezit poškozování lesních pramenišť a pramenných stružek vhodnou úpravou lesního hospodaření (potřeba zapracovat požadavky OP do LHP). Zásadní změny bude vyžadovat i zemědělské hospodaření tak, aby se minimalizoval jeho případný negativní vliv na jakost vody. Nezanedbatelná je také prevence před haváriemi a zlepšení čištění odpadních vod ve středním a dolním úseku toku. Blíže jsou opatření popsána v revitalizační studii pramenných oblastí Malše z roku 2009 a v plánu péče navrhované PP Horní Malše.

3.1.3 Zlepšení potravního zásobení toků

Blanice a Zlatý potok

Stav biotopu perlorodky říční na Blanici a Zlatém potoce je v oblasti potravního zásobení oproti lokalitám na Ašsku relativně dobrý. Prováděné bioindikace však stále ukazují na nedostatečné přirůstání až stagnaci růstu nejmladších věkových stádií perlorodek. Důvodem je pravděpodobně nedostatek vhodného detritu právě pro tato juvenilní stádia. Příčinou nižší úživnosti prostředí může být v případě Zlatého potoka také nedostatečné prohřívání vody – viz níže.

Náplň opatření

Potravní zásobení míst s největší koncentrací perlorodek v povodí má vylepšovat speciální luční management (viz výše). Na ostatních lučních plochách v povodí bude usilováno o extenzívní hospodářské využívání v souladu s platnými plány péče o tato zvláště chráněná území Tím se povodí Blanice a Zlatého potoka přiblíží původní péči o pozemky, která v oblasti probíhala do první poloviny 20. století.

Ke zlepšení potravního zásobení toků je pak třeba provést zejména opatření, která jsou navržena v revitalizační studii Blanice a Zlatého potoka z roku 2008 (obnova mělké hydrografické sítě, změny druhové skladby porostů a vytváření účelových bezlesí v pramenné oblasti). Pramenná oblast v lesích a na nevyužívané zemědělské půdě samovolně spěje k lesní sukcesi, proto je nezbytné zapracování detailních zásad pro jednotlivé významné části pramenných oblastí vždy do nových LHP. Je nutné vhodným způsobem zajistit průběžné vyhodnocování jednotlivých revitalizačních opatření (přednostně kategorie A výše uvedené studie) a podle

získaných poznatků upravovat pracovní postupy v navazujících opatřeních. Zásadní je při tom navrácení stavu primární říční sítě v povodí do podoby před provedením regulačních odvodňovacích úprav a scelování pozemků v 70. – 80. letech 20. stol.

Lužní potok a Bystřina

V celé zájmové oblasti není mnoho pramenišť, která by byla zdrojem vhodného detritu pro perlorodky, což bylo potvrzeno také v rámci revitalizační studie, a také se v toku Lužního potoka či Bystřiny nevyskytuje významné množství submerzních makrofyt (jako je tomu např. na Teplé Vltavě). Proto se předpokládá, že jsou hlavním zdrojem organogenního detritu v povodí zejména okolní luční pozemky. Na české straně je velká část pozemků mimo vlastní nivu využívána jako pastviny s pastvou ovcí a skotu. Takový způsob využití ploch je pro tuto oblast tradiční a odpovídá hospodaření z doby, kdy perlorodka v oblasti prosperovala. Avšak na ostatních plochách původního bezlesí, v minulých desetiletích postupně zarostlých náletem, se již nehospodaří. Území má velmi nízkou úživnost pro nejmladší stádia perlorodek, což dokazují také prováděné bioindikace.

Náplň opatření

Důležité je tedy provést revitalizaci původního bezlesí a luk v okolí Lužního potoka spočívající v postupném odstranění vybraných náletových dřevin a zlepšení druhové skladby stávajících porostů. Změna by měla směřovat ke stavu podobnému první polovině 20. století. V tomto případě se jedná zejména o plochy nacházející se v těsné blízkosti hlavního toku Lužního potoka a Bystřiny. O již vybudované potravní stružky bude nadále pečováno a v jejich okolí bude, stejně jako doposud, prováděn speciální luční management. V souladu se závěry revitalizační studie pak bude provedeno napojení pramenných stružek, které v současné době končí slepě v zásaku, na hlavní tok Lužního potoka.

Na Bystřině bude zahájen speciální luční management a bude vyhodnocena funkčnost již existující potravní stružky. V případě potřeby budou vybudovány další potravní stružky.

Teplá Vltava

Potravní zásobení hlavního toku Teplé Vltavy je zajišťováno submerzními makrofyty a jak předcházející bioindikace naznačují, je převážně vyhovující. Pro udržení stávajícího stavu je zásadní dlouhodobá prosperita těchto porostů v hlavním toku. Dolní části přítoků pak mohou být po své revitalizaci potravně zásobeny z okolních lučních porostů vhodné druhové skladby.

Náplň opatření

S ohledem na význam submerzní vegetace Teplé Vltavy pro perlorodku říční a vůbec pro celý ekosystém takovéhoto oligotrofního toku je v této oblasti třeba regulovat turistickou návštěvnost takovým způsobem, aby nedocházelo k poškozování makrofyt v hlavním toku. Důležité je zajistit i realizaci opatření vedoucích k nápravě nevyhovujícího stavu přítoků, zejména Žlebského a Jedlového potoka.

Malše

V pramenné oblasti přítoku Mráček v lokalitě Dolní Přibrání, která je zdrojem detritu pro perlorodku říční, bylo v minulosti vystavěno několik průtočných nádrží. Ty v současnosti fungují jako sedimentační nádrže pro detrit transportovaný povodím, který je v nich zachycen a znehodnocen. Část drobných toků z lesní části povodí končí v odvodnění nivy a není tak přímo propojena s hlavním tokem Malše. Významná část říční sítě v povodí v navrhované PP Horní Malše je regulovaná.

Náplň opatření

Pro zlepšení potravního zásobení Malše je třeba kolem vybraných průtočných vodních nádrží vybudovat obtok. Opatření jsou detailně popsána v revitalizační studii pramenných oblastí Malše. Zásadní je při tom postupné navrácení stavu primární říční sítě v povodí do podoby před provedením odvodňovacích a regulačních úprav.

3.1.4 Zlepšení teplotního režimu toků

Blanice a Zlatý potok

Významným problémem Zlatého potoka je postupné ochlazování povodí vlivem zarůstání okolních ploch smrkovými porosty. Průběh teplotní křivky je v současnosti na Zlatém potoce pod hranicí optima pro perlorodku říční. Postupná sukcese přitom v současnosti probíhá i na plochách v pramenné oblasti a nivě Blanice, a tak lze do budoucna předpokládat nežádoucí ochlazování i tohoto povodí.

Náplň opatření

K zastavení postupného ochlazování povodí nestačí udržování bezlesí jen ve vlastní nivě hlavního toku Zlatého potoka a Blanice. To bude realizováno primárně vhodným lučním managementem v povodí. K dalšímu oteplení toků však bude třeba provést opatření navržená ve speciální revitalizační studii a příslušných plánech péče a to zejména obnovu nízkého zakmenění v nivách a potočních pásech nebo změnu druhové skladby porostů na vybraných plochách. Potřebná je úzká spolupráce s místními lesními hospodáři, především zapracování detailních zásad pro jednotlivé významné části pramenných oblastí zmapovaných v rámci revitalizačních studií do nových LHP.

Lužní potok a Bystřina

V minulosti došlo vlivem postupné sukcese k silnému zárostu původního bezlesí, zejména pak v pramenné oblasti Lužního potoka. Následkem toho došlo ke změně tepelného režimu v toku, který dnes není z pohledu perlorodky optimální (viz příloha 4). Zejména v chladnějších letech se Lužní potok neprohřívá dostatečně.

Náplň opatření

Podél Lužního potoka je v současné době v rámci platného LHP LS Františkovy Lázně pro potřeby ochrany perlorodky říční realizována probírka okolního porostu v délce několika km. Jde o pás o šířce 10 m na každou stranu od břehové hrany se snížením celkového zakmenění a následným udržováním bezlesí na vymýcených plochách. Dále je třeba dle závěrů revitalizační studie obnovit původní bezlesí v části pramenné oblasti Lužního potoka. Jedná se o plochy o celkové výměře cca 3 – 4 ha. Bezlesí bude třeba do budoucna na obnovených plochách udržovat vhodným managementem.

Teplá Vltava

Teplotní režim hlavního toku Teplé Vltavy je relativně dobrý. Voda se v širokém mělkém korytě dobře prohřívá. Přítoky jsou však vlivem umělého zahloubení koryt, zvýšení lesnatosti povodí a zaústění odvodňovacích systémů chladnější, což neodpovídá nárokům perlorodky říční.

Náplň opatření

Postižené úseky vodních toků je třeba revitalizovat a obnovit tak původně mělká meandrující koryta v loukách. V přítocích tím dojde k zvýšení teploty vody, k diverzifikaci prostředí, zlepšení koloběhu látek a optimalizaci podmínek pro perlorodku i pstruha.

Malše

Niva Malše nad přítokem Kabelského potoka je zcela nevhodně zalesněna smrkovým porostem, který území významně zastiňuje a ochlazuje. V chladnějších letech tak průběh teplotní křivky Malše v její horní reprodukční části vůbec neodpovídá nárokům perlorodky říční. Podobně jsou postiženy také další přítoky v povodí.

Náplň opatření

V horní části nivy Malše, zejména pak v povodí Kabelského potoka je třeba provést revitalizaci původního bezlesí a prosvětlení, případně změnu druhové skladby břehových porostů směrem k přírodě blízkému stavu. Další opatření popisuje revitalizační studie a plán péče.

Navrhovaná opatření v kapitole Péče o biotop lze shrnout do následujících bodů:

- celoroční péče o odchovné a reprodukční prvky (ORP) a boční rameno Blanice, případně další vybudovaná refugia
- kosení a speciální kompostování na funkčních plochách, extenzivní pastva na ostatních určených plochách povodí
- vyřešení nakládání s odpadními vodami z vesnických sídel, farem a pozemních komunikací
- dlouhodobě udržitelné turistické a rybářské využívání Teplé Vltavy a ostatních toků s výskytem perlorodky říční
- revitalizace přítoků Teplé Vltavy a Malše (včetně dalších toků, pro které jsou zpracovány revitalizační studie)
- obnova původního bezlesí v pramenných oblastech za účelem optimalizace teplotního režimu a udržování nízkého zakmenění přilehlých niv (shrnuto v revitalizačních studiích zpracovaných pro jednotlivé toky)
- protierozní opatření (viz opět revitalizační studie)

Konkrétně jsou jednotlivá opatření specifikována pro příslušná povodí a dílčí plochy v příslušných plánech péče o NPP Lužní potok, PR Bystřina, NPP Blanice, NPP Prameniště Blanice, dále navrhované NPP Zlatý potok, PP Blanice a PP Horní Malše. Pro klidovou zónu NP Šumava, Vltavský luh, bude připraven plán opatření aktivní ochrany perlorodky říční v NP Šumava.

3.2 Péče o druh

Kromě péče o biotop perlorodky říční je důležitou součástí záchranného programu také péče o druh samotný. Ve chvíli, kdy poklesne počet jedinců na lokalitě pod kritickou hranici (viz dále) nebo hrozí-li ztráta části či celé populace v důsledku klimatických jevů, je třeba provést nezbytná opatření, aby byly negativní dopady na chráněný druh minimalizovány.

3.2.1 Propopulační opatření

Obecnou koncepcí záchranného programu je nezasahovat do reprodukce jednotlivých populací více, než je nezbytně nutné. Pokud na lokalitě přirozená reprodukce probíhá nebo máme poznatky, že v budoucnu bude úspěšná, propopulační opatření nebudou v rámci záchranného programu na lokalitě realizována. Pokud však počet jedinců v rámci dané lokality klesne pod minimální velikost pro zabezpečenou populaci, bude přistoupeno k početnímu posílení prostřednictvím polopřirozeného odchovu dle metodiky uvedené v příloze 7. Při rozhodnutí, zda odchovy zahájit či nikoliv, je třeba brát v potaz rychlost vymírání perlorodek na dané lokalitě a případné vystupování na povrch v minulosti vypuštěných juvenilních, dnes už subadultních jedinců, kteří ukončují intersticiální fázi

vývoje. Stav prostředí musí umožnit přežití odchovaných juvenilních jedinců (koroze ligamentu musí být pomalejší, než jeho růst) a naopak, perlorodky je třeba odchovat do věku, kdy jsou již volně v toku schopny přežít na potravě, kterou jim daná lokalita nabízí. Takovéto podmínky se mezi lokalitami liší v závislosti na jejich aktuálním stavu.

Při realizaci odchovů perlorodek pak platí přísná zásada využití místně původních populací pstruha potočního a respektování genetického původu jedinců perlorodky říční pro danou CU. Při vypouštění pak budou všichni odchovaní jedinci vhodné velikosti individuálně značeni a AOPK ČR bude vést jejich databázi.

Je-li stav lokality takový, že reprodukční cyklus by celý úspěšně proběhl, chybí však dostatečné množství hostitelských ryb, je možné reprodukci podpořit jejich asistovaným invadováním a vypuštěním na lokalitu (nejlépe těsně před vypadáváním juvenilů v místech toku předem vytipovaných pomocí bioindikačních testů jako vhodných pro přežití nejranějších stádií druhu) nebo přímým posilováním početnosti perlorodek prostřednictvím odchovů. Zásadní je pak v tomto případě také podpora pstruha potočního (která je realizována za pomoci příslušných MO ČRS jako cílené posilování vhodných genetických linií mladými jedinci z chovů nebo řízená podpora reprodukce *in situ*). Pro efektivní zacílení výše uvedených opatření je nutné provést řadu výzkumných aktivit, které odpoví na otázky spojené s mechanismy zásobení toků potravou využitelnou pro nejmladší vývojová stádia perlorodky říční a detaily biologie druhu.

Početnost perlorodek na lokalitě může být posilována také vypouštěním jedinců odchovávaných primárně pro účely bioindikačních testů (viz dále kap. 3.3.3). Konkrétní způsob posílení populace bude upřesněn vždy v realizačním projektu záchranného programu, který je každoročně předkládán příslušnému odboru MŽP.

Propopulační opatření pak budou realizována vždy přírodě blízkým způsobem. Zvolená metoda bude vybrána s ohledem na stav populace perlorodky říční na konkrétní lokalitě a ostatní podmínky.

Náplň opatření

Blanice a Zlatý potok

Minimální velikost zabezpečené populace je pro lokalitu Blanice 10 000 a Zlatý potok 1 000 jedinců. Současný stav (r. 2011) je vyšší, než je limitní hodnota. Pokud však početnost klesne pod tuto hodnotu, bude započato s polopřirozeným odchovem. Odchovaní jedinci budou vypouštěni do prostředí odchovných a reprodukčních prvků a odchovny nebo na jiná vhodná místa v povodí.

Na Zlatém potoce je pro podporu pstruha (ale také přímo perlorodek) třeba provést revitalizaci poškozených částí Lučního potoka a Tisovky, případně jiných nevyhovujících částí povodí. Tyto přítoky zhoršují podmínky ve Zlatém potoce (viz výše v kap. 3.1.2).

Lužní potok a Bystřina

Minimální velikost zabezpečené populace pro lokality Lužní potok a Bystřina dohromady je 2 000 jedinců (dle známého stavu z roku 2011 je početnost populace v Lužním potoce a Bystřině o málo vyšší). Umělé posilování populací perlorodky říční na Ašsku není zatím nutné (dílčí posílení populací navíc předpokládají projekty navrhované/realizované na Bavorské a Saské straně). Do doby zlepšení potravního zásobení a zejména chemismu vody vlivem realizovaných opatření natolik, aby mohla volně v toku přežívat také nejmladší věková stádia, bude populace posilována pouze nepřímo prostřednictvím vypouštěných juvenilních jedinců z prováděných bioindikačních testů, kteří budou umísťováni do LORP.

Pro podporu populace pstruha potočního na Lužním potoce je třeba provést revitalizaci horní části toku, kde bylo koryto v minulosti nevhodně upraveno. Podobně je pro podporu pstruha potočního třeba revitalizovat také koryto Rokytnice (Dušek a kol. 2010).

Teplá Vltava

Minimální velikost zabezpečené populace pro lokalitu Teplá Vltava je 5 000 jedinců. Na základě dosavadních průzkumů řeky a inventarizací lze konstatovat, že se v Teplé Vltavě vyskytují řádově stovky jedinců (B. Dort, pers. observ.). Do budoucna tedy bude započato s početním posilováním populace prostřednictvím polopřirozených odchovů.

Stav biotopu potvrzený bioindikacemi provedenými v minulých letech naznačuje, že zde mohou prosperovat již perlorodky ve věku 1+ (tj. bezprostředně po opuštění hostitele). K posilování početnosti je tak možné použít i velmi mladé jedince bez nutnosti dlouhodobého řízeného odchovu. Velmi dobře by zde mohla fungovat asistovaná invadace pstruhů potočních a jejich vypouštění volně zpět do toku. Kromě těchto opatření bude populace posilována také jedinci primárně využívanými k bioindikaci prostředí.

Pro podporu populace pstruha potočního budou revitalizovány vybrané přítoky Teplé Vltavy, případně bude použito umělé zarybňování. Rybářské hospodaření musí zvýhodnit pstruha potočního ve společenstvu hlavního toku v místech, kde již vliv vodního díla (VD) Lipno na skladbu rybí obsádky není tak významný (nad Chlumem) např. zvýšením jeho lovné míry a nevysazováním konkurenčních druhů. Podle § 26, písm. d) zákona č. 114/1992 o ochraně přírody a krajiny v platném znění bude na území CHKO Šumava v povodí Teplé Vltavy prosazen zákaz vysazování geograficky nepůvodních druhů ryb. Zvažovaným opatřením je vybudování protiproudné migrační bariéry, která by zamezovala předpokládanému tahu nežádoucích druhů ryb z VD Lipno dále proti proudu. Jeho uskutečnění je závislé na výsledcích migrační studie a detailního zvážení technické realizovatelnosti.

Pro cílené vypouštění odchovaných juvenilních perlorodek do optimálních podmínek je doporučeno vybudování umělého bočního ramene (TORP – odchovný a reprodukční prvek Teplá Vltava), které by bylo potravně zásobené z hlavního toku nebo vhodného přítoku a plnilo také funkci refugia v případě neočekávaných událostí v hlavním toku Teplé Vltavy.

Malše

Minimální velikost zabezpečené populace pro lokalitu Malše je 1000 jedinců. V současnosti se dle posledních dílčích inventarizací na Malši nachází v několika koloniích přes 400 jedinců (Dort 2012). U populace z řeky Malše byla v rámci posledního výzkumu potvrzena velmi nízká genetická rozmanitost zkoumaných jedinců, která svědčí o snížení počtu rozmnožujících se jedinců v minulosti (Patzenhauerová et al. 2011). Tento stav je třeba řešit oživením populace. Důležité je však introdukce provádět s ohledem na genetickou příslušnost populace tak, aby nevzniklo nebezpečí narušení stávající adaptivní variability.

S ohledem na stav poznání je nejprve třeba nashromáždit data o stavu biotopu (monitoring jakosti vody a bioindikační testy juvenilními perlorodkami). Pak bude započato s propopulačními opatřeními (polopřirozený odchov juvenilních perlorodek, případně asistované invadace pstruha potočního). K tomuto účelu je vhodné dle plánu péče navrhnout a vybudovat refugium pro juvenilní perlorodky s řízeným vodním režimem, MORP (odchovný a reprodukční prvek Malše).

3.2.2 Záchranné transfery

Všechny lokality

Ačkoliv dnes perlorodka říční žije v ČR v oligotrofních podhorských tocích, které v zásadě protékají krajinou s nízkým stupněm osídlení, i zde hrozí nebezpečí havárie na hlavním toku (např. únik nebezpečné látky), která by mohla vážně ohrozit stávající populace. Druhým jevem přímo ohrožujícím perlorodky a jejich kolonie mohou být extrémní klimatické stavy (sucha, povodně).

Naplň opatření

Pro dané povodí bude vytvořen seznam náhradních lokalit, kam budou perlorodky v případě havárie na hlavním toku přemístěny. Jeho základem budou již vybudované ORP doplněné o další vhodná místa. Je nezbytně nutné mít k dispozici lokality, které budou od sebe vzájemně izolovány a nebudou tak havárií v jiné části povodí ovlivněny.

Po povodňových stavech bude postižená oblast vždy ihned po opadnutí vody několikrát po sobě prohledána a vyplavení jedinci vráceni zpět na bezpečné místo v hlavním toku. K přenesení mlžů bude přistoupeno také v období extrémního sucha, které by hrozilo úplným vyschnutím vlastního toku.

Při samotném záchranném transferu perlorodek je pak třeba postupovat velmi obezřetně, aby nedošlo ke zbytečnému poškození jedinců. Při přenosu budou, pokud to situace dovolí, všichni jedinci individuálně značeni a AOPK ČR bude vést jejich databázi. Bude připravena zásoba značek a ověřeno jejich použití.

3.2.3 Péče o destičky a klícky

Všechny lokality I. a II. kategorie

U veškerých používaných odchovných a bioindikačních zařízení je důležitá jejich údržba a čištění tak, aby byla zajištěna jejich správná funkčnost. Frekvence čištění ovlivňuje mikroklimatické podmínky v odchovných zařízeních a může tak ovlivňovat fitness zde umístěných jedinců. Kontrolu a čištění je nezbytné provádět také po vydatných srážkách a v zimních měsících s ohledem na působení ledových jevů.

Naplň opatření

Destičky jsou obvykle používány pro provádění *in-situ* bioindikačních testů a jejich čištění tak bude dáno podmínkami testu. Při užití destiček k odchovu juvenilních perlorodek bude jejich čištění prováděno pravidelně dle potřeby. Frekvence se může lišit v závislosti na lokalitě, ročním období apod., nejméně však alespoň jednou za 14 dní.

U odchovných klícek jde o pravidelné čištění od jemných náplavových sedimentů v průběhu celého roku, za normální situace alespoň jednou za 14 dní. V případě používání klícek k bioindikacím se frekvence upravuje dle podmínek testu.

Navrhovaná opatření v kapitole Péče o druh lze shrnout do následujících bodů:

- přímá propopulační opatření (polopřirozené odchovy, řízené vypouštění invadovaných ryb)
- výstavba odchovných a reprodukčních prvků na Teplé Vltavě (TORP) a Malši (MORP)
- podpora přirozené reprodukce původní šumavské formy pstruha potočního, v případě Teplé Vltavy přímé posilování jeho početnosti
- úprava rybářského hospodaření a vyloučení geograficky nepůvodních druhů ryb
- záchranné transfery v případě nepříznivých podmínek
- pravidelná péče o odchovné a bioindikační destičky a klícky

3.3 Monitoring

Dlouhodobý monitoring realizovaný v rámci záchranného programu podává informace o aktuálním stavu jednotlivých populací perlorodky říční a jejího prostředí a poskytuje zpětnou vazbu k činnostem a opatřením, která jsou pro její záchranu realizována.

Plánovaná managementová a revitalizační opatření budou sledována před vlastní realizací, v jejím průběhu a po skončení. Na základě dlouhodobých řad měření vybraných chemických a fyzikálních parametrů vody a pomocí vyhodnocování bioindikačních testů s využitím juvenilních perlorodek bude možno ověřit efektivitu realizovaných opatření a jejich předpokládaný pozitivní dopad na populace perlorodek. V případě zjištění nedostatečné efektivity budou vybraná opatření modifikována nebo jejich realizace pozastavena.

3.3.1 Dlouhodobé sledování kvality vody

Dlouhodobé sledování chemismu vody umožní zjistit trendy ve vývoji kvality vod. Výhodou je zpracovávání dlouhodobých datových řad, které mohou být užity jako referenční hodnoty při havarijních stavech, referenční hodnoty pro budované čistírny odpadních vod aj.

Náplň opatření

Stav biotopu perlorodky říční bude pravidelně monitorován měřením vybraných chemických a fyzikálních parametrů vody na vybrané síti profilů v povodí Blanice a Zlatého potoka, Lužního potoka a Bystřiny, Teplé Vltavy a v povodí Malše (seznam aktuálně sledovaných profilů je uveden v příloze 5 záchranného programu). Na jednotlivých ORP a na odchovně Blanice budou sběr dat zajišťovat telemetrické stanice, které provádí kontinuální sběr dat vybraných ukazatelů (výška vodní hladiny, teplota, konduktivita) a data v reálném čase zobrazují na internetu. Měření na ostatních profilech bude zajištěno samostatnými dataloggery (teplotní čidla, případně jiná měřidla), které údaje kontinuálně odečítají a shromažďují. Pro dataloggery bude zajištěna pravidelná obsluha. Monitoring dalších fyzikálních a chemických parametrů (absorbance, pH, koncentrace O_2, NO_3^-, NH_4^+, NO_2^-, P_{celk} apod.) bude zajištěn ve spolupráci s dalšími institucemi (VÚV TGM Praha, podniky Povodí a další). Měření budou probíhat v pravidelném intervalu dle potřeby (obvykle měsíc). Každoročně pak proběhne jednorázové podrobné měření teplot v podélném profilu vybraných toků, které přesně podchytí relativní změny v tepelné dynamice povodí.

V případě hraničních toků bude za tímto účelem navázána užší spolupráce s příslušnými zahraničními partnery. Veškerá data budou pravidelně shromažďována na AOPK ČR a průběžně vyhodnocována. Výsledky budou zveřejňovány na webových stránkách záchranných programů (www.zachranneprogramy.cz).

Pro každou lokalitu nebo dílčí oblast bude určen a smluvně zajištěn její garant, který pravidelně kontroluje ukazatele telemetrických stanic, zajišťuje jejich funkčnost a v případě mimořádného stavu situaci konzultuje s koordinátorem ZP, případně poskytovatelem servisních služeb. Garant zároveň řeší vzniklou situaci přímo na místě. Více k roli garanta viz kap. 3.6.2 a kap. 3.6.5.

3.3.2 Pravidelné kontroly stavu povodí

Neočekávaná havárie, nevhodné hospodaření nebo zásahy v toku mohou způsobit překročení chemických a fyzikálních limitů biotopu perlorodky říční, a tím ohrozit její existenci na dané lokalitě. V konečném důsledku tak může dojít i ke zvýšení mortality populace. Pravidelné kontroly povodí spojené s měřením vybraných chemických a fyzikálních parametrů mohou zajistit včasné odhalení případné závady.

Náplň opatření

V současnosti jsou pravidelné kontroly stavu povodí prováděny pouze na prioritních lokalitách (Blanice a Zlatý potok). Důvodem je časová a finanční náročnost. Pokud však bude třeba, bude s takovými kontrolami započato také v jiných povodích. Kontroly jsou prováděny pochůzkou podél toku. Během kontrol bude na vybraných profilech prováděno měření konduktivity a teploty vody (konkrétní profily budou stanoveny v realizačním projektu na daný rok). V rámci terénních pochůzek bude sledován stav koryta toků, břehových porostů, brodů a pastevních ploch v okolí vodotečí a způsob hospodaření v přilehlých lesních porostech či stavební činnost v povodí.

Při zjištění znečištění (překročení limitů stanovených v ZP) bude na místě dále změřeno pH, obsah kyslíku, zákal, případně bude odebrán vzorek vody pro další laboratorní analýzy. Situace bude bezodkladně oznámena koordinátorovi ZP na AOPK ČR, garantovi lokality a zároveň příslušnému orgánu ochrany přírody, aby bylo možné problém řešit a minimalizovat tak negativní dopady na předmět ochrany.

3.3.3 Bioindikace

Bioindikace jsou v současnosti jedinou metodou, která ukazuje rychlost přirůstání juvenilních perlorodek přímo v daném prostředí. Jejím prostřednictvím jsme schopni hodnotit podmínky pro přežívání a růst nejmladších věkových stádií na dané lokalitě. Sledovány jsou přírůstky a vitalita jedinců v destičkových (případně jiných) izolátech za určitou dobu. Metoda umožňuje vzájemné srovnání mezi jednotlivými lokalitami. Pomocí bioindikací lze též vyhodnocovat efektivitu opatření prováděných za účelem zlepšení stavu biotopu.

Náplň opatření

Pro realizaci bioindikačních testů za účelem hodnocení stavu prostředí a efektivity prováděného managementu (např. protierozních opatření či opatření k oteplení vody v povodí apod.) bude ročně zapotřebí dostatek juvenilních perlorodek vstupujících do II. růstové periody (tedy ve věku 1+). Jejich množství bude záviset na celkovém počtu bioindikovaných profilů a celkovém designu sběru dat (předpokládané množství produkce je asi 1 – 3 tis. jedinců 1+/rok; blíže specifikováno vždy realizačním projektem na každý rok). Perlorodky pro bioindikační testy budou odchovávány tzv. českou metodou (podrobněji viz příloha 7), případně jinou vhodnou metodou nebo mohou být obstarány jiným způsobem (např. převzetí juvenilních jedinců shodné CU od zahraničních partnerů). Při bioindikačních testech bude postupováno dle metodiky uvedené v příloze 8.

3.3.4 Monitoring stavu submerzní vegetace na Teplé Vltavě

Submerzní vegetace je na Teplé Vltavě pro perlorodku říční hlavním zdrojem potravy. Rozkladem rostlinných těl zde vzniká organogenní detrit, který je i díky ostatním faktorům (jako je např. teplota vody v řece) ze všech lokalit testovaných v rámci bioindikací nejvíce úživný. Změny v početnosti rostlin a jejich druhové skladbě proto mohou výrazně ovlivnit kvalitativní složení detritu. Je tedy nezbytné provádět monitoring makrofyt a pravidelné vyhodnocování trvalých ploch se signálními porosty.

Náplň opatření

Budou sledovány změny pokryvnosti makrofyt v příčných transektech na vymezených trvalých plochách a vývoj druhové skladby v jejich společenstvu. S ohledem na vodácké využívání Teplé Vltavy bude probíhat měření počtu úlomků vodní vegetace v době vrcholu vodácké sezóny. Mimo toto období bude probíhat 12-ti denní kontrolní měření počtu úlomků. Všechna data budou sbírána v souladu s metodikou VÚV TGM Praha (Kladivová a kol. 2010). Výsledky budou pravidelně vyhodnocovány a budou sloužit jako podklad pro další rozhodování Správy NP a CHKO Šumava v oblasti rekreace.

3.3.5 Sledování vývoje lučních porostů na vybraných plochách v povodí

Na lokalitách, kde je a nebo bude prováděno kosení a speciální kompostování (viz kap. 3.1) je sledování vývoje lučního společenstva jedním z ukazatelů efektivity prováděného managementu. Spolu se závěry bioindikačních testů pak mohou tyto výsledky sloužit jako podklad pro případné plánování dalších opatření.

Náplň opatření

Na nově založených plochách, kde bude prováděno kosení a speciální kompostování, budou zřízeny monitorovací plochy pro fytocenologické snímkování srovnatelné se staršími pracemi (Blažková 2010, Blažková a Hruška 1999). Sledována bude druhová skladba bylinného společenstva a její vývoj v čase. Snímky budou pořizovány každoročně před první sečí. Na základě získaných výsledků doplněných o data z bioindikačních testů může být, v případě potřeby, management sečených ploch upraven nebo zcela zastaven.

3.3.6 Komplexní inventarizace toků a ORP

Pravidelně se opakující podrobné inventarizace toků s výskytem perlorodky říční poskytují důležité informace o stavu populace na dané lokalitě a jejím dlouhodobém vývoji. Ze získaných datových řad lze pak určit rychlost extinkce, její dynamiku anebo (v případě zaznamenání kohorty subadultních jedinců) potvrdit úspěšné přežívání vysazených juvenilů či dokonce přirozené rozmnožování perlorodek na lokalitě. Vzhledem k životnímu cyklu a způsobu života druhu je nutné zjištěné počty považovat za relativní hodnotu, tj. informaci o tom, co bylo v danou chvíli v toku pozorováno, nikoliv tedy za absolutní počet jedinců na lokalitě.

Vzhledem k zařazení perlorodky říční mezi evropsky významné druhy je Česká republika povinna pravidelně v šestiletých cyklech informovat Evropskou komisi o stavu druhu na našem území.

Náplň opatření

Inventarizace populací perlorodky říční budou prováděny vizuálním dohledáním všech jedinců pozorovatelných v toku bez jakékoliv manipulace s nimi, a to s maximálním omezením vstupu osob do toků tak, aby došlo k eliminaci potenciálního poškození perlorodek sešlapem. U drobných toků bude dohledání prováděno ze břehu, u hlubších toků pak může být prováděno z lodi, popř. potápěním. K inventarizaci jednotlivých toků bude používáno akvaskopu (škeblokuku) a bude probíhat pravidelně alespoň jednou za čtyři roky. Podrobněji je metodika popsána v příloze 6.

V případě, že na lokalitě nebudou nalezeni žádní živí jedinci (např. lokality III. kategorie), bude tato lokalita v souladu s uvedenou metodikou opětovně inventarizována a pokud zde ani opakovaně nebude výskyt perlorodek potvrzen (a to ani metodami uvedenými v následující kap. 3.3.7), bude druh na lokalitě považován za nezvěstný. Za vyhynulou bude populace na lokalitě považována v případě dlouhodobé nezvěstnosti a současně zcela nevyhovujícího stavu biotopu, který neumožňuje přežívání druhu nebo hostitelských ryb. V rámci tohoto hodnocení je potřeba brát v úvahu situaci v rámci celého povodí a vyhodnocení provést dle kritérií IUCN (1994).

V případě potřeby bude určováno stáří a stav lastur uhynulých jedinců za pomoci analýzy ligamentu. Výsledky inventarizací budou pravidelně vyhodnocovány a v případě potřeby (viz opatření 3.3.7) doplněny o podrobnější data pomocí dalších známých metod ověřování přítomnosti druhu.

3.3.7 Ověřování přítomnosti perlorodky říční

Na lokalitách s malým počtem jedinců, či tam, kde není jisto, zda již populace na lokalitě vyhynula (sem patří především lokality III. kategorie), perlorodky nemusí být při inventarizaci zjištěny. K ověření přítomnosti druhu na lokalitě je tedy možné použít alternativní metody. Dále bude na vybraných lokalitách třeba ověřit, zda aktuálně probíhá či neprobíhá přirozená reprodukce.

Náplň opatření

Pro ověřování přítomnosti perlorodky říční na lokalitách III. kategorie (dle potřeby lze však i jinde) bude využíváno mimo běžné inventarizace také metody kontroly krve hostitelských ryb, která byla vyvinuta v rámci výzkumného projektu VÚV TGM Praha (Slavík a kol. 2010). K ověření aktuálně probíhající reprodukce pak budou vyvinuty nebo převzaty vhodné monitorovací metody.

3.3.8 Monitoring trvalých ploch (TMP)

Sledování změn početnosti perlorodek viditelných na povrchu dna na trvale vymezených monitorovacích plochách s koloniemi během vegetačního a mimo vegetačního období poskytuje představu o driftu perlorodek v toku a míře letní a zimní mortality na mikrostanovišti. Zimní a letní mortalita celé kolonie v bočním rameni Blanice je zjišťována již od konce osmdesátých let a poskytuje cenné srovnávací údaje.

Druhým ukazatelem vypovídajícím o časové a prostorové aktivitě perlorodek je měsíční monitoring subadultních jedinců. Na jeho základě je pak možné stanovit správný termín plošných inventarizací, které mají podchytit početnost subadultních jedinců.

Náplň opatření

Na tocích, kde se perlorodka říční vyskytuje agregovaně, budou v místech s výskytem nejpočetnější kolonie perlorodek vymezeny trvalé monitorovací plochy. V současnosti jsou to na Blanici a Lužním potoce tři plochy (hlavní je na bočním ramenu Blanice), ale v budoucnu mohou být tyto plochy dle potřeby zrušeny či založeny jiné. Na těchto detailně vymezených plochách bude probíhat pravidelně v první dekádě května a první dekádě listopadu podrobné sčítání na povrchu dna viditelných jedinců. Ve stejném období (květen - listopad) bude probíhat také pravidelný měsíční monitoring na povrchu dna viditelných juvenilních jedinců. Zaznamenávány budou změny počtu adultních a v případě měsíčního monitoringu zejména subadultních a juvenilních perlorodek a počty nalezených uhynulých jedinců. Schránky budou archivovány na AOPK ČR. V případě potřeby bude určováno stáří a stav uhynulých jedinců za pomoci analýzy ligamentu. Výsledky monitoringu budou pravidelně vyhodnocovány, v případě zvýšené úmrtnosti nebo driftu bude provedena analýza možných příčin a budou navržena nápravná opatření.

3.3.9 Monitoring stavu populace pstruha potočního

Pstruh potoční je v současnosti v prostředí ČR jediným hostitelem larválních stádií perlorodky říční a stav jeho populace na jednotlivých lokalitách přímo ovlivňuje možnosti přirozené reprodukce perlorodek. Na některých lokalitách je populace pstruha v dobrém stavu (např. na Blanici), ale na jiných tocích se potýká s různými problémy (nevhodná rybí obsádka nebo obecně nízká početnost). Pravidelný monitoring je zpětnou vazbou ať už k prováděnému rybářskému obhospodařování či opatřením aktivní podpory.

Náplň opatření

V pravidelných (max.6-ti letých) cyklech bude prováděn na lokalitách s výskytem perlorodky říční ichtyologický průzkum s cílem popsat aktuální stav rybí obsádky se zaměřením na stav populace pstruha potočního. V případě potřeby budou pstruzi vyšetřeni z hlediska invadovanosti žaber glochidiemi perlorodek. Kromě

cíleného ichtyologického průzkumu lze pro tyto účely případně použít také výsledky průzkumů místních rybářských organizací. Více o monitoringu hostitelských ryb pak lze nalézt v příloze 6 záchranného programu.

Navrhovaná opatření v kapitole Monitoring lze shrnout do následujících bodů:

- monitoring chemických a fyzikálních parametrů vody v jednotlivých povodích
- monitoring stavu prostředí a revitalizačních zásahů prostřednictvím bioindikací
- pravidelné kontroly stavu povodí s výskytem perlorodky říční
- sčítání perlorodek na trvalých kontrolních plochách, měsíční monitoring perlorodek
- inventarizace toků a sčítání perlorodek v odchovných a reprodukčních prvcích (ORP)
- sledování vývoje lučních porostů v místě provádění speciálního lučního managementu
- monitoring stavu submerzní vegetace Teplé Vltavy
- monitoring populací pstruha potočního

3.4 Výzkum

Záchranný program perlorodky říční je velmi komplexním projektem, který musí řešit celou řadu vzájemně provázaných faktorů ovlivňujících prosperitu druhu ve volné přírodě. Řada informací o bionomii perlorodky v českém prostředí je dnes již známa (zejména práce Blažková a Hruška 1999, Blažková 2010, Hruška 1995, 1999, 2000a, 2000b, Hruška a kol. 2000, Hruška a Volf 2003), avšak stále není poznání problematiky tohoto druhu kompletní. Stejně tak je potřebné ověřovat účinnost a efektivitu aktivních zásahů do biotopu druhu. Z tohoto důvodu je významnou součástí záchranného programu také aplikovaný výzkum. V následujících kapitolách jsou uvedeny širší okruhy témat. Další témata dle předpokladu vyplynou v průběhu řešení této etapy záchranného programu.

3.4.1 Potrava

V současné době se výzkum v této oblasti primárně soustředí na poznání procesů spojených s tvorbou detritu, jakožto potravy perlorodek, a jeho transportem v povodích. Přesnější pochopení fungování detritových řetězců nám umožní navrhovat účinnější opatření k podpoře přežívání juvenilních jedinců přímo v toku.

Náplň opatření

- výzkum kvality a kvantity detritu vznikajícího v prameništích a mechanismus jeho transportu
- vliv dlouhodobých změn druhového zastoupení lučních společenstev a půdních poměrů na kvalitu vyplavovaného detritu
- rozdíly v chemickém složení detritu v intersticiálu dna a na jeho povrchu v závislosti na hloubce a intenzitě komunikace s povrchovou vodou
- nové metody rozlišení detritu s různým stupněm úživnosti pro jednotlivé věkové skupiny perlorodky
- porovnání vlivu různých typů zemědělského hospodaření na pozemcích v okolí vodních toků na množství a kvalitu produkovaného detritu
- využitelnost různých potravních zdrojů pro perlorodku říční na konkrétních lokalitách

3.4.2 Prostředí a management

Kvalita prostředí, které je ovlivňováno celou řadou faktorů, je pro perlorodku říční, co by stenoekní druh, zcela zásadní. Ať už se jedná o způsob využívání pozemků v okolí toků, složení rostlinných společenstev nebo přímé aktivity člověka v podobě regulace vodotečí apod. Výsledky výzkumu v této oblasti mohou být uplatňovány při vyhodnocování nastavení

vhodných managementových opatření v rámci zlepšení režimu hospodaření v povodích s výskytem perlorodky říční.

Náplň opatření

- výzkum vlivu cíleně ovlivňovaných pramenišť na říční síť
- výzkum vlivu hospodářského využívání krajiny a jeho změn (land use changes) na tepelný režim malých vodních toků
- vliv procesů v povodích na zbytkové populace perlorodky říční
- vyhodnocení mikro- a mezohabitatových podmínek pro juvenilní jedince perlorodky říční na Teplé Vltavě vůči ostatním lokalitám v České republice i v Evropě
- výzkum chemických a fyzikálních podmínek v intersticiálu dna toků a jejich sezónních a diurnálních změn
- dopad lidské činnosti na kvalitu biotopů perlorodky říční (např. vliv vodácké turistiky na Teplé Vltavě, vliv malých vodních elektráren na kvalitu vodního prostředí, určení míry toxicity látek užívaných v povodí na jednotlivé věkové skupiny perlorodky říční aj.)
- podklady pro přípravu managementových plánů (odborné podklady pro zpracování LHP hospodařících subjektů v povodích s výskytem perlorodky říční apod.)

3.4.3 Genetika a hostitelské vazby, studium populací perlorodek

Znalost základní genetické struktury populací perlorodky říční v České republice a její vazby na hostitele (pstruha potočního) je základem pro úspěšné odchovávání juvenilních jedinců pro potřeby bioindikací kvality prostředí a případné repatriace.

Náplň opatření

- analýza genetické struktury populace perlorodky říční na Teplé Vltavě (např. příbuznost populace na Teplé Vltavě k již zjištěným CU, případně dalších lokalit, rozšíření stávajících analýz o populace hraničních toků)
- vyhodnocení hostitelské kompatibility perlorodky říční – analýza vitality juvenilních jedinců v závislosti na původu hostitelských ryb, na kterých proběhla parazitická fáze (např. Teplá Vltava, případně další lokality)
- vliv hostitele na dlouhodobé růstové charakteristiky a přežívání juvenilních jedinců
- sezónní a meziroční dynamika různých věkových stádií perlorodky říční v přírodním toku
- transportní schopnosti živých jedinců i prázdných schránek perlorodky říční v přírodním toku

3.5 Výchova a osvěta

Perlorodka říční je tzv. deštníkovým druhem v ochraně oligotrofních povodí, u nás v současnosti především horských a podhorských oblastí. Osvěta v ochraně těchto cenných stanovišť přináší potenciální zlepšení stavu i pro další druhy často ochranářsky cenné, které jsou stejně jako populace perlorodky vázány na tyto ohrožené biotopy. Perlorodka sama se dnes na území České republiky vyskytuje pouze ve zbytkových populacích na lokalitách v poměrně izolovaných oblastech jižních Čech a Ašského výběžku. V těchto oblastech se jako klíčová jeví především práce s místními obyvateli a samosprávou, majiteli a nájemci pozemků a hospodářskými subjekty, případně zainteresovanými státními institucemi, které v povodích s výskytem perlorodky říční přímo působí. Odpovídající publikace výsledků záchranného programu a souvisejícího výzkumu v odborných i populárně-naučných

periodikách včetně zahraničních titulů, prezentace na národních i mezinárodních konferencích, kongresech a fórech přispívá k zlepšení informovanosti odborné i laické veřejnosti a napomáhá další výměně informací především na mezinárodní úrovni.

Naplň opatření

- aktivní přístup ke komunikaci s místními obyvateli a samosprávou, majiteli a nájemci pozemků a hospodařícími subjekty (dobrovolná realizace vybraných dílčích praktických opatření v širším okolí lokalit záchranného programu)
- osvětové přednášky pro střední lesnické a zemědělské školy, lesní správce, zemědělce, vodohospodáře a rybáře, kteří mohou přijít během studia a následně také při výkonu svého povolání do kontaktu s problematikou perlorodky říční
- konzultační činnost poskytovaná subjektům působícím v povodích s výskytem perlorodky říční
- publikace výsledků záchranného programu a souvisejícího výzkumu v odborných a populárně-naučných periodikách, na národních i mezinárodních konferencích, kongresech a fórech
- *„PR“* (public relations – práce s veřejností): publikace článků o průběhu a realizaci záchranného programu a nových poznatcích o bionomii a ekologii druhu v popularizačních časopisech (Živa, Vesmír, Ochrana přírody atd.), prezentace v elektronických médiích (facebook, webové stránky záchranných programů apod.), televizní spoty a dokumenty o perlorodce říční, realizaci záchranného programu a ochraně přírody v Česku obecně
- tvorba naučných stezek v místech, kde lze širokou veřejnost šířeji informovat o problematice záchranného programu perlorodky říční bez rizika poškození předmětu ochrany
- odborné a populárně-naučné workshopy a kempy zaměřené na vzdělávání především laické veřejnosti v oblasti ekologie a ochrany oligotrofních povodí či biologie a bionomie rostlinných a živočišných druhů pro tyto ekosystémy typických

Při publikačních aktivitách a obecně při práci s nálezovými daty bude s ohledem na míru ohrožení a citlivost druhu dbáno zásady neuvádět zneužitelná data o konkrétních místech výskytu.

3.6 Ostatní opatření

3.6.1 Databáze a publikace

Záchranný program je prakticky realizován v různých podobách již více než třicet let. Za tuto dobu bylo shromážděno mnoho informací dnes uložených v papírové či elektronické podobě na AOPK ČR, která záchranný program pro perlorodku říční koordinuje. Řada pramenů je deponována také na jiných místech. Bohužel však jen malý zlomek ze získaných poznatků byl doposud publikován. Cílem je zpřístupnit zkušenosti českého záchranného programu domácím i zahraničním odborníkům, kteří se problematice ochrany perlorodky říční věnují.

Naplň opatření

<u>Databáze</u>

Koordinátor by měl ve spolupráci s garanty lokalit a ostatními spolupracovníky usilovat o shromáždění všech písemných, elektronických i jiných pramenů (např. fotografie) o perlorodce říční a její ochraně u nás. Z těchto pramenů bude vytvořena jednotná interní databáze veškerých výstupů českého záchranného programu (přístupná na portálu ISOP v prostředí databáze Bibliografie a Fotoarchiv). Postupně budou všechny dokumenty digitalizovány. Prvním krokem je seznam národních

publikovaných i nepublikovaných prací, který je součástí analytické části ZP. Nejdůležitější poznatky českého záchranného programu, které dosud nebyly publikovány v odborných periodikách, by měly vhodnou formou uveřejněny. Databáze bude spravována AOPK ČR jako interní a bude průběžně doplňována (možnost využití stávající ISOP databáze Bibliografie, která je spravována AOPK ČR).

Manuál revitalizačních opatření, hospodaření a zásahů v povodí

V rámci záchranného programu bude vytvořen souhrn postupů řešení jednotlivých typů opatření, managementů atp., který bude obsahovat informace o praktické realizaci a zásadách provádění jednotlivých opatření i běžných hospodářských aj. postupů. Tyto údaje jsou aktuálně roztroušeny v jednotlivých revitalizačních studiích, plánech péče, zprávách z drobných dílčích akcí, řešení nouzových situací realizovaných např. LČR s.p., Vojenské lesy a statky apod. Manuál umožní zajistit kontinuitu, přehlednost a úspěšnost realizovaných opatření i do budoucna a přispěje k omezení rizik způsobených nevhodným způsobem realizace z důvodu neznalosti či nedostupnosti relevantních podkladů.

3.6.2 Řízení rizik

Perlorodka říční je velmi citlivá na změny prostředí, chemické i organogenní znečištění, změny splaveninového režimu a další faktory (viz též kap. 3.3.2). Při plánování a provádění všech zásahů v povodích je proto třeba vycházet z principu předběžné opatrnosti a na základě nejaktuálnějších odborných poznatků posuzovat dopady jak rozsáhlejších ochranářských opatření, tak dalších aktivit i jiných subjektů (zejména stavební činnosti s rizikem vzniku eroze a změn chemismu, změny hospodaření atp.). Důležitým aspektem je často také správné provedení jednotlivých opatření a dodržení technologických postupů. Vzhledem k velmi nízké početnosti jedinců perlorodky říční mohou mít i přírodní faktory silně nepříznivé dopady na jednotlivé kolonie (někdy umocněné stavem a užíváním krajiny v povodí). Zejména se jedná o období nízkých průtoků s rizikem vyschnutí částí toku (především na Ašsku), odstavení ramen s výskytem kolonií v důsledku změn morfologie toku apod. Také pro tyto případy je třeba stanovit postupnost kroků minimalizujících potenciální negativní dopady.

Naplň opatření

- Budou poskytovány odborné konzultace s následnými kontrolami prováděných opatření. Dále pak odborný dozor při rizikových zásazích v povodích s výskytem druhu, zejména při stavebních činnostech (rekonstrukce, opravy objektů v tocích a jejich bezprostředním okolí), konzultace při změnách hospodaření atp.
- Specifickým případem je příprava lesních hospodářských plánů (LHP), kde je potřebné v souladu s platnými plány péče o dané ZCHÚ zajistit v průběhu přípravy LHP odborné podklady transponující potřebná opatření do rámcových směrnic hospodaření a dalších částí LHP (viz též kap. 3.1.4)
- Z důvodu rizika nízkých průtoků nebo vyschnutí koryta a případných havarijních situací budou vytvořeny plány rychlé reakce pro jednotlivá povodí, podle kterých pak garanti lokalit (viz kap. 3.6.5) budou postupovat. Bude zajištěno sledování průtoků resp. chemismu vody v tocích (viz kap. 3.3.1 a kap. 3.3.2). Dále bude ve spolupráci s vodoprávními orgány navrženo opatření pro období s nízkými stavy vody (omezení odběrů z vodotečí apod.) spolu s vytipováním míst pro případné záchranné transfery nebo dočasné uchování mimo postiženou lokalitu včetně organizačního zajištění a odborného dozoru.
- Problematika račího moru – v současné době jsou k dispozici informace o výskytu nepůvodních raků v některých povodích s perlorodkou říční a je zde tedy riziko šíření račího moru napříč jednotlivými toky. Situaci je nutno z tohoto hlediska sledovat, dodržovat zásady prevence (včetně zamezení přenosu

nákazy mezi lokalitami např. v rámci monitoringu) a informovat další subjekty v povodí, přestože se nejedná o přímé ohrožení perlorodky.
- Zásadní nebo dosud neověřená opatření realizovaná v biotopu druhu budou podrobena odborné oponentuře.

3.6.3 Spolupráce s dalšími subjekty

AOPK ČR jako organizační složka státu pověřená Ministerstvem životního prostředí koordinací záchranného programu perlorodky říční je institucí, jež se při jeho realizaci neobejde bez spolupráce s dalšími organizacemi. Důležitá je pak spolupráce zejm. při výzkumu i výkonu územní a druhové ochrany.

Naplň opatření

- úzká spolupráce se státními institucemi a místní samosprávou (Povodí Vltavy, Povodí Ohře, LČR s.p., ČIŽP, Vojenské lesy a statky, kraje a obce z hlediska své samosprávné i přenesené působnosti)
- komunikace a kooperace s velkými podnikatelskými subjekty v oblasti zemědělského a lesního hospodaření v povodích s výskytem perlorodky říční
- spolupráce s vědeckovýzkumnými institucemi (AV ČR, VÚV TGM Praha, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích a další)
- úzká spolupráce s neziskovými nevládními organizacemi (např. ZO ČSOP, Daphne ČR – Institut aplikované ekologie, Ametyst o.s., a další), ekologickými platformami (např. Koalice pro řeky, Fórum ochrany přírody) a jednotlivými freelancery z oblasti biologie, ekologie a aplikované ochrany přírody
- mezinárodní spolupráce při ochraně hraničních vod a realizaci ZP perlorodky říční v oblasti jižních Čech (Malše: Abteilung für Anlagen- Umwelt- und Wasserrecht; Wasserrechtliches Planungsorgan Blattfish a další) a Ašského výběžku (Bystřina, Lužní potok, širší povodí Rokytnice: Technische Universität München; Sächs. Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; Landratsamt Vogtlandkreis; Regierung von Oberfranken; Landratsamt Hof; Wasserwirtschaftsamt Hof; Bund Naturschutz; Bruckner & Strohmeier a další). V zájmu zajištění ochrany perlorodky v rámci příslušných chráněných celků (CU) by měla být, mj. v dohodě se sousedními zeměmi, aplikována v přiměřené míře výše popsaná opatření v oblasti péče o biotop, monitoring apod. i na tocích pramenících v ČR, na nichž je výskyt perlorodky popsán pouze na území sousedního státu (důležité např. pro jednu z nejvýznamnějších Bavorských lokalit Mähringsbach/Újezdský potok nebo Höllbach/Pekelský potok, kde je i předpoklad přirozené reprodukce, případně další v povodí Perlenbach/Perlového potoka, s přítoky Lohbach/Čirý a Hraniční potok).

3.6.4 Územní ochrana

Institut zvláště chráněného území (ZCHÚ) je důležitým nástrojem v ochraně přírody a krajiny zakotveným v zákoně č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění. Jeho vyhlášením je umožněna efektivnější ochrana daného území, i druhů, které v něm žijí. V případě perlorodky říční význam ZCHÚ s potřebou ochrany jejího biotopu – celých pramenných oblastí a oligotrofních povodí – ještě narůstá. Ochranné podmínky ZCHÚ a jeho ochranného pásma by mohly podstatně omezit možnost nepříznivého ovlivnění např. v důsledku nevhodného hospodaření nebo jiného nežádoucího antropogenního působení (kontaminace cizorodými látkami, eutrofizace apod.). Zároveň je zde možnost pro aktivní pozitivní cílené ovlivňování biotopu perlorodky říční zapracováním požadovaných zásad do plánů péče o dotčená ZCHÚ.

V současnosti existuje ještě řada lokalit s výskytem perlorodky říční a dalších vzácných druhů vázaných na oligotrofní vodní ekosystémy, kde územní ochrana chybí.

Náplň opatření

V povodích, kde se vyskytuje perlorodka říční, kde je perspektiva jejího výskytu také do budoucna, a kde dosud chybí územní ochrana, je třeba vyhlásit zvláště chráněné území dle zák. č. 114/11992 Sb. v patřičné kategorii s cílem systematicky chránit oligotrofní povodí jako celek. Jedná se zejména o lokalitu Zlatý potok, kde je vyhlášení NPP připravováno již několik let, dále oblast horního toku Malše nad Dolním Dvořištěm a Blanice pod územím CHKO Šumava.

Ochranu biotopu a populace druhu je možno podpořit i pomocí práce s širokou veřejností (pozitivní motivace, aktivní ochrana) nebo hospodařícími subjekty (dotační tituly). Tato problematika je šířeji rozvedena v předchozích kapitolách 3.5 a 3.6.

3.6.5 Optimalizace personálních a finančních zdrojů

Realizace záchranného programu perlorodky říční je náročná na personální i finanční zajištění. Z charakteru výše uvedených cílů vyplývá, že ideálními jsou dlouhodobé a stabilní finanční zdroje. Pozice koordinátora je pro zdárnou realizaci záchranného programu zcela zásadní. V případě perlorodky říční je pracovní agenda velmi obsáhlá a množství koordinovaných aktivit vyžaduje jednotný a konzistentní přístup.

Při dobré organizaci práce a plánování lze dosáhnout významných finančních úspor, alokovat nové národní i zahraniční finanční zdroje i zajistit část prací formou dobrovolné práce, která se osvědčila již v minulosti.

Poradní sbor záchranného programu zlepšuje a zefektivňuje komunikaci mezi veřejností, akademickou obcí a státní správou, která zodpovídá přímo za realizaci opatření ZP. Obdobná otevřená participativní grémia jsou základem úspěšných záchranných programů i v zahraničí.

Náplň opatření

- Koordinátor záchranného programu

  Je velmi žádoucí vyvinout maximální úsilí na straně realizátora záchranného programu, kterým je AOPK ČR, k zajištění kontinuity práce na pozici koordinátora záchranného programu. Na celostátní úrovni koordinátor záchranného programu osloví vybrané odborníky a přizve je k neformální spolupráci v rámci Poradního sboru záchranného programu. Obdobně pak pro podporu realizace záchranného programu bude jeho koordinátorem iniciován vznik místních pracovních skupin v jednotlivých lokalitách nebo regionech se zapojením dobrovolníků a místních obyvatel.
- Poradní sbor – realizační tým

  V tomto grémiu se budou jeho členové pravidelně scházet společně se zástupci místních pracovních skupin, dalšími odborníky a pracovníky státní správy i místních samospráv. V rámci těchto schůzek budou vždy diskutována aktuální témata a potřeby s cílem hledání optimálních způsobů řešení. Činnost již dlouhodobě fungujícího poradního sboru řídí koordinátor záchranného programu, zejména organizuje setkání, svolává jednání, pořizuje zápisy apod. Členové poradního sboru se aktivně podílejí na realizaci záchranného programu jako jeho přímí realizátoři, konzultanti, mentoři či výzkumní a jiní pracovníci.
- Garant lokality, místní pracovní skupina

  Pro každou dílčí oblast bude ustanoven její garant (viz také kap 3.3.1), jehož úkolem bude mimo jiné v souladu s náplní opatření z kap. 3.6.2 řešit akutní krizové situace v místě. Garant zodpovídá za stav lokality s výskytem druhu. Jeho dalším posláním bude koordinace místní pracovní skupiny podílející se na praktické realizaci opatření záchranného programu. Úspory veřejných zdrojů bude moci dosáhnout také systematickým vytvářením podmínek pro zapojení dobrovolníků (studenti, nevládní

organizace, veřejnost) nebo pracovníků soukromých firem např. v rámci podnikového teambuildingu.

- Finanční zdroje

Prostředky na část činností v rámci záchranného programu budou dále zajišťovány běžnými resortními mechanismy. Pro náročnější opatření budou iniciovány komplexní realizační projekty, vázané dle formy dotačního titulu na jednotlivé lokality nebo průřezová témata, včetně projektů mezinárodních. Vybrané aktivity ZP budou připraveny také k navržení do programu BETA – TAČR a nově připravovaného programu TAČR, který bude zaměřen na oblast životního prostředí, případně jinými národními a mezinárodními finančními mechanismy. Pro úspěšnou realizaci záchranného programu je klíčové také pokračování specializovaných dotačních titulů finančních mechanismů EHP a Norska (Norské fondy, Švýcarské fondy). Ochrana perlorodky říční je vhodné a atraktivní téma také pro přímý podnikový fundraising externích subjektů.

4. Plán realizace

Uvedená opatření (podrobněji viz kap. 3) jsou v následující tabulce prioritizována v obecné rovině a jsou platná pro všechny lokality realizace, na kterých se jednotlivá opatření (3.1 – 3.6) provádějí nebo provádět budou. S ohledem na aktuální podmínky a potřeby je možné prodloužit a nebo zkrátit dobu realizace.

Priorita:

1 – realizace opatření je nezbytně nutná k zachování životaschopnosti populace a udržení stavu biotopu druhu, opatření je nutné provádět každoročně nebo dle periody specifikované v níže uvedené tabulce
2 – realizace opatření nevede přímo k zachování populace či biotopu, nýbrž k poznání nutnému pro úspěšnou realizaci ZP, jeho realizaci je nutné provést dle periody specifikované v níže uvedené tabulce
3 – realizace opatření není přímo nutná k zachování životaschopnosti populace a udržení jejího biotopu, jeho realizace však přináší cenné poznatky pro zlepšení stavu biotopu a druhu, které jsou cílem záchranného programu

Četnost opatření:

jednorázově
- po dobu trvání Záchranného programu bude opatření provedeno, ale nepředpokládá se jeho opakovaná realizace

každoročně
- po dobu trvání Záchranného programu

opakovaně
- po dobu platnosti textu Záchranného programu, v případě potřeby bude opatření uvedeno v Realizačním projektu pro daný rok a v souladu s ním provedeno

Kap.	Opatření	Priorita	Doba realizace	Četnost opatření
3.1	**Péče o biotop**			
3.1.1	Celoroční péče na vybraných funkčních plochách	1	neomezena	každoročně
3.1.2	Zlepšení kvality vody a protierozní opatření	1	1. – 10. rok	jednorázově
3.1.3	Zlepšení potravního zásobení toků	1	1. – 10. rok	každoročně
3.1.4	Zlepšení teplotního režimu toků	1	1. – 10. rok	každoročně
3.2	**Péče o druh**			
3.2.1	Propopulační opatření	1	neomezena	každoročně
3.2.2	Záchranné transfery	1	neomezena	každoročně
3.2.3	Péče o destičky a klícky	1	neomezena	každoročně
3.3	**Monitoring**			
3.3.1	Dlouhodobé sledování kvality vody	2	neomezena	každoročně
3.3.2	Pravidelné kontroly stavu povodí	2	neomezena	každoročně
3.3.3	Bioindikace	1	neomezena	každoročně
3.3.4	Monitoring stavu submerzní vegetace na Teplé	3	1. – 5. rok	opakovaně*****

	Vltavě			
3.3.5	Sledování vývoje lučních porostů na vybraných plochách v povodí	3	neomezena	každoročně
3.3.6	Komplexní inventarizace toků a ORP	2	neomezena	opakovaně*
3.3.7	Ověřování přítomnosti perlorodky říční	3	neomezena	opakovaně
3.3.8	Monitoring trvalých ploch /TMP/	1	neomezena	každoročně
3.3.9	Monitoring stavu populace pstruha potočního	2	neomezena	opakovaně*
3.4	**Výzkum**			
3.4.1	Potrava	2	1. – 5. rok	jednorázově
3.4.2	Prostředí a management	2	1. – 5. rok	jednorázově
3.4.3	Genetika a hostitelské vazby, studium populací perlorodek	2	1. – 2. rok	jednorázově
3.5	**Výchova a osvěta**	2	neomezena	opakovaně*
3.6	**Ostatní opatření**			
3.6.1	Databáze a publikace	3	neomezena	jednorázově
3.6.2	Řízení rizik	1	neomezena	každoročně
3.6.3	Odborná spolupráce	2	neomezena	každoročně
3.6.4	Územní ochrana	1	1. – 5. rok	jednorázově
3.6.5	Optimalizace personálních a finančních zdrojů	2	neomezena	každoročně

* perioda opakování bude upřesněna dle výsledků probíhajícího výzkumu a uvedena v Realizačním projektu pro konkrétní časové období

5. Literatura

Přehled všech publikací citovaných v textu záchranného programu včetně příloh 1 – 10.

Pozn.

Z poznatků získaných v rámci realizace Záchranného programu perlrodky říční v ČR a jemu předcházejících dlouhodobých aktivit byly v impaktovaných časopisech publikovány jen některé části věnované vlivu tepelného chodu na biologii druhu (Hruška 1992c). V cizojazyčných recenzovaných časopisech pak byly publikovány souhrnné poznatky o potravních nárocích a metodách záchranného programu (Hruška 1999) a stavu populace na Ašsku (Flasar 1992b). Část výsledků byla dále prezentována na pracovních konferencích v Německu a Rakousku (Hruška & Bauer 1995, Hruška 1995a, Hruška 1998a, Hruška 2000a, Hruška 2000b, Hruška 2003b). Množství praktických výsledků a získaných dat však na zpřístupnění vědecké obci dosud čeká.

Absolón, K., Faina R., Hruška J., Kolář L., Martanová J., Pavlíčko A., Přikryl I., Vicena I. (1993): Národní přírodní památka Blanice a její ochranné pásmo. Dílčí plán péče pro nelesní pozemky. AOPK ČR, Praha. 23 pp., 5 příloh

Absolon, K., Hruška, J. (1999): Záchranný program Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera* Linneaeus, 1758) v České republice. AOPK ČR, Praha. 27 pp.

Altmüller, R., Dettmer R. (2006) Erfolgreiche Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera* L. durch Reduzierung von unnatürlichen Feinsedimentfrachten - Erfahrungen im Rahmen des Lutterprojekts. Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 26 (4): 192 -204. English version available http://www.nlwkn.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=7931&article_id=42325&_psmand=26 Successful species protection measures for the Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera margaritifera*) through the reduction of unnaturally high loading of silt and sand in running waters – Experiences within the scope of the Lutterproject.

Anonym (1991): Ochrana perlorodky říční a velevruba tupého v Rokytnici a jejich přítocích – souhrn společných cílů a opatření - dokument zmocněnců ČSFR a SRN pro hraniční vody. 6 pp.

Anonym (1996): Perlorodka v oblasti trojmezí "Čechy – Bavorsko – Sasko". MŽP ČR, BSLSU, SSUL a Povodí Ohře a.s, Plzeň. 67 pp.

Anonym (2003): Postup při navrhování území do národních seznamů – druhy živočichů z přílohy II směrnice o stanovištích (kritéria + informace o jednotlivých druzích). AOPK ČR Praha, verze k lednu 2003. 10 pp.

Anonym (ed.) (2009): Increased sedimentation, a widespread problem leading to degradation of freshwater communities and habitats. 25th – 28th November, 2009, Clervaux, Luxemburg 59 pp.

AOPK ČR (2005): Koncepce záchranných programů ohrožených druhů živočichů v České republice. AOPK ČR. 56 pp. Nepublikováno.

Araujo ,R. Ramos M. A. (2001). Action plan for *Margaritifera margaritifera* in Europe. Nature and environment, No. 117. Council of Europe Publishing. 29-66.

Bardossy, A., Lehmann, W. (1998): Spatial distribution of soil moisture in a smal catchment. Part 1: Geostatistical analysis. Journal of hydrology 206, 1-15.

Bauer, G. & Wächtler, K. (2001) Ecology and Evolution of the freshwater Mussels Unionida; Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Bauer, G. (1986): The status of the freshwather pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. in the south of its European range. Biological Conservation 37: 1-9

Bauer, G. (1988): Threats to the freshwater pearl mussel in Central Europe. Biological Conservation 45:239-253

Bauer, G. (1991). Plasticity in life history traits of the freshwater pearl mussels – consequences for the danger of extinction and for conservation measures. Species conservation A population – biological approach. Birkhäuser Basel. 103 – 120.

Bauer, G. (1992): Variation in the life span and size of the freshwater pearl mussel, Journal of Animal Ecology 61, 425-436

Bauer, G., Hochwald, S., Silkenat, W., (1991): Spatial distribution of freshwater mussels: the role of host fish and metabolic rate, Freshwater Biology 26, 377-386.

Beckvar, N., Salazar S., Salazar M., Finkrlstein K. (2000): An *in situ* assessment of mercury contamination in the Sudbury River, Massachusetts, using transplanted freshwater mussels (Elliptio complanata). Canadian Journal of Fisheries nad Aquatic Sciences 57, 1103-1112.

Benda, F. a kol. (1991): Chemismus povrchových odtokových vod modelového území "Horní Blanice" se zřetelem na podmínky platné pro biotop původní populace perlorodky říční. Závěrečná zpráva projektu SPZV VI-5-2/02 - ÚKE ČSAV České Budějovice. Depon in ČÚOP Praha, nyní AOPK ČR.

Benda, F., Hruška, J., Musil, J., Kouba, J., Vydra, F. (1999): Dynamika chemismu povrchových odtokových vod modelového území Blanice. Zpráva k cílovému úkolu VI-5-2/02 - příloha č.6 ÚKE, Laboratoř ekochemických analýz , ČSAV České Budějovice. 64 pp.

Beran, L. (1993) Vyhynou v našich vodách velcí mlži ? Ochrana přírody AOPK ČR, Praha 48/10,301-304.

Beran, L. (1994): Zprávy o výsledcích průzkumu vodních měkkýšů vybraných úseků Vltavy. Nepublikováno.

Beran, L. (1998): Vodní měkkýši. Metodika ČSOP č.17,Vlašim: 113 s.

Beran, L. (2002): Vodní měkkýši ČR - rozšíření a jeho změny, stanoviště, šíření a ochrana, červený seznam, Sborník přírodovědného klubu v Uh.Hradišti, Supplementum 10

Bílý, M.(2001): Vliv chemismu vody na podmínky existence populace perlorodky říční – zpráva o stavu řešení projektu, VUV T. G. M. Praha, prosinec 2001.

Bílý, M., Simon O., Hřebík Š., Budská E. (2002): Vliv chemismu vody na podmínky existence populace perlorodky říční. Výzkum a vývoj MŽP pro rok 2001. Závěrečná zpráva o řešení projektu VaV/650/4/01 ke dni 15.2.2002. Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka, Praha. 157 pp, 5 příloh. Nepublikováno.

Bílý, M., Slavík, O., Kučera, J., Hřebík, Š., Simon, O., Rebec, J., Budská, E. (2004): Ekologie lokalit perlorodky říční. Závěrečná zpráva úkolu 3030. Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.Masaryka, Praha. 111 pp. Nepublikováno.

Bílý, M., Simon, O. (2005): Hydrochemical Conditions of Pearl Mussel Localities in the Czech Republic, SEFS 4, Krakow, Poland, 22.-26. August 2005. p. 45.

Bílý M., Simon O. (2006) : Lužní potok a Jankovský potok – možnosti udržení výskytu perlorodky říční v tocích silně ovlivněných lidskou činností (Lužní Stream and Jankovský Stream – possibilities of the Pearl mussel preservation in intensively modified catchments). Příroda 25, 29-36.

Bílý, M., Simon O. (2007): Water Quality Issues in the Protection of Oligotrophic Streams with the Occurrence of Pearl Mussel (*Margaritifera margaritifera*) in the Czech Republic. Acta Universitatis Carolinae Environmentalica 21, 21 -30

Bílý, M., Hruška J., Simon O., Hřebík Š., Jäger D., Horký P., Rulík M., Křivánek J. (2008) : Effects of Environmental Factors on the Freshwater Pearl Mussel Population in the National Nature Monument "Lužní Potok". VUV T.G.M., Praha. 110 pp.

Bílý, M., Kladivová V., Douda K., Svobodová J., Simon O. (2010) Monitoring kvality vody na stěžejních lokalitách výskytu zvláště chráněných druhů organismů. Zpráva pro MŽP ČR. 59 pp + příloha CD, Nepublikováno. (část dat týkajících se perlorodky říční zveřejněna na www. zachranneprogramy.cz)

Black, M. C., Ferrell, J. R., Horning, R. C. & Martin, L. K. (1996). DNA strand breakage in freshwater mussels (Anodonta grandis) exposed to lead in the laboratory and field. Environmental Toxicology and Chemistry 15, 802-808.

Bláha, J., Simon, O., Baláž, E. (2007): Poškozování lesní půdy škodí budoucímu lesu i vodám. Lesnická práce 11, 2007. s. 20-21

Blažková, D., Hruška J. (1999): Vegetace lad s ostřicí třeslicovitou (*Carex brizoides*) v souvislosti s obnovením ekosystémů oligotrofních povodí s perlorodkou říční (*Margaritifera margaritifera*). Příroda 15, 7 – 24.

Blažková, D. (2010) Společenstva s ostřicí třeslicovitou (*Carex brizoides*) a jejich sukcese – Communities with Carex brizoides and their succession – Silva Gabreta 16/1. 13-25.

Böhm M. (1982): Výskyt druhu *Margaritana margaritifera* L. v horním toku Blanice. Správa Chráněné krajinné oblasti Šumava, Vimperk. 6 s., mapové přílohy.

Böhm, M. (2008): Výsledky průzkumu adultní populace perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera* L.) ve vybraném úseku Vltavy a Teplé Vltavy ř. km. 370,45 – 390,0. Nepublikovaná zpráva NP Šumava, Vimperk. 33 pp.

Brejšková, L., Marhoul, P., Suchomelová, E., Volf, O. (2002): Osnova pro zpracování záchranného programu u živočichů. In: Klaudisková A. [ed.], Metodika pro zpracování záchranných programů pro zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů, p. 3-37, AOPK ČR, Praha.

Bryja, J., Patzenhauerová,H., Mináriková, T., Spásat, O. & Švanyga, J. (2010): Genetická variabilita populací perlorodky říční v České republice a důsledky pro druhovou ochranu. In Tuf I.H., Kostkan, V. (eds.): Využití Výzkum v ochraně přírody,sborník abstraktů z konference uspořádané 14.-17. září 2010 v Olomouci. Tribun EU, Brno: 71.

Bubeníčková, L. (1988): Posouzení erozního nebezpečí na horní Blanici. ČÚOP Praha. 40 pp., 5 příloh

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

Buddensiek, V., Fleischauer-Rossing, S., Wächtler, K. (1993): Studies on chemistry of interstitial wate taken from define horizons in the fine sediments of bivalve habitats in several northern German lowland waters. – II. Microhabitats of *Margaritifera margaritifera L., Unio crassus* (Philipsson) and *Unio tumidus* Phipsson. Archiv für Hydrobiologie 127, 151 –166.

Burešová, R. (2002): Výsledky rozboru makrozoobentosu v akci "Perlorodka" (12.6.2002). Povodí Ohře, Česká Lípa, (nepublikováno).

Císlerová, M. Šanda, M. (1996),: Měření transportních procesů na odlesněném povodí v Jizerských horách. In: Transport vody, chemikálií a energie v systému půda, rostlina, atmosféra. Bratislava, SAV UHM, p.4

Cosgrove, P. J., Hastie, L. C. (2001). Conservation of threatened freshwater pearl mussel populations: river management, mussel translocation and conflict resolution. 183-190.

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. http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=Fpmswe_restoration_brochure.pdf

Dlouhý, E. (1980) Konec perlorodky říční v Černém potoce. Památky a příroda 5, p. 60.

Dolmen, D. & Kleiven, E. (2008). Distribution, status and threats of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus) (Bivalvia, Margaritiferidae) in Norway. Fauna Norvegica 26-27, 3-14.

Dort, B. & Hruška, J. (2009) Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera* L.) v povodí horního toku Malše 2008 Nepublikovaná správa pro Jihočeský Kraj, 37pp.

Dort, B. (2006) Sledování aktuálních hodnot vybraných chemicko fyzikálních parametrů vodního prostředí v povodí Blanice, Zlatého potoka a Teplé Vltavy. Zpráva pro VÚV T.G.M., Praha, 19 pp. + příloha CD, nepublikováno, VUV T.G.M.

Dort, B. (2006) Závěrečná zpráva z biologického dohledu stavebních objektů SO 04, SO 02 stavby „Zprůtočnění odstaveného ramene Blanice v NPP Blanice" pro AOPK ČR, 16 pp., nepublikováno, depon in AOPK ČR

Dort, B. (2006) Závěrečná zpráva ze zimního režimu na odchovně Spálenec a Odchovném a reprodukčním prvku Spálenec, pro NP a CHKO ŠUMAVA, 20 pp., nepublikováno, depon in CHKO SUMAVA

Dort, B. (2007) Speciální revitalizační studie. Seminář k vyhodnocení Záchranného programu perlorodky říční v ČR, AOPK ČR 15.5.2007, Praha. Prezentace bez souběžné publikace

Dort, B. (2007) Uložení intersticiálních sond a měření chemicko-fyzikálních vlastností vody v prostoru dna. Zpráva pro VÚV T.G.M., Praha, 20 pp. + příloha CD, nepublikováno, depon in VUV T.G.M

Dort, B. (2007) Závěrečná zpráva ze zimního režimu na odchovně Spálenec a Odchovném a reprodukčním prvku Spálenec, pro AOPK ČR, 38 pp. Příloha CD, nepublikováno, depon in AOPK ČR

Dort, B. (2008) Zpráva – kontinuální odběry vody z pramenných vývěrů a příprava práce pro terénní práce v povodí Blanice a Zlatého potoka. Zpráva pro VÚV T.G.M., Praha, 12 pp., nepublikováno, depon in VUV T.G.M.

Dort, B. (2009) Závěrečná zpráva – z celoroční péče v Bočním rameni Blanice a Odchovném a reprodukčním prvku Spálenecký potok, pro AOPK ČR, 57 pp. + příloha CD, nepublikováno, depon in AOPK ČR

Dort, B. (2009) Závěrečná zpráva – ze srovnání úživnosti detritu metodou bioindikace pomocí juvenilních stádií perlorodky říční v řece Blanici, Zlatém potoce a Teplé Vltavě, pro AOPK ČR a pro NP a CHKO ŠUMAVA, 31 pp., nepublikováno, depon in AOPK ČR, NP a CHKO ŠUMAVA

Dort, B. (2009) Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera* L.) v povodí horního toku Teplé Vltavy. Nepublikovaná správa pro NP Šumava, 16 pp.

Dort, B. (2010) Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera* L.) v povodí horního toku Teplé Vltavy. Nepublikovaná správa pro NP Šumava, 38 pp.

Dort, B. (2012) Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L.) im oberen Flusslauf der Maltsch 2012. Nepublikovaná správa pro Technisches Büro für Gewässerökologie, Wels, 13 pp.

Dort, B., Hruška, J. (2008): Speciální revitalizační studie pramenných oblastí Blanice. Závěrečná zpráva pro AOPK ČR, NP a CHKO ŠUMAVA, 205 pp. + příloha CD, nepublikováno depon in AOPK ČR

Dort, B., Spisar, O., (2008) : Závěrečná zpráva – celoroční péče o Odchovné rameno Blanice a Odchovný a reprodukční prvek Spálenecký potok, pro AOPK ČR, 61 pp. + příloha CD, nepublikováno, depon in AOPK ČR

Douda, K., Simon, O., Bílý, M., Vejmelková, J., Spisar, O. (2007): The Influence of Water Quality on the Occurence of Endangered Freshwater Mussels (Unionoida) in Selected Protected Areas of the Czech Republic. In Nakic, Z. Proceedings of Second International Conference on Waters in Protected Areas. Dubrovnik, Croatia, 24.4.2007. Zagreb, Croatia : Croatian Water Pollution Society, 204-207.

Doyotte, A., Cossu, C., Jacquin, M. C., Babut, M. & Vasseur, P. (1997). Antioxidant enzymes, glutathione and lipid peroxidation as relevant biomarkers of experimental or field exposure in the gills and the digestive gland of the freshwater bivalve *Unio tumidus*. Aquatic Toxicology 39, 93-110.

Dušek Jan, Mejsnar Jiří, Marhoul Pavel, Vondrušková Juliana, Spisar Ondřej, Pithart David, Jirušková Lenka (2010): Návrh optimalizace rybářského hospodaření s ohledem na ochranu populací perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*) – závěrečná zpráva – listopad 2010. Daphne ČR – Institut aplikované ekologie. Mns. depon. AOPK ČR, Praha. 131 pp..

Dyduch-Falniowska, A. Zając, Katarzyna (2011): Polska Czerwona Księga Zwierząt: *Margaritifera margaritifera* (Linneaus, 1758). Instytut Ochrony Przyrody PAN. [dostęp 6 października 2011].

Dyk, V. (1942): Zur Morphologie der Flanitzflußperlmuschel. Archiv für Hydrobiologie. Bd.XXXIX: 63 – 69.

Dyk, V. (1943) Výskyt perlorodky (*Margaritana margaritifera*) ve Zlatém potoku Věda přírodní 21(10) 301-303.

Dyk, V. (1947) České perly (život, ochrana a národohospodářský význam perlorodek) Světem a přírodou, sv. VI, Jos. R.Vilímek Praha ,146 pp.

Dyk, V. (1947) Vzdornost perlorodky proti vysokým teplotám vody, ponechání na suchu a změnám složení vody Příroda 35(9) 237-240 .

Dyk, V. (1952) Doplňky k výskytu perlorodky v jižních Čechách Ochrana přírody 7(6) 125-128.

Dyk, V. (1953) K bionomii perlotvorky říční (*Margaritana margaritifera*) Zoologické a entomologické listy 2, 197-201.

Dyk, V. (1957): Nejmenší lokality perlorodky. Čas. Nár. muzea, Praha, 126, 69-72.

Dyk, V. (1958) Zvýšené hynutí starších perlorodek. Ochrana přírody 13, 5-7.

Dyk, V. (1972) Příčiny mizení perlorodek. Ochrana přírody 27(6) p. 139.

Dyk, V., Dyková,S. (1974): The pearl oyster (*Margaritifera margaritifera* Linnaeus 1758) a neglected indicator of the pollution of mountain and submontane water flews of the crystallone region in Czechoslovakia. Acta veterinaria, Brno, 43, 287 - 304

Dyk, V., Štědronský, E., Dyková, S. (1974): Vertikální zonace ryb, raků a perlorodek v šumavských tocích. Acta sci.nat. Mus.Bohem. merid., České Budějovice, 14, 139 – 148

Dyk, V. (1975): Z historie exploatace, výzkumu a ochrany perlorodky říční. Dějiny vědy a techniky 75, 146 – 157.

Dyk, V. (1983) Nové poznatky o larválním vývoji perlorodky říční. Památky a příroda 5, 303-304

Dyk, V. (1988) Jihočeské priority v ochraně perlorodky říční. Památky a příroda 4, 240-244

Dyk, V. (1992): Profiloví ohrožovatelé lokalit perlorodky říční. Erica, Plzeň, 1: 21-38

Faina, R., Přikryl, I., Janeček, V. a kol. (1992): Analýzy a zhodnocení výsledků chemického monitoringu v povodí CHÚ Blanice. AOPK ČR, Praha. 27 pp., 9 příloh

Farkač J., Král D. & ŠkorpíkM. [eds.] (2005): Červený seznam ohrožených druhů České republiky.

Flasar, I. (1992a) Frühere Verbreitung der Flußperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* (L.)) im Friedländer Gebiet in Nordböhmen (Eulamellibranchiata: Margaritiferidae) Malakologische Abhandlungen, Staatliche Museum für Tierkunde in Dresden 16, 83-87.

Flasar, I. (1992b) Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera* (L.) v Ašském výběžku (Eulamellibranchiata: Margaritiferidae) Sborník Okresního muzea v Mostě, Řada přírodovědná 13-14, 7-25.

Fottová, D (1997): Využití sledování látkových toků v síti vybraných malých povodí v ČR jako vstupních údajů pro výpočet kritických zátěží, Zpráva za projekt PPŽP MŽP/630/4/97. MS ÚÚG, Praha

Fottová, D. (1999): Vývoj látkových toků síry a dusíku v síti malých povodí Geomon. Zprávy o geologických výzkumech v roce 1999. 112 – 115.

Frank, H. & Gerstmann, S. (2007). Declining populations of freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*) are burdened with heavy metals and DDT/DDE. Ambio 36, 571-574.

Geist J., Auerswald K., Boom A. (2005): Stable carbon isotopes in freshwater mussel shells: Environmental record or marker for metabolic activity? Geochimica et Cosmochimica Acta, 64/14, 3545-3554.

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 16, 251-66

Geist J., Auerswald K. 2007. Physicochemical stream bed characteristics and recruitment of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). Freshwater Biology,

Geist, J. (2010). Strategies for the conservation of endangered freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera L*.): a synthesis of conservation genetics and ecology. Hydrobiologia 644, 69-88.

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., Rottmann, O.,Schröer, W., Kühn, R. (2003): Development of microsatellite markers for the endangered freswater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. (Bivalvia: Unionidea). Molecular Ecology Notes 3: 444 – 446.

Gittings, T., O'Keefe D., Gallagher F., Finn J., O´Mahony (1998): Longitudial variantion in abundance of a Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera* population in realtion to riverine habitats. Biology nad Environment: Proceedings of Royal Irish Academy. 98B/3, 171-178.

Graf, D. L., & Cummings, K. S. (2007). Review of the systematics and global diversity of freshwater mussel species (Bivalvia: Unionoida). Journal of Molluscan Studies, *73*, 291-314.

Hanel, L. & Lusk S. (2005): Ryby a mihule České republiky – rozšíření a ochrana. ZO ČSOP Vlašim. 447 pp.

Hastie,L.C., Young, M.R., Boon, P.J. (2000): Growth characteristics of freshwater pearl mussels, *Margaritifera margaritifera* (L.). Freshwater Biology 43: 243 – 256

Hastie, L.C.,Cosgrove, P.J., Ellis, N., Gaywood, M.J. (2003): The Threat of Climate Change to Freshwater Pearl Mussel Populations. Ambio 32, 40 - 46

Hastie,L.C., Young, M.R., (2003): Conservation of the freshwater pearl mussels I: Captive breeding techniques. Conserving Natura 2000 rivers. Ecology series No. 2, English Nature. Peterborough

Hastie, L. C., Cooksley S. L., Scougall F., Young M.R., Boon P.J., Gaywood M.J.. (2004). Applications of extensive survey techniques to describe freshwater pearl mussel distribution and macrohabitat in the River Spey, Scotland. River Research and Applications 20:1001-1013.

Hastie, LC. 2006. Determination of mortality in exploited freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) populations. Fisheries Research 80(2/3):305-11.

Helama, S. & Valovirta, I. (2008). The oldest recorded animal in Finland: Ontogenetic age and growth in *Margaritifera margaritifera* (L. 1758) based on internal shell increments. Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica 84, 20-30.

Hessling T. von (1895): Die Perlnmuscheln und thre Perlen (Naturwissen-schaftlich und geschichtlich mit Beruecksichtingung der Perlgewaesser Baerns). Leipzig. 372 pp.

Hladík, M.: Pohled Jihočeského územního svazu ČRS na rybolov na řece Vltavě nad ÚB Lipno. In: Zelenková E. ed.: Sborník workshopu Šumavská řeka 23.10. 2008, Klostermanova chata, Modrava. 21 pp.

Hochwald, S., Bauer G. 1990: Untersuchungen zur Populationsokologie and Fortpflatzungsbiologie der Bachmuschel *Unio crassus* (Phil.) 1788. Schriftenreihe bayer. Landesant fur Umweltschutz,Munchen, Heft 97: 31- 49.

Hochwald, S., 1997: Populationsökologie der Bachmuschel (*Unio crassus*), Bayreuther Forum Ökologie, 50, 1-171.

Hochwald, S. 2001: Plasticity of Life-History Traits in *Unio crassus*, in BAUER, G. & WÄCHTLER, K. (2001) Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionoida, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 394 pp.

Horažďovické muzeum, http://www.muzeumhd.cz/cz/perlorodky.html 15.6.2010

Hruška, J. (1982): Návrh aktivních opatření k ochraně genofondu perlorodky říční na Blanici. KSSPPOP České Budějovice. 5 pp.

Hruška, J. (1985): Ochrana perlorodky říční v CHKO Šumava- jih. Památky a příroda 9: 559 – 562.

Hruška, J. (1985): Závěrečná zpráva o výzkumné etapě aktivní ochrany perlorodky. Volary. ČUOP, Praha.

Hruška, J. (1986): Záchrana a obnovení populace perlorodky říční v ČSR.

Hruška, J. (1991) : Projekt ”záchrana perlorodky říční v České republice” 1.část. (Základní charakteristika a příčiny ohrožení) a 2. část Biotop perlorodky říční. Památky a příroda 16” 545-548 a 609 -612.

Hruška, J. (1992) : Teoretické a praktické principy druhové ochrany. Projekt Margaritifera. ČÚOP Praha. 34 pp., 9 příloh

Hruška, J. (1992): Projekt: Záchrana perlorodky říční v České republice" 3. část. Ochrana přírody 47: 7 - 11Hruška, J. (1992b): Projekt: Záchrana perlorodky říční v České republice" 3. část. (Polopřirozený odchov). Ochrana přírody 47: 7 – 11.

Hruška, J. (1992): The freshwater pearl mussel in South Bohemia: Evaluation of the effect of temperature on reproduction, growth and age structure of the population. Archiv für Hydrobiologie 126: 181-191.

Hruška, J. (1993): Záchranný program MARGARITIFERA. ČÚOP Praha. 20 pp.

Hruška, J. (1994): Posouzení stavu populace perlorodky říční na Ašsku a návrh speciálního ochranářského managementu k zachování oliggotrofních společenstev tekoucích vod. Odborný posudek pro Okresní úřad Cheb.

Hruška, J. (1994): Záchrana genofondu oligotrofních vod ČR metodou aktivní ochrany biotopu a populace perlorodky říční. In: Ochrana biodiverzity malých vodních toků. ČSOP Vlašim :73 – 77.

Hruška, J. (1995a): Problematik der Rettung ausgewählter oligotropher Gewässerszsteme und deren natürlicher Lebensgemeinschaften in der Tschechischen Republik. Lindberger Hefte 5 (Sammlung der Referate der Arbeitstagung "Schutz und Erhaltung der Perlmuschelbestände"), Landschut: 98-123.

Hruška, J. (1995b): Průběžná zpráva záchranného programu Margaritifera 1993 - 94. ČÚOP Praha. 78 pp.

Hruška , J. (1996): Záchrana perlorodky říční v Národním parku Šumava. Zpráva pro NP Šumava. 7pp. nepublikováno

Hruška, J. (1997): Průběžná zpráva záchranného programu Margaritifera 1996 –97. AOPK ČR, Praha. 66 pp.

Hruška, J. (1998a): Die Strategie des Tschech. Rettungsprogrammer mit besonderem Augenmerk auf die Erneuerung der Nahrungsicherung der Flußperlmuschelpopulationen. In: Errhaltung und Wiederansiedlung der Flußperlmuschel, Kefermarkt. 5 pp.

Hruška, J. (1998b): Záchrana genofondu oligotrofních vod v ČR metodou aktivní ochrany biotopu a populace perlorodky říční a Realizace projektu komplexní péče o NNP Blanice - hydrologický rok 1997-1998. Výsledná zpráva programu Margaritifera za období 11/1997 - 10 1998. Nature Management, Volary.

Hruška, J. (1999): Nahrungsansprüche der Flußperlmuschel und deren halbnatürliche Aufzucht in der Tschechischen Republik. Heldia, Band 4, Sonderheft 6, München: 69 – 79.

Hruška, J. (2000a) : Strategy of the Czech Action Plan for oligotrophic drainage area with the occurrence of the freswater pearl mussel and possibilites of cross-border cooperation. In: Die Flussperlmuschel in Europa: Bestandssituation und Schutzmassnahmen, Ergebnisse des Kongresses vom 16.-18.10. 2000 in Hof. Wassereirtschaftsamt Hof., 201 – 203.

Hruška, J. (2000b): Experience of semi-natural breeding programme of freshwater pearl mussel in the Czech Republic. In: Die Flussperlmuschel in Europa: Bestandssituation und Schutzmassnahmen, Ergebnisse des Kongresses vom 16.-18.10. 2000 in Hof. Wassereirtschaftsamt Hof.: 69 – 75.

Hruška, J. (2001): Hodnocení vzorků vody a organického detritu z odchovného prvku perlorodky říční v NPP Lužní potok. AOPK ČR, středisko Plzeň. Nepublikováno.

Hruška, J. (2001): Kontrolní inventarizace adultní populace perlorodky říční v NPP Lužní potok. AOPK ČR, středisko Plzeň. Nepublikováno.

Hruška, J. (2001): Vyhodnocení funkce odchovného prvku Lužní potok v roce 2001. AOPK ČR, středisko Plzeň. Nepublikováno.

Hruška, J. (2001): Záchranný program perlorodky říční v NPP Blanice - zpráva za rok 2000. AOPK ČR Praha. 21 pp., 6 příloh. Nepublikováno.

Hruška, J. (2002): Záchranný program perlorodky říční v modelovém území NPP Blanice a na souvisejících lokalitách - zpráva za rok 2001. AOPK ČR Praha. 24 pp., 5 příloh. Nepublikováno.

Hruška, J. (2003): Záchranný program perlorodky říční v modelovém území NPP Blanice a na souvisejících lokalitách - zpráva za rok 2002. AOPK ČR Praha. 22 pp., 9 příloh. Nepublikováno.

Hruška, J. (2003): 20 let výzkumu a aktivní ochrany perlorodky říční v ČR. II. Část, Ochrana přírody 58 (7): 197 – 200.

Hruška, J. (2003a): Biologie und Schutz der Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* L.). Sborník z konference "Landschaftspläne Europaschutzgebiet Malsch". WWF Studie 48, Linz: 97 – 98.

Hruška, J. (2003b): Komplexní vyhodnocení vlivu povodně na přírodu a krajinu - Záchranný program perlorodky říční - Hodnocení vlivu povodně v roce 2002 na biotop a populaci perlorodky říční na horním toku řeky Blanice nad vodní nádrží Husinec. AOPK ČR, Praha: 23 pp. Nepublikováno.

Hruška, J. (2004a): Vyhodnocení úživnosti detritu z vybraných pramenišť a částí toku pramenných oblastí Blanice a Zlatého potoka s využitím juvenilních perlorodek. AOPK ČR Praha: 24 pp. Nepublikováno.

Hruška, J. (2004b): Záchranný program perlorodky říční v modelovém území Blanice a Zlatý potok. Závěrečná zpráva za hydrologický rok 2003 - 2004. AOPK ČR Praha: 17 pp. Nepublikováno.

Hruška, J. (2004c): Povodně a jejich vliv na biotop a populaci perlorodky říční. Ochrana přírody, 59, 136 – 140.

Hruška, J. (2005a):Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera* L.) na Zlatém potoce - stav populace v roce 2005. AOPK ČR Praha: 29 pp. Nepublikováno.

Hruška, J. (2005b): Záchranný program perlorodky říční NPP Blanice: - zajištění funkce odchovného prvku Spálenecký potok, - vyhodnocení přežívání a úmrtnosti adultních perlorodek. Správa NP a CHKO Šumava. 11 pp. Nepublikováno.

Hruška, J. (2005c): Záchranný program perlorodky říční v modelovém území NPP Blanice. Záverečná zpráva za období 1.1. až 30.6.2005. Správa NP a CHKO Šumava. 11 pp. Nepublikováno.

Hruška, J. (2005d): Zajištění ověřovací série výsadků juvenilních perlorodek (*Margaritifera margaritifera* L.) AOPK ČR Praha: 6 pp. Nepublikováno.

Hruška, J. (2005e): Zhodnocení a doplnění metodiky dlouhodobého sledování populací a biotopů perlorodky říční v České republice. AOPK ČR Praha: 15 pp. Nepublikováno.

Hruška, J. (2005f): Zlatý potok - odchovný a reprodukční prvek Miletínky. Hydrologický rok 2004 - 2005. AOPK ČR Praha: 20 pp. Nepublikováno.

Hruška, J. a kol. (1983): Aktivní ochrana perlorodky říční na Volarsku - zpráva za rok 1983. KSSPPOP České Budějovice. 4 pp.

Hruška, J. a kol. (1984): Ochrana perlorodky říční v CHKO Šumava – jih. Zpráva za rok 1984. KSSPPOP České Budějovice. 12 pp., 4 přílohy

Hruška, J. a kol. (1985): Ochrana perlorodky říční v CHKO Šumava – jih. KSSPPOP České Budějovice. 14 pp., 2 přílohy

Hruška, J. a kol. (1986): Záchrana a obnovení reprodukce perlorodky říční v ČSR. SÚPPOP Praha. 22 pp., 7 příloh.

Hruška, J. a kol. (1987): Záchrana a obnovení reprodukce perlorodky říční. Zpráva za rok 1987. SÚPPOP Praha. 22 pp., 6 příloh.

Hruška, J. a kol. (1990): Záchrana a obnovení reprodukce perlorodky říční v ČSR - zpráva za období 1988 - 1989. SÚPPOP Praha. 19 pp., 15 příloh

Hruška, J. a kol. (1991): Záchrana a obnovení reprodukce perlorodky říční v ČSR - zpráva za období 1989 - 1990. SÚPPOP Praha. 16 pp., 2 přílohy

Hruška, J. a kol. (1993): Záchrana genofondu oligotrofních vod v ČR metodou aktivní ochrany biotopu a populace perlorodky říční - zpráva 1992 - 1993. ČÚOP Praha. 52 pps., 4 přílohy

Hruška, J. a kol. (1996): Průběžná zpráva záchranného programu Margaritifera 1994 - 95. ČÚOP Praha. 35 pp., 8 příloh

Hruška, J. a kol. (1996): Průběžná zpráva záchranného programu Margaritifera 1995 - 96. ČÚOP Praha. 69 pp., 8 příloh.

Hruška, J. a kol. (1997): Průběžná zpráva záchranného programu Margaritifera 1996 - 97. AOPK ČR Praha. 66 pp., 2 přílohy

Hruška, J. a kol. (1998): Průběžná zpráva záchranného programu Margaritifera 1997 - 98. AOPK ČR Praha. 52 pp., 3 přílohy

Hruška, J. a kol. (2000): Projekt komplexní péče o NPP Blanice. Závěrečná zpráva za období 1996 - 1999. AOPK ČR Praha. 101 pp., 5 příloh. Nepublikováno.

Hruška, J., Absolon, K., (eds.) (1993): Národní přírodní památka Blanice a její ochranné pásmo. Dílčí plán péče o nelesní pozemky. AOPK ČR, Praha. 23 pp.

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

Hruška, J., Volf, O. (2003): 20 let výzkumu a aktivní ochrany perlorodky říční v ČR. I. část. Ochrana přírody 58 (6), 168 – 171.

Hruška, J. (2010a) Modelování dlouhodobých změn chemismu vod a jejich vliv na perlorodku říční v NP Šumava – tok Teplé Vltavy. 21 pp, deponováno na Správě NP a CHKO Šumava.

Hruška, J. (2010b) Modelování dlouhodobých změn chemismu vod a jejich vliv na perlorodku říční v NP Šumava – Olšinka , Řasnice, Jedlový potok a Žlebský potok. 29 pp, deponováno na Správě NP a CHKO Šumava.

Jacobson, P. J., Farris, J. L., Cherry, D. S. & Neves, R. J. (1993). Juvenile freshwater mussel (Bivalvia: Unionidae) responses to acute toxicity testing with copper. Environmental Toxicology and Chemistry 12, 879–883.

Janda, M. (2003): Zlatý potok: Posouzení vlivu pramenné oblasti na formování biotopu perlorodky říční. AOPK ČR Praha. Nepublikováno.

Janda, M. (2004): Průzkumy povodí Blanice a Zlatého potoka. AOPK ČR Praha. Nepublikováno.

Jungbluth, J.H., Coomans, H.E., Grohs, H. (1985): Bibliographie der Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758). Instituut voor Taxonomische Zoölogie, DH Amsterdam. 220 pp.

Kladivová, V., Simon, O. (2008) Nové výsledky sledování makrofyt na Teplé Vltavě a možnosti limitace splouvání. In Zelenková, E. (ed.) Sborník z workshopu Šumavská řeka, Modrava 23.10.2008. 5-8.

Kladivova,V., Simon, O.(2009) Tepla Vltava river ecosystem treat by excessive canoeing – tolerable stress determinating. 2nd European Congress of Conservation Biology, Prague, Czech Republic, 1- 5 September, 2009, Book of Abstracts. p.27.

Kloubec, B. (1992): Ornitologický inventarizační průzkum chráněného území Blanice. ČÚOP Praha. 13 pp.

Kolektiv ÚHUL K. Vary: Návrh změn LHP v NPP Lužní potok .Odborný posudek pro Povodí Ohře Chomutov. Nepublikováno.

Krupauer,V., Pekař, Č. (1967): Výskyt a ochrana perlorodky říční v povodí řeky Blanice. I. Zlatý potok. Zpravodaj Chráněné krajinné oblasti Šumava 8, 20 – 29.

Kubíková, L., Fricova, K., Simon, O. (2009a) The importanc of spring aras for the biodiversity of intvertebrates in oligotrofic catchment. 2nd European Congress of Conservation Biology, Prague, Czech Republic, 1- 5 September, 2009, Book of Abstracts. p.135.

Kubíková L., Simon, O. (2009b) Charakteristika a oživení podhorských šumavských pramenišť. Příroda- Sborník prací z ochrany přírody, 28, 45—60.

Kubíková L., Simon O., Fricová K. (2011): The occurrence of *Pisidium* species (Sphaeriidae, Bivalves) in oligotrophic springs of the Blanice river catchment (Czech Republic) in relation to ecological conditions. Biologia, 299-307.

Kumstátová T., Nová, Marhoul P. (2005): Hodnocení projektu aktivní podpory ohrožených živočichů v ČR, Praha p. 432.

Laně, L. (1958) Průzkum jedné lokality velevruba perlonosného na Blanice. Ochrana přírody 13,7-8.

Laně, L. (1964): Perlorodka říční (*Margaritana margaritifera*) v jižních Čechách. Sborník Jihočeského muzea v Č. Budějovicích – Přírodní vědy 1964, IV.: 125-131 pp.

Larsen, B.M. (ed.) 2006. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. DN raport 2006-3, 24 pp.

Lellák, J., Kubíček, F. (1991): Hydrobiologie. Karolinum, Praha. 257 pp.

Macoun, Z. (1993): Metodika revitalizace hraničních toků v Ašském výběžku. Studie pro Povodí Ohře Chomutov.

Macoun, Z. a kol (1995): Společný česko-bavorský plán péče o vody v hraničním úseku Lužní potok. Ekavos, Chomutov. Souhrn metodických studií a předprojektové přípravy. 15 pp., XIII příloh, 3 vložené mapy.

Macoun, Z. a kol (1996): Společný česko-bavorský plán péče o vody v hraničním úseku Rokytnice. Ekavos, Chomutov. Souhrn metodických studií a předprojektové přípravy. 12 pp., XIII příloh, 5 vložených map.

Macháčková, K.: Vyhodnocení Programu revitalizace říčních systémů za rok 2000. Interní materiál AOPK ČR, 2001. 11 pp.

Machordom, A., Araujo, R., Erpenbeck, D., Ramos, M., (2003): Phylogeography and conservation genetics of endangered European Margaritiferidae (Bivalvia: Unionoidea). Biological Journal of the Linnean Society 78(2), 235–252.

Majer, J. (2000): NPP Blanice. Plán péče na období roku 2000 – 2009. Správa NP a CHKO Šumava, pracoviště Horní Planá. 14 s., 5 příloh

Matasová, K., Simon, O., Dort, B., Douda, K., Bílý, M. (2013, in prep) Recent distribution of freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) in historical localities in the upper part of Vltava River basin, Silva Gabreta.

Matěnová V., Matěna J. (2004) Ichtyofauna hraničního úseku řeky Malše – Ichtyofauna of the border Malše River. Biodiverzita ichytofauny ČR,V, 145-150 pp.

Meyers, T. R. & Milleman, R. E. (1977): Glochidiosis of salmonid fishes. I. Comparative susceptibility to experimental infection with *Margaritifera margaritifera* (L.). Journal of Parasitology 63, 728–733.

Mináriková,T. a kol. (2007): Vyhodnocení záchranného programu perlorodky říční v ČR, nepublikováno.

Minář, J. (1964): K současnému rozšíření perlorodky v povodí Vltavy. Živa, Academia Praha 12(6) p. 228.

Moldenhauer, W.C. (1985) A comparison of convervation tillage systems for reducing soil erosion. In.: A systems approach to conservation tillage. Lewis Publishers, Michigan, 111 – 120.

Moog, O., Nesemann, H., Ofenboek, T. & Stundner, C. (1995): The situation of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) in Austria. 1–3.

Moorkens E. A. (1999): Conservation Management of the Freshwater Pearl Musel *Margaritifera margaritifera*. Part 1: Biology of the species and its present situation in Ireland. Irish Wildlife Manuals, No. 8, 4–31.

Moorkens E.A., Killeen, I.J. & Ross, E. (2007): *Margaritifera margaritifera* (the fresheater pearl mussel) conservation assessment. Backing document – Report to the National Parks and Wildlife Service,Dublin. 42 pp.

Nauš, B., Záveský, A. (1979): Perlorodka říční a problematika její ochrany Šumava 12, 8–9.

Nowak, W. (1936): Perlorodka říční a její perly (se zvláštním zřetelem k poměrům v republice Československé). Sborník výzkumných ústavů zemědělských ČSR. 146, 76 pp.

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

Patzenhauerová H., Spisar O., Bryja J. (2011): Genetická struktura populací perlorodky říční v ČR. In: Bryja J., Řehák Z. & Zukal J. (Eds.): Zoologické dny Brno 2011. Sborník abstraktů z konference 17.-18. února 2011. 171 pp.

Pavličko, A. (1992): Blanice - Lepidoptera. Podklad pro plán péče o CHÚ Blanice. ČÚOP Praha. 8 pp.

Petrbok, J. (1958): Česká perlorodka říční. Živa 6: 147 – 148.

Polák,V., Mattas, J., Kroupová, V. (2001): Současný pohled na lesnickou a zemědělskou činnost v povodí horního toku Blanice v porovnání s historickými prameny. Aktuality šumavského výzkumu 2001: 147 – 150.

Preston SJ, Keys A, Roberts D (2007) Culturing freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*: a breakthrough in the conservation of an endangered species. Aquat. Konserv. Mar. Freshw. Ecosyst. 17:539–549

Prošková. N: (1999) Funkce a ekologická stabilita travních porostů v malém povodí. DP, Jihočeská univerzita České Budějovice, Zemědělská fakulta, 114 pp.

Rudzīte M. (2005). Assessment of the condition of freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus 1758) populations in Latvia. Latvijas Universitātes raksti. Acta Universitatis Latviensis. Bioloăija.Biology 691, 121–128.

Řepa, P. a kol.(2010) Plán péče o NPP Lužní potok, AOPK ČR – Správa CHKO Slavkovský les, nepublikováno.

San Miguel, E., Monserrat, S., Fernandez, C., Amaro, R., Hermida, M., Ondina, P. & Altaba, C. R. (2004). Growth models and longevity of freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*) in Spain. Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne de Zoologie 82, 1370–1379.

Scharsack G. (1994) Licht – und Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Larvalstadien einheimister Unionacea. Thesis. Universität Hannover.

Schmidt, C. & Vandre, R. (2010). Ten years of experience in the rearing of young freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*). Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 20, 735–747.

Schneider, J. (2004): Návrh lesohospodářských opatření v povodí Blanice a Zlatého potoka s příznivým dopadem na oligotrofní vodní společenstva a biotop perlorodky říční. Zpráva pro VUV T.G.M. Nepublikováno. 45 pp.

Schubert, O. (1933): Über die Perlmuschel – und Perlen – Vorkomen in Böhmen. Publication des Zentralkollegiums des Landeskulturrates für Böhmen, Prag. 36 pp.

Simon, O., Just, T., Ondráková D. (1998) Metodika hodnocení činností v jednotlivých mikropovodích z hlediska vlivu na vody. Závěrečná zpráva VÚV T.G.M., Praha 1998. 43 pp.

Simon., O., Pittnerová, J., Křivánek, S., Franče,P. (1999): Posouzení návrhu na čistění odpadních vod v obci Křišťanov v povodí Blanice s ohledem na výskyt perlorodky říční. VÚV T.G.M, Praha. 21 pp., 6 příloh.

Simon, O., Bílý, M., Svobodová, J (2000): Hodnocení krajinných struktur z hlediska problematiky udržení vody a její kvality v krajině a identifikace její změny. Závěrečná zpráva VÚV T.G.M. za rok 2000, Praha. 57 pp.

Simon, O., Bílý, M., Svobodová, J., Kladivová, V. (2001): Hodnocení krajinných struktur z hlediska problematiky udržení vody v krajině a identifikace jejích změn. Závěrečná zpráva za rok 2001, VÚV T.G.M., Praha. 93 pp.

Simon, O., Bílý, M., Hřebík, Š. (2002): Hodnocení krajinných struktur z hlediska problematiky udržení vody v krajině a identifikace jejích změn. Závěrečná zpráva za rok 2002, VUV T. G.M., Praha. 54 pp.

Simon, O., Bílý, M., Rebec, J. (2003): Hodnocení krajinných struktur z hlediska problematiky udržení vody v krajině a dlouhodobých změn její kvality. Závěrečná zpráva za rok 2003, VÚV T. G. M., Praha. 148 pp.

Simon, O., Hruška, J., Bílý, M., Rebec, J. (2003): Koncepce ochrany oligotrofních vod a na ně vázaných společenstev horní Blanice a Zlatého potoka - úkol 1322. VÚV T.G.Masaryka, Praha. 86 pp., 8 příloh. Nepublikováno.

Simon, O., Bílý, M., Kladivová,V., Svobodová,V., Kučera, J.(2004): Hodnocení variant umístění protipožární nádrže ochranném pásmu NPP Blanice ve VVP Boletice. Studie pro MO, VÚV T.G.M., Praha. 34 pp.

Simon, O., Rebec, J., Vajner, P. (2004): Hodnocení krajinných struktur z hlediska problematiky udržení vody v krajině a dlouhodobých změn její kvality. Závěrečná zpráva za rok 2004, VÚV T.G.M., Praha. 73 pp.

Simon, O., Kladivová,V: (2006): Výzkum změn pokryvnosti makrofyt na Teplé Vltavě v turisticky zatěžované části toku. In : Měkotová, J., Štěrba, O. (Eds.), 2006: Říční krajina 4, 96-104.

Simon, O., Kladivová, V., Svobodová, J., Hruška, J., Vejmelková, J. & Bílý, M. (2006): Ochrana oligotrofních povodí s perspektivními lokalitami výskytu perlorodky říční v ČR. Příroda 25: 11-27 (erata dostupná na http://vuv.academia.edu/OndrejPSimon/Teaching-Documents)

Simon, O. (2007): Konflikt mezi vodáctvím a ochranou přírody? VTEI, Vodohospodářské technické –ekonomické informace (příloha Vodního hospodářství 10/2007). 48 (3), 15-18.

Simon, O., Kubíková, L., Dort, B., Fricová, K. (2008): Prameništní komplexy v Šumavském předhůří jako počátek detritových řetězců povodí s výskytem perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera* L.) In Tuf I.H., Kostkan, V. (eds.): Výzkum v ochraně přírody,sborník abstraktů z konference uspořádané 9.-12. září 2008 v Olomouci. Tribun EU, Brno: 85 poster

Simon, O., Hruška,J. a kol. (2010) Plán péče o NPP Zlatý potok, 360 pp. Nepublikováno.

Simon, O., Kožený, P, Koutecký B., Dort, B, Hruška, J. (2010) Plán péče o NPP Blanice a NPP Prameniště Blancie. Dokument AOPK ČR, Nepublikováno.

Simon, O., Kožený, P.; a kol (2010) Plán péče o NPP Blanice a NPP Prameniště Blanice 2011– 2021 analytická část. Nepublikováno.

Simon, O., Douda, K., Peltanová, A., Patzenhauerová, H., Spisar, O., Hruška, J. (2012): The situation of *Margaritifera margaritifera* in the Czech Republic - several successfully rejuvenated populations but the absence of natural reproduction. Poster. In Teixeira, A., Lopes-Lima, M., Varandas, S. (Eds.): International Meeting of Biology and Conservation of Freshwater Bivalves. Braganca, Portugal, 4th-7th September 2012, Book of Abstracts. Polytechnic Institute of Braganca. Braganca 138 pp.

Simon, O., Douda, K., Peltanová, A., Konvičková, H., Hruška, J. (2013, in prep) The situation of *Margaritifera margaritifera* in the Czech Republic – several successfully rejuvenated populations but the absence of natural reproduction.

Simon, O., Tichá, K., Švanyga, J., Dort, B., Bílý, M., Kladivová, V., Douda, K. (2013, in prep) Limitující faktory pro populaci perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*) v povodí Šumavské Blanice a návrh managementových opatření – review, Silva Gabreta.

Skácelová, O., Gardavský, A. (1992): Řasová flóra NPP Blanice. ČÚOP Praha. 16 pp.

Skinner, A., Young M., Hastie L. (2003) Ecology of the Freshwater Pearl Mussel. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 2 English Nature, Peterborough. Available online http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=SMURF_mussel.pdf

Spisar, O. (2005): Zhodnocení stavu adultní populace NPP Blanice a záchranné přemístění perlorodky říční v úseku ZCHÚ pod ústím Zbytinského potoka. Správa NP a CHKO Šumava H. Planá. Nepublikováno.

Spisar, O., Simon, O. (2006): Revitalizace Zbytinského potoka ve vztahu k populaci perlorodky říční v NPP Blanicie. In: Měkotová, J., Štěrba, O. (Eds.) Říční krajina 4, 284–291.

Spisar, O. (2009) Monitoring 2009 – Závěrečná zpráva pro AOPK ČR, 29 pp. Nepublikováno.

Spisar,O. (2009): Revitalizační studie Lužní potok – Závěrečná zpráva pro AOPK ČR. Nepublikováno.

Spisar, Ondřej (2010): Závěrečná zpráva – Monitoring 2010 – Záchranný program perlorodky říční v České republice. Mns. depon. AOPK ČR, Praha. 18 pp.

Strayer, D.L., Smith D.R. (2003): A Guide to Sampling Freshwater Mussel Populations. American Fisheries Society, Monograph 8, Bethesda, Maryland. 35 pp.

Svatoš, I. (1971) Výskyt perlorodky říční na úpatí Blanského lesa Ochrana přírody 26(9), 220.

Svobodová, J. ,Kladivová ,V., Jaroš, M. (2006): Vltava v ohrožení, GEO 6, 20-21.

Svobodová, J. (2006): Co si myslí vodáci o splouvání Teplé Vltavy?. Šumava 1, 14—15.

Svobodová, J.: (2006): Postoj vodáků k regulaci řek na území národních parků. In: Měkotová, J., Štěrba, O. (Eds.) Říční krajina 4, 304–308.

Šlesinger, J, Pokorný, J., Nováková, J., Kotrnec, J.: Monitorování povrchových vod a sledování transportu látek v malých povodích. Ministerstvo zemědělství České republiky, Praha, 1995.

Thomas, G.R, Tayolor J., Garcia de Leaniz, C.(2010) Captive breeding of the endangered freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*, Endengered species research 12, 1-9.

Tichá, K., Simon, O. P., Douda, K. & Kubiková, L. (2012). Detrital Components in Submontane Organogenic Springs in Relation to Their Morphology, Microhabitats and Macroinvertebrates. Polish Journal of Ecology 60, 163-175.

Uličný, J. 1895: Měkkýši čeští. Praha: Klub přírodovědný, 208 pp.

Vannote, R., L., Minshall, G., W., Cummins, K., W., Sedell, J., R., Cushing, C., E. (1980): The river continuum concept. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 37: 130-137.

Vejmelková, J., Simon. O (2006): První výsledky ze sledování toku v oligotrofním povodí a návrh opatření ke snížení nadměrné eroze. In: Měkotová, J., Štěrba, O. (Eds.) Říční krajina 4, 361-370.

Vítovský, J.(2000): Šumavské sklárny předhusitské doby. .Historické sklo 2, 37-41.

Webb, B. W., Hannah, D. M., Moore, R. D., Brown, L. E. & Nobilis, F. (2008). Recent advances in stream and river temperature research. Hydrological processes 22, 902-918.

Young, M. (2005). A literature review of the water quality requirements of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) and related freshwater bivalves. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 084.

Young, M. (2009) How much do we know about the population ecology of the FPM (*Margaritifera margaritifera*) in relation to its conservation? In Lennart Henrikson,L andi Alexanderson,S. Aquatic Conservation with Focus on the Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera*, Sundsvall, 12-14 August, 2009.

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

Zelenková ,E. ed. (2008): Sborník workshopu Šumavská řeka 23.10. 2008, Klostermannova chata, Modrava. 21 pp.

Zelený, V. (2002): Perlorodka říční - modelový ukazatel kvality přírodního prostředí. Ochrana přírody, 57, 67 -70.

Ziuganov V., Beletsky, V., Neves, R., Tretiakov, V., Mikhno, I., Kaliuzhin, S. (1998). The recreational Fishery for Atlantic Salmon and the Ecology of Salmon and Pearl Mussels in the Varzuga River Northwest Russia. Virginia Tech, USA, 92 pp.

Ziuganov, V., A. Zotin., L. Nezlin., and V. Tretiakov. 1994. The freshwater pearl mussels and their relationships with salmonid fish. VNIRO Publishing House, Moscow, 104 pp.

Ziuganov, V., San Miguel, E., Neves, R. J., Longa, A., Fernandez, C., Amaro, R., Beletsky, V., Popkovitch, E., Kaliuzhin, S. & Johnson, T. (2000). Life span variation of the freshwater pearl shell: A model species for testing longevity mechanisms in animals. Ambio 29, 102-105.

Přílohy

Seznam příloh
(autoři příloh jsou uvedeni pouze, pokud se liší od autorského kolektivu celého záchranného programu)

Příloha 1: Lokality s juvenilní populací perlorodky říční v Evropě (1 str.) – Simon, O.

Příloha 2: Mapa historického rozšíření perlorodky říční v ČR – upraveno podle Dyk (1972 a 1992) (1 str.)

Příloha 3: Mapa recentního rozšíření perlorodky říční v ČR – podle Simon, Douda, Peltanová a kol. 2014, in prep (1 str.)

Příloha 4: Charakteristika lokalit s realizací záchranného programu (49 str.)

Příloha 5: Monitoring chemických a fyzikálních parametrů vody – Bílý, M., Simon, O. a kolektiv (4 str.)

Příloha 6: Metodika monitoringu perlorodky říční – Hruška, J., Dort, B., Douda, K. a kolektiv (4 str.)

Příloha 7: Metodika polopřirozených odchovů (2 str.) Hruška, J., Dort, B.

Příloha 8: Základní metody bioindikačních testů (2 str.) – Hruška, J., Dort, B., Douda, K.

Příloha 9: Celoroční péče na vybraných funkčních plochách (2 str.) – Hruška, J., Dort, B.

Příloha 10: Zásady hospodaření v lesích a prevence havarijního znečištění v povodích s výskytem perlorodky říční (4 str.)

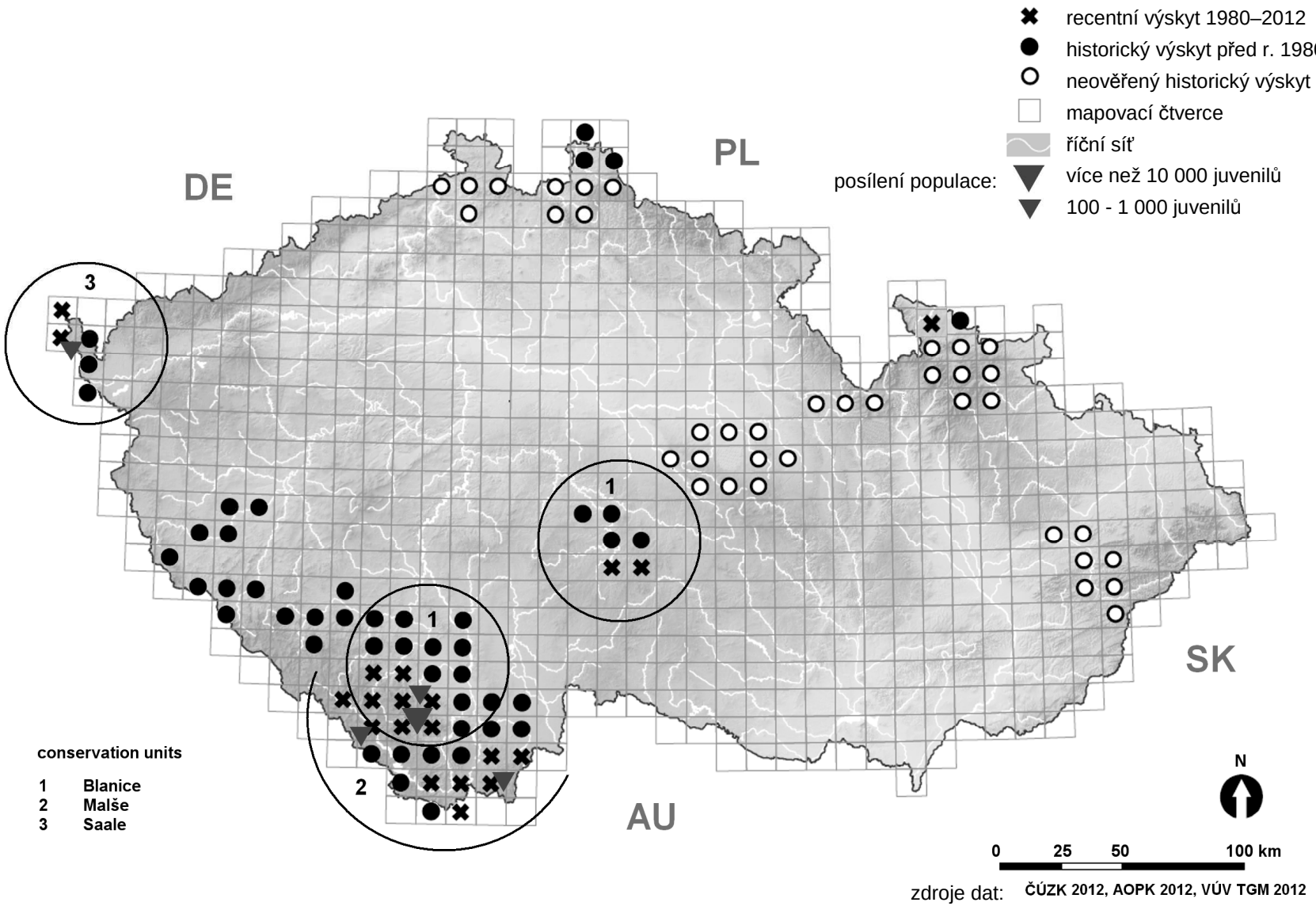
Porovnání počtu lokalit s juvenilní populací (z přirozeného rozmnožování a polopřirozeného odchovu) v evropských zemích s výskytem perlorodky říční

Stát	Počet lokalit druhu *	Počet lokalit s potvrzeným výskytem jedinců z odchovů v 2. věkové dekádě a starší	Počet lokalit s potvrzenou juvenilní populací	Odchovný program od roku	Poznámka	Zdroj informací
střední Evropa						
Rakousko	29	1	5	?	Odchov z ČR na Malši (hraniční tok Rak. a ČR)	Geist 2010
Belgie	5	0	0			Geist 2010
Česká republika	12	6	6	1983 (úspěšný kontinuální chov do doby nástupu plodnosti)	žádná přirozená reprodukce, jen z odchovů (Lužní p., Jankovský p., Malše, Zlatý p., Blanice, Teplá Vltava)	různé zdroje, vyhodnocení záchranného programu
Dánsko	ext.					Geist 2010
Estonsko	1	0	0			Geist 2010
Německo	69	2	2	Buddensiek 1991, Lange 2002 a další	Přir. reprodukce jen na Lutr, Odchovy: Lutr, Vogtland, Wolsbach / Bystřina; Zinnbach / Lužní p. Na hran. tocích Zinnbach / Lužní p. a Wolsbach / Bystřina vysazení jedinci v toku dosud nepotvrzení	Buddensiek 1995; Spisar, Lange, Geist 2009; Geist 2010
Polsko	ext.					Geist 2010
Lucembursko	1	0	0	2005		Anonymous 2009
severní Evropa						
Rusko	8	0	?		jen v okolí Bílého moře a Karélie, okolo 100 mil. jedinců, bohaté rozmnožování na některých lokalitách	Geist 2010
Švédsko	400	0	50?	ochranářský projekt WWF, bez odchovů		Geist 2010, Degerman 2009
Finsko	50	0	malý počet			Geist 2010
Norsko	340	0	mnoho			Geist 2010, Larsen 2006
západní Evropa						
Velké Británie – Skotsko	50	0	15			Geist 2010
Velká Británie – Anglie	10	0	0			Skinner 2000, Geist 2010
Velká Británie – Wales	10	0	0	2006 (viz Scriven et al. 2007)		Skinner 2000, Geist 2010
Velká Británie – Severní Irsko	135	0	0	2005 (viz Preston 2007)		Northern Ireland Species Action Plan for Freshwater Pearl Mussel 2005, Preston 2007, Geist 2010
Irsko	84	0	?			Geist 2010
Francie	36	0	10			Geist 2010
Španělsko	6	0	2			Geist 2010
Portugalsko			3			Geist 2010

Podle Geist (2010) a dalších zdrojů doplnil a upravil O. Simon, VÚV TGM.

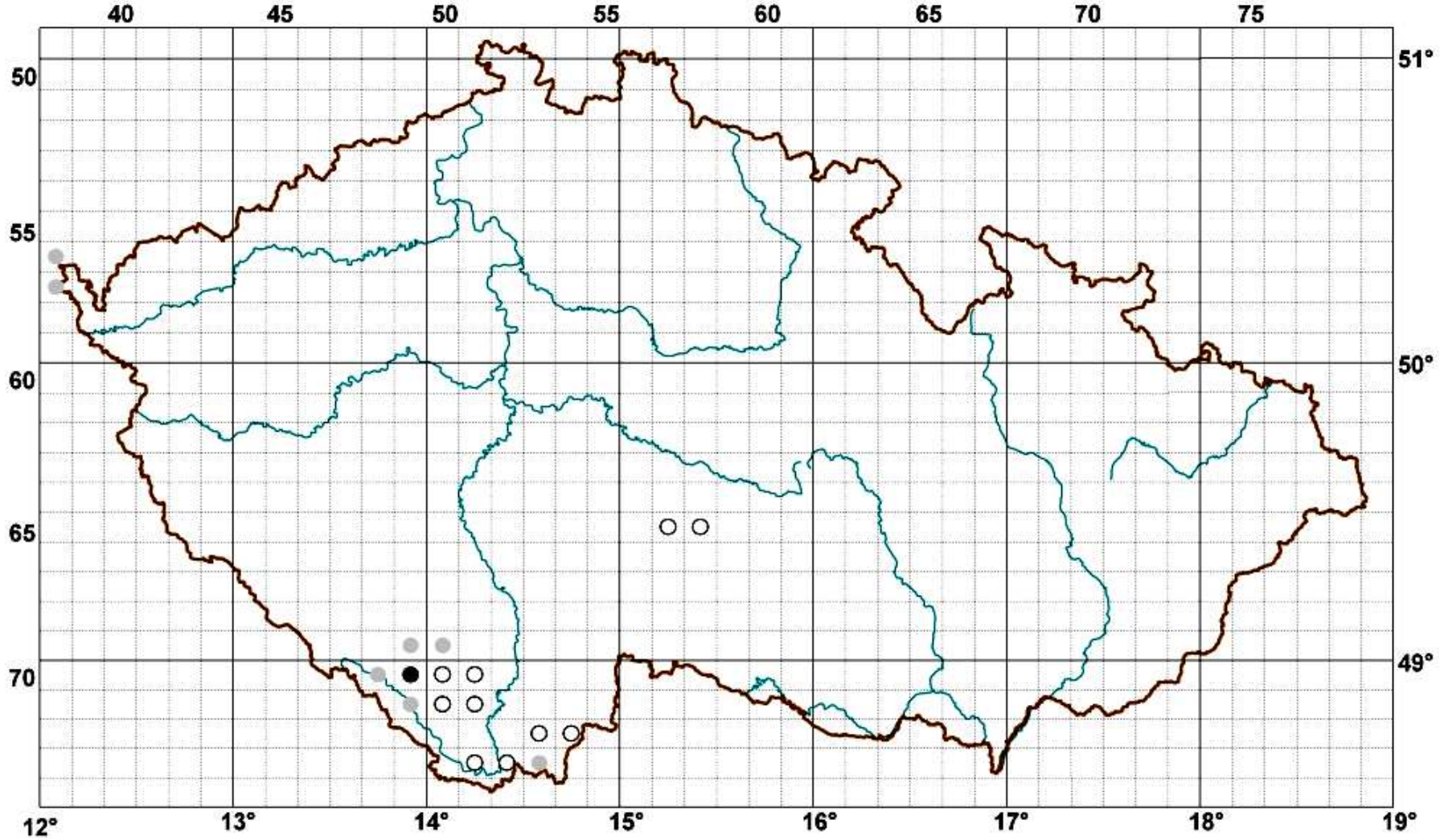
* pojem lokalita je používán různými autory v nestejném měřítku: v Německu je za lokalitu považován drobný potok, "lokalita" Varzuga v Rusku je tok srovnatelný průtokem i plochou povodí s celou Vltavou (Ziuganov et al. 1998), v severských zemích s velkým počtem lokalit se jedná jen o přibližné počty.

Historické rozšíření perlorodky říční v České republice



Zdroj: Upraveno podle Simon et al. (2012).

Recentní rozšíření perlorodky říční v České republice a přibližná početnost jednotlivých populací



Uvedena jsou data z roku 2006 v mapovacích čtvercích, (zdroj: archiv AOPK ČR)

legenda: bílá: 1-100 jedinců, světle šedá: 100-1 500, středně šedá: 1 500-15 000, černá: více jak 15 000 jedinců

Charakteristika lokalit s realizací záchranného programu perlorodky říční v ČR

Blanice

Řeka Blanice v úseku nad vodním dílem Husinec je z hlediska ochrany perlorodky říční v České republice nejvýznamnější lokalitou. Populace patří dosud mezi nejpočetnější a geneticky nejvariabilnější v ČR (Absolon a Hruška 1999, Bryja 2010) i střední Evropě (Machordom 2003).

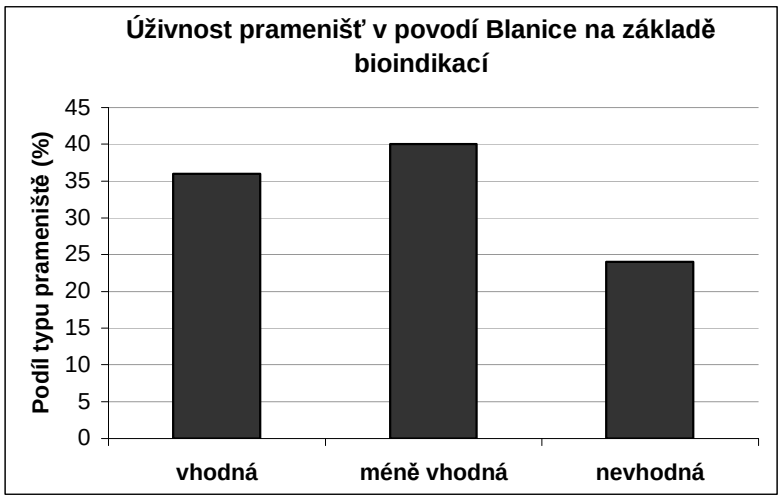


Dlouhodobý výskyt jedinců je zde ale podmíněn intenzivní, časově náročnou péčí. Význam lokality spočívá ve velikosti stávající populace druhu v řece a v kvalitě jednotlivých parametrů prostředí (viz tabulka 1 a 2 analytické části ZP). Na této lokalitě nedochází k přirozené reprodukci, povodí se dlouhodobě potýká s řadou problémů a neobejde se bez dalších revitalizačních zásahů.

Většina parametrů prostředí je zde v dostatečné kvalitě pro život adultní populace perlorodky říční. Z hlediska biotopových nároků juvenilních jedinců je však situace horší. Problematickými faktory jsou zde **potravní zásobení, teplota vody a některé parametry kvality vody (celkový fosfor)** a v dolní části povodí, případně na některých přítocích, **také další parametry** jakosti vody (viz tabulka 2 analytické části).

Úživnost biotopu

Populace perlorodky říční na hlavním toku řeky Blanice je ohrožena zejména pomalým snižováním úživnosti toku v důsledku obsáhlého rašelinění pramenné části povodí. Problém s nedostatkem vhodné potravy nastává zejména u nejmladších vývojových stádií. Tuto skutečnost potvrzují bioindikace z roku 2009, které srovnávají přirůstání nejmladších juvenilních jedinců perlorodky říční na Blanici, Zlatém potoce a Teplé Vltavě. Z výsledků studie vyplývá, že nejmladší vývojová stádia v hlavním toku Blanice vůbec nepřirůstají, ačkoliv by jejich růst v této fázi vývoje měl vykazovat přírůstky o desítky procent ročně. Starší vývojová stádia (6., 10. a 12. růstová perioda) přirůstají rychlostí srovnatelnou se známými hodnotami růstu této věkové kategorie (Bauer 2001).



Obr. 1. Úživnost pramenišť v povodí Blanice (převzato z Hruška (2004a): Vyhodnocení úživnosti detritu z vybraných pramenišť a částí toku pramenných oblastí Blanice a Zlatého potoka s využitím juvenilních perlorodek).

Potravní zásobení v povodí Blanice pochází z lučních mezotrofních společenstev (zejména svazu *Alopecurion pratensis* s dominancí lipnicovitých trav) na promyvných podkladech nivy (Blažková a Hruška 1999, Hruška 2005d) nebo z rozsáhlé sítě pramenišť (Dort 2008, Kubíková a Simon 2009, Kubíková et al. 2010). Prameništní detrit z Blanice obsahuje přibližně 25 % partikulí velikostně odpovídajících potravě přijímané juvenilními perlorodkami. Další dominantní složky tvoří fekální pelety (cca 50 %) a 20 % pak rostlinné zbytky (Fricová, in prep).

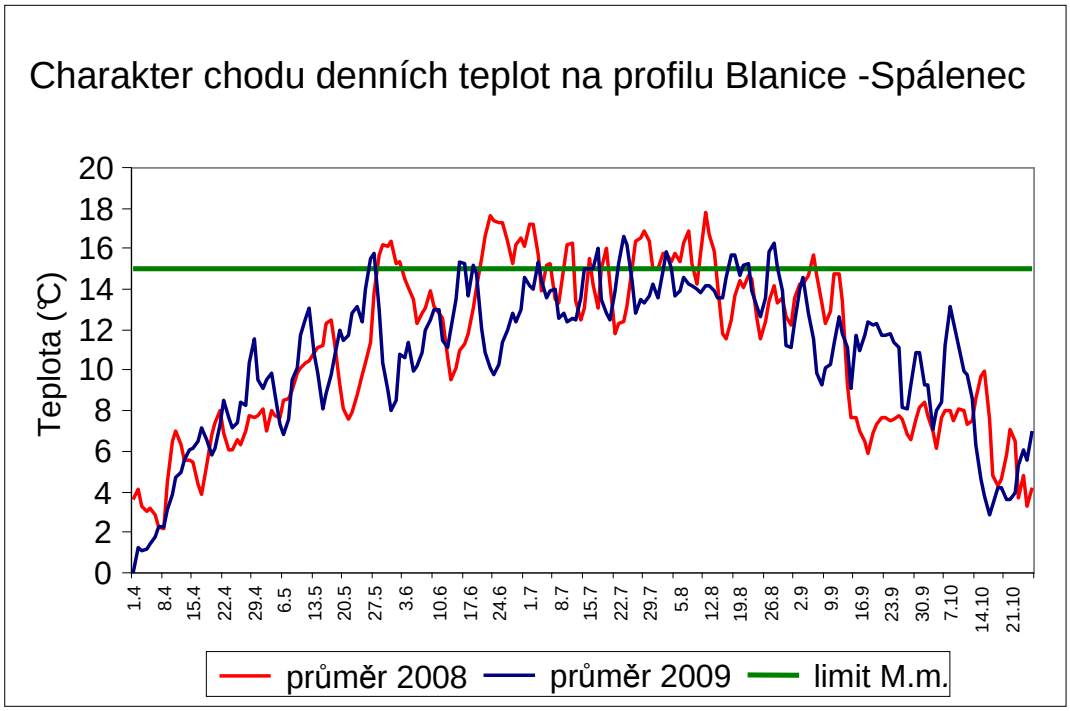
Zbytky lučních společenstev s vhodnou druhovou skladbou se dosud fragmentovaně vyskytují v nivě hlavního toku i přítoků Blanice. Část luk v dolní části povodí je dosud zemědělsky obhospodařována (seč, pastva dobytka). Významná část dříve obhospodařovaných lučních pozemků v nivě Blanice však dnes leží ladem. Speciální luční management (viz kapitola 1.6.2 analytické části) je aplikován na 3 plochách v povodí.V rámci speciální revitalizační studie bylo zmapováno přibližně 1000 nezamrzajících pramenišť, z nichž u řady byla pomocí bioindikací prokázána dobrá úživnost detritu (obr. 1). Významná část těchto pramenišť však není napojena na hlavní tok Blanice (končí např. v zásaku) nebo se nacházejí příliš daleko od místa výskytu perlorodek.

Teplotní režim

Ve vegetační sezóně je podle posledních měření kontinuálními limnigrafickými stanicemi příznivý teplotní režim toku jen v letech s vyššími průměrnými teplotami.

V chladných letech se dostává vrchol teplotní křivky do pásma okolo 15 °C jen na několik málo dní (obr. 2), což může nepříznivě ovlivnit dozrávání glochidií perlorodek (viz kapitola příčiny ohrožení).

Předpokládaný vývoj teplotního režimu je přitom s ohledem na postupné zarůstání otevřených ploch v povodí nepříznivý. Prohřívání toku v NPP Blanice má na tepelný režim jen malý vliv – v letech 2008 a 2009 bylo průměrné ohřátí mezi Arnoštovem a Spálencem na 5 km úseku toku jen o 0,38 respektive 0,43 °C, což odpovídá obecným poznatkům o tepelném režimu malých povodí (Webb 2008).



Obr. 2. Porovnání průměrných denních teplot hlavního toku Blanice v období duben až říjen v relativně teplém (2008) a relativně chladném (2009) roce v centrální části výskytu perlorodky říční v povodí. Zelenou linií je znázorněna kritická hodnota 15 °C, jejíž překročení je nutné pro úspěšné rozmnožování druhu. Data AOPK ČR, zpracování Simon, VÚV TGM, nepublikováno.

V údolí Blanice dochází k intenzivnímu efektu mrazové kotliny s letními ranními mrazy a zimními rychlými poklesy teplot až pod – 30 °C (např. 26. 1. 2004: - 30,5 °C) (Hruška 2005c), což vytváří předpoklady pro ledové jevy s velkou dynamikou (v zimním období bez ledové celiny je v době zamrzání nutná denní kontrola nátoků do odchovných objektů).

Využití pozemků v okolí přítoků

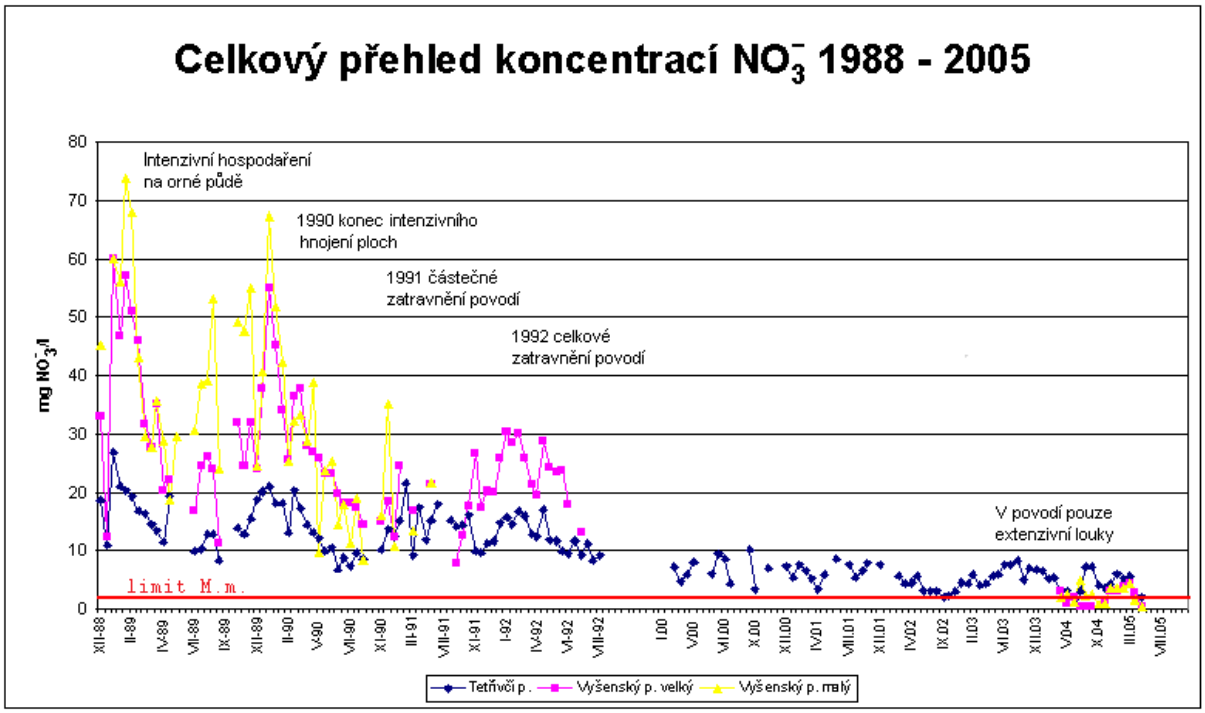
Využívání pozemků představuje problematický faktor zejména z hlediska vlivu na tepelný režim. Celé povodí, zvláště ve vyšších polohách, rychle zarůstá (Simon a kol. 2010). Stav přítoků a jejich okolí je důležitý i s ohledem na transport detritu. V povodí Blanice se přímo v bezprostřední blízkosti hlavního toku nachází jen málo pramenišť. Přítoky, které jsou narušené pastvou, těžbou nebo přerušené jinými sedimentačními prostory, nemohou transportovat detrit do hlavního toku. Vzdálenost, na kterou je v povodí detrit efektivně transportován s ohledem na jeho využitelnost různými věkovými stádii perlorodek, není však dosud v povodí známa. Nepříznivý vliv zemědělské činnosti byl díky ochrannému režimu a ekonomickým změnám za posledních 20 let obecně velmi omezen (viz obr. 3). Přetrvává zejména zvýšená eroze a vymývání živin v povodí Zbytinského a Tetřívčího potoka (Simon a kol. 2010).

Granulometrické hodnocení složení sedimentů dna bylo provedeno v oblasti Odchovny. V hlavním toku i bočním rameni bylo zaznamenáno z požadavků druhu (Geist 2007) vhodné zrnitostní složení s převahou hrubého písku a štěrku (Dort 2007). Sondy pro odběr intersticiální vody dle Buddensieka (1993), instalované v místech provedení

granulometrické analýzy, potvrdily měřením pH, konduktivity a teploty dobrou komunikaci povrchové vody a intersticiálu do hloubky 30 cm.

Chemismus vody

V tomto rozsáhlém povodí nelze hodnotit chemismus vody na základě jediného reprezentativního odběrového bodu. Pro populaci perlorodky je zásadní jakost vody v hlavním toku od Spálence po most Blažejovice, v přítocích do SORP (Spálenecký potok) a v potravních prvcích na Odchovně. Současně je však potřeba usilovat také o zlepšení jakosti v Tetřívčím, Spáleneckém a Zbytinském potoce, které v minulosti představovaly významný biotop druhu, a stále ovlivňují kvalitu vody v hlavním toku Blanice. Monitoring jakosti vody a operativní měření konduktivity, pH a teploty vody probíhá v území na 15 stálých profilech. Řada přítoků vykazuje výrazné zlepšení jakosti vody dané dlouhodobým uplatňováním ochranných podmínek národních přírodních památek a příznivými změnami v obhospodařování pozemků v mikropovodích (obr. 3).



Obr. 3. Zatížení dusičnany z odvodněných intenzivně využívaných pozemků v prostoru Vyšného na Tetřívčím a Vyšenském potoce v době intenzivního hospodaření na orné půdě začátkem devadesátých let a za 13 let po převedení pozemků na extenzivní louky. Uvedeny jsou také hlavní změny hospodaření v krajině v povodí potoků. Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.

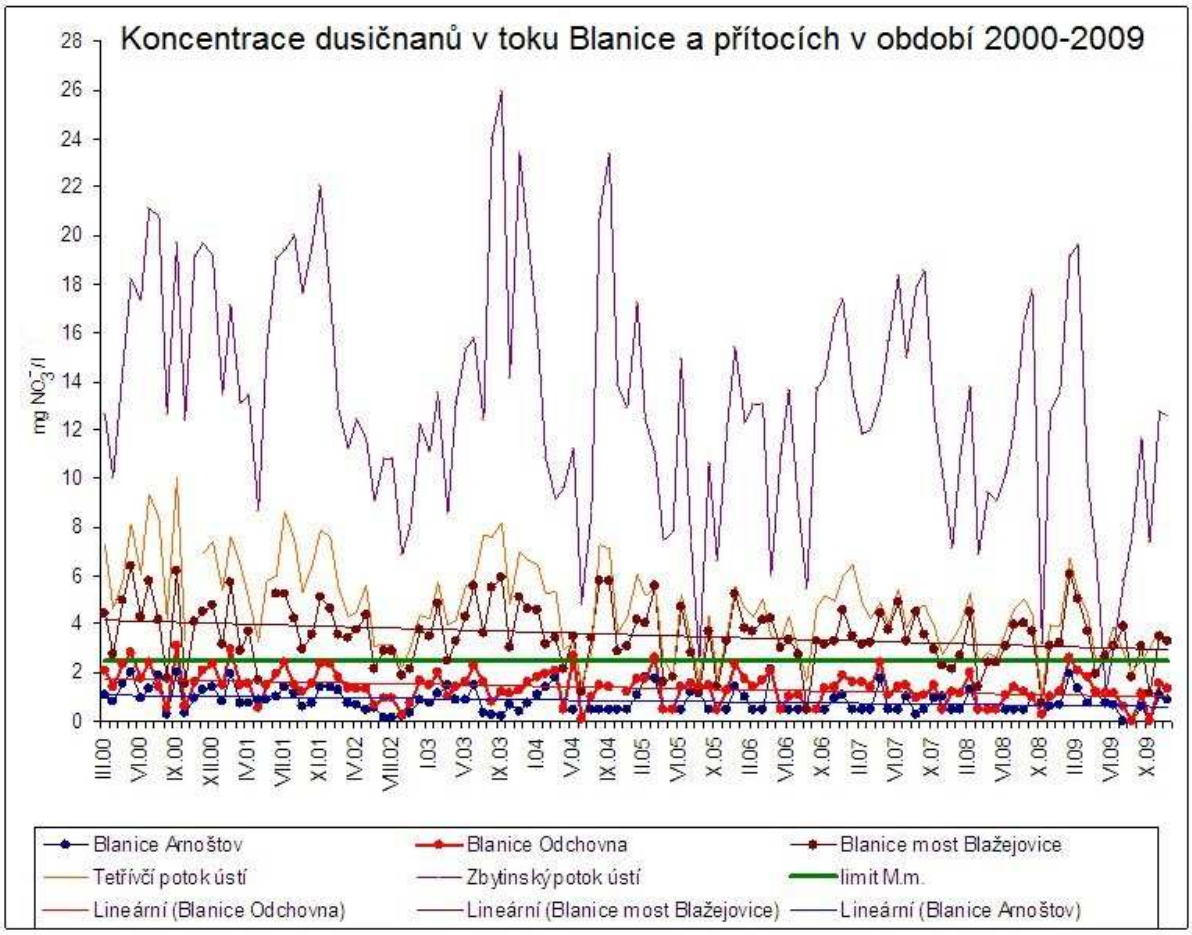
Koncentrace NO_3^- vykazují v hlavním toku dlouhodobě příznivý trend (obr. 4) a stávající hodnoty lze, s výjimkou dolního konce NPP pod Zbytinským potokem u mostu Blažejovice a některých přítoků (Tetřívčí a Zbytinský p.), považovat dle středoevropských literárních údajů za vyhovující.

Zdrojem zákalů je zejména povodí Zbytinského potoka (zdroje nad obcí) a také erodující přítoky z odvodněných luk na Vyšném (obecně eroze zemědělských toků). V hlavním toku se tyto zákaly projevují jen málo (obr. 5), měsíční interval vzorkování je však na jejich podchycení nedostatečný (Bílý a kol. 2010).

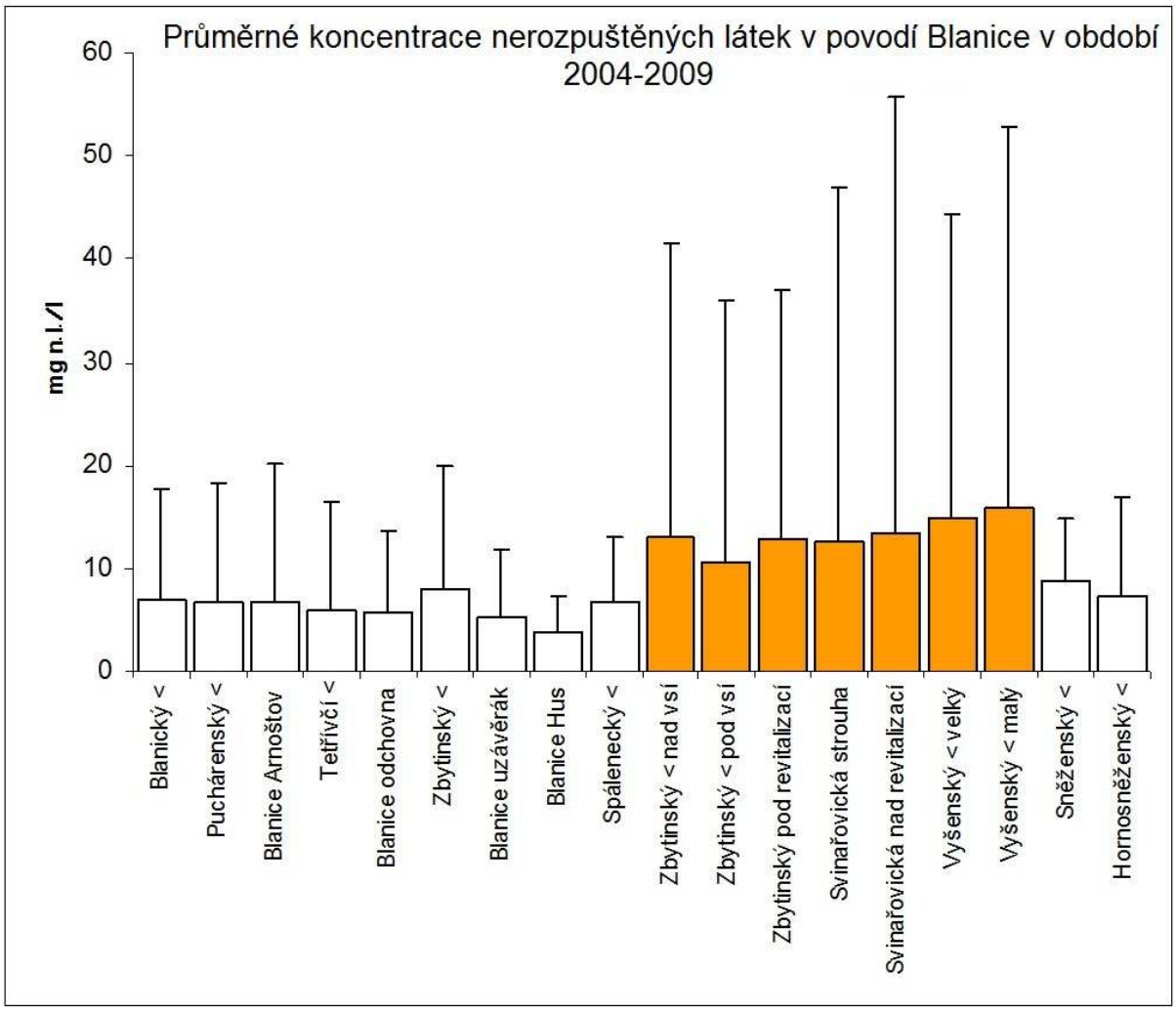
Znečištění amoniakem postihuje jen Zbytinský potok a vlivem samočistění již neovlivňuje hlavní tok Blanice pod Zbytinským potokem (obr. 6).

Problematické jsou dlouhodobě zvýšené koncentrace celkového fosforu od začátku NPP Blanice (obr. 7). Fosfor může být příčinou nebezpečného letního bujení vláknitých rozsivek rodu *Melosira*, jak naznačuje bioindikační studie založená na řasové flóře

provedená v devadesátých letech (Skácelová 1992). Zdrojem významně vyšších koncentrací oproti sousednímu Zlatému potoku (viz obr. 15) může být i geologické podloží s odlišným podílem fosforu nebo nepříznivý vliv lesního hospodaření – při lesních haváriích výrazně stoupá koncentrace celkového fosforu (Bláha a kol. 2007).



Obr. 4. Dlouhodobý trend koncentrace dusičnanů v toku Blanice (bodová spojnicová linie + lineární trend) a dvou hlavních troficky bohatých přítocích (linie). Trend je mírně klesající, průměr prvních dvouletí 2000 – 2001 pro Blanici Spálenec / most Blažejovice činí 1,8 / 4,1, pro dvouletí 2008-2009 pak 1,2/ 3,1. Limit dle záchranného programu je stanoven na 2,5 mg NO_3^-. Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.



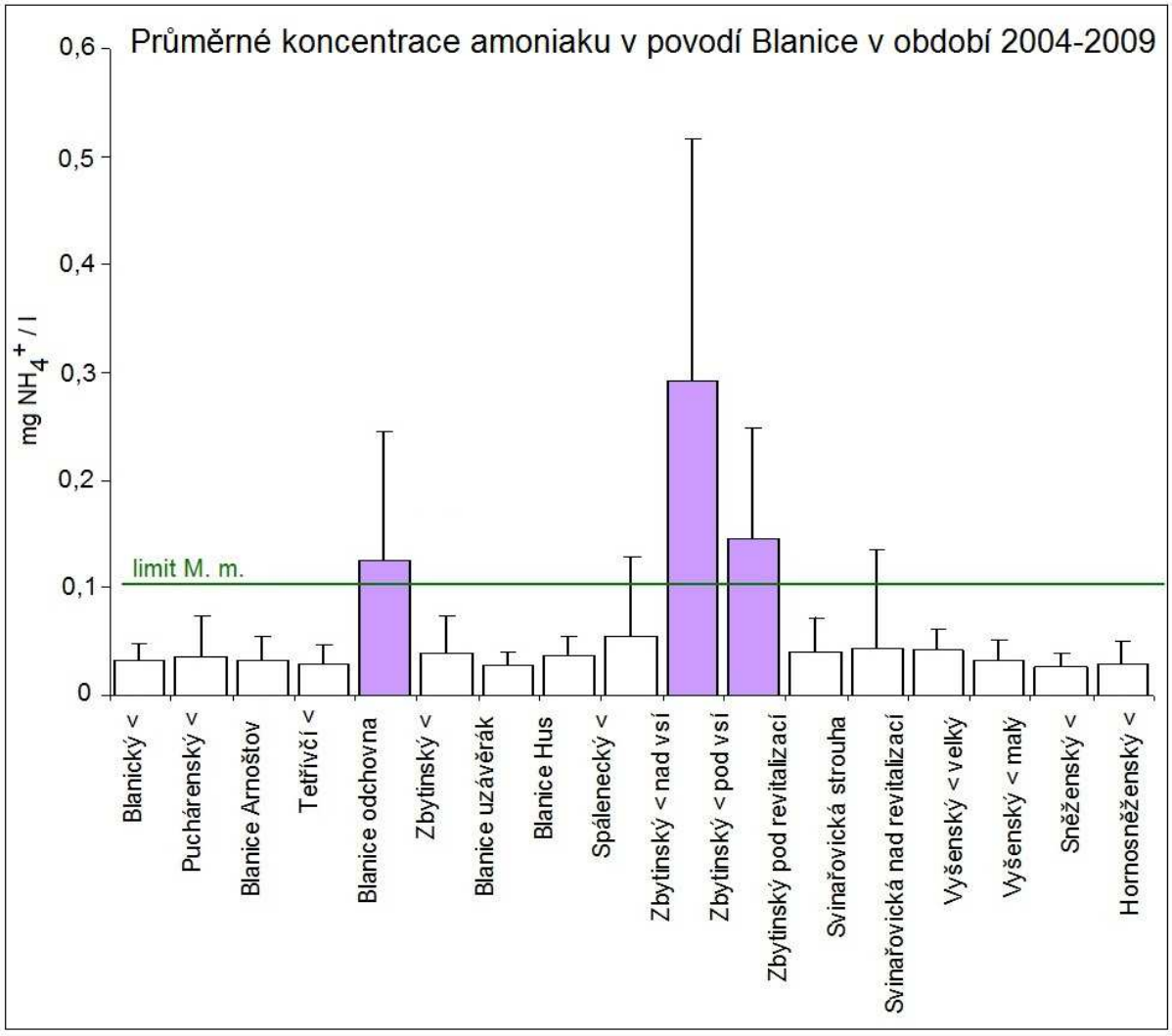
Obr. 5. Průměrné koncentrace nerozpuštěných látek v povodí Blanice v období 2004-2009. Uveden je průměr hmotnosti sušiny nerozpuštěných látek (n.l) a směrodatná odchylka. Přehled koncentrací jemné plavené frakce sedimentů ukazuje na poměrně nízké hodnoty v povodí Blanice. Ke zvýšení hodnot dochází až níže po toku v oblasti přítoků Zbytinského potoka a dalších (limit v mg/l není stanoven). Zdroje ze splavenin pocházejí hlavně ze zemědělství (oranžově). Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.

Koncentrace Ca, chemická spotřeba kyslíku ($CHSK_{Cr}$) a další sledované parametry nepředstavují v povodí problém. Měření koncentrace O_2 v roce 2009 ukázalo pro všechny sledované profily plné nasycení po celý rok s malým kolísáním (mezi 90 až 110 %), pH se udržuje v mezích limitů pro perlorodku (za období 2004 – 2009 je průměrná hodnota pH = 6,8). Zásadní problém tedy představují koncentrace celkového fosforu (P) v hlavním toku, dále eutrofizace a eroze některých přítoků (podrobněji k chemismu viz Bílý a kol. 2010).

Rizika ohrožení populace perlorodky říční

Množství živin rozpuštěných v toku Blanice dlouhodobě klesá a postupně se dostává k hodnotám optimálním pro perlorodku říční. Mezi lety 2000 až 2009 je tento trend málo výrazný (viz obr. 4 – koncentrace dusičnanů NO_3^-). Významnou pozitivní změnou bylo vybudování ČOV Zbytiny s dočišťovacími a retenčními rybníky (zkušební provoz od roku 2009), blíže viz Simon a kol. (2010). Dosud však nebyl vyřešen způsob likvidace odpadních vod z Arnoštova, kde došlo k obnovení ubytovacích zařízení a vzniká tak opětovné riziko opakování havarijní situace z roku 1992, kdy vlivem dlouhodobého úniku odpadních látek došlo k úhynu 26 % populace perlorodek v Blanici. Účinnost ČOV Křišťanov a Blažejovice je nízká a vnos živin do povodí je jen částečně eliminován samočistícími procesy (Simon a kol. 2010).

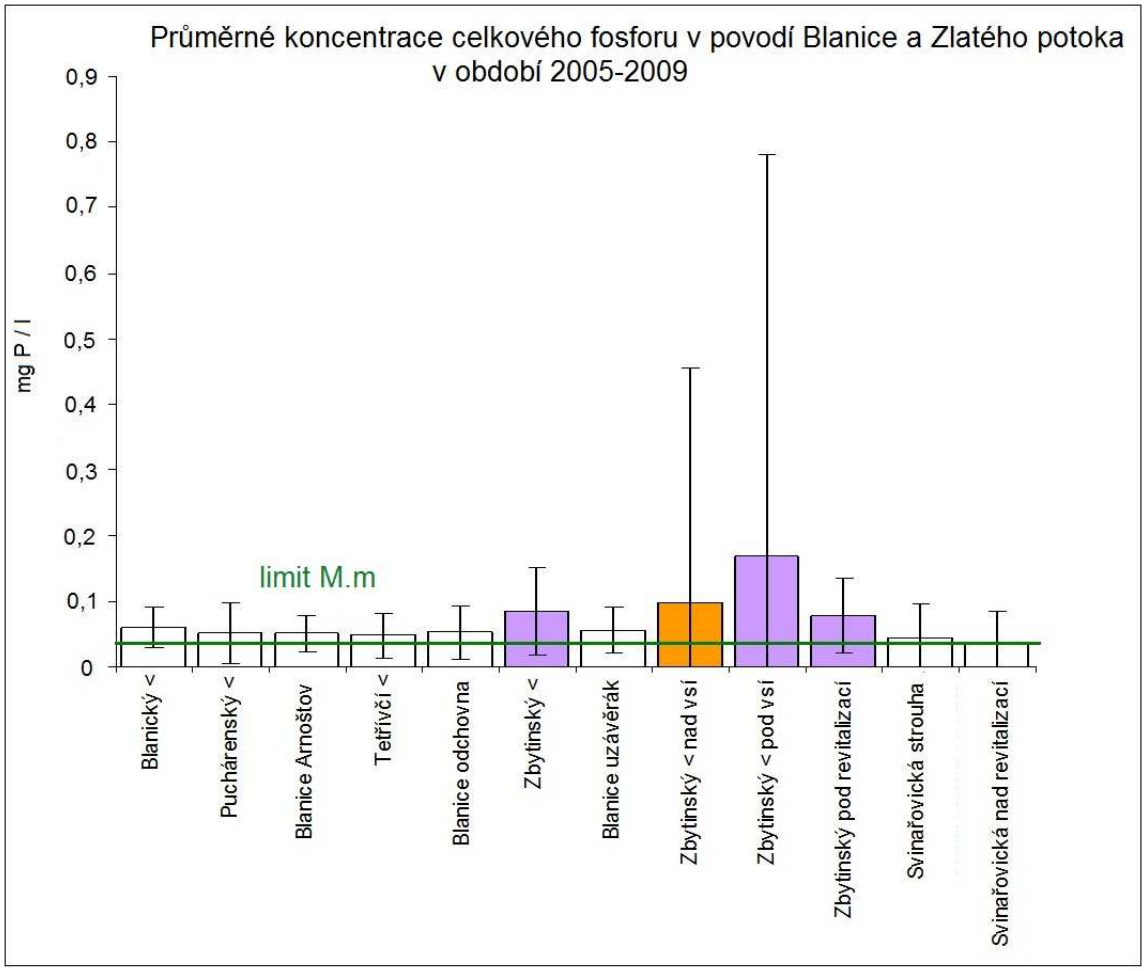
Přetrvává také problém splavenin z eroze některých vodotečí, pastvin a těžebních ploch. Pro vybraná místa povodí jsou navrženy separační mokřady (Dort 2008) podle vzoru úspěšného projektu na řece Lutter (Altmuller 2006).



Obr. 6. Přehled dlouhodobých průměrů koncentrace amoniaku v povodí Blanice v období 2004-2009. Uveden je průměr a směrodatná odchylka. Zdroje znečištění pocházejí hlavně z komunálního znečištění (fialově). Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.

Byla řešena celá řada konkrétních závad, z nichž nejzávažnější byla mohutná eroze písku při nevhodně zabezpečené revitalizaci Zbytinského a Sviňovického potoka (absence sedimentační tůně během revitalizačních úprav), která vedla ke zničení několika velkých kolonií perlorodky (Spisar & Simon 2006).

V uplynulých deseti letech bylo zaznamenáno několik havarijních znečištění hlavního toku a přítoků. Mezi nejzávažnější patří aplikace herbicidu Roundup v povodí Spáleneckého a Pucháreského potoka, která způsobila úhyn juvenilních jedinců ze záchranného odchovu (Hruška 1991) a opakované úniky hnilobných vod s obsahem fenolů, fosforu a amoniaku z nesprávně prováděné těžby ve VÚ Boletice (úhyny ryb dokumentovány např. ve zprávě Spisar 2007 a publikaci Bláha a kol. 2008). Opakovaně byly také zaznamenány silné zákaly jílovitými částicemi z lesní těžby v povodí Pucháreského potoka i struh na zemědělských pozemcích – pastevní pozemky v okolí Zbytin (Vejmelková & Simon 2007).

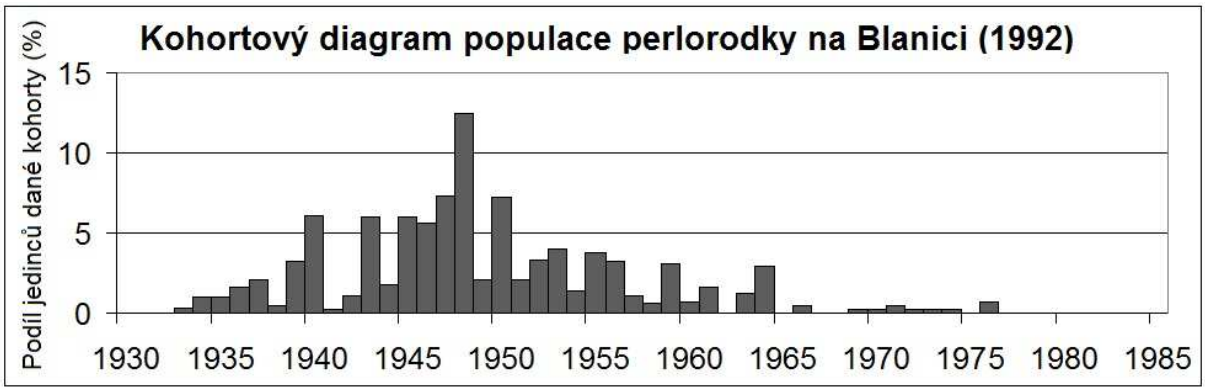


Obr. 7. Průměrné koncentrace celkového fosforu v povodí Blanice a Zlatého potoka v období 2005-2009. Uveden je průměr a směrodatná odchylka. Plošně nadlimitní koncentrace celkového fosforu s výjimkou některých přítoků a profilu Blanice-Hus jsou charakteristické pro celé povodí. K nim se přidružují komunální (značeno fialově) a zemědělské (značeno žlutě) zdroje patrně vlivem kejdování luk či intenzivní pastvy v povodí Zbytinského potoka, které však na hlavní tok mají jen malý vliv. Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.

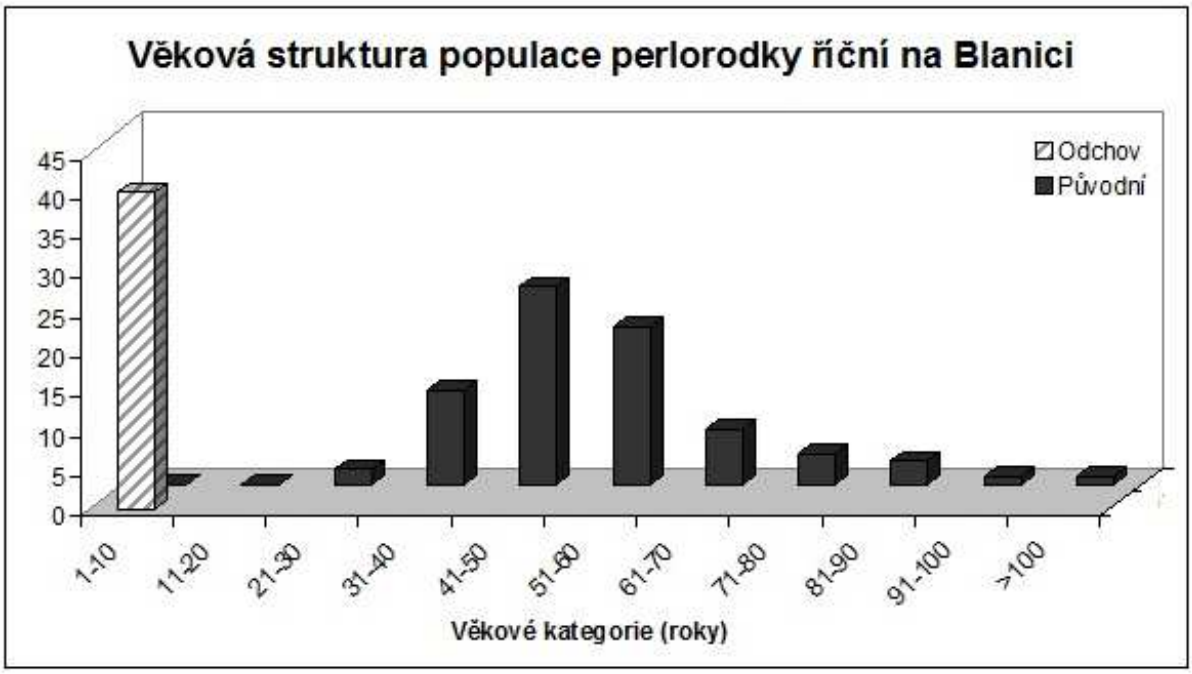
Populace perlorodky říční, vývojový trend

Na řece Blanici se vyskytuje v současnosti největší populace perlorodky říční v ČR, resp. ve střední Evropě (Absolon & Hruška 1999). Poslední inventarizace stavu populace proběhly v roce 2003 a 2010, kdy bylo v hlavním toku nalezeno 23 332 (Hruška 2003) a 10 154 jedinců (Spisar 2010).Jedná se o počet nalezených jedinců, při čemž odhad skutečné velikosti populace je vyšší. Zásadní pokles počtu adultních jedinců způsobila tisíciletá povodeň v roce 2002 (Hruška 2004).

Poslední demografické údaje o stavu populace pocházejí z roku 1992 (obr. 8). Údaje byly získány při záchranném transferu části populace, kdy mohli být přemisťovaní jedinci změřeni a zařazeni do věkových kohort. Uvedený graf ukazuje na chybějící přirozenou reprodukci perlorodek v Blanici. Tyto údaje potvrzují také starší podrobnější kohortové diagramy analyzující části populace na jiných místech povodí (obr. 9).



Obr. 8. Kohortový diagram populace perlorodky na Blanici v roce 1992. Data demonstrují dlouhodobou absenci přirozené reprodukce (převzato z Hruška 1992).
Komentář: Rozmnožování druhu v povodí Blanice ustalo okolo roku 1965, ojediněle byli zaznamenáni jedinci mladší. Od roku 1984 nebylo prokázáno přirozené rozmnožování. Těžiště věkových kohort v území pochází z 1940 – 1960 a spadá tedy před začátek intenzifikace zemědělství v povodí.

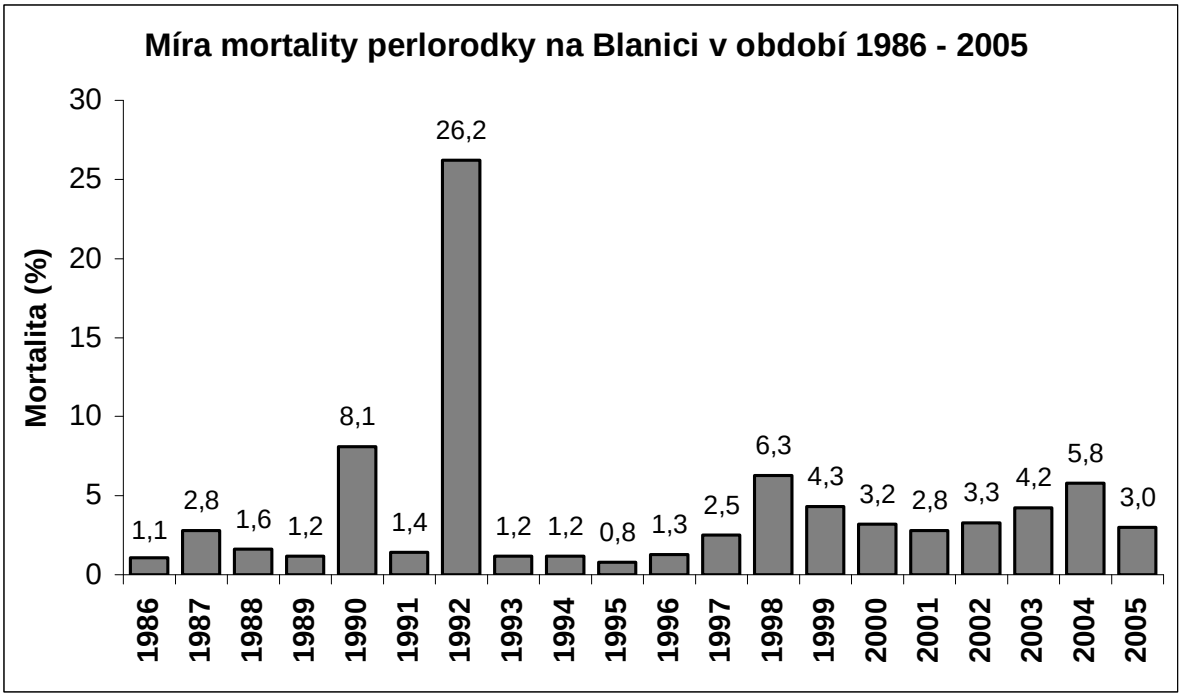


Obr. 9. Věková struktura populace perlorodky říční na Blanici v roce 1999 (Absolon & Hruška 1999). Data demonstrují dlouhodobou absenci přirozeného rozmnožování a posílení populace polopřirozenými odchovy.

Na trvalé kontrolní ploše monitoringu populace perlorodky říční na Blanici se míra mortality dlouhodobě pohybuje okolo 3 %, od roku 2000 pak nad hranicí 3 % (obr. 10). V případě zdravé stabilní populace, která se přirozeně obnovuje, se roční úmrtnost adultních jedinců pohybuje okolo 1 % (Absolon & Hruška 1999), u přestárlé populace v rozmezí 1,5 – 3 %. Uvedené výsledky tedy ukazují na nestabilní věkovou strukturu blanické populace.

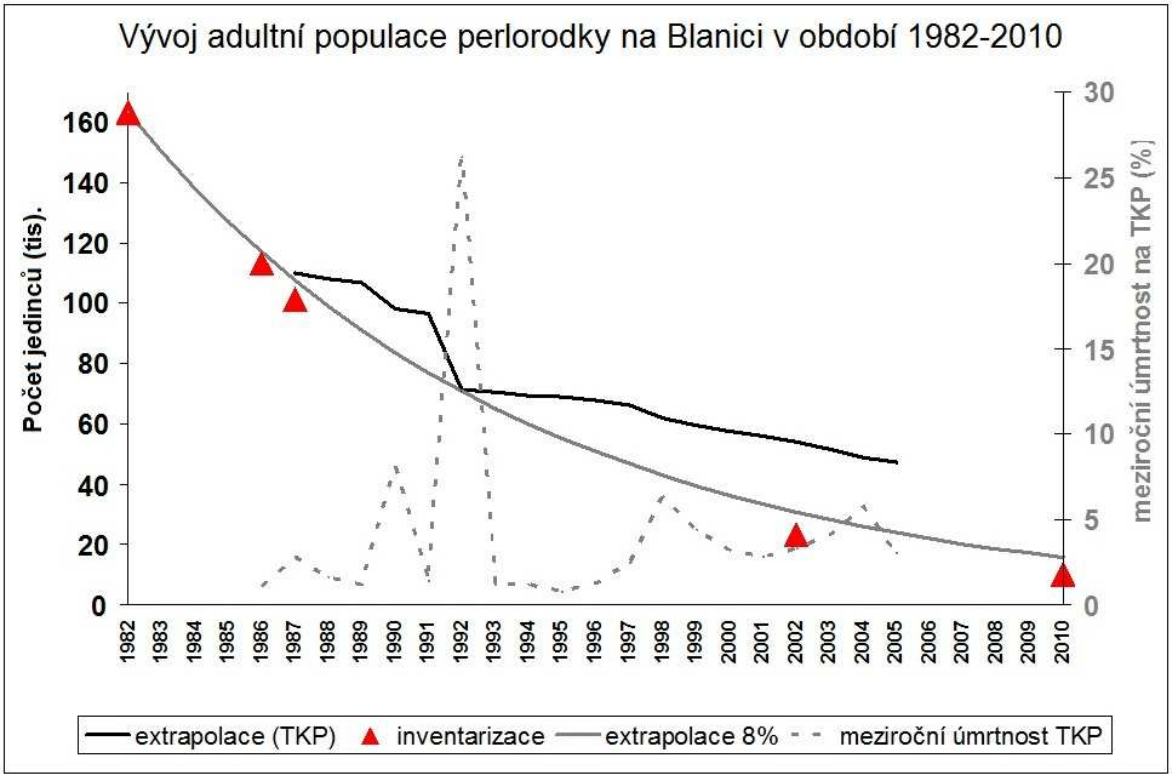
Naději na zvrácení tohoto negativního trendu dávají polopřirozené odchovy juvenilních jedinců, v rámci nichž bylo do povodí Blanice umístěno cca 20 000 odchovaných perlorodek starších ročníků odrostlých juvenilních jedinců, kteří dle výsledků bioindikací dokáží v hlavním toku dostatečně přirůstat. Obdobně bylo přirůstání prokázáno u starých jedinců, což dokazuje, že v novém prostředí prospívají).

Některé údaje o menší části populace pod soutěskou mezi Blanickým mlýnem a Krejčovicemi uvádí Tab. 1, 2. Z náhonu Zábrdovického mlýna zničeného při povodni v roce 2002 byl proveden záchranný transfer 1911 jedinců. Podle inventarizace z roku 2003 nebyl v EVL Blanice nalezen v hlavním toku žádný živý jedinec (Hruška 2003b). Nově byl zjištěn výskyt fragmentu populace v náhonu rybníka Šebelů v Husinci (Spisar 2009).



Obr. 10. Míra mortality na Blanici na kontrolní ploše mezi léty 1986 a 2005. Převzato z Hruška (2000): Projekt komplexní péče o NPP Blanice Závěrečná zpráva za období 1996–1999 , doplněno daty AOPK ČR 2000-2005 (Hruška 2007, nepublikováno). Od roku 2006 není plocha vyhodnocována.

Komentář: Mezi lety 1986 – 2005 byly zaznamenány relativně nízké meziroční úmrtnosti (pro část populace v rameni Odchovny). Výjimku tvoří rok 1990 a zejména 1992, kdy se projevilo dlouhodobé havarijní zhoršení jakosti vody z provozování ubytovacího zařízení v Arnoštově bez zajištění čištění odpadní vody. Zásadní je také minimální úmrtnost při tisícileté povodni, která je dána zejména výhodným položením Odchovny v údolnici. Meandr je kolmý až protiproudný vzhledem k ose údolnice a tudíž jsou v něm i při velké povodni jen nízké rychlosti proudu.



Obr. 11. Vývoj adultní populace perlorodky říční v řece Blanici v období 1982-2010. Data z realizace záchranného programu, inventarizací populace a monitoringu úmrtnosti na trvalých kontrolních plochách (TKP), AOPK ČR.

Komentář: Graf zachycuje hodnoty početnosti blanické populace zjištěné inventarizací a extrapolací. Legenda: TKP – trvalá kontrolní plocha (parcela 551/3); extrapolace (TKP) – počet jedinců v TKP extrapolovaný dle hodnot meziroční úmrtnosti; meziroční úmrtnost (%) – změna populace TKP vyjádřena v %; extrapolace 8 % - používaná průměrná meziroční úmrtnost na

Blanici, jako výchozí hodnota je zvolena velikost populace v Blanici v roce 1982; inventarizace – skutečné počty adultních jedinců zjištěné standardními metodikami monitoringu v řece Blanici. Při hodnocení úmrtnosti na TKP byly zahrnuty i přírůstky a následné ztráty adultních jedinců pocházejících ze záchranných transferů (1996, 1997, 2002 – pouze transfer z 2003 nebyl do hodnocení zahrnut). Zároveň nebyly zahrnuty počty juvenilních jedinců z polopřirozených odchovů v době vypuštění do toku Blanice (juvenilové, kteří dosáhli dospělosti, byli po ukončení intersticiální fáze a vystoupení na povrch dna sečteni během následující inventarizace, podobně jako jedinci původem z přirozené reprodukce). Počet z roku 2002 udává celkovou početnost populace po letní povodni.

Část z nich by měla v nejbližších letech vstupovat do reprodukční vývojové fáze a přispět tak k celkovému omlazení stávající populace na Blanici. Na trvalých kontrolních plochách na Odchovně bylo v roce 2008 a 2009 zjištěno 4,8 respektive 5,5 % jedinců ve stáří 10 až 20 let vystupujících postupně z intersticiálu na povrch kolonie (Spisar 2009). Tato skutečnost však nic nemění na tom, že dlouhodobý trend vývoje početnosti adultních perlorodek ukazuje na postupné vymírání největší středoevropské populace (obr. 11).

Tab. 1 a 2 uvádí stav populace perlorodky říční na Blanici v náhonu Zábrdského mlýna před transferem jejího zbytku do Odchovny po zničení jezu tisíciletou povodní v roce 2002.

Tab. 1. Porovnání růstových parametrů nejmenšího nalezeného jedince se zjištěnou růstovou křivkou mladé populace v NPP Blanice (Hruška 2003)

Růstová perioda	Délka schránky nalezeného ex. (mm)	Standardní délka schránky (mm)	Relativní přírůstek nalezeného ex. (mm)	Standardní relativní přírůstek (%)	Rozdíl relativních přírůstků
0.	0,5	0,5			
1.	1,2	1,2	240,0	240,0	0,0
2.	3,5	3,8	291,7	316,7	-25,0
3.	7,2	8,5	205,7	223,7	-18,0
4.	11,3	12	156,9	141,2	15,8
5.	17,0	17,6	150,4	146,7	3,8
6.	23,3	24	137,1	136,4	0,7
7.	27,2	29,3	116,7	122,1	-5,3

Komentář: Populace v mlýnských náhonech jsou tvořeny jedinci driftujícími nuceně (starší jedinci) či cíleně (mladí jednici) směrem po proudu. Jednou z těchto lokalit je náhon Zábrdského mlýna na Blanici. Populace se však v těchto náhonech podle zjištění z ČR i Bavorska nedokáže rozmnožovat bez dotace jedinci z hlavního toku.

„*Přes tento stav umožňovalo prostředí náhonu Zábrdského mlýna přežívání zbytkového fragmentu blanické populace perlorodky říční, ovšem se zvýšenou úmrtností (v roce 1982 stav 11 376 ex., inventarizoval Böhm), v roce 1987 stav 16 455 ex. (inventarizoval Hruška, Maleček) přičemž zvýšení počtu je pouze důsledek pokračujícího splavování z řečiště Blanice, v roce 1999 již stav pouze 6 490 ex. (inventarizoval Böhm, Prokop, Pavlíčko) a v době záchranného přenosu v roce 2002 stav 1911 ex. s pravděpodobností úhynu cca 1000 ex. pod sesuvem zeminy)“. Meziroční úmrtnost v mlýnských náhonech však nelze zjistit ročními kontrolami s vyčíslením nalezených úhynů právě v důsledku stále pokračujícího driftu živých perlorodek i prázdných schránek řečištěm. Proto se také v protokolech o ročních kontrolách populace, prováděných RŽP OÚ Prachatice, každý rok objevují nálezy velkého počtu úhynů adultních jedinců starších než 1 rok, které do náhonu při vyšších průtocích přinesla řeka z hlavního koryta včetně nových živých perlorodek a současně určité množství živých jedinců i úhynů náhon stejným způsobem opustilo. Skutečnou úmrtnost lze zjišťovat pouze detailním sledováním nebo hodnocením širšího vzorku značkovaných jedinců*. Ve fragmentu populace bylo při záchranném transferu nalezeno také několik jedinců mladších ročníků, kteří s ohledem na své stáří mohou pocházet již z výsadků juvenilních jedinců ze záchranného odchovu v horní části povodí. *„Mladý jedinec perlorodky říční ve věku 7 let vykazuje průkazné znaky postupné změny obývaného biotopu a to jednak výraznými ročními odchylkami v relativních přírůstcích schránky a také změnou zabarvení ročních růstových prstenců. Světle hnědé zabarvení růstových prstenců svědčí o růstu uvnitř intersticiálu (prstence 1 až 5), zelenohnědé zabarvení svědčí o růstu v eutrofním náplavu na povrchu dna (prstenec 6) a tmavohnědé zabarvení o růstu v povrchové vrstvě dna s vlivem železitých inkrustací (prstenec 7). Hodnocený mladý jedinec byl pro potřebu dalšího sledování umístěn do kontrolní klícky MK 45/1,4.*

Tab. 2. Věková skladba úhynů ze Zábrdského mlýna (Hruška 2003b). Velikostní složení populace je uvedeno v příloze roční zprávy Hruška (2003).

Transfer z náhonu Zábrdského mlýna – věková skladba úhynů						
Věkové kategorie	30.5.	30.6.	30.7.	30.8	celkem ex.	celkem %
31-40	1	1	1	2	5	3,62
41-50	13	13	19	10	55	39,86
51-60	7	11	13	19	50	36,23
61-70	3	2	6	6	17	12,32
71-80		1	2	3	6	4,35
81-90				2	2	1,45
91-100					0	-
> 100					3	2,17
Celkem (ex.)	24	29	43	42	138	100

Komentář: Úmrtnost transferovaných jedinců činila (do konce roku 2003) 17 %. Věková skladba úhynů se významně nelišila od populace v NPP.

Stav populace hostitelských ryb

Z hlediska rybářského obhospodařování se na Blanici jedná o pstruhové revíry, na kterých hospodaří MO ČRS Husinec. Na území vojenského újezdu Boletice jsou pak vymezeny revíry Olšina 1 č. 523001 a Blanice Vodňanská 8 č. 523002 s právem hospodaření pro VLS ČR, s.p. Část toku Blanice a jejich přítoků patří do chráněné rybí oblasti (CHRO). Populace pstruha obecného f. potoční je na řece Blanici v úseku nad VD Husinec stabilní. Každoročně dochází k přirozené reprodukci jak v hlavním toku, tak i v přítocích. Významným faktorem, který ovlivňuje úspěšnost parazitární fáze reprodukce perlorodky říční je genetická původnost blanického pstruha. Vzhledem k úzké koevoluci obou druhů se tak minimalizuje riziko neúspěchu z důvodu nedostatku vhodných hostitelských ryb pro glochidie.

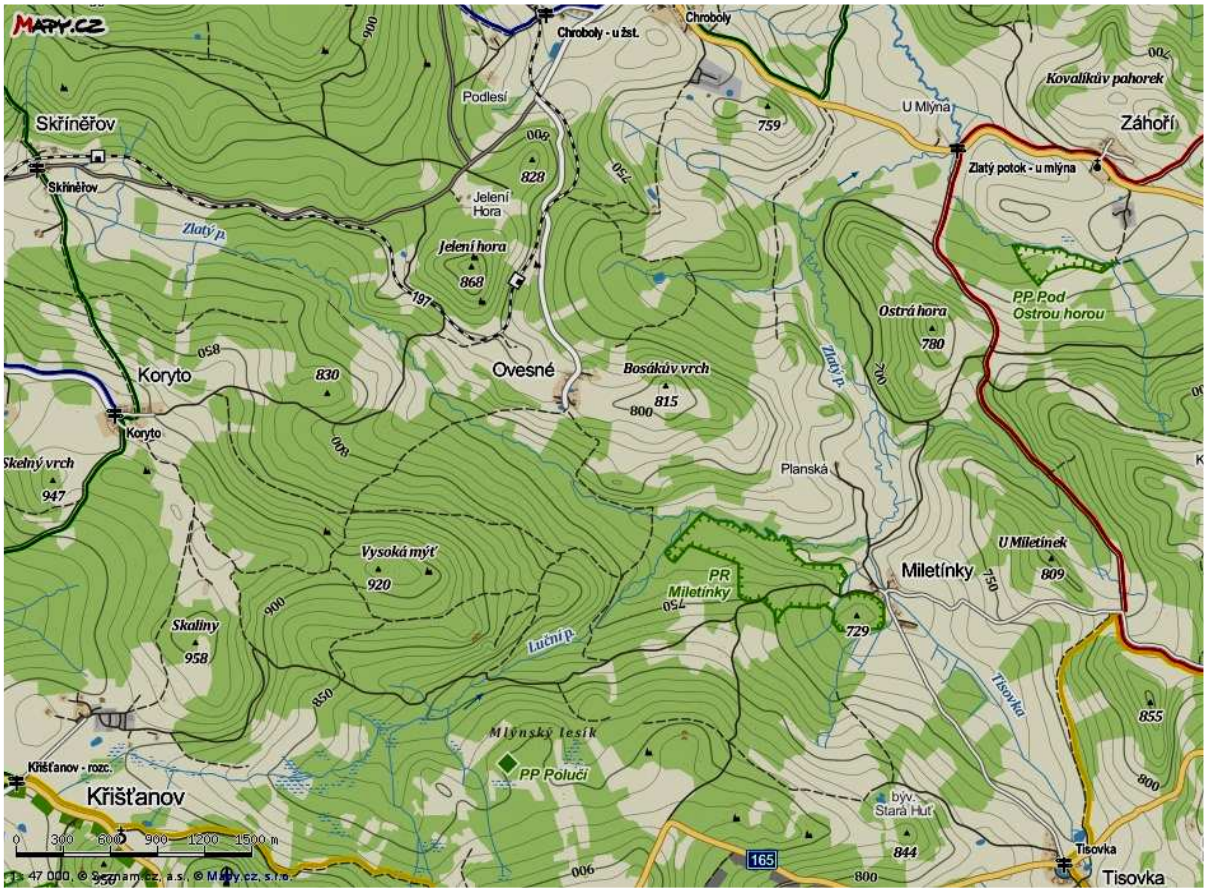
K podpoře populace pstruha obecného f. potoční a pro ochranu populací perlorodky říční jsou dále navržena tato opatření: zajistit dlouhodobou podporu přírodě blízkého hospodaření na revíru Blanice Vodňanská 7 (vysoká priorita), revitalizace dolního toku Farského potoka (nízká priorita), komplexní revitalizace Dubského potoka a zprůchodnění několika příčných objektů na Blanici v úseku pod Husineckou přehradou (obě opatření mají nejnižší prioritu realizace) (Dušek a kol. 2010).

Shrnutí

Populace perlorodky říční na Blanici patří dosud mezi nejpočetnější a geneticky nejvariabilnější v ČR i střední Evropě. Hlavním cílem záchranného programu po omlazení populace polopřirozeným odchovem v letech 2000 – 2005 by mělo být zlepšení potravního zásobení toku na úroveň umožňující přirozenou reprodukci, která je zde prokazatelně blokována právě ve fázi samostatného života juvenilů v intersticiálu dna (podrobněji v kap. 1.3.3 analytické části). Současně je potřebné stabilizovat a mírně zlepšit tepelné poměry, zlepšit jakost vody v některých parametrech a eliminovat rizika možných havarijních znečištění. Je proto třeba provést navržená revitalizační opatření aplikovat důslednou ochranu povodí spojenou s dodržováním stanovených limitů jakosti vody dle plánu péče a vyhlášek jednotlivých ZCHÚ.

Zlatý potok

Povodí Zlatého potoka patří do širšího povodí Blanice a geograficky sousedí s ochranným pásmem NPP Blanice. Charakteristickým rysem je meandrování toku v olšinách a ladech s přirozeně vyšší mineralizací vody – pramenné vody s převahou typu Ca-HCO_3 (Hruška 2000). Význam Zlatého potoka pro záchranu perlorodky říční v ČR je dán jeho relativně málo narušeným povodím a dlouhodobě prováděnými ochranářskými aktivitami, které vedly k výraznému omlazení místní zbytkové populace perlorodky říční. Místní populace je geneticky podobná populaci v Blanici (Bryja 2010), s kterou byla až do výstavby vodního díla Husinec přímo propojena. Z hlediska ochrany unikátních populací tedy tvoří s blanickou populací tzv. CU (conservation unit – volně přeloženo jako ochranářskou jednotku; Geist 2010). Populace se v hlavním toku vyskytuje roztroušeně, hlavně v horní části povodí po obec Chroboly (viz mapa). Menší zbytky jsou v mlýnském náhonu níže po proudu. Část jedinců je umístěna také v reprodukčním a odchovném prvku Zlatého potoka (ZORP).



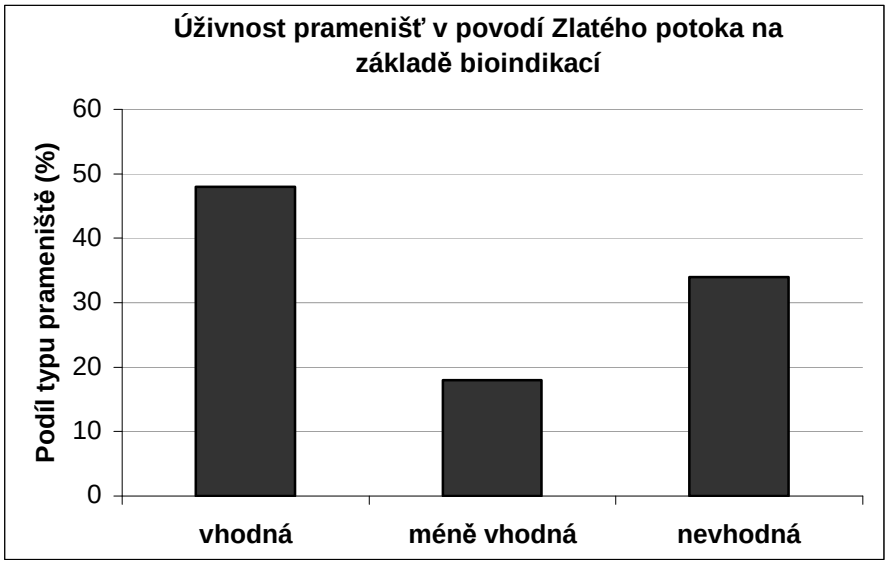
Přirozená reprodukce v lokalitě dlouhodobě stagnuje. Mezi hlavní limitující faktory patří **nízká teplota vody, vysoké hodnoty některých chemických parametrů a erozní procesy v povodí**. **Úživnost detritu** je dle bioindikačních pokusů blokována nízkou teplotou vody (Dort & Hruška 2008). Územní ochrana je zde v současné době zajištěna minimálně, pouze formou Přírodní rezervace Miletínky (část nivy Zlatého potoka). Vyhlášení Národní Přírodní Rezervace (NPP) Zlatý potok se připravuje. Část toku a přiléhající nivy jsou chráněny v režimu přechodně chráněné plochy (PCHP Meandry u Miletínek a PCHP Zlatý potok).

Úživnost biotopu

Pro potravní zásobení toku je příznivá lokalizace řady úživných pramenišť s vegetací

svazu *Cardaminion amarae* přímo na hraně nivy v bezprostřední blízkosti toku. Výsledky bioindikačního hodnocení s využitím juvenilních perlorodek ukázaly překvapivě vysoké zastoupení pramenišť s dobrou úživností, které je vyšší než u povodí Blanice (Obr. 12). Přesto jsou růstové poměry juvenilních perlorodek podstatně horší ve Zlatém potoce než v Blanici (Hruška 2004). Vysvětlení může spočívat v nedostupnosti vhodného detritu pro juvenilní stádia perlorodek. Bioindikační pokusy jsou prováděny při teplotě 18 ℃, kterou Blanice ve vrcholu své sezónní teplotní křivky dosahuje, zatímco Zlatý potok je v důsledku postupného zalesňování údolnice chladnější. To má zřejmě zásadní vliv na potravní využitelnost organogenního detritu. Zvláště pro juvenilní stadia perlorodek je nezbytné, aby jemné částečky detritu byly osídleny mikrobní složkou určité povahy. Tato hypotéza však dosud nebyla obecně potvrzena a měla by být předmětem dalšího výzkumu.

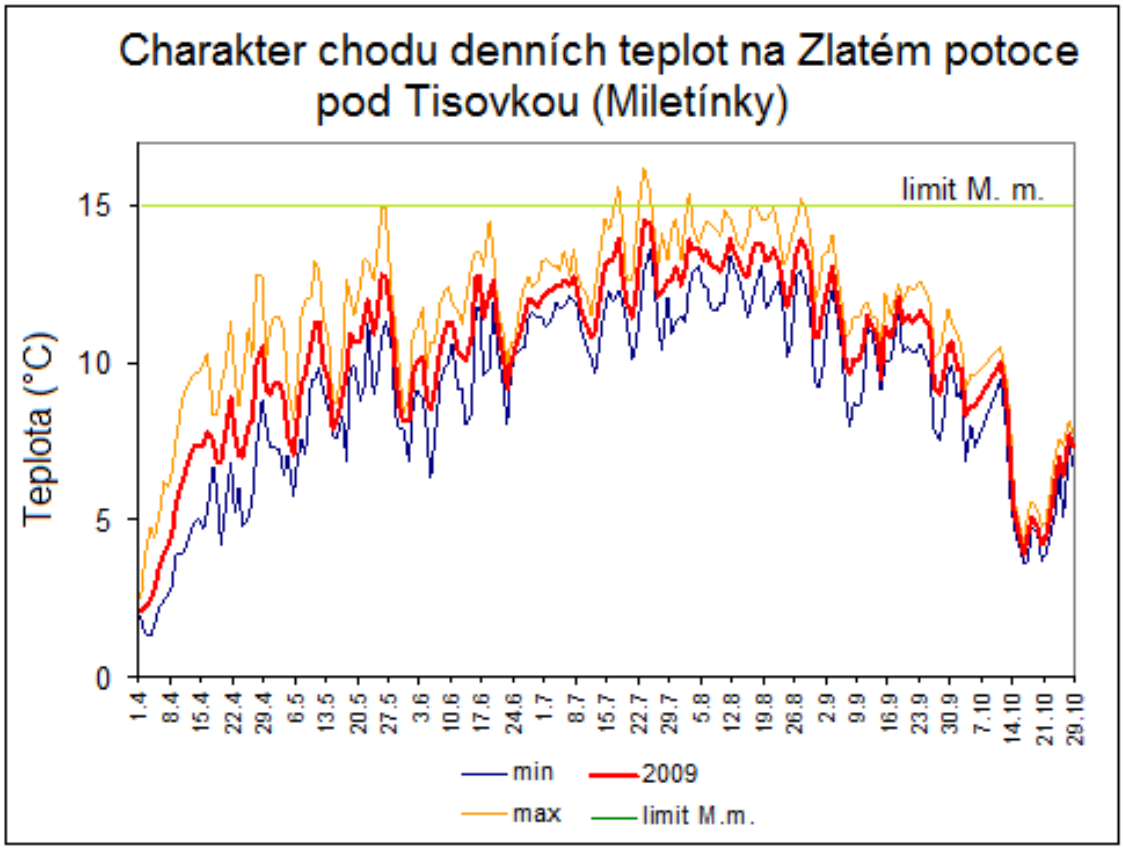
Dalším zdrojem tvorby detritu v povodí jsou mezotrofní luční společenstva svazu *Alopecurion pratensis* s dominancí lipnicovitých trav. Ty se však v nivě vyskytují jen ojediněle (ZORP). Pro podporu těchto zdrojů je na ZORPu a na potravním prvku Zlatý potok prováděn speciální luční management (podrobněji v kap. 1.6.2 analytické části). Ostatní louky v nivě nejsou dlouhodobě obhospodařovány a přešly na mezotrofní lada.



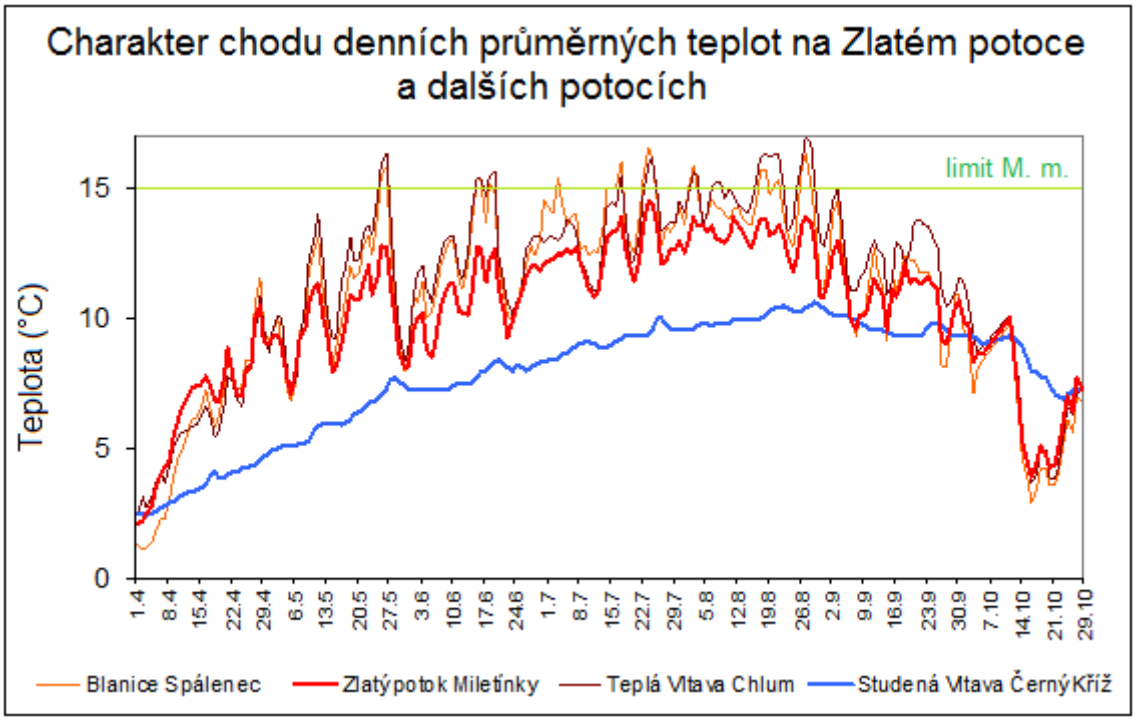
Obr. 12. Úživnost pramenišť v povodí Zlatého potoka; převzato z Hruška (2004) "Vyhodnocení úživnosti detritu z vybraných pramenišť a částí toku pramenných oblastí Blanice a Zlatého potoka s využitím juvenilních perlorodek".

Teplotní režim

Mezi hlavní limitní faktory pro přirozenou reprodukci perlorodky říční v povodí Zlatého potoka patří relativně nízká teplota celého povodí. Nedostačující je zejména vrchol letní teplotní křivky (Obr. 13). Z grafu lze vyčíst, že 15°C (kritické hranice pro úspěšné rozmnožování perlorodek) Zlatý potok téměř nedosahuje. Ve srovnání s povodím Blanice a Teplou Vltavou je povodí Zlatého potoka v teplých letech cca o 1 ℃ a v chladných letech o 3 ℃ chladnější. Obr. 14 ukazuje průběh teplot ve vybraných jihočeských povodích v relativně chladném roce 2009. Z grafu je patrné, že teplotní chod je na Zlatém potoce podobný ostatním lokalitám s výskytem perlorodky říční (Blanice, Teplá Vltava), nikoli chladným tokům pro druh zcela nevhodným (Studená Vltava). Nízká teplota vody negativně ovlivňuje jak dostupnost vhodné potravy tak i úspěšnost fáze vypadávání juvenilních perlorodek z žáber hostitelských ryb během přirozeného reprodukčního cyklu (popsáno v ostatních částech textu).



Obr. 13.Charakteristika chodu teplot ve vegetačním období (duben až říjen) roku 2009 s nízkými průměrnými teplotami. Data AOPK ČR, zpracování Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno)



Obr. 14. Porovnání charakteru chodu denních průměrných teplot na Zlatém potoce a dalších šumavských potocích ve vegetační sezóně (duben-říjen) v relativně studeném roce 2009. Jedním z limitních faktorů pro rozmnožování perlorodky říční na Zlatém potoce je relativně nízká teplota. Data AOPK a ČHMÚ, zpracování Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.

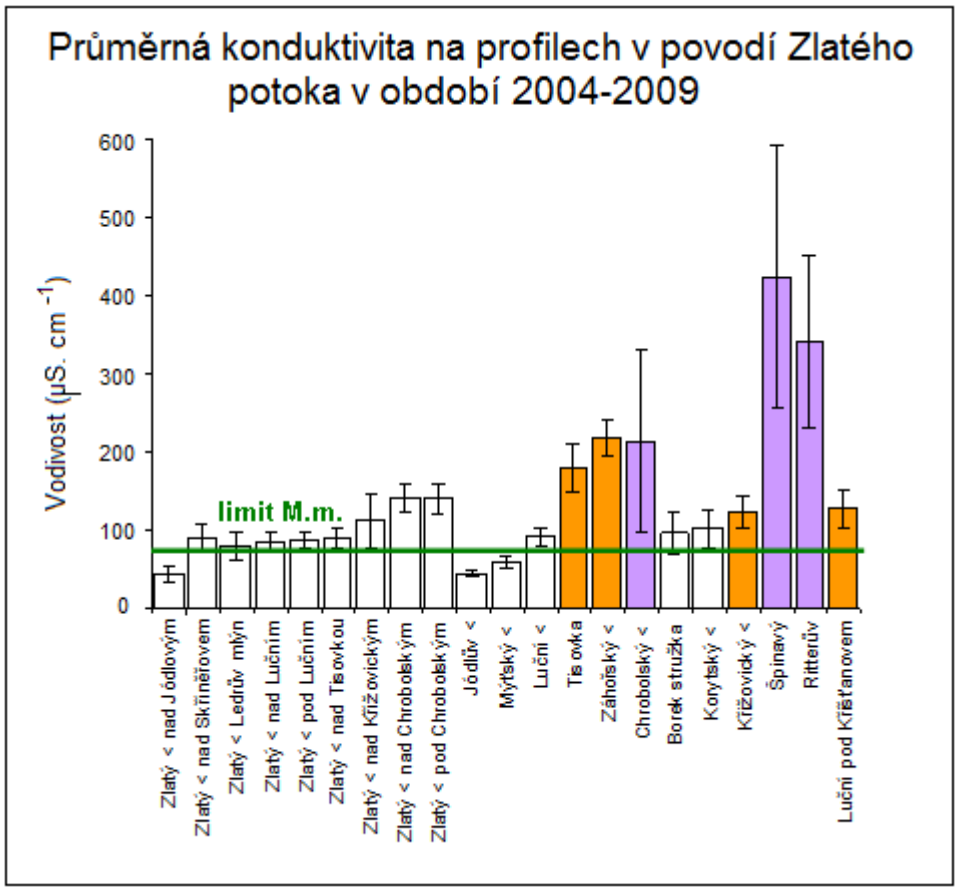
Využití pozemků v okolí přítoků

Na základě analýz historických map a leteckých snímků území lze konstatovat, že ještě v polovině 20. století byly plochy v povodí v okolí Zlatého potoka velmi málo zalesněny. Krajina zde byla tvořena mozaikou luk, pastvin, drobných políček s roztroušenými staveními a usedlostmi. V současné době však lesní porost v povodí zaujímá přibližně 60 % plochy. Vlivem takto rozsáhlého zalesnění dochází k výraznému ochlazování povrchových vod a tím i k nežádoucímu ovlivnění teplotního chodu Zlatého potoka.

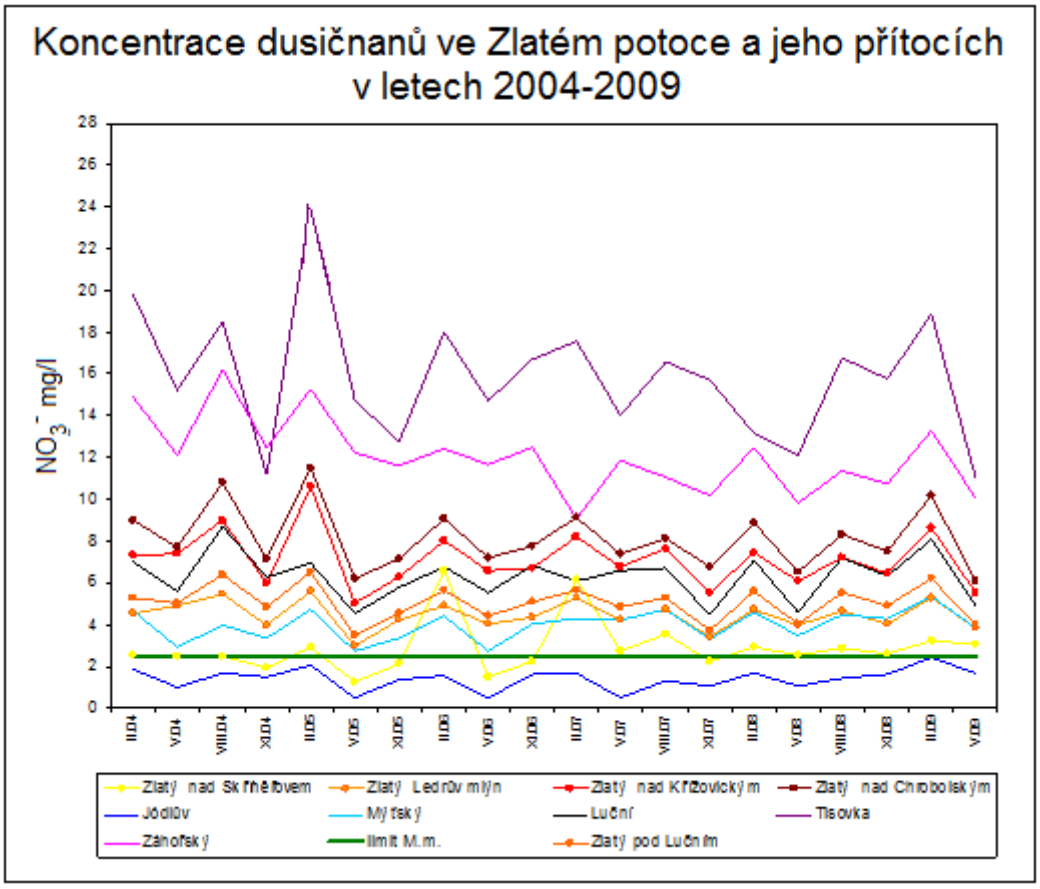
Ostatní plocha je využívána buď jako louky a pastviny nebo je využita jako orná půda pro pěstování zemědělských plodin. Týká se to zejména pozemků nacházejících se v nižších nadmořských výškách.

Chemismus vody

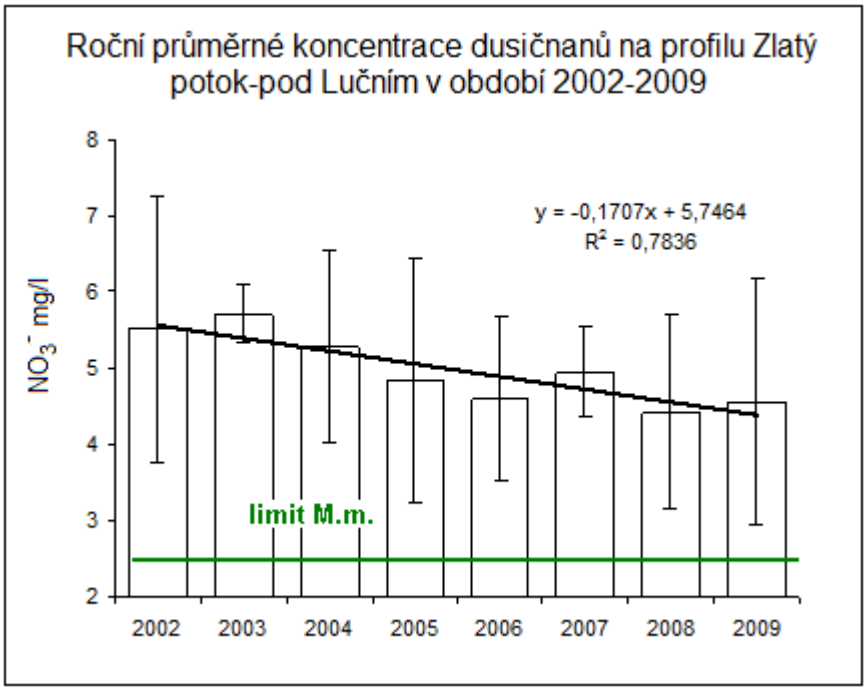
Povodí horního toku Zlatého potoka představuje relativně velmi málo narušený biotop perlorodky říční s pramennou oblastí podzemních vod hydrokarbonátového typu v pásmu připovrchového rozpojení hornin s nízkou mineralizací, která zajišťuje dostatečnou přirozenou ochranu proti výkyvům pH. Přirozená mineralizace pramenných vod v povodí Zlatého potoka (vyjádřená konduktivitou) je ovlivněna pestřejším geologickým podložím a je vyšší než u sousedního povodí Blanice. Nejnižší konduktivitu vykazují pramenné vody Rohanovského vrchu (40 až 60 µS.cm^{-1}), nejvyšší naopak pramenné vody v oblasti výskytu hadců pod Ovesným (až 450 µS.cm^{-1}). Hodnoty kolem 80 až 130 µS.cm^{-1} jsou nacházeny v četných pramenných polohách s vložkami amfibolitu. Přirozená konduktivita Zlatého potoka v dolní části reprodukčního prostředí perlorodky říční nad přítokem Tisovky tak kolísá blízko hodnoty 90 µS.cm^{-1} (Simon, Hruška a kol. 2010).



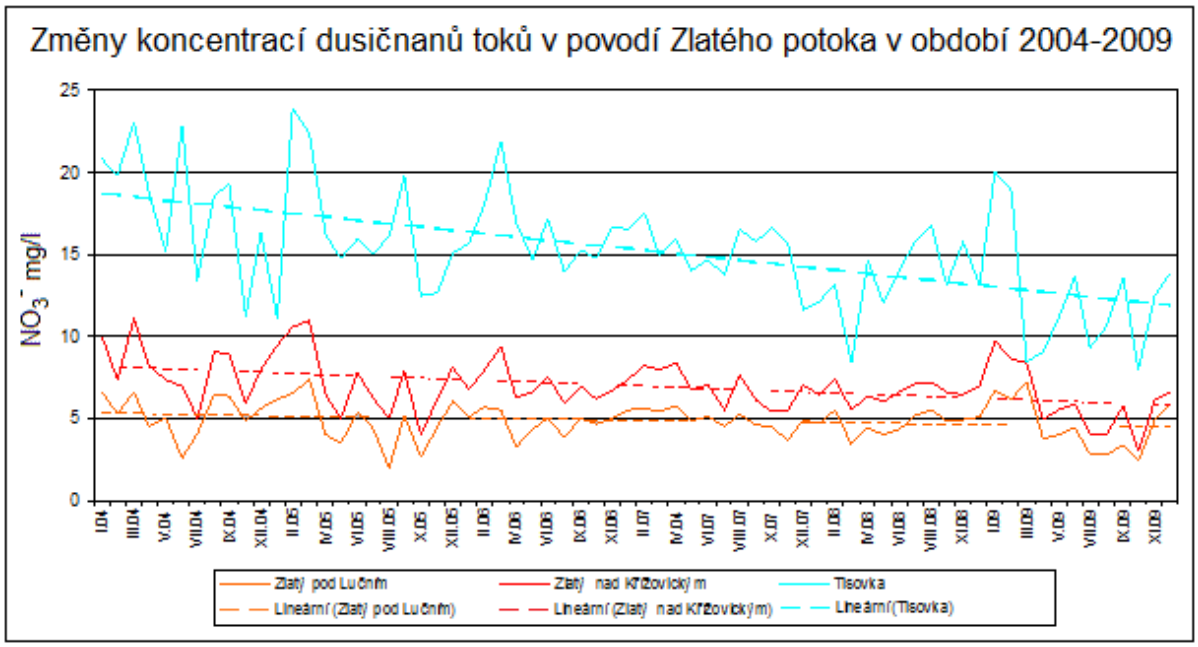
Obr.15. Průměrné hodnoty konduktivity a jejich variabilita pro všechny profily měrné sítě v navrhované NPP Zlatý potok, Uvedeny jsou průměry a směrodatná odchylka. Po Tisovku se hlavní tok nachází v pásmu přirozeně vyšší konduktivity (žlutě jsou odlišeny převážně zemědělské zdroje vyšší mineralizace, fialově zátěž odpadními vodami). Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.



Obr. 16. Koncentrace dusičnanů NO_3^- v hlavním toku Zlatého potoka a ve významných přítocích. Toky byly monitorovány ve čtvrtletních intervalech v období 2004-2009 s vyloučením povodňových situací. Silnou čárou s body je vyznačen hlavní tok, linií bez bodů jsou vyznačeny přítoky – v každém termínu měření lze sledovat na vertikále podélný profil tokem. Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.



Obr. 17. Roční průměrné koncentrace dusičnanů na Zlatém potoce-pod Lučním v období 2002-2009. Uvedeny jsou průměry a směrodatná odchylka a zvýrazněna linie trendu. Dlouhodobý mírný pokles průměrných koncentrací NO_3^- v místě současného nejpříznivějšího prostředí pro druh nad ZORP. Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.



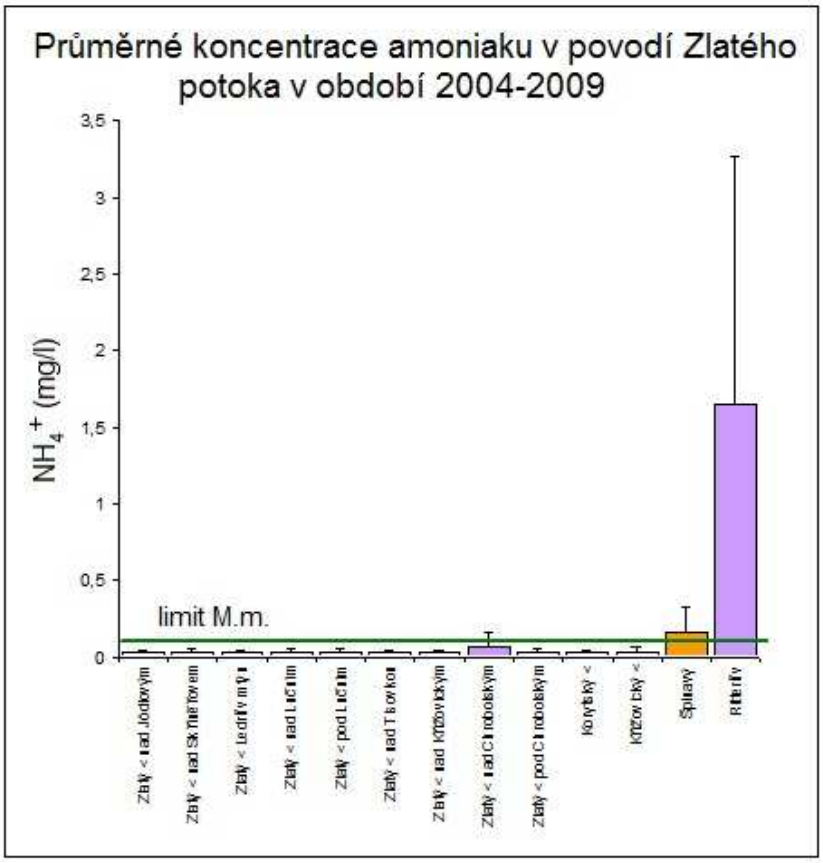
Obr. 18: Změny koncentrací dusičnanů vybraných toků v povodí Zlatého potoka v období 2004-2009. Uvedeny jsou měsíční hodnoty s vyloučením povodňových situací. Trend poklesu koncentrace NO_3^- je patrný na Tisovce (modrá linie tendu) a také na hlavním toku pod soutokem s Tisovkou (profil Zlatý nad Křížovickým, červená linie trend)). Na horní části toku reprezentované profilem Zlatý pod Lučním není trend ve sledovaném období 2004 – 2009 již patrný (oranžová linie trendu). Trend od roku 2002 na základě kvartálních dat ukazuje obr. 17. Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.

Přirozené zvýšení konduktivity vody v některých částech povodí Zlatého potoka v okolí Miletínek se na snížení úživnosti detritu nebo zvýšení úmrtnosti juvenilních perlorodek neprojevilo negativně (Hruška 2004). Výrazné zdroje zátěže rozpuštěnými látkami jsou však i jiného charakteru než přírodního. Zejména potoky Ritterův a Špinavý v dolní části území jsou zatíženy odpadními vodami (obr. 15). Dopad těchto negativních jevů lze částečně eliminovat revitalizačními zásahy. Přirozeně zvýšená mineralizace bude ale přetrvávat i nadále, nelze zde tedy očekávat optimální podmínky pro vývoj nejranějších stádií perlorodek. Pokud ale budou zachovány a zlepšeny podmínky reprodukčního prostředí v úseku Zlatého potoka před a pod zaústěním Tisovky, nebude tato skutečnost zásadním problémem pro vývoj odrostlejší a adultní části populace. Významným ukazatelem kvality vody v povodí Zlatého potoka je také obsah dusičnanů NO_3^{-x}. Plošně je jejich koncentrace zvýšena (obr. 16) s výjimkou některých lesních přítoků (Zlatý potok nad Skříněřovem a Jodlův potok). Trend je však v dlouhodobém měřítku příznivý (obr. 17).

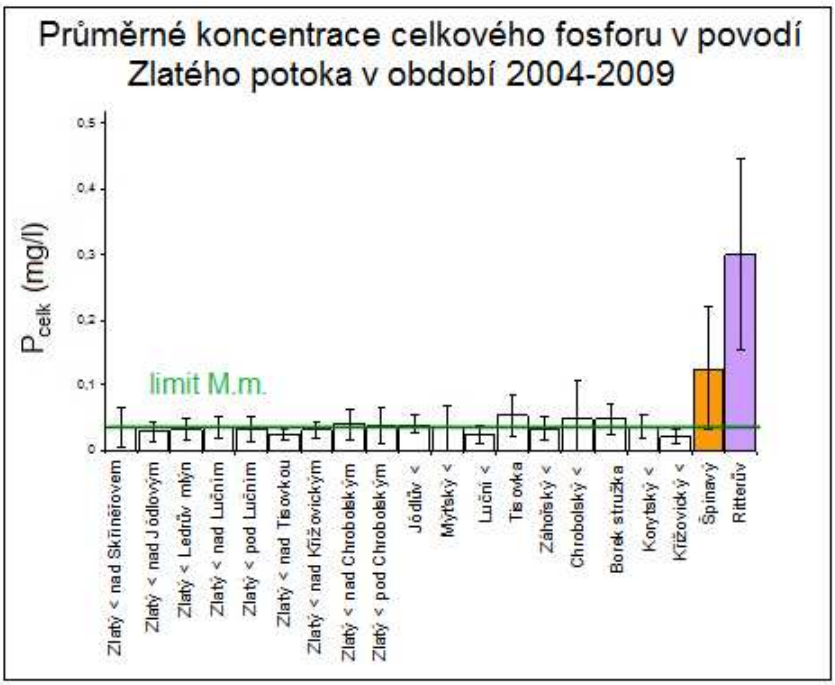
Koncentrace fosforu a amoniaku v povodí Zlatého potoka jsou poměrně nízké (Obr. 19, 20). Výjimku tvoří pouze některé přítoky, které jsou silně znečištěné vlivem činnosti blízké farmy (Špinavý potok) a výtoku kanalizace z obce Chroboly (Ritterův potok). Podrobněji k chemismu viz Bílý a kol. (2010).

Jemné plavené frakce sedimentů vykazují v povodí Zlatého potoka poměrně nízké hodnoty, jak ukazuje obr. 21. Problematický je spíše transport po dně posouvaného písku pocházejícího z erozivních zdrojů v povodí některých přítoků.

Nitrátová zátěž se do Zlatého potoka dostává již v jeho horní části, jejím významným zdrojem je zejména Tisovka: intenzivně obhospodařované louky, systematická odvodnění, dvě osady, farma (obr. 18).



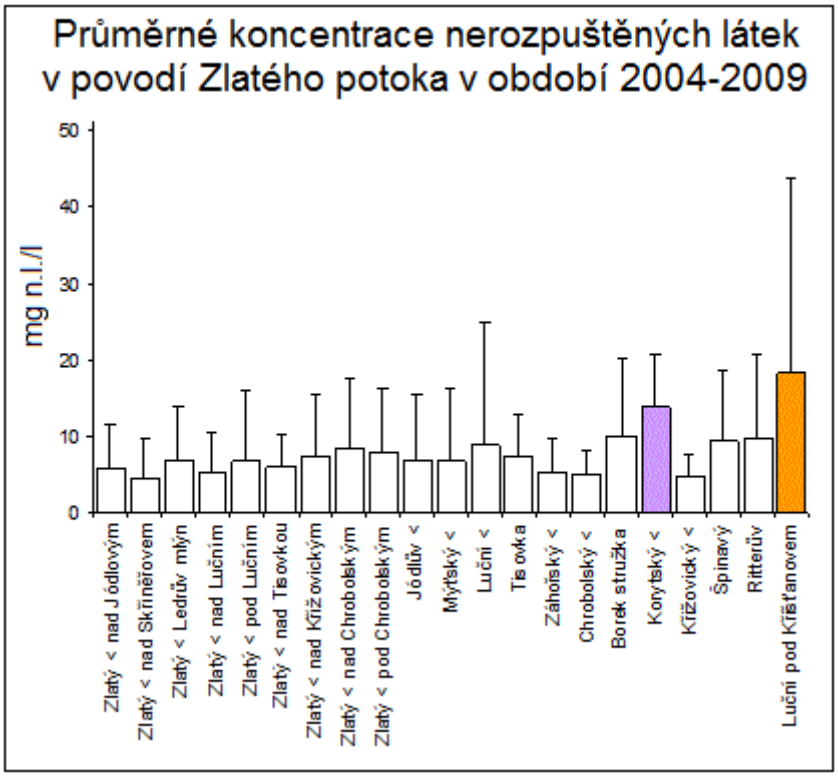
Obr. 19: Přehled dlouhodobých průměrů koncentrací amoniaku v povodí Zlatého potoka v období 2004-2009. Uvedeny jsou průměry a směrodatná odchylka. Zdroje ze zemědělství (žlutě), zdroje z komunálního znečištění (fialově). Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.



Obr. 20: Přehled dlouhodobých průměrů koncentrací celkového fosforu v povodí Zlatého potoka v období 2004-2009 Uvedeny jsou průměry a směrodatná odchylka. Zdroje ze zemědělství (žlutě), zdroje z komunálního znečištění (fialově). Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.

Rizika ohrožení populace perlorodky říční

V minulosti byly v povodí Zlatého potoka prováděny nevhodné hospodářské zásahy zejména v lesním hospodaření. Docházelo k zalesňování podmáčených ploch a lad, realizováno bylo masivní odvodňování pozemků, které se stalo nejen v době realizace těchto zásahů, ale i později, zdrojem silné eroze v povodí. Příkladem je erozní strž na Lučním nebo Jódlově potoce. To negativně ovlivňuje splaveninový režim Zlatého potoka nad místem, kde se nachází odchovný a reprodukční prvek ZORP.



Obr. 21: Průměrné koncentrace nerozpuštěných látek v povodí Zlatého potoka v období 2004-2009. Uvedeny jsou průměry hmotnosti sušiny nerozpuštěných látek (n.l) a směrodatná odchylka. Přehled koncentrací jemné plavené frakce sedimentů v povodí Zlatého potoka. Zdroje ze zemědělství (žlutě), zdroje z komunálního znečištění (fialově). Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.

Z hlediska chemických ukazatelů ovlivňuje negativně povodí Zlatého potoka zemědělská výroba kolem Miletínek. Zde je na rozsáhlých plochách pěstována kukuřice a obilí, používána jsou organominerální hnojiva a pesticidy, která přispívají k vysoké koncentraci dusičnanů v hlavním toku pod Miletínkami.

Rizikově může působit také lesní hospodaření, kdy při nevhodném vyvážení a skládkování dřeva dochází k poškozování jemných povrchových vlásečnic hydrografické sítě a tím k vnosu nežádoucího jemnozrnného materiálu do vodních toků. Rizikově působí také bioplynová stanice v Chrobolech produkující fugát (zbytek po fermentaci rostlinné hmoty a odpadů z chovu hospodářských zvířat), který je aplikován na trvalé travní porosty v okolí stanice. Na okrajích zemědělských pozemků je skladována senáž v plastových rukávech, ze kterých dochází k úniku fermentačních šťáv s extrémními koncentracemi živin.

Pastva dobytka sama o sobě není problematickou, negativně však působí nahodilé úniky skotu do pramenných oblastí, kde poté dochází k poškozování vlastních pramenišť, cenných zdrojů organogenního detritu jako potravy pro perlorodky říční. Negativní efekt mají také divoké brody dobytka vedoucí přes přítoky Zlatého potoka (např. na Lučním potoce pod Křišťanovem).

Potenciálním problémem může být budování nových vodních děl v povodí. Zřizování průtočných rybníků či vodních nádrží je nežádoucí a je v rozporu s cílem ochrany území. Rybníky obecně zvyšují pH a tím zvyšují toxicitu amonných iontů (Lellák & Kubíček 1991).

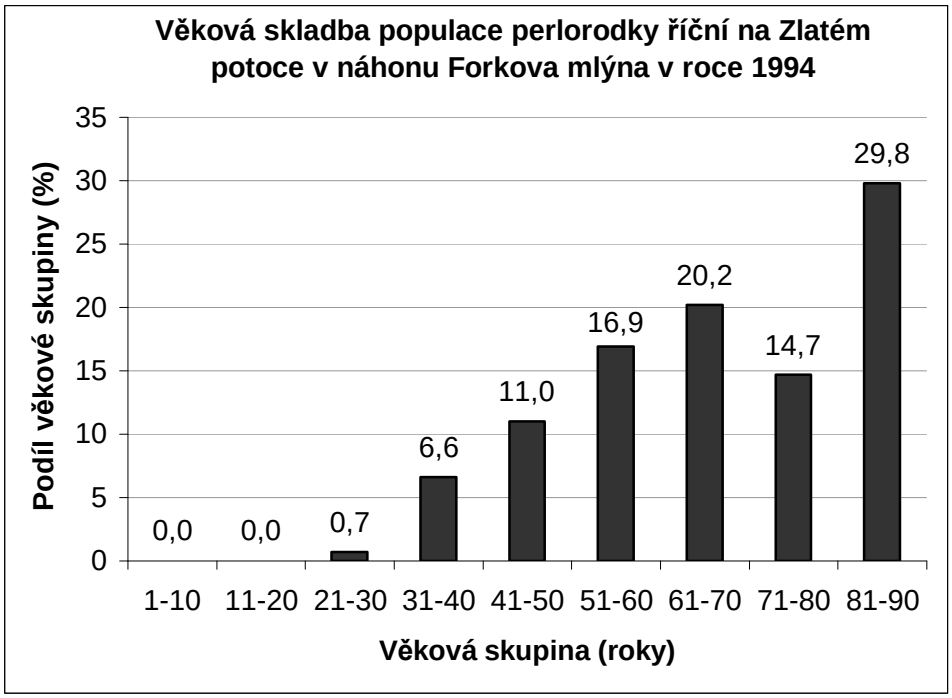
V sedimentech jejich dna dochází redukčními procesy k loužení toxických složek, které mohou na populace perlorodek říčních působit nepříznivě. Všechny průtočné nádrže navíc zadržují vodou nesený organominerální detrit, který je produkován v pramenné oblasti a na kterém je existenčně závislá populace perlorodek níže v toku. Rybníky dále mohou nepříznivě ovlivňovat skladbu rybí obsádky v tocích. Při jejich vypouštění může docházet k negativnímu zahlcení níže položených vodních toků nadbytkem organické hmoty a minerálního kalu. Tento proces negativně narušuje prostředí intersticiálu dna, které je intenzivně využívané juvenilními stádii perlorodek.

Populace perlorodky říční, vývojový trend

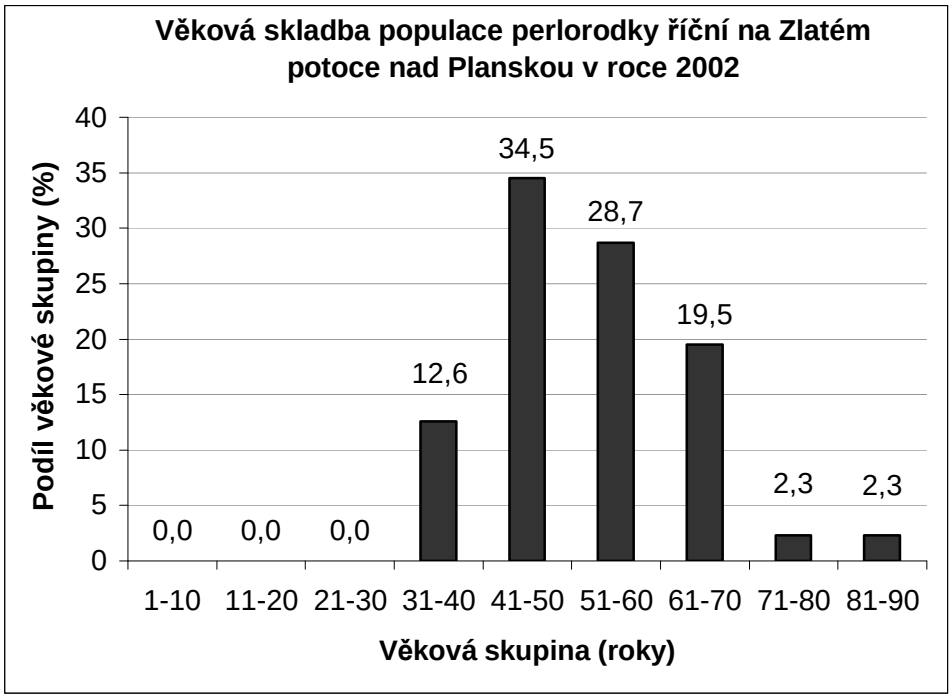
V roce 1967 byl proveden podrobný průzkum toku, kdy byla zjištěna početná populace perlorodky říční s nejvyšším výskytem již pod Skříněřovem. Ve svém těžišti u Lederova mlýna tvořila perlorodka kolonie o počtu až 50 ks, pod Miletínkami mizela vlivem znečištění a dále se rozptýleně vyskytovala až pod konec dnešní navrhované NPP Zlatý potok. Hojnější výskyt byl zaznamenán ještě u Köpplova mlýna, ojediněle až po Vítějovice (Krupauer, Pekař 1967).

Od roku 1997 byl započat záchranný odchov místní populace perlorodky říční. V roce 2005 byla provedena detailní inventarizace výskytu perlorodky říční v úseku od pramene Zlatého potoka až po náhon Forkova mlýna u Kralovic s hodnocením věkové struktury, úmrtnosti a přirozených vlivů, působících na populaci.

Věková skladba stávající populace se liší ve spodním fragmentu (Forkův mlýn) a horní části (navrhovaná NPP), jak je vidět z grafů na obr. 22 a 23. V dolním fragmentu posilovaném splavovanými perlorodkami, převažují staří jedinci, nyní mezi 70 a 80 lety věku. Podstatně lepší věková skladba je u horní části populace. Vrchol růstové křivky tu tvoří věková skupina 41 až 50 roků a poměrně dobré zastoupení má i věková skupina 31 až 40 roků. Růstová křivka ligamentu je na Zlatém potoce specifická, s menší velikostí jedinců oproti sousední Blanici (Hruška 2005). Laně (1964) uvádí, že výsadky perlorodek z Blanice u Bavorova do Zlatého potoka nemohly narušit genetickou čistotu populace, protože obě dřívější populace se po zaústění Zlatého potoka do Blanice promísily a byly trvale spojeny migrací hostitelských ryb, vynášejících odtud glochidie perlorodek zpět proti proudu do obou toků.



Obr. 22. Věková skladba populace perlorodky říční na Zlatém potoce v náhonu Forkova mlýna v roce 1994. Celkový počet analyzovaných perlorodek byl 278 jedinců (Hruška 2005).



Obr. 23. Věková skladba vzorku populace perlorodky říční - Zlatý potok nad Planskou v roce 2002. Celkový počet analyzovaných perlorodek bylo 87 jedinců (Hruška 2005).

V roce 2005 byla na Zlatém potoce zjištěna celková populace perlorodky říční v počtu 1710 jedinců, z toho 887 pocházelo z odchovů. Přirozená reprodukce nebyla zjištěna. Jak ukazuje tabulka 3, od reprodukčního prostředí se směrem níže po toku výrazně zvyšuje meziroční úmrtnost. V samotném ZORPu je úmrtnost adultní populace nízká.

Tab. 3. Přehled úmrtnosti perlorodek v různých úsecích Zlatého potoka (Hruška 2005)

Zlatý potok – úmrtnost adultních perlorodek	
Dílčí část biotopu	Meziroční úmrtnost (%)
Reprodukční prostředí od pramene Zlatého potoka až před ústí potoka Tisovky u Miletínek – hlavní tok	3,62
Reprodukční prostředí – boční rameno ORP	3,19
Zlatý potok pod ústím potoka Tisovky až k 1. závěrnému profilu u Planské	8,45
Zlatý potok pod ústím Záhořského potoka u Winzigova hamru, lokalita U Rittera až k 2. závěrnému profilu	15,18
Náhon Forkova mlýna pod Kralovicemi – 3. závěrný profil	13,40

Komentář: Meziroční úmrtnost (Tab. 3) je mimo údajů z vlastního toku Zlatého potoka v různých úsecích (Tab. 4) trvale sledována v souboru adultních perlorodek shromážděných v roce 1998 z úseku Zlatého potoka nad Planskou, které byly pro zvýšení úspěšnosti reprodukce umístěny do několika menších skupin nejprve v hlavním korytě Zlatého potoka nad přítokem Tisovky a v roce 2001 pak do nově zřízeného bočního ramene odchovného a reprodukčního prvku (ZORP). Vstupní počet tohoto souboru činil 123 jedinců (Tab. 4).

Tab. 4. Meziroční úmrtnost adultních perlorodek v několika sledovaných plochách na Zlatém potoce (Hruška 2005).

Rok	Počet sledovaných jedinců (ex.)	Počet zjištěných úhynů (ex.)	Meziroční úmrtnost (%)
1998	123		
1999	119	4	3,25
2000	115	4	3,36
2001	112	3	2,61
2002	108	4	3,57

2003	105	3	2,78
2004	101	4	3,81
2005	98	3	2,97
Průměrná meziroční úmrtnost			3,19

Stav populace hostitelských ryb

Zlatý potok a Luční potok jsou pstruhovými revíry s přirozeným výskytem a reprodukcí pstruha obecného f. potoční. Spolu s tímto druhem se zde dále vyskytuje mihule potoční a vranka obecná. Výskyt ostatních dříve běžných druhů jako střevle potoční a mřenka mramorovaná nebyl při posledních průzkumech potvrzen. Pod soutokem s Tisovkou se vyskytují i další druhy ryb jako např. okoun říční, které pravděpodobně pocházejí z rybníků nacházejících se v pramenné oblasti Tisovky a mohou negativně ovlivňovat původní ichtyofaunu. Rybářské hospodaření je po dohodě s uživatelem revíru prováděno jen velmi omezeně. Prostředí Zlatého potoka je nad přítokem Tisovky pro pstruha poměrně málo úživné. Malá úživnost způsobuje, že se v tomto úseku a výše proti proudu zdržují pouze menší mladí jedinci s nízkou imunitou vůči glochidiím perlorodky říční (Hruška 2000). Žádoucí obměně rybí obsádky napomáhá i predační tlak vydry říční a čápa černého.

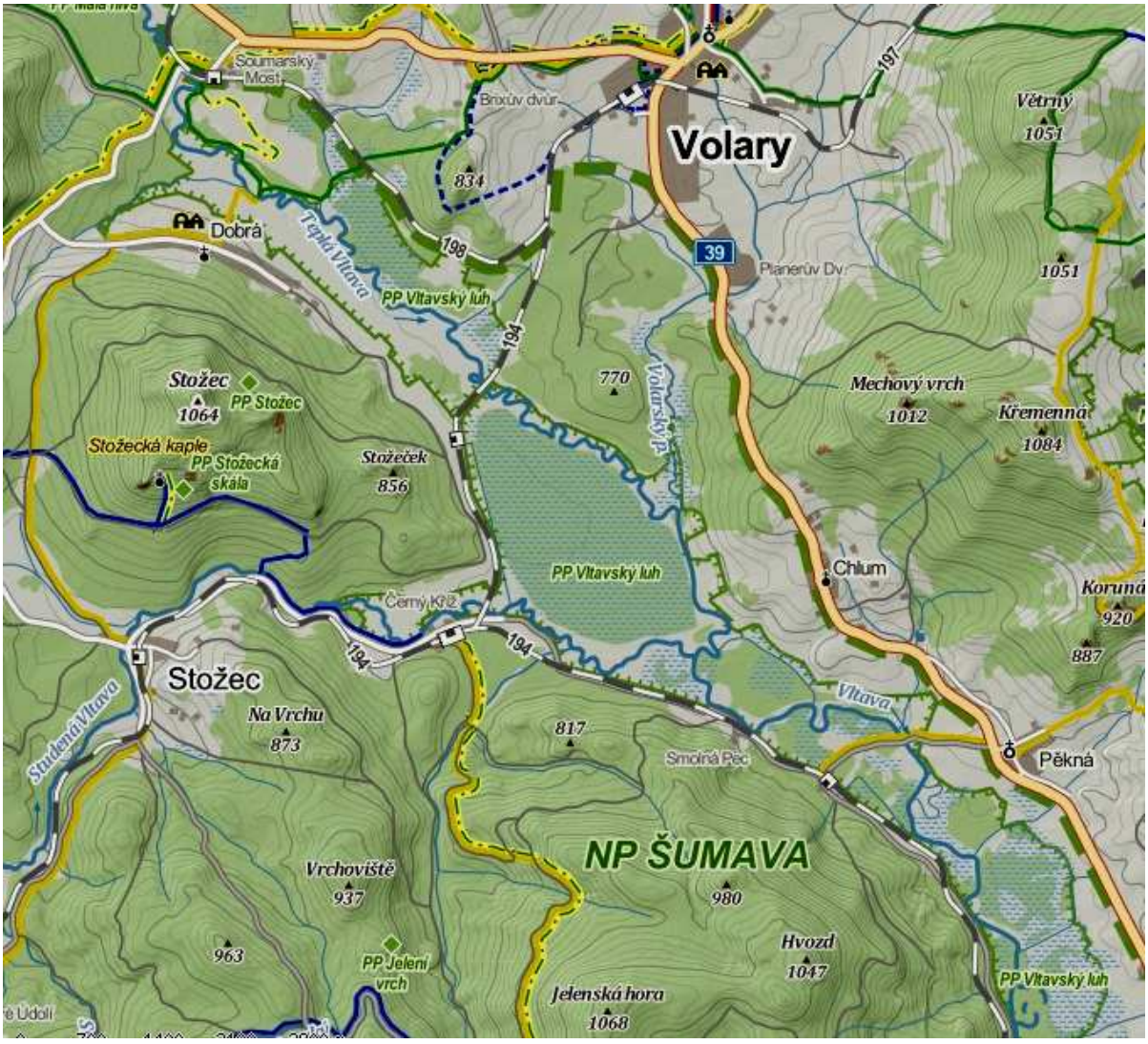
K podpoře populace pstruha obecného f. potoční a pro ochranu populací perlorodky říční jsou dále navržena tato opatření: revitalizace Lučního potoka (vysoká priorita), vyloučení brodění v oblastech s výskytem perlorodky říční (vysoká priorita), dohoda s rybářskými organizacemi hospodařícími v povodí o výlučném používání lokální násady (vysoká priorita), zajištění zelených pásů podél toků u pozemků s ornou půdou (střední priorita), prevence znečištění Záhořského potoka (střední priorita), rekonstrukce rybího přechodu na jezu v Čichticích, zajištění zprůchodnění stupně u Šipounu, zlepšení průtokových poměrů v MVE v Čichticích a Hracholuskách (všechna opatření mají nízkou prioritu realizace) (Dušek a kol. 2010).

Shrnutí

Z hlediska předpokládané úspěšnosti lze hodnotit biotop perlorodky říční na této lokalitě jako perspektivní, neprojevují se zde tendence k dystrofii, ani nárůst eutrofizačních vlivů. Limitující je ochlazení povodí zejména vlivem zarůstání pramenné oblasti a tím i blokace potravního zabezpečení. Realizace opatření revitalizační studie omezí tyto negativní vlivy a zároveň zamezí nežádoucí erozní činnosti s následným nechtěným zanášením níže položených kolonií perlorodky říční. Jakost vody je v některých parametrech pro perlorodku v nadlimitních hodnotách, trend je však spíše příznivý. Reprodukční prostředí pro perlorodku je vzhledem k chemickým parametrům vody reálné obnovit v horní části toku Zlatého potoka po přítok Tisovky. Níže bude možné, po odstranění zdrojů znečistění, zachovat prostředí pro adultní jedince, kde stabilitě populace napomohlo významné omlazení výsadkem jedinců v již odolném věku. Pro dosažení tohoto stavu je nutné vyhlásit NPP Zlatý potok, provést celou řadu revitalizačních opatření dle platného plánu péče a důsledně dodržovat ochranné podmínky dle vyhlašovacího předpisu.

Teplá Vltava

Populace perlorodky říční v Teplé Vltavě se vůči ostatním českým populacím vyznačuje řadou specifik. Druh zde osidluje středně velkou řeku severského charakteru s malým spádem protékající Vltavským luhem, klidovou zónou Národní Parku (NP) Šumava. Pramenná oblast Teplé Vltavy je z velké části tvořena rašeliništi, slatinami a lučními lady, kde je mineralizace vod velmi nízká. Velmi nízká je i pufrační kapacita vodního prostředí. Konduktivita pramenů se pohybuje od 10 do 25 $\mu S.cm^{-1}$ (Hruška 1997). Populace perlorodky říční zde proto nevystupuje výše proti proudu, do menších přítoků. Dno řeky je od Lenory na řadě míst zarostlé bohatými porosty vodních makrofyt, které jsou zdrojem detritu vyhovujícího i mladým vývojovým stádiím perlorodky (Hruška 1996, Dort 2009). **Populace** je v Teplé Vltavě **málo početná a rozptýlená** (Beran 1994, Hruška a kol. 2000, Böhm 2008). V místě výsadků juvenilních jedinců pocházejících ze záchranného odchovu (viz tab. 1 analytické části) však byla potvrzena přítomnost mladých jedinců druhé věkové dekády (Dort 2010). Výskyt na Teplé Vltavě je pravděpodobně zbytkem rozsáhlé populace s těžištěm níže po proudu, v místě stávajícího vodního díla Lipno (Hruška a kol. 2000). Živí jedinci byli recentně potvrzeni v úseku mezi Soumarským mostem a říčním km 376 – pod ústím Studené Vltavy (Böhm 2008) viz mapa. Mezi zásadní limitující faktory v toku patří **nedostatek až absence rybích hostitelů, intenzivní turistická návštěvnost** a dále také **regulace a kanalizace přítoků** (potenciálních biotopů pstruha a juvenilních perlorodek).

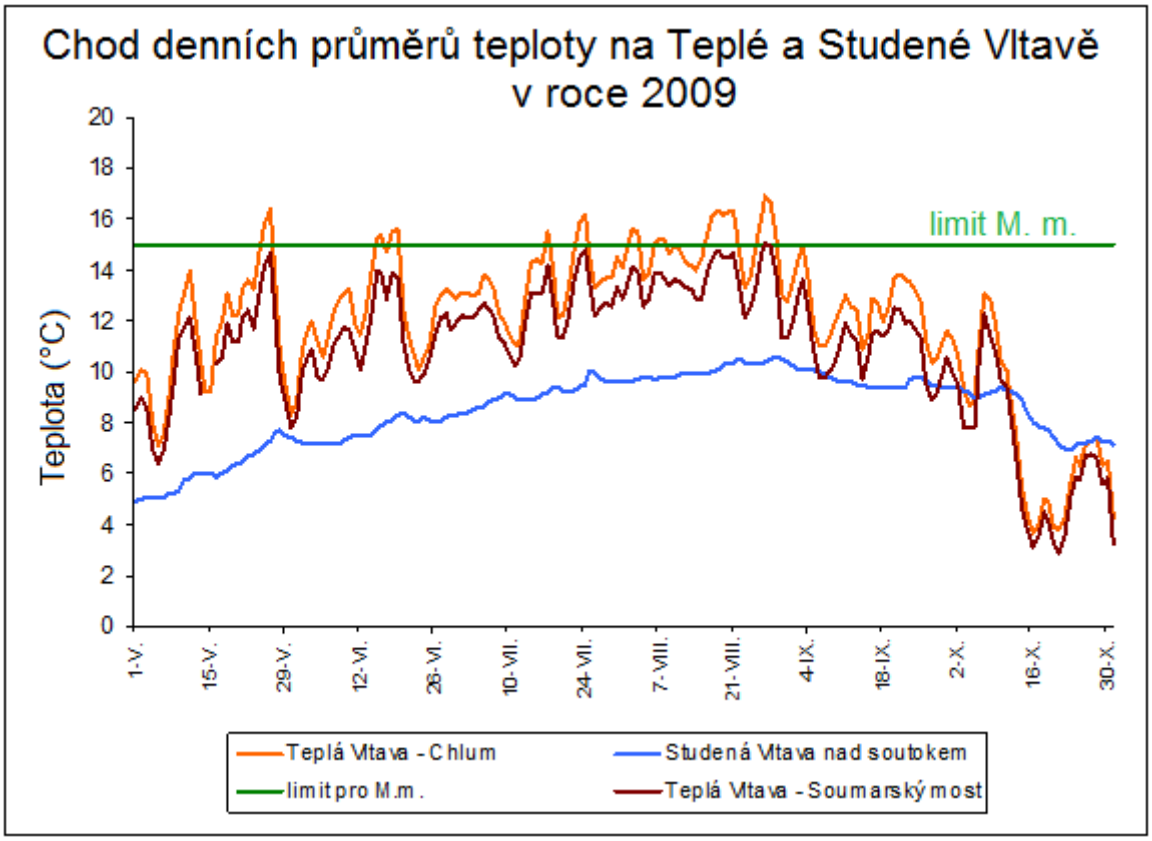


Úživnost biotopu

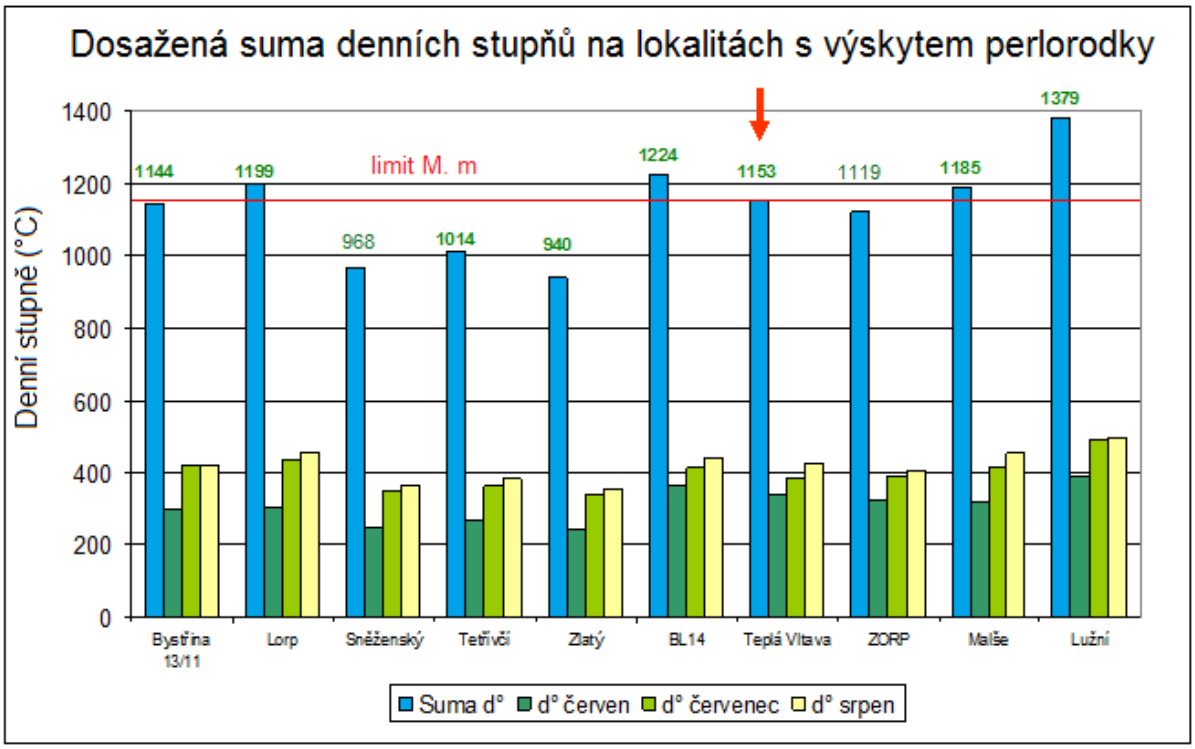
Teplá Vltava se od ostatních lokalit s výskytem perlorodky říční liší mimo jiné také potravními zdroji. Zatímco na Blanici, Zlatém potoce a na vodních tocích na Ašsku pochází detrit z pramenišť a okolní luční vegetace, na Teplé Vltavě by acidofilní rostlinná společenstva vhodný detrit jen těžko dokázala produkovat. Hlavním potravním zdrojem je v případě Teplé Vltavy bohaté společenstvo vodních makrofyt, které opadem svých odumřelých částí dotuje hlavní tok biomasou, ze které se detrit následně vytváří (Hruška 1996). Výsledky bioindikací, prováděných na juvenilních perlorodkách v roce 2009, ukázaly, že Teplá Vltava má v oblasti potravního zásobení nejmladších stádií mlžů velký potenciál. Juvenilní perlorodky 2. růstové periody a 3. růstové periody zde přirůstaly o 7, resp. 41 % (Dort 2009). Ačkoliv hodnoty přírůstků nedosahovaly optima, přes to zde byl růst ve srovnání s ostatními lokalitami nejvyšší.

Teplotní režim

Teplotní režim Teplé Vltavy je poměrně vyhovující (obr. 24). Na rozdíl od Blanice, kde ve vlastním toku dochází jen k malému prohřívání vody, je na Teplé Vltavě průměrný přírůstek teploty mezi profilem Soumarský most (měření NP Šumava) a Chlum (měření ČHMÚ) v období červen – srpen 1,2 ℃, v příznivých obdobích až 1,8 ℃ (hodnoty pro relativně chladný rok 2009). Příčinou tohoto jevu může být absorpce tepelné energie na tmavých dnových makrofytech (Webb 2008). Teplá Vltava patří mezi celkově teplejší lokality současného výskytu populací perlorodky říční (viz graf denních sum teplot na obr. 25).



Obr. 24. Chod denních průměrů teploty ve vegetačním období (květen-říjen) v roce 2009 na třech profilech Teplé Vltavy (Soumarský most – nad recentním výskytem perlorodky, Chlum – v místě těžiště výskytu nad Studenou Vltavou, Studená Vltava profil Černý kříž se zcela odlišným tepelným chodem). Hodnoty z teplotně podprůměrného roku 2009. Data ČHMÚ a NP Šumava, graf Simon, VÚV TGM, nepublikováno.



Obr. 25. Suma denních stupňů na jednotlivých lokalitách s výskytem perlorodky říční v období od 1. 6. do 31. 8. 2009 formou celkové a měsíční sumy denních teplotních stupňů. Teplá Vltava označena červenou šipkou. Pro úspěšný průběh metamorfózy je nutno dosáhnout sumy 1300 denních stupňů. Jak uvádí Hruška (1995a), tato suma teplot je závislá na tom, kdy k invadaci žábер dojde. Pokud se doba osídlení posune na konec srpna až září, snižuje se teplota potřebná k proběhnutí metamorfózy na 850 až 1000 denních stupňů (Hruška 1999). Data AOPK ČR.

Využití pozemků v okolí přítoků

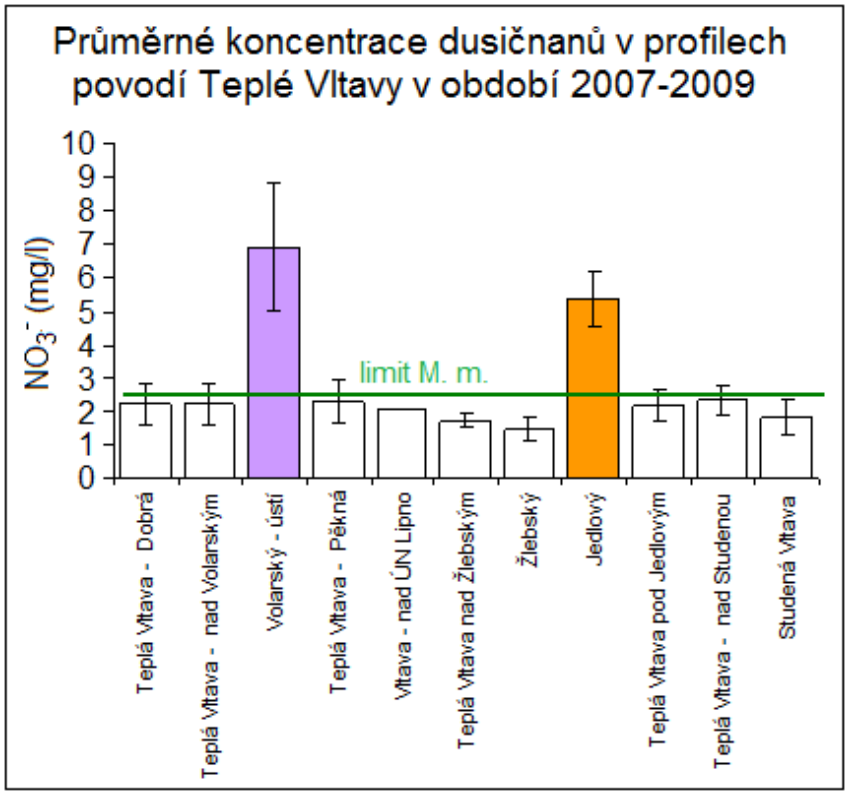
Pramenná oblast Teplé Vltavy je z velké části tvořena rašeliništi, slatinami a lučními lady s nízkou mírou mineralizace a nízkou pufrační kapacitou vody. Níže po toku řeka protéká lesnatou oblastí s mozaikou luk. Úsek s výskytem perlorodky říční se nachází v 1. zóně NP Šumava. Vlastní okolí toku je v současné době hospodářsky nevyužívané (řada přítoků je však regulována nebo i zatrubněna). Okolní plochy toku, které v minulosti sloužily jako pole nebo intenzivně obhospodařované louky, jsou dnes využívány extenzivně. Intenzivní hospodaření přetrvává v povodí Volarského potoka, kde regulací kejdového hospodářství bylo docíleno omezení nebo vyloučení hnojení v povodí Jedlového potoka a Olšinky.

Chemismus vody

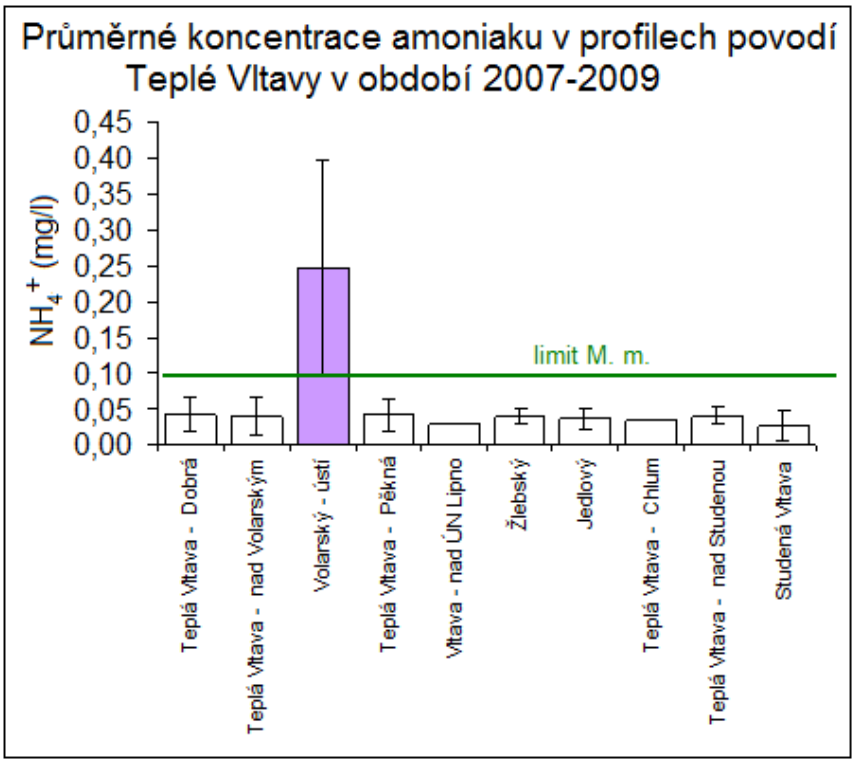
Jakost vody v hlavním toku je dlouhodobě dobrá a splňuje limity pro perlorodku říční (Bílý 2010). Data o jakosti vody pocházející z profilu Chlum (síť ČHMÚ), mohou být zavádějící z důvodu nevhodného umístění profilu příliš blízko ústí Volarského potoka: odebíraná voda je díky této poloze jen částečně naředěna hlavním tokem a výsledky tudíž zcela neodpovídají stavu přímo v Teplé Vltavě. V textu uvedené grafy s tímto profilem státní sítě nepracují. Koncentrace dusičnanů NO_3 v hlavním toku vyhovuje limitům perlorodky říční. Výjimku tvoří dva přítoky (Obr. 26): Volarský potok je zatížen komunálním znečištěním z ČOV Volary a Jedlový potok negativně ovlivňuje zemědělské hospodaření na okolních pozemcích.

Koncentrace amoniaku jsou v hlavním toku nízké (Obr. 27). Jediným zdrojem vyšších koncentrací je Volarský potok. Hlavní tok však není těmito hodnotami ovlivněn: díky vysoké vodnosti hlavního toku se znečištění buď vůbec neprojeví, jak ukazuje graf obr. 26 u dusičnanů nebo obr. 27 u amoniaku, a nebo dochází jen k mírnému zvýšení hodnot v hlavním toku (fosfor, vápník – viz grafy na obr. 28 – 30). Podrobněji k chemismu viz Bílý a kol. (2010). Dobré samočistící schopnosti hlavního toku pro obě formy dusíku lze přisuzovat

hustým porostům dnových makrofyt.

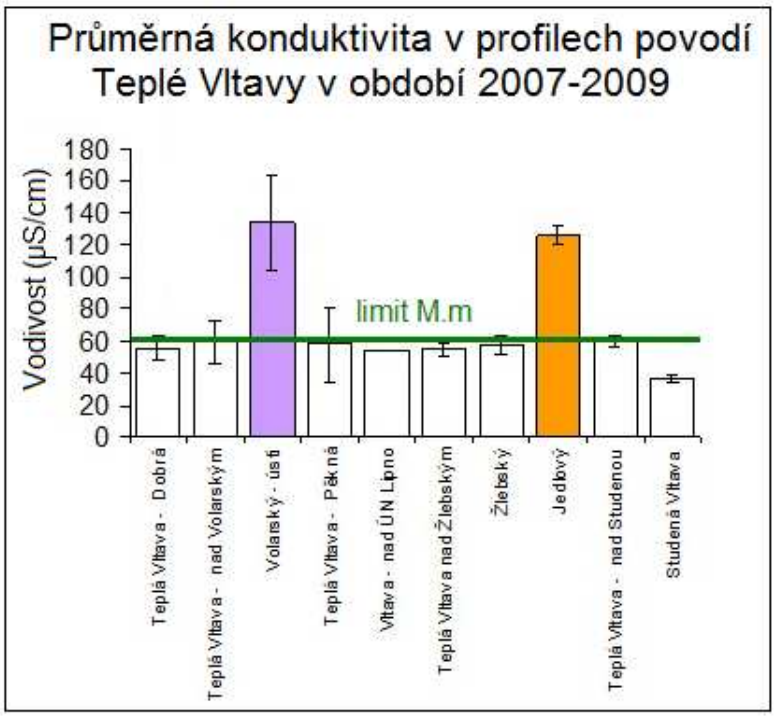


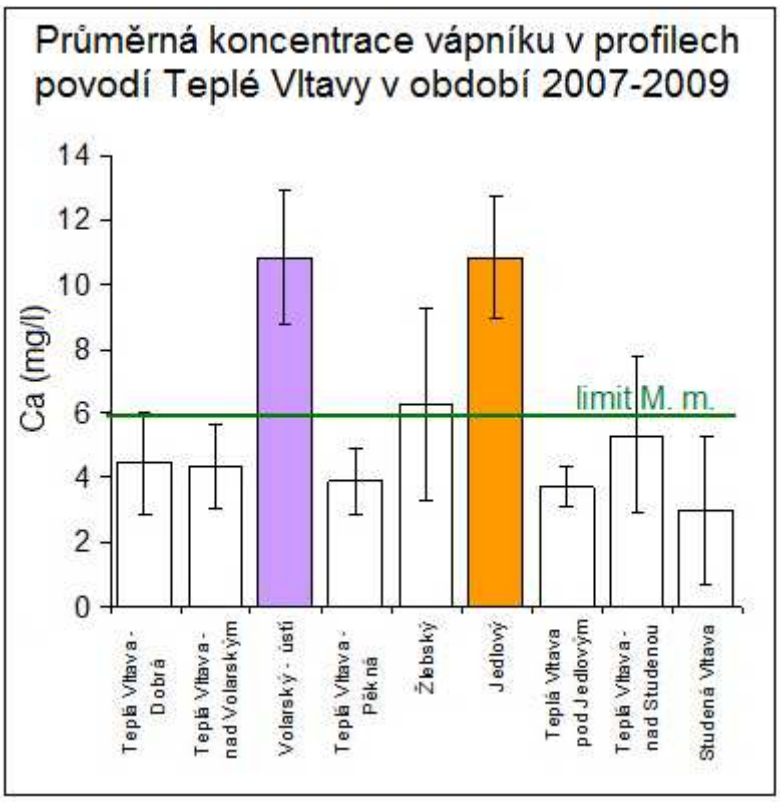
Obr. 26. Průměrné koncentrace dusičnanů v profilech povodí Teplé Vltavy v období 2007-2009. Uvedeny jsou průměry a směrodatná odchylka. Koncentrace dusičnanů – komunální znečištění z ČOV Volary (značeno fialově) a zemědělské znečištění z hnojených odvodněných luk (značeno žlutě). Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.

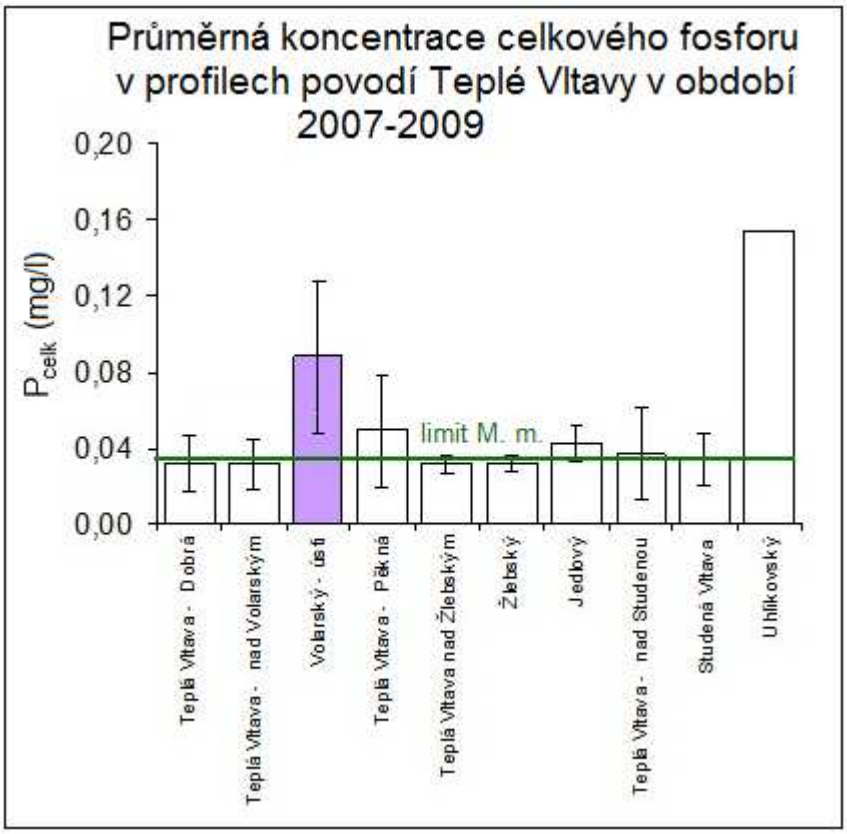


Obr. 27. Průměrné koncentrace amoniaku v profilech povodí Teplé Vltavy v období 2007-2009. Uvedeny jsou průměry a směrodatná odchylka. Koncentrace amoniaku jsou v hlavním toku nízké. Jediným zdrojem vyšších koncentrací je Volarský potok. Hlavní tok není těmito hodnotami ovlivněn. Data pocházejí z místa ústí Volarského

potoka do Vltavy, kde již částečně došlo k samočištění v neregulovaném úseku pod silnicí Volary – Planá. Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno. Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.







Obr. 28 - 30: Grafy dokumentující jakost vody v toku Teplé Vltavy (konduktivita, vápník, celkový fosfor). Hodnoty pro první čtyři podrobně sledované profily byly průměrovány z 36 měření, u ostatních profilů je počet měření nižší, uvedena je směrodatná odchylka Pokud není stanoveno jinak, je potok vzorkován vždy přímo u ústí do hlavního toku. Komunální zdroje znečištění jsou vyznačeny fialově, zemědělské žlutě. Data Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.

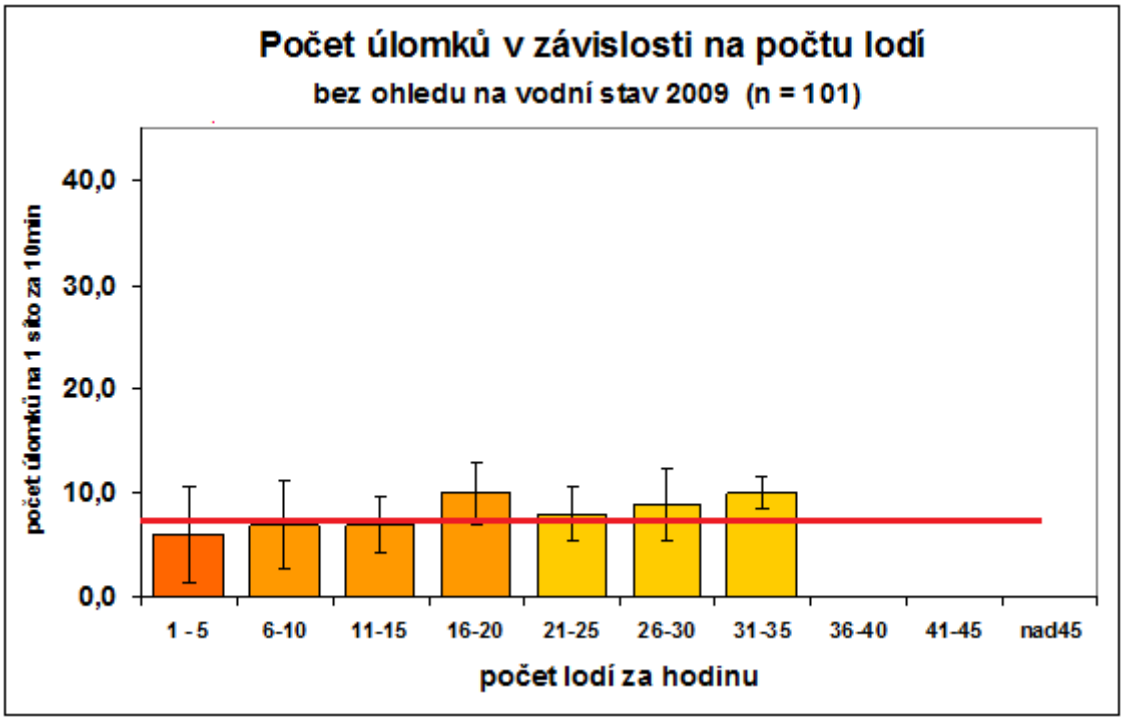
Teplá Vltava nemá rozkolísané koncentrace pH ani konduktivity (obr. 28 - 30). Pomocí modelování hodnot v minulosti (Hruška 2010a,b) byla vyloučena acidifikce toků v minulosti. Jediný parametr, u kterého bylo konstatováno mírné ovlivnění Řasnice a Teplé Vltavy, jsou chloridy.

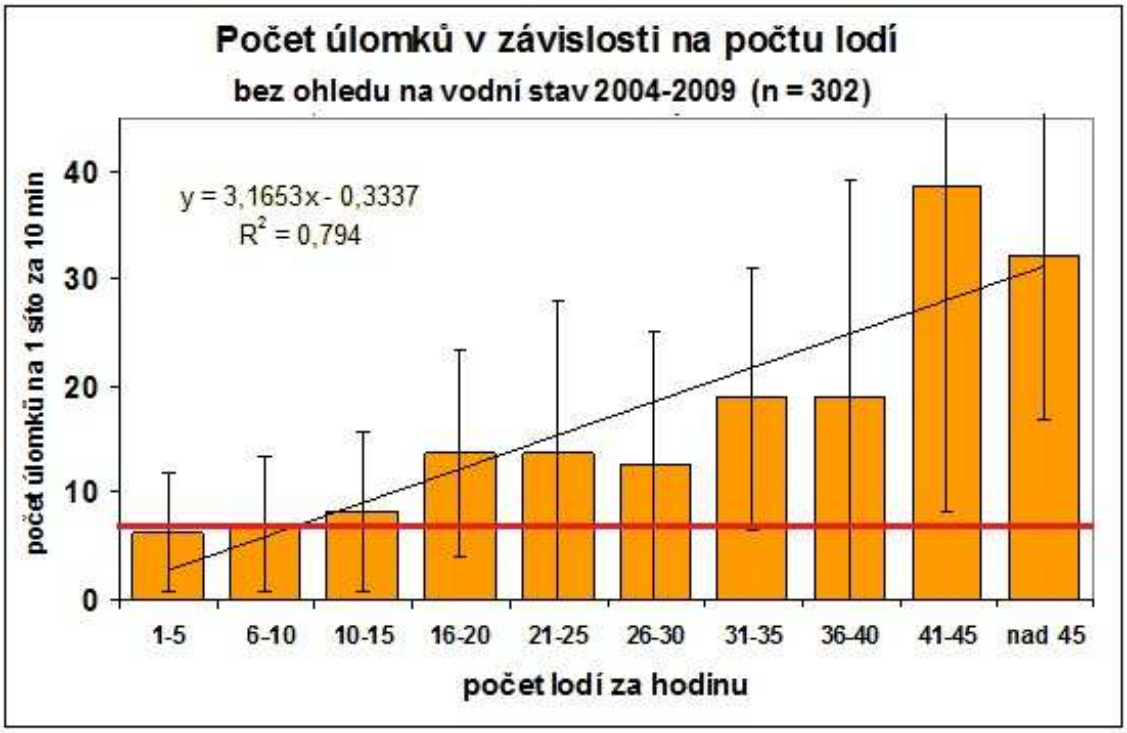
Tok Teplé Vltavy lze z chemického hlediska považovat (s výjimkou chloridů) za referenční pro středoevropské podmínky.

Rizika ohrožení populace perlorodky říční

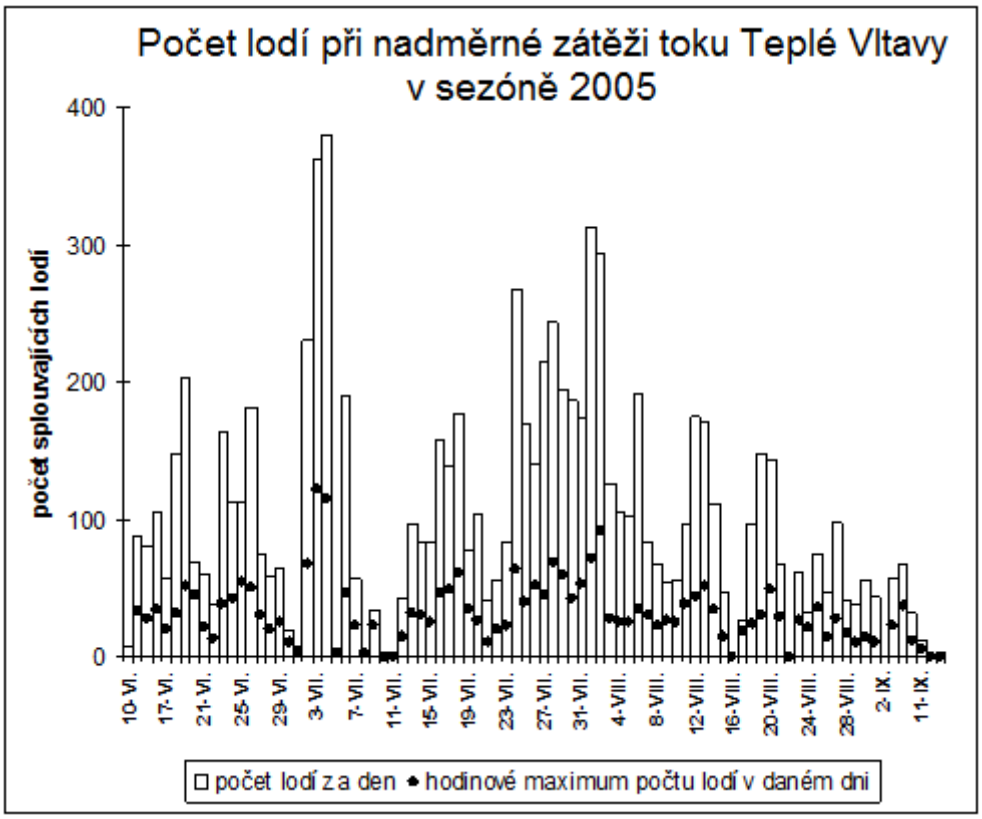
Hlavním rizikem dlouhodobého přežívání stabilních populací perlorodky říční na Teplé Vltavě je nízká početnost hostitelských ryb (podrobněji níže). Mezi další současná ohrožení biotopu druhu patří především vodácké splouvání řeky, jehož intenzita představuje riziko jednak fyzickým ničením makrofyt (Obr. 31 a 32), která fungují jako důležitý zdroj detritu jako potravy pro perlorodku, ale i přímým kontaktem s mlži ve dně toku rozšlapáním či nelegálním sběrem. Teplá Vltava patří v předmětném úseku k tradičně splouvaným řekám (ročně až 10 000 lodí, zjištěné denní maximum 400 lodí, hodinové maximum 120 lodí). Starší pravidla pro regulaci stanovující jen minimální výšku hladiny pro splouvání (Obr. 33), byla nedostatečná.

V současnosti je splouvání omezeno jen na podstatně vyšší vodní stav (r. 2013 – 50 cm) a je stanoven i maximální počet lodí za hodinu (r. 2013 – 7 lodí/hod). Tímto opatřením se omezil počet lodí oproti létům 2000 - 2005 na polovinu (v roce 2009 na 4 400). Stále ale úroveň regulace neodpovídá výsledkům odborných studií (Simon, Kladivová 2006) a posouzení vlivu na lokalitu soustavy Natura 2000 (Volf, Chvojková, Dušek 2009, Volf 2010).





Obr. 31 a 32: Vliv hodinových počtů lodí na počty úlomků makrofyt nesených řekou bez ohledu na vodní stav. Uveden je medián a směrodatná odchylka, a pozaďová hodnota 7 úlomků (červená čára) U dlouhodobého pozorování je uvedena linie trendu. Porovnání období s mírnější regulací do roku 2009 a sezóny 2009, kdy se zátěž snížila do blízkosti pozaďových hodnot (červená čára) (Kladivová 2009).



Obr. 33: Počet lodí za den a hodinová maxima v období neúčinné regulace splouvání Teplé Vltavy 10.6.-18.9. 2005. Data pocházejí z celodenních sledování počtů lodí na rozdíl od předchozí metody odhadů. Při velkých hodinových počtech lodě neplují proudnicí řeky ale vedle sebe a zvyšuje se tak množství kontaktů s mělčinami a dnem. Data Simon a kol. (2006).

Poměrně významným problémem je na Teplé Vltavě velká míra regulace přítoků včetně celkové kanalizace a zatrubnění. Jedlový a Žlebský potok negativně ovlivňují rozsáhlé plochy systematického odvodnění, kanalizace a regulace koryt. Volarský potok je silně poškozen regulacemi a odpadními vodami z ČOV Volary. Silné zákaly z povodí Volarského potoka byly zaznamenány při přívalových srážkách např. v VII. 2006, VI. 2008 nebo V. 2009. Jmenované přítoky Teplé Vltavy by byly vhodným biotopem pro rozmnožování pstruha obecného f. potoční a následně, po uvolnění z žáber pstruhů, i pro juvenilní stádia perlorodky říční.

Další riziko představují kalamitní těžby v okolních lesních porostech (epizodické znečištění v době kalamitních těžeb bylo zaznamenáno např. v červenci 2006 v Uhlíkovském potoce).

Populace perlorodky říční, vývojový trend

Dosavadní údaje z inventarizací i další informační zdroje (Hruška 1996) poukazují na nízkou početnost a rozptýlený charakter populace. O početnosti populace perlorodky říční na Teplé Vltavě existuje jen málo údajů. Celkové sčítání provedl v roce 1994 Beran. Při průzkumu v roce 2007, který provedl Böhm, bylo nalezeno jen 35 adultních jedinců s těžištěm výskytu v úseku nad Volarským potokem. V obou případech však bylo dno Teplé Vltavy mapováno bez použití akvaskopů. Namátkový průzkum provedený Dortem (2009) potvrdil v toku přítomnost 4 mladých jedinců v místě, kde bylo v roce 1998 (tj. před tisíciletou povodní 2002) vysazeno celkem 1180 juvenilů vltavské populace s délkou schránky 1 – 2 cm. Stejný autor nachází během inventarizace 312 jedinců (většinou adultních, pouze 14 subadultů).

Mezi léty 1999 a 2003 byly prováděny řízené invadace pstruhů s cílem zvýšit úspěšnost přirozené reprodukce přímo v toku. Pstruzi byli po invadaci glochidiemi volně vypouštěni do Teplé Vltavy v úseku Dobrá – Soumarský most (Hruška 2003, tab. 5 -

doplněna teoretickými maximálními počty přežívajících perlorodek). Ve věkové kohortě 10 – 20 let se na povrchu objevuje jen cca 10 % celé populace. První jedinci potvrzující úspěšnost přežití intersticiální fáze života se tedy mohou objevit nejdříve mezi lety 2009 – 2019. Inventarizace zaměřená na prokázání úspěšnosti invadací je proto vhodná nejdříve po roce 2013.

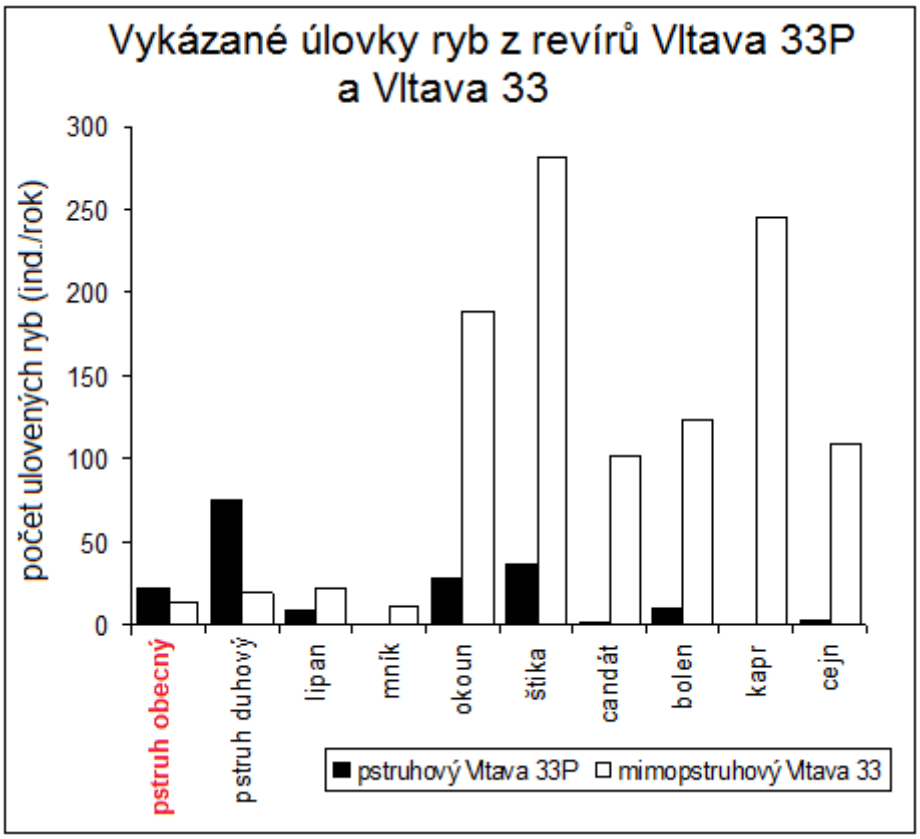
Tab. 5. Přehled invadací pstruha obecného f. potoční v součinnosti se Správou NP a CHKO Šumava glochidiemi perlorodky říční (Hruška pers. comm.). Uveden je počet ryb použitých k řízené invazi glochidií a odhadovaný počet vstupní invaze pokud na jednu rybu průměrně připadá 2000 glochidií.

Rok	Počet ryb (ex.)	Velikost ryb (cm)	Vstupní invaze (ex.)
1999	104	12-25	208 000
2001	100	12-25	200 000
2002	115	12-25	230 000
2003	96	12-25	192 000
celkem	415	12-25	830 000
Dožití konce 1. růstové periody (12,5 %)			103 750
Očekávané dožití 5 let (max. 2 %)			**16 600**

Stav populace hostitelských ryb

Stav populace hostitelských ryb patří hlavní faktory limitující populaci druhu na Teplé Vltavě. Na předmětném úseku toku se nacházejí 2 rybářské revíry - pstruhový 423042 Vltava 33 P, (od jezu Rechle v Lenoře po železniční most v Dobré) a mimopstruhový 421081 Vltava 33 (od žel. mostu v Dobré po VD Lipno). Výkon rybářského práva je v pstruhovém revíru omezen rozhodnutím Správy NP a CHKO Šumava. Již v roce 1996 byly vyhlášeny na toku Teplé Vltavy 2 chráněné rybí oblasti: CHRO Březina v rybářském revíru Vltava 33 P a dvoudílná CHRO nad ústím Volarského potoka v rámci revíru Vltava 33 MP. V celém úseku, zejména v mimopstruhovém revíru, je i přes vysazování pravděpodobně velmi nízký stav populace pstruha obecného f. potoční (obr. 34), úlovky však neodrážejí spolehlivě stav populace v toku). Naopak početní stavy okouna říčního, štiky obecné, bolena dravého a dalších kaprovitých ryb poukazují na nepřirozenou strukturu ichtyofauny nejen v pstruhovém revíru. Podrobnou evidenci a aktuální regulaci rybolovu zmiňuje Böhm (2008). V horní části Žlebského potoka, který zde není regulován, se zachovala přirozeně se rozmnožující populace pstruha potočního. Jedlový, Chlumanský, Volarský potok a spodní úsek Žlebského potoka jsou regulované a neposkytují pro tento druh vhodný biotop ani rozmnožovací prostředí. Olšinka je tok s velmi málo úživnou, dystrofní vodou a kolísavým pH.

K podpoře populace pstruha obecného f. potoční a pro ochranu populací perlorodky říční jsou dále navržena tato opatření s vysokou prioritou realizace: ukončení vysazování mníka jednovousého do revíru Vltava 33 P, zarybnění celého toku Teplé Vltavy výlučně lokální etablovou populací pstruha říčního a omezení brodění v místech Teplé Vltavy s výskytem perlorodky říční. Střední prioritu realizace má komplexní revitalizace Kaplického potoka a ukončení vysazování mníka jednovousého na Řasnici; s nízkou prioritou realizace je navrženo pomístní narušení technických regulací toku Houženského potoka a revitalizace napřímených částí toku Jedlového potoka. Nejnižší prioritu realizace má revitalizace dolního části toku od Obrovce, zlepšení migrační prostupnosti pro hostitelský druh v Teplé Vltavě, kontrola provozu a případné změny podmínek povolení k nakládání s vodami v MVE na Teplé Vltavě (Dušek a kol. 2010).



Obr. 34. Vykázané úlovky nejčetnějších druhů ryb z pstruhového (Vltava 33P) a mimopstruhového revíru (Vltava 33). Uveden je průměr z let 2005-2007. Do toku byl v zmíněném období vysazován v pstruhovém revíru pstruh obecný, lipan, mník, střevle a vranka. Do mimopstruhového revíru pstruh obecný, lipan, tloušť, mník a lín. Pstruh duhový migruje ze sousedního revíru. Hostitelem glochidií je zvýrazněný pstruh obecný f. potoční. Data ČRS a Simon a kol., VÚV TGM, nepublikováno.

Shrnutí

Výše uvedené poznatky ukazují na specifické postavení Teplé Vltavy mezi všemi středoevropskými lokalitami s perlorodkou říční. Pokud se nepodaří úspěšně čelit dystrofizaci perlorodkových povodí vhodnými způsoby lesního a zemědělského hospodaření, zaniknou přes všechnu snahu v příštích 50 letech mnohé zbytkové středoevropské populace perlorodek. Dolní tok Teplé Vltavy s dostatečnou pufrační kapacitou, která zabraňuje okyselení vody pod únosnou mez, a s vlastním potravním zásobením, může perlorodce říční naopak zajistit dobrou prosperitu.

Ve střední Evropě není žádná srovnatelná řeka této vodnatosti, která by si zachovávala nízkou trofii a specifické chemické a fyzikální parametry potřebné k životu perlorodek. Početnost adultní populace je zde však velmi nízká, přes vyhlášení NP stále ohrožená antropogenními tlaky. Je potřebné provést opatření pro zlepšení zastoupení pstruha (revitalizace přítoků pstruhového charakteru), přímé posilování početnosti původní formy hostitelské ryby prosadit limity pro nadměrnou rekreační zátěž a přistoupit k přímým opatřením na podporu populace.

Malše

Řeka Malše pramení na rakouském území v nadmořské výšce cca 900 m. V délce 20 km tvoří její tok státní hranici mezi Čechami a Rakouskem, poté se stáčí na české území. Koryto se v horním úseku poměrně úzce zařezává do okolního terénu, ve střední a dolní části protéká širokou údolní nivou s převahou otevřených lučních porostů.

V roce 1992 byla na malé části území vyhlášena Přírodní památka (PP) Úval Dolní Přibrání, kde je předmětem ochrany významná flóra rašelinných pramenišť v lese a na bezlesí a v roce 2005 byla na rozsáhlejším území vyhlášena Evropsky významná lokalita (EVL) Horní Malše zahrnující celé povodí nad přítokem Felberbachu (viz mapa) a hlavní tok řeky s některými nivními pozemky níže po toku až nad Kaplici.

V letech 2008 – 2009 byla v povodí Malše provedena speciální revitalizační studie, která vyhodnotila současný stav biotopu i populace perlorodky říční v horním toku řeky jako zcela nevyhovující. Výsledky studie poukazují na několik problémů. Jedním z nich je velké **množství erozních splavenin** v toku a nestabilita dnových sedimentů, které brání efektivnímu uchycení perlorodek na povrchu i v intersticiálu dna. Za další negativní jev lze považovat **nízkou teplotu vody** během vegetačního období, což přímo ovlivňuje přirozenou reprodukci perlorodky. O chemismu vody jsou dosavadní informace poměrně kusé. Populace hostitelských ryb odpovídá přirozenému stavu.

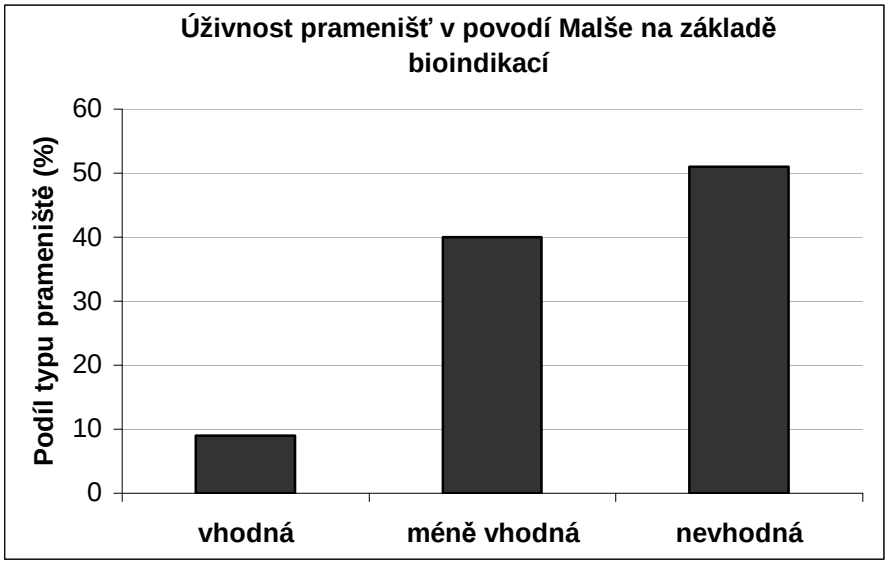


Úživnost biotopu

V povodí Malše se vyskytuje velké množství pramenišť, která mohou být potenciálním zdrojem potravy perlorodky říční. Většina z nich je lesních, méně jsou zastoupena prameniště luční. V rámci revitalizační studie proběhly krátkodobé bioindikační testy za účelem zjištění úživnosti produkovaného detritu. Během studie bylo hodnoceno 45

pramenišť, které vyhověly limitům druhu v rámci předchozích chemických analýz. Výsledky ukázaly, že z hlediska úživnosti je vhodných asi polovina testovaných pramenišť, dále bylo identifikováno mnoho pramenišť s nulovým přírůstkem a poměrně velké množství pramenišť s toxickým účinkem na perlorodky (obr. 35).

Kromě pramenišť byly odebírány vzorky detritu také přímo z toku. Vzorky odebrané v ústí některých rakouských přítoků prokázaly velmi dobrou úživnost (Dort 2009). Ve střední a dolní části EVL se naopak předpokládají problémy s eutrofizací vody. Některé náhony jsou akutně ohroženy zanášením bahnitými sedimenty (např. náhon v Ještově po omezení průtoku).



Obr. 35. Úživnost pramenišť v povodí Malše (data depon. in AOPK ČR).

Teplotní režim

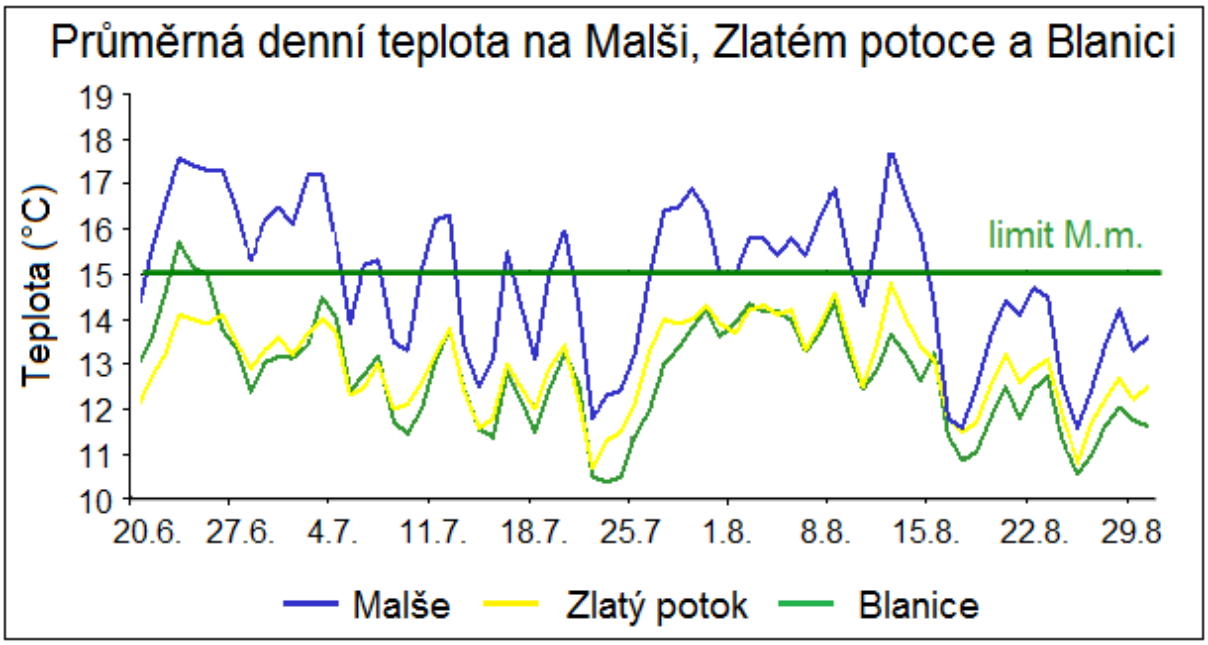
Měření teploty vody na Malši zajišťují na české straně teploměry s kontinuálním záznamem umístěné v hlavním toku a v ústí Kabelského potoka.

V roce 2008 bylo provedeno měření v horní části hraničního toku (obr. 36), z kterého je patrno, že teplota vody je ve vegetačním období již výrazně pod hranicí optima 15 ℃ a reprodukce zde může probíhat pouze v teplých letech. Pro srovnání je uveden teplotní chod ve stejném roce také ze Zlatého potoka (příklad studeného toku) a Blanice (příklad teplého toku). V střední a dolní části EVL je teplotní režim příznivější.

Využití pozemků v okolí přítoků

Niva řeky Malše je ve své horní části tvořena zejména lesními porosty s převahou smrku, méně jsou zastoupena přechodová rašeliniště a louky. Ve střední a dolní části EVL přechází v otevřenou údolní nivu s převahou luk a pastvin s roztroušenou mozaikou lesních porostů. Niva Malše nad přítokem Kabelského potoka je zcela nevhodně zalesněna podmáčeným smrkovým porostem.

Na rakouské straně jsou pozemky v okolí hlavního toku extenzivně obhospodařovány (pastva a seč). Na české straně je území neosídleno, sukcesně zarůstá dřevinami, pouze minimálně je obhospodařováno např. pastvou skotu. Orná půda je zastoupena na malých plochách a zcela výjimečně.



Obr. 36. Průměrné denní teploty na řece Malši v relativně teplém roce 2008 ve srovnání se Zlatým potokem a Blanicí. Data byla měřena v období 20.6 – 30.8. 2008 (Dort 2008)

Chemismus vody

Chemické ukazatele nejsou v povodí Malše pravidelně měřeny, proto na poměry v povodí lze usuzovat pouze nepřímo na základě výsledků bioindikačních testů juvenilními perlorodkami. Chemismus vody v Malši a jejích přítocích může ovlivňovat aplikace chemických látek při lesním hospodaření v povodí (např. použití pesticidů při likvidaci lesních polomů).

Dalším činitelem ovlivňujícím kvalitu vody v hlavním toku může být průtočná nádrž „Mráček“. Bioindikační testy prováděné v roce 2003 ukázaly, že potok Mráček pod vodními nádržemi je pro perlorodky silně toxický. V provedeném testu vykazovaly jedinci perlorodky říční (5. růstová perioda) 70 % úmrtnost a perlorodky 2. růstové periody dokonce 100 % úmrtnost. Prameniště testovaná v povodí potoka Mráček nad nádržemi v roce 2008 však měla velmi dobrou úživnost a nulovou úmrtnost. Lze tedy předpokládat, že zvýšení toxicity vody je způsobeno průtočnou nádrží Mráček, která navyšuje pH a tím i toxicitu amonných iontů. Je možné, že se v tomto případě jedná o tzv. „efekt nové nádrže“ (Lellák & Kubíček 1991). Pro kvantifikaci vlivu průtočných nádrží na kvalitu biotopu perlorodky říční a celkové zhodnocení všech zdrojů znečištění na chemismus vod je potřebné zavést podrobný monitoring jakosti vody.

Současná rizika

Na české straně povodí jsou některá prameniště a potoky opakovaně devastovány pastvou dobytka, funkce prameniště jako zdroje detritu je tak výrazně narušena. Na rakouské straně jsou luční prameniště na pastvinách většinou chráněna plotem a vlastníci pozemků samostatně obnovují mělké potravní stružky vedoucí vodu z pramenišť.

Na rakouské straně je nakládání s odpadními vodami řešeno v převážné většině případů zřízením čistíren odpadních vod, v menší míře je pak voda svedena do vyvážecích jímek či rozlivů. Na české straně je v horní části EVL jen minimální osídlení (2 rekreační objekty), bezprostřední ohrožení splaškovými vodami tedy nehrozí. Ve střední a dolní části EVl se postupně kumulují vlivy z osídlení i zemědělství. OV jsou zaústěny jak přímo do hlavního toku (ČOV Horní Dvořiště, Rychnov nad Malší), tak do přítoků. Podobně se směrem po toku dolů kumuluje vliv odvodnění TTP a orné půdy na české i rakouské straně.

Niva Malše nad přítokem Kabelského potoka (úsek nezatížený osídlením a zemědělským hospodařením) je pak zcela nevhodně zalesněna smrkovým porostem, který povodí významně ochlazuje (Dort 2009).

Problematická je také erozní činnost, zejména v povodí Kabelského potoka, který je z jedné třetiny veden silně erodujícím zahloubeným korytem, a který je zdrojem velkého množství splavenin dostávajících se až do hlavního toku Malše. Populace v náhonech na rakouské i české straně povodí je akutně (Ještkov) nebo potenciálně (ostatní náhony) ohrožena zanášením náhonů.

Populace perlorodky říční, vývojový trend

Biotop perlorodky říční představuje v povodí Malše hlavní tok včetně některých přítoků. Například ve Stropnici bylo v roce 1985 nalezeno přibližně 100 jedinců a ve Svinenském potoce cca 1200. V současné době jsou tyto populace považovány za vymřelé. Z vlastního toku Malše jsou informace o populaci perlorodky říční v současné době pouze velmi kusé.

V roce 1997 zde byla velikost populace odhadována na cca 100 dospělých jedinců. V roce 2006 bylo při inventarizaci nalezeno 19 adultních jedinců. Pod přítokem Kabelského potoka byl v roce 2005 proveden výsadek 438 juvenilních jedinců ze záchranného odchovu. Během poslední inventarizace, která proběhla v roce 2008, bylo nalezeno celkem 13 jedinců, z toho 11 juvenilních. Předpokládá se, že se jedná o část výsadku z roku 2005. Další podrobnější výsledky o stavu a velikosti populace druhu, získané během roku 2011 a 2012 naznačují, že geneticky jedinečná populace na Malši čítá stále stovky jedinců.

Stav populace hostitelských ryb

Podrobný ichtyologický průzkum (Matěnová & Matěna 2004) prokázal v horním toku Malše velmi dobré zastoupení pstruha obecného f. potoční (až 75% rybího společenstva). Mezi dalšími druhy se vyskytovali mník jednovousý, lipan podhorní, vranka obecná a mřenka mramorovaná. V některých úsecích se hojně vyskytuje také mihule potoční. Mezi pstruhy měli největší početní zastoupení jedinci o velikosti 60 – 90 mm, tedy ve velikosti běžného hostitele pro glochidie perlorodky říční (Dušek a kol. 2010). Z pohledu dostupnosti vhodného hostitele není Malše problematickou lokalitou.

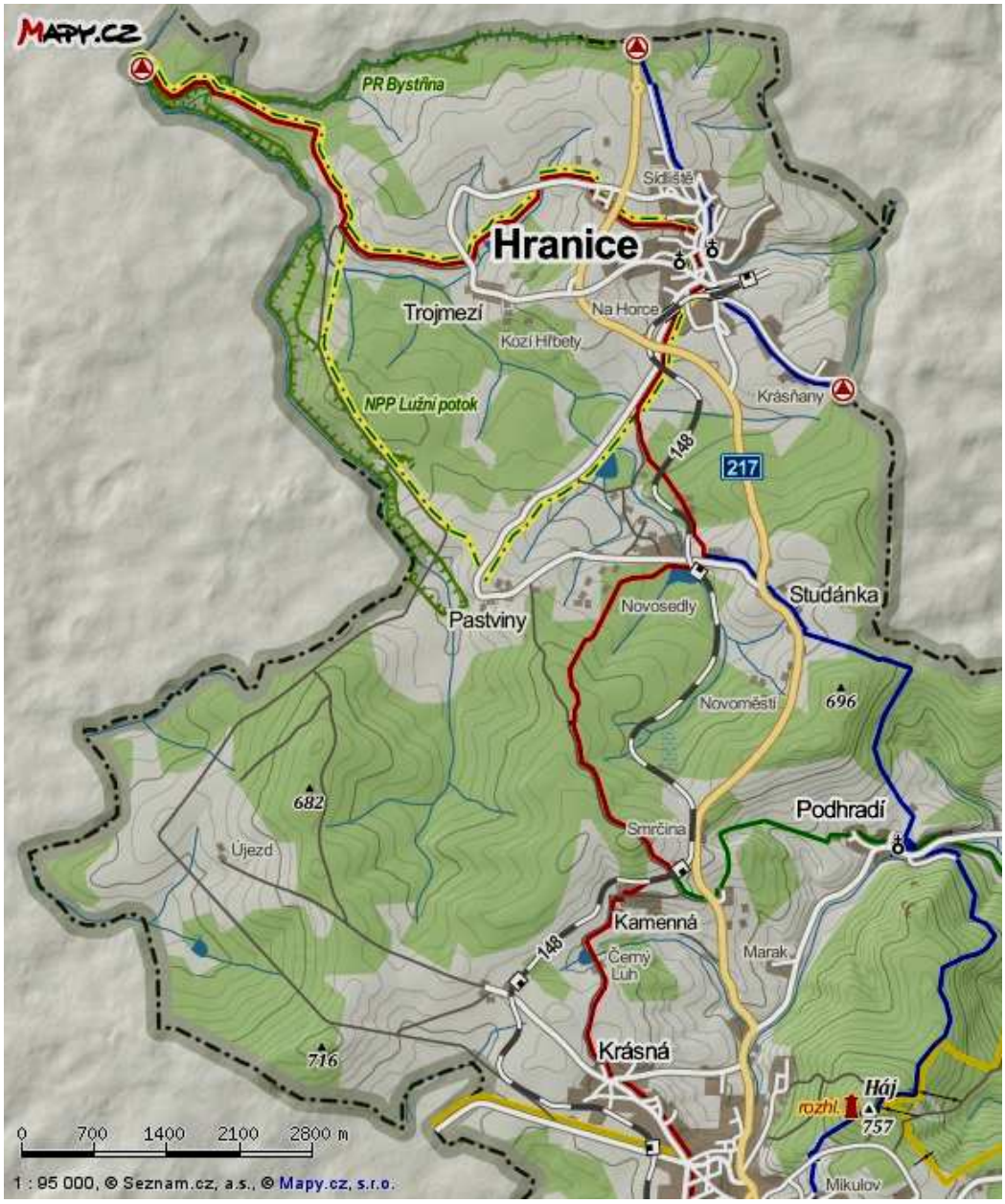
K podpoře populace pstruha obecného f. potoční a pro ochranu populací perlorodky říční jsou dále navržena tato opatření: pro přírodně bližší hospodaření je zásadní vybudování vlastní líhně, dlouhodobé výhradní užívání místního genetického materiálu pstruha obecného a revitalizace regulované střední části toku Cetvinského potoka (všechna tři opatření mají střední prioritu řešení) a vyloučení solení rakouských úseků silnic v místech, kde dochází ke splachům do toku Malše (z hlediska populace pstruha má toto opatření nízkou prioritu). (Dušek a kol. 2010).

Shrnutí

Oligotrofní povodí Malše s biotopem perlorodky říční je lokalitou s potenciálem pro zajištění dlouhodobého výskytu životaschopné populace druhu. Dle výsledků revitalizační studie horní části povodí Malše by tato řeka mohla, vzhledem k nízkému zastoupení dystrofií zasažených míst, tvořit habitat pro případnou reintrodukci perlorodky z jiných lokalit. Stále však existuje možnost opětovného rozvoje místní populace perlorodky z výsadku polopřirozeného odchovu. V případě nalezení dostatečného množství adultních jedinců lze posílení populace dosáhnout záchranným odchovem. Vyhlášená EVL je připravovaná k ochraně formou přírodní památky Horní Malše s diferencovaným ochranným pásmem a místně specifickými limity pro jakost vody a hospodaření na pozemcích.

Oblast Ašska

Jedná se o území, které bylo i díky své poloze v minulosti člověkem jen minimálně ovlivňováno, a proto se zde udržely podmínky pro zachování populací citlivých druhů, jakým je i perlorodka říční. Vzhledem k poloze území (rozhraní Čech, Saska a Bavorska) je třeba se ochranou perlorodky v celé oblasti zabývat v maximální míře na úrovni mezinárodní spolupráce. Dnešní nepatrné zbytky někdejších populací této oblasti (de facto fragmenty původního víceméně souvislého rozšíření) přežívají v několika hraničních tocích, které pramení na území ČR. Je to především **Lužní potok** (Zinnbach), který je hraničním tokem s Bavorskem a **Bystřina** (Wolfsbach), který je hraničním tokem se Saskem. Malý počet perlorodek ještě přežívá v hraničním úseku **Rokytnice** (Südliche Regnitz) a v tomto toku se také ještě vyskytuje na úseku, který protéká Bavorskem. Dalšími perlorodkovými toky v oblasti, které v ČR pramení, ale výskyt perlorodky je popsán pouze na území sousedního státu, je např. jedna z nejvýznamnějších Bavorských lokalit Mähringsbach/Újezdský potok nebo Höllbach/Pekelský potok (kde je i předpoklad přirozené reprodukce), případně další v povodí Perlenbach/Perlového potoka, s přítoky Lohbach/Čirý a Hraniční potok).



V zájmu zajištění ochrany perlorodky v rámci příslušných chráněných celků (CU) by měla být, mj. v dohodě se sousedními spolkovými zeměmi, aplikována v přiměřené míře výše popsaná opatření v oblasti péče o biotop, monitoring apod. i na tocích pramenících v ČR, na nichž je výskyt perlorodky popsán pouze na území sousedního státu (důležité např. pro jednu z nejvýznamnějších Bavorských lokalit Mähringsbach/Újezdský potok nebo Höllbach/Pekelsý potok, kde je i předpoklad přirozené reprodukce, případně další v povodí Perlenbach/Perlového potoka, jde přítoky Lohbach/Čirý a Hraniční potok).

V hraničním úseku Pekelského potoka dospělce pozoroval Flasar (1992b). Velká populace perlorodek žila v minulosti v Bílém Halštrovu (Weisse Elster) a jeho přítocích. I tento tok pramení na českém území a teče do Saska, kde je hlavním tokem oblasti zvané Vogtland. Populace na Bílém Halštrovu byla v minulosti největší v Sasku (Anonymous 1991). V hlavním toku Bílého Halštrovu vyhynuly perlorodky již v první polovině minulého století, zbytky populace přežívají pouze ve dvou přítocích na saském území – je to Raunerbach a Triebelbach (Lange, ústní sdělení).

Lužní potok

Lužní potok (Zinnbach) pramení na české straně v nadmořské výšce 670 m. Jeho pramenná oblast je převážně zalesněná, níže protéká mozaikovitou krajinou s množstvím rozptýlené zeleně, vlhkými loukami a pastvinami. Na bavorské straně se nachází i plochy s ornou půdou. Na svém hraničním úseku přibírá Lužní potok přítoky takřka výhradně z Bavorské strany. Lužní potok je vyhlášen stejnojmennou národní přírodní památkou (NPP) a Evropsky významnou lokalitou (EVL) Bystřina - Lužní potok.

Činnost člověka byla v tomto území silně ovlivněna historickými událostmi ve 20. století. I přes jistou relativní zachovalost přírody však můžeme v území pozorovat řadu v minulosti provedených negativních zásahů (např. meliorace toků či odvodnění zamokřených pozemků), které měly za následek plošný útlum potravních funkcí jednotlivých složek v povodí přivádějících do hlavního toku dostatečné množství vhodného detritu potřebného pro perlorodku říční (Bílý 2008).

Na Lužním potoce lze v souvislosti s ochranou perlorodky říční považovat za **problematické** zejména **potravní zásobení toku detritem** vhodným pro nejmladší stádia perlorodek. Optimální stav nevykazuje ani **chemismus vody** a **splaveninový režim**, který je negativně ovlivňován zejména zemědělským hospodařením na bavorské straně. Rovněž **teplotní režim** toku není optimální. Dlouhodobě nevyhovující stav biotopu se na konci minulého století odrazil v extrémně rychlém poklesu stavu populace.

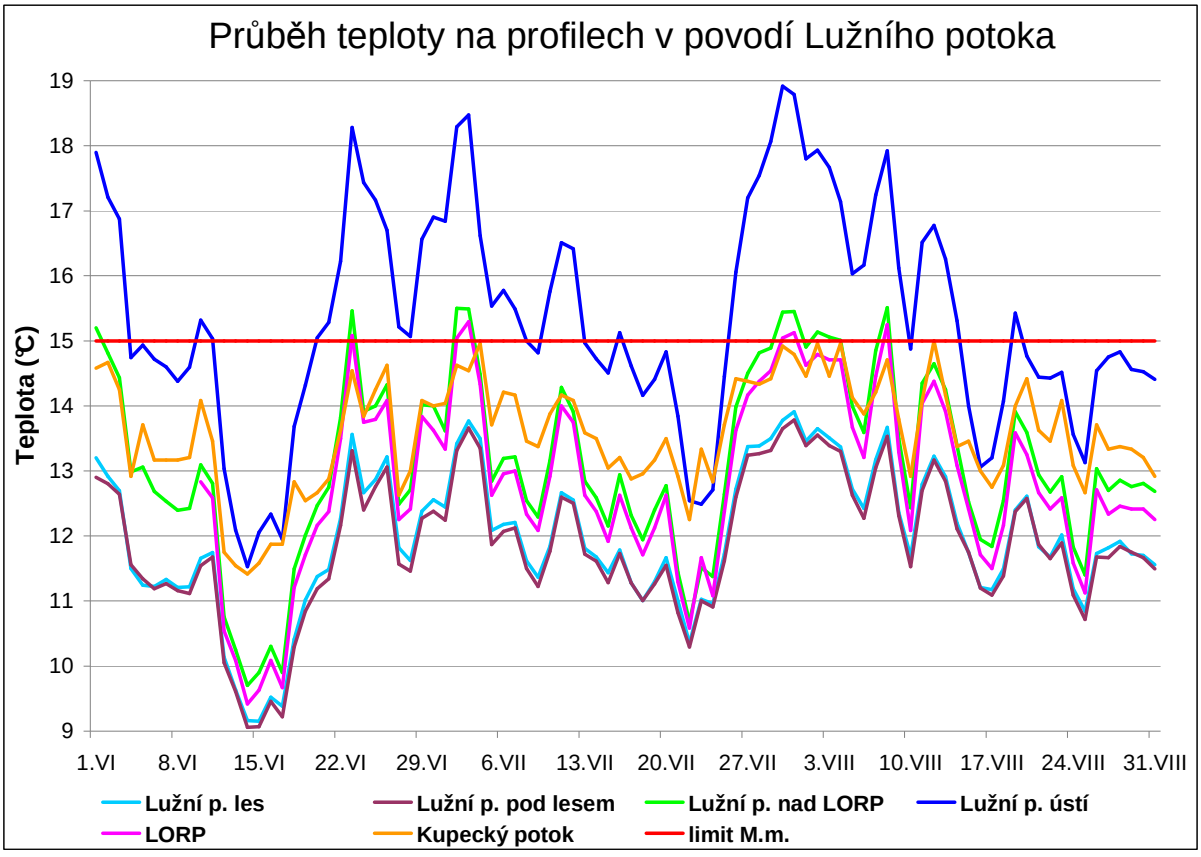
Úživnost biotopu

Vlivem dalekosáhlých změn v povodí došlo k plošnému útlumu potravních funkcí jednotlivých složek povodí, především nivních luk. Detrit přítomný jak ve vlastním toku, tak i v pramenných zdrojích, vykazuje v průměru jen velmi nízkou či nulovou míru úživnosti. Povodí Lužního potoka není protkáno tak hustou sítí pramenišť, jako je tomu např. v povodí Blanice či Zlatého potoka. V rámci revitalizační studie bylo v povodí Lužního potoka v roce 2008 vymapováno celkem 10 pramenišť (9 na české straně a 1 na bavorské straně), kde následně byly provedeny krátkodobé a dlouhodobé bioindikační testy produkovaného detritu juvenilními perlorodkami. Výsledky studií (Spisar 2008, 2009) ukázaly, že pouze jedno z testovaných pramenišť (Sedlákův pramen) je úživné. Dalších 5 pramenišť bylo vyhodnoceno jako málo úživné a 3 z potravního hlediska jako nevhodné. Současný stav potravního zásobení v povodí Lužního potoka je kritický. To se projevuje stagnací růstu mladých stadií perlorodek a pravděpodobně i zvýšením mortality starých jedinců.

Jako zcela neúživný byl vyhodnocen tok v úrovni odchovného a reprodukčního prvku (LORP). V bočním korytě LORP se potravní situace poněkud zlepšuje. Přesto z jedinců umístěných v roce 2001 v klícce v odchovném prvku, měřil největší testovaný jedinec v roce 2007 jen něco málo přes 30 mm (Spisar 2008, 2009). Vzhledem k věku 13 let je to jednoznačný doklad o silně zpomaleném růstu mladých perlorodek v Lužním potoce, protože

běžná velikost 13-ti letých perlorodek pomalu rostoucí formy na Blanici je 52,53 mm s meziročním relativním přírůstkem 111%. Od roku 2007 nicméně došlo na profilu LORP ke zlepšení stavu perlorodek v bioindikační klícce, které se projevilo zvýšením přírůstku a zlepšení poměru celkové délky ligamentu k jeho erodované části. Možnou příčinou zlepšení stavu může být vliv různých realizovaných opatření. V roce 2007 byla vybudována potravní stružka u Pastvin, na které je, společně s LORP prováděn speciální luční management. Podstatné by mohlo být i odstavení kanalizačního sběrače v roce 2008, které by mohlo mít za výsledek opětovné zvýšení množství potravních částic přinášených přítoky z Bavorska, nicméně na profilu LORP tento efekt pravděpodobně nebude příliš patrný (většina klíčových přítoků z Bavorska se nachází až pod LORP). Zda k odstavení kanalizačního sběrače ale skutečně došlo v plné jeho délce, bude nutné prověřit terénním šetřením (německá strana tak učiní v průběhu roku 2012). Pokud bude pozitivní trend stavu indikačních jedinců pokračovat, bude to dokladem toho, že jisté cílené změny povodí mohou mít na zlepšení celkového stavu biotopu perlorodky říční pozitivní vliv.

S ohledem na celkovou plochu povodí Lužního potoka (34,6 km^2) a výsledky bioindikačních testů je evidentní, že hlavním zdrojem potravy pro perlorodku říční je v oblasti Trojstátí detrit pocházející z opadu kořenových systémů lučních společenstev v okolí toků. Dostupnost potravy vhodné pro perlorodky je tak závislá na celkovém stavu území a vhodném způsobu hospodaření, kterým je zejména pastva a seč spojená se speciálním kompostováním. Produkce detritu z prameništ může vylepšit potravní zásobení pouze v lokálním měřítku.



Obr. 37. Průběh teplotní křivky na různých profilech v povodí Lužního potoka v období od 1. 6. 2008 do 31. 8. 2008; převzato ze Speciální revitalizační studie (Spisar 2008).

Teplotní režim

Na základě dlouhodobého monitoringu teploty vyplývá, že hlavní tok Lužního potoka je z hlediska vhodnosti pro vývoj perlorodek relativně chladný (obr. 37). Nejvhodnější je v tomto směru profil na ústí Lužního potoka do Rokytnice, kde je teplota v průběhu roku z celého toku víceméně kontinuálně nejvyšší. Zatímco LORP dosahuje teploty 15 °C, tedy

hranice potřebné pro úspěšný průběh parazitární fáze perlorodky říční, během roku jen obtížně (obr. 37), profil Lužní potok – ústí byl i v relativně chladném roce 2009 ve srovnání s ostatními lokalitami (např. z jižních Čech, viz. obr. 2 a 14) velmi teplým. Současně podle výsledků bioindikačních testů na tomto profilu nejlépe přirůstali juvenilní jedinci (Spisar 2008).

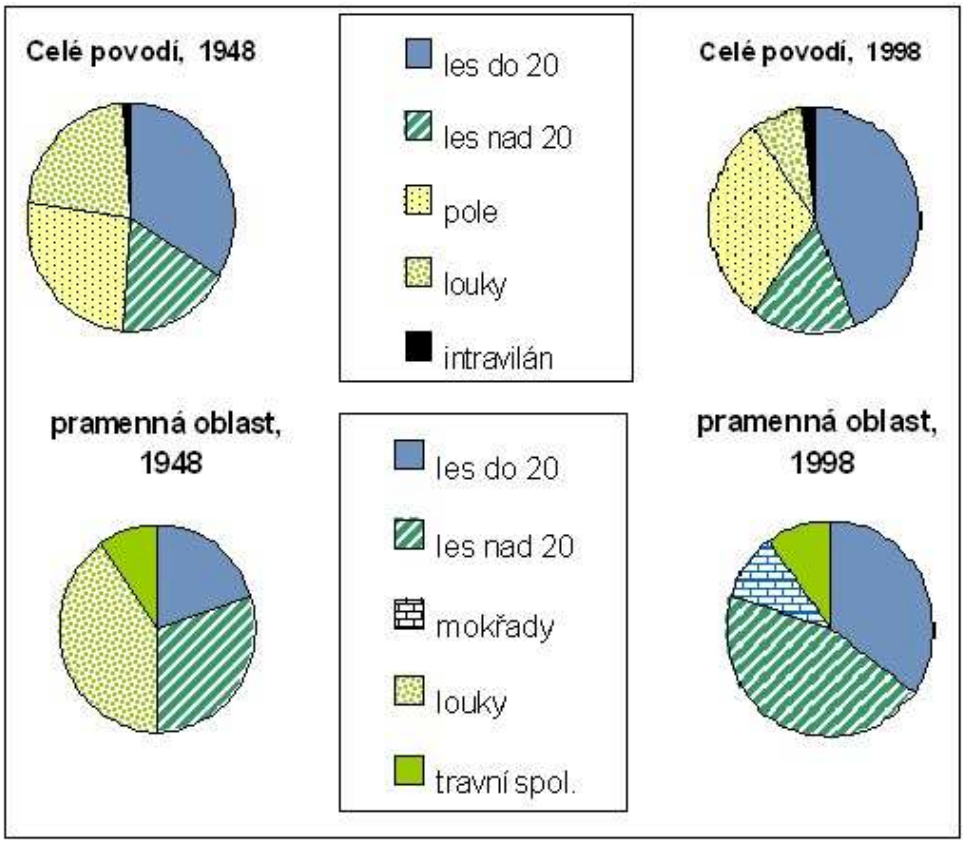
Využití pozemků v okolí přítoků

V zájmovém území byly původní lesní porosty s převahou buku (svaz *Luzulo - Fagetum* - biková bučina) s pravděpodobným menším zastoupením podmáčených klimaxových smrčin (*Mastigobryo - Piceetum* - podmáčená rohozcová smrčina) (Neuhauslová et al. 2001) nejpozději v 19. století přeměněny v kulturní smrčiny. Vzhledem k velké potřebě sena pro zimní krmení skotu a také s ohledem na obtížné obdělávání zamokřených pozemků u vodních toků a v prameništích zde převládají jedno i vícesečné louky. Po roce 1945 byla velká část usedlostí, polí a luk na české straně ponechána zcela bez údržby, bezlesí bylo postupně zalesněno nebo zarostlo náletovým lesem (Bílý 2008).

Na základě historických leteckých snímků bylo možno provést rekonstrukci změn ve využívání krajiny od roku 1948 do současnosti. Rozbor využití ploch jak v celém povodí, tak v pramenné oblasti Lužního potoka uvádí obr. 38. V roce 1948 pokrývaly přibližně polovinu povodí lesy a polovinu zemědělská půda včetně luk a pastvin. V současnosti je rozloha luk v povodí podstatně menší. Krajina měla v roce 1948 ve srovnání se současností také podstatně jemnější, mozaikovitou strukturu. V pramenné oblasti, která je dnes ve své celé ploše převážně pokryta lesy, zaujímaly luční porosty 50 % rozlohy nivy. Tyto nivní louky dnes v pramenné oblasti zcela vymizely. V roce 1967 bylo navíc zahájeno velkoplošné odvodňování pozemků v okolí Pastvin. Velká část těchto meliorací je již nefunkční a pozemky v okolí kanalizovaného toku se postupně zamokřují. V druhé polovině 20. stol. došlo k naprosto nevhodné regulaci koryta Lužního potoka v oblasti Pastvin (koryto bylo narovnáno, zahloubeno a vydlážděno). To nejen že vylučuje teoretický výskyt perlorodek v tomto pásmu, ale výrazně snižuje veškeré přirozené funkce toku (pufrace pH, obohacení potravními částicemi, atd.) (Bílý 2008).

Všechny výše popsané změny by mohly být samy o sobě důvodem vymírání perlorodek. Lze se oprávněně domnívat, že došlo k ukončení přínosu potravních částic z české části povodí. Dále zde je nepochybný vliv na chemismus vody. Velký podíl lesní plochy nevhodného druhového složení (vysoký podíl smrku) zejména v pramenné oblasti snižuje pufrační schopnost půdy a ohrožuje tak stabilitu pH. Rovněž vlivem souvislého lesního zápoje v pramenné oblasti dochází k poměrně citelnému ochlazování vody. To následně negativně ovlivňuje úspěšnost parazitární fáze rozmnožovacího cyklu perlorodky říční v horní části toku. S poměrně nízkou teplotou vody v povodí navíc může souviset i již zmiňovaná nedostupnost potravy (Bílý 2008).

Zajímavé výsledky poskytuje porovnání věkového složení populace perlorodky v Lužním potoce (Schmid 1992, Vogel a Bauer 1992, Schmid a Wenz 1994), s výsledky rozboru změn využití ploch v povodí. Nejpočetnější kohortu v Lužním potoce tvořila v první polovině 90. let 20. století populace stará 30 – 40 let, což odpovídá jejímu založení cca v letech 1950 – 1960. V té době doznával původní způsob obhospodařování krajiny. Konec rozmnožování populace perlorodky na Lužním potoce dobře koreluje s velkoplošnými melioracemi prováděnými v roce 1967 v plochách pod Pastvinami a v tomtéž období postupně i v horní lesní části povodí.

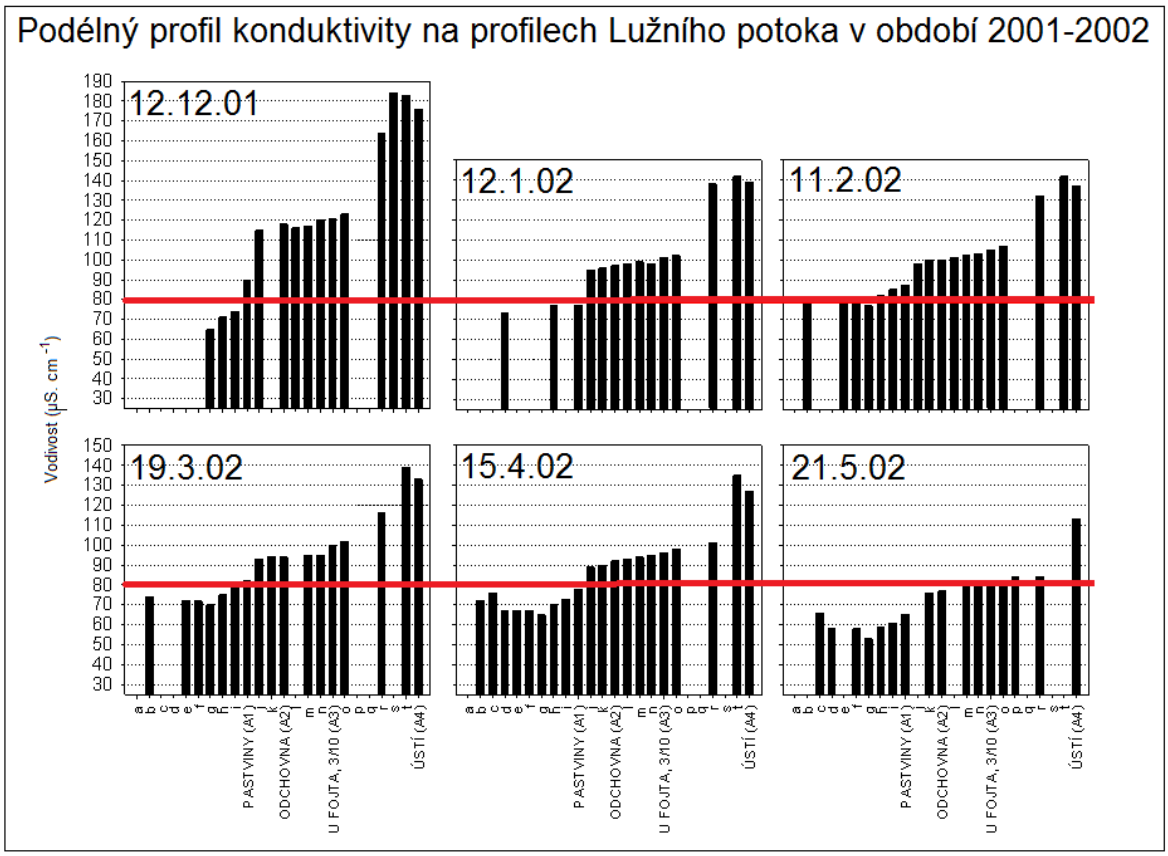


Obr. 38. Využití pozemků v okolí Lužního potoka v průběhu 20. století (1948 a 1998) na základě analýzy historických leteckých snímků (Bílý a kol. 2008).

Chemismus vody

Chemismus vody Lužního potoka se sice nejeví jako bezprostředně kritický, není však zcela optimální. Konduktivita vody odráží celkové množství rozpuštěných látek a je pro perlorodkové lokality jedním z hlavních ukazatelů kvality vody (Young 2005). Konduktivita na Lužním potoce svým časovým průběhem koreluje s dusičnany (v létě nižší, v zimě vyšší). Ve spodní části toku docházelo do r. 2008 k největšímu nárůstu konduktivity, podobně jako u dusičnanů, mezi profily Voit a Ústí, a to vlivem vyústění kanalizačního sběrače – rozdíl byl až 50 µS/cm. Sběrač byl v roce 2008 odstaven.

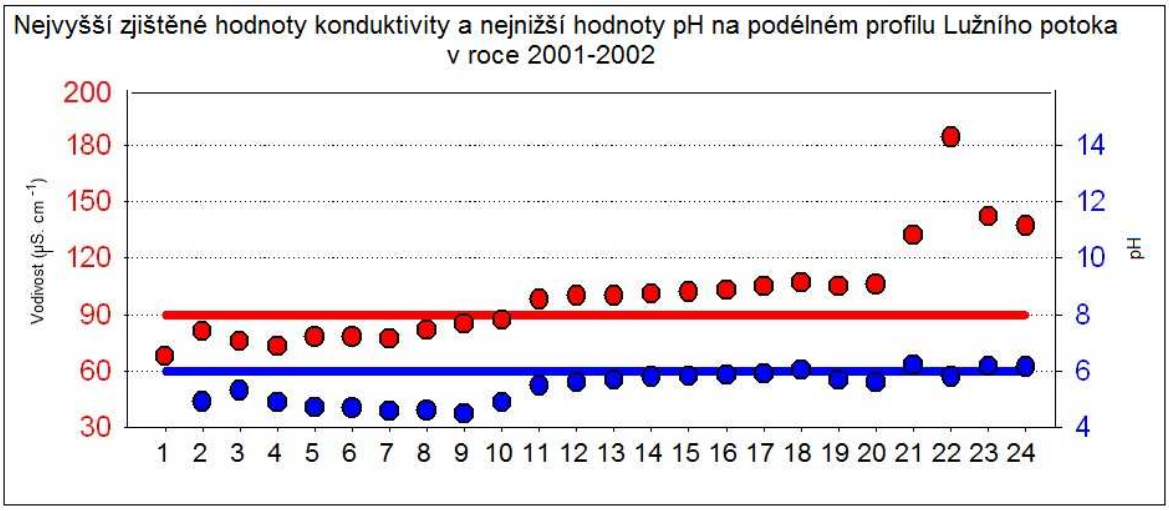
Jak u dusičnanů, tak u konduktivity (obr. 39) je od roku 2001, kdy bylo započato první pravidelné měření na více profilech, pravidelně zjišťován skokový nárůst (v průměru o 10 µS. cm^{-1}) v okolí Pastvin. Příčinou je pravděpodobně dlouholetá zemědělská činnost v této části povodí.



Obr. 39. Podélný profil konduktivity na měřených profilech Lužního potoka (v různých měsících sezóny 2001/2002. Červenou linií je vyznačen limit pro perlorodkové vody (vztaženo na teplotu 25 ^{o}C).

Levostranné přítoky na hraničním úseku Lužního potoka měly po dobu svého zaústění do kanalizačního sběrače výrazně horší chemismus, než hlavní tok. Do Lužního potoka se tehdy ovšem dostávala jen část jejich vody, a to pouze v době vyšších vodních stavů. V souvislosti s odstavením sběrače v roce 2008 je proto nutné, kromě spolehlivé likvidace odpadních vod v obcích, věnovat maximální péči omezení vstupu znečišťujících látek ze zemědělských ploch v povodí. Zda je odstavení sběrače skutečně funkční bude prověřeno německou stranou v průběhu roku 2012.

Hodnoty konduktivity uváděné v Záchranném programu podle Absolona a Hrušky (1999) (max. 80 µS. cm^{-1}) jsou uváděny pro teoretickou teplotu měření 20 ^{o}C. V přepočtu na standardně používaných 25 ^{o}C činí tato hodnota cca 89 µS.cm^{-1}. Za předpokladu, že se horní hranice optima konduktivity (v úživnějším typu toků) pro perlorodku nachází poblíž hodnoty 90 uS.cm^{-1} (při 25 ^{o}C), nacházejí se ideální podmínky pro perlorodku říční na Lužním potoce vzhledem k obsahu rozpuštěných látek pouze v horní části svého toku. Naproti tomu pH se v příznivých hodnotách pravidelně pohybuje až od střední části toku. Pásmo, kde si voda v toku po celou sezónu udržuje příznivou hodnotu jak pH, tak i rozpuštěných látek, se tak velmi zužuje (obr. 40) a v některých letech se pravděpodobně nevyskytuje vůbec. Hlavním stresujícím faktorem pro perlorodku říční v Lužním potoce je pravděpodobně nedostatek potravy, přesto nevyhovující chemismus vody je zde pro ni bezpochyby rovněž významným oslabujícím faktorem. Ani podle posledních výsledků z roku 2010 se jakost vody nezlepšuje (podrobněji viz Bílý a kol. 2010).



Obr. 40. Nejvyšší zjištěné hodnoty konduktivity (červené body) a nejnižší hodnoty pH (modré body) na podélném profilu Lužního potoka v hydrologickém roce 2001/2002. Zobrazeny jsou průměry pro jednotlivé profily z 6 měření. Vodorovnými liniemi příslušných barev jsou vyznačeny limity pro perlorodkové vody. Perlorodka je omezována vysokými hodnotami konduktivity a nízkými hodnotami pH.

Rizika ohrožení populace perlorodky říční

Zásadním problémem v povodí Lužního potoka je nedostatečná dostupnost potravy pro juvenilní stádia perlorodek. Výsledky prováděných bioindikací jednoznačně ukázaly jen minimální míru přirůstání schránek mladých jedinců. V minulých letech došlo k opětovnému napojení levostranných přítoků na hlavní tok Lužního potoka odpojením kanalizačního sběrače. V souvislosti s tím je zde zapotřebí kontrolovat míru chemického znečištění. Zároveň je doporučeno věnovat v budoucnu větší pozornost sledování chemismu Rokytnice (závěrový profil, profil pod soutokem s Lužním potokem) jako významného zdroje znečištění v souvislosti s přeshraniční ochranou CU. V případě zlepšení kvality vody lze předpokládat otevření dlouhého a morfologicky i tepelně vyhovujícího úseku na zemské hranici včetně navazující části toku v Bavorsku až po Regnitzlosau.

Úpravy koryta Lužního potoka na horním toku z 60. a 70. let 20. století zamezují přirozeným pufračním schopnostem potoka a tím udržování optimální hodnoty pH. Problematická je situace na bavorské straně Lužního potoka v náhonu u Hüschermühle, jehož koryto, ve kterém se podle poslední inventarizace z roku 2009 nachází asi 200 perlorodek, je zaneseno sedimenty a padlými stromy. Navíc nad rozdělovacím objektem na Lužním potoce vzniká sedimentační tůň, ve které dochází k záchytu splavovaných perlorodek a k jejich postupným úhynům (O. Spisar pers.observ.).

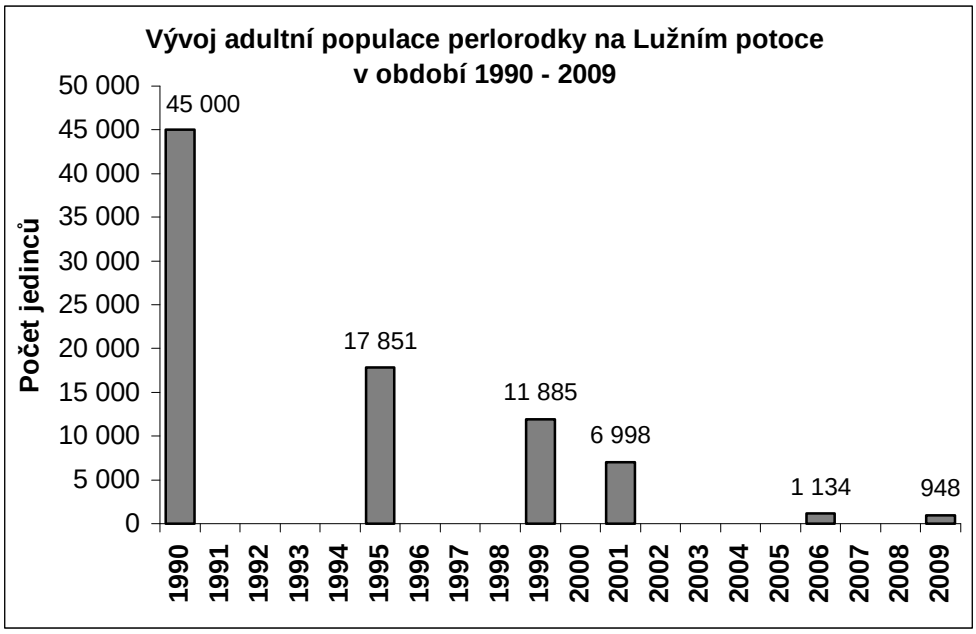
Jako rizikové se jeví hospodaření zemědělské farmy v Pastvinách, kde při přívalových deštích dochází k únikům silně znečištěné vody z ploch ustájení hovězího dobytka přímo do ochranného pásma NPP Lužní potok a následně do toku. V úseku Pastvin permanentně dochází ke zlomovému nárůstu konduktivity vody v toku Lužního potoka.

Chemismus vody se na podélném profilu potoka od pramene k ústí zhoršuje. Do budoucna bude třeba vyřešit problém s odpadní komunální vodou z obce Pastviny. Odpady z německých usedlostí v minulosti odváděl společný sběrač do Lužního potoka pod úsek s výskytem perlorodky říční. Tento sběrač byl v roce 2008 odstaven a byla vybudována tlaková kanalizace odvádějící odpadní vody mimo povodí.

Populace perlorodky říční, vývojový trend

V osmdesátých letech bylo na Lužním potoce odhadováno cca 45 000 jedinců (Anonymous 1991). Průzkum v roce 1995 potvrdil 18 000 jedinců (Hruška 1998b). Alarmující propad početnosti pokračuje do současnosti. Mezi roky 1995 a 2001 a ještě více mezi roky 2001 a 2006, docházelo k rychlému poklesu početnosti, průměrný meziroční pokles stavu tak činil 30 % (obr. 41). Při inventarizaci v roce 2009 bylo v Lužním potoce zjištěno pouhých 948

adultních jedinců perlorodky říční (při započtení náhonu u Hüschermühle na bavorské straně je to 1150 jedinců). V minulých třech letech se tedy trend úbytku zpomalil na úroveň 5,8 %.



Obr. 41. Vývoj adultní populace perlorodky říční na Lužním potoce v období od r. 1990 – 2009 (data depon. in AOPK ČR)

Vymírání perlorodek je na Lužním potoce způsobeno mimo nevyhovující stav prostředí také vysokým věkem populace. Jedním z nutných kroků k řešení tohoto nevyhovujícího stavu je realizace navrhovaných revitalizačních opatření v povodí. Zlepšení stavu biotopu druhu je klíčové pro dlouhodobé přežití stávajících populací, případně juvenilních jedinců z odchovů či výsadků (v roce 2001 a 2005 tak bylo do odchovného a reprodukčního prvku na Lužním potoce vysazeno celkem 1329 juvenilních jedinců perlorodky říční místní populace).

Stav populace hostitelských ryb

V Lužním potoce je obsádka pstruha obecného f. potoční stabilní. Pravidelně zde dochází k přirozené reprodukci pstruha (Kuhlen 2007). Míra invadovanosti, kterou se v tomto území v minulosti zabývala studie Geista (2005), je poměrně vysoká (až 20%). Negativně rybí společenstvo ovlivňují menší vodní nádrže na bavorské straně, ze kterých se do hlavního toku dostávají nežádoucí druhy jako okoun říční, plotice obecná či pstruh duhový a siven americký. Naopak pozitivně na obměnu obsádky pstruha působí predační tlak vydry říční a čápa černého, kteří se zde přirozeně vyskytují.

V roce 2005 proběhlo v Lužním potoce radiotelemetrické sledování migrační aktivity pstruha obecného f. potoční (Horký 2008), v rámci něhož byly zaznamenány vysoké individuální rozdíly v migrační aktivitě pstruhů. Během sledovaného období několik jedinců sice překonalo vzdálenost cca 300 m po proudu, většina sledovaných jedinců se však pohybovala v rámci svých domovských tůní v rozsahu pouze několika metrů. Vzhledem k načasování monitoringu do období reprodukce lze usuzovat, že pstruzi nepodnikali žádné migrace motivované reprodukčně, k rozmnožování tedy docházelo na nejbližších reprodukčních plochách. Na základě získaných údajů lze konstatovat, že juvenilní stadia perlorodky zde pravděpodobně opouštějí žábry hostitelských ryb nejčastěji v bezprostředním okolí lokality, na níž byla ryba glochidiemi infikována. Možnost transportu juvenilních perlorodek do jiných oblastí toku, kde nežijí rodičovští jedinci, je tedy relativně omezená.

Přestože na Lužním potoce se rybářsky nehospodaří, k podpoře populace pstruha obecného f. potoční a pro ochranu populací perlorodky říční jsou dále navržena tato opatření: revitalizace horního toku (vysoká priorita) a zapojení německé strany, např.

nastavení kvality obsádek (nízká priorita realizace) (Dušek a kol. 2010). Pro české úseky Rokytnice pak stejní autoři navrhují tato opatření: komplexní revitalizace Rokytnice od soutoku s Lužním potokem po silnici Hranice – Pastviny (velmi vysoká priorita), v návaznosti na revitalizaci by mělo dojít k dohodě s rybářskou organizací na změně míst k odlovu generačních ryb výše proti proudu a najít finanční podporu pro rybáře využívající výhradně genofond místné etablované populace pstruha obecného (obě patření mají vysokou prioritu realizace).

Shrnutí

Jak stav populace perlorodky, tak složek jejího životního prostředí, je v Lužním potoce neuspokojivý. Od roku 1995, kdy bylo v Lužním potoce zjištěno cca 18 000 adultních jedinců perlorodky říční, její počty prudce poklesly na současných necelých 1000 kusů a pravděpodobně se stále snižují. Přirozená reprodukce zde recentně nebyla doložena. Přes řadu aktivit a opatření všech zúčastněných stran dosud nedošlo ke komplexní a dostatečně účinné revitalizaci povodí a jakost vody v povodí zůstává nevyhovující bez pozitivních trendů.

Bystřina

V případě Bystřiny (Wolfsbach) se jedná o drobný vodní tok s problematickým hydrologickým režimem. Větší částí svého toku tvoří hranici mezi Čechami a Saskem. Bystřina byla v roce 1992 vyhlášena přírodní rezervací (PR Bystřina – viz mapa v úvodu kapitoly) a v roce 2005 Evropsky významnou lokalitou (EVL) pod názvem Bystřina – Lužní potok. V současné době jsou hlavními problémy v povodí zejména **nízké průtoky** v hlavním toku Bystřiny, dále nedostatečná **úživnost prostředí** pro juvenilní stádia perlorodek a **chemismus vody**.

Úživnost biotopu

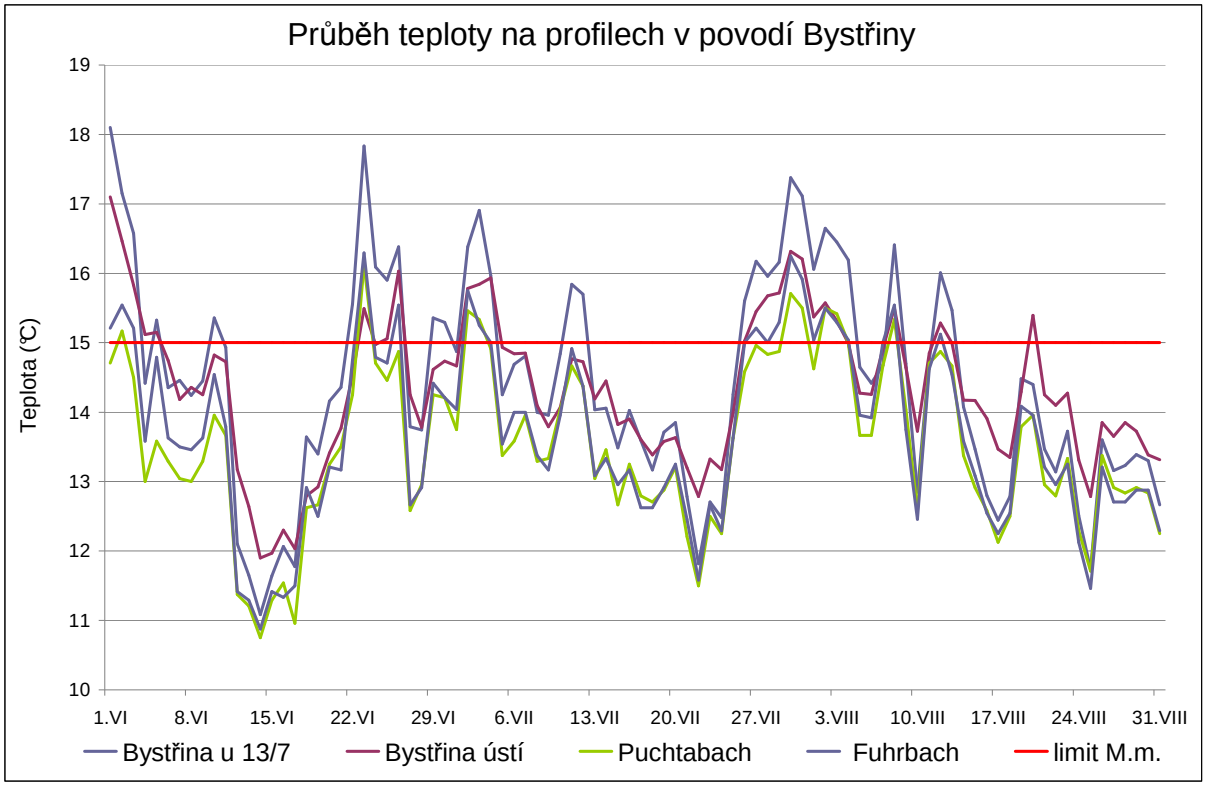
Bystřina má ve vlastním toku lepší potravní zásobení než Lužní potok. Přes to však nedostačuje pro potřebný růst juvenilních perlorodek (Hruška 2000). Výhodou Bystřiny je ale tvar jejího koryta, které je mělké a při tom dostatečně zahloubené do rhizosféry okolní vegetace. V kombinaci s vhodným poměrem podzemních vod mělkého a hlubšího oběhu tak má vysoký potravní potenciál. Nevhodná druhová skladba okolního porostu s převahou chrastice rákosovité (*Phalaris arundinacea*) však snižuje celkovou úživnost produkovaného detritu.

V rámci revitalizační studie bylo v povodí Bystřiny v roce 2008 zmapováno celkem 5 pramenišť. Jednalo se o tři přirozená prameniště a dva meliorační vývěry se sekundárními helokreny. Prováděné analýzy ukázaly vyšší obsah vápníku než u detritu z Lužního potoka. Na problém s úživností ale ukazují výsledky bioindikačních testů, kdy byla u juvenilních jedinců perlorodky říční, ve srovnání s ostatními lokalitami, zaznamenána výrazně nižší hodnota přírůstků. Naopak přežívání u mladých perlorodek je obdobné, jako na jiných lokalitách (Spisar 2008, 2009).

V roce 2004 byla pod Brodivým potokem vybudovaná potravní stružka. Předpokládá se, že pokud by došlo k napojení i ostatních stávajících pramenišť, pak v kombinaci s prováděným speciálním lučním managementem by mohlo dojít k celkovému zlepšení potravního zásobení v toku. Vzhledem k charakteru povodí a jeho územnímu zastoupení v obou státech je však tohoto cíle možné dosáhnout pouze ve spolupráci se saskou stranou.

Teplotní režim

Bystřina není tak chladným tokem, jako je Lužní potok. Přesto, že její hlavní tok je spíše otevřený a osluněný, nedosahuje optimálních hodnot. Důvodem mohou být drobné přítoky, které do ní přivádějí chladnou vodu z pramenných oblastí. Vrchol teplotní křivky se pohybuje okolo hranice 15 ℃, která je potřebná pro úspěšné dokončení parazitární fáze perlorodky říční. Pokud se však jedná o relativně teplý rok, jakým byl např. rok 2008, pak problém s teplotou nenastává (obr. 42).



Obr. 42. Průběh teplotní křivky na Bystřině v období 1.6. 2008 – 31.8. 2008. O. Spisar, nepublikováno.

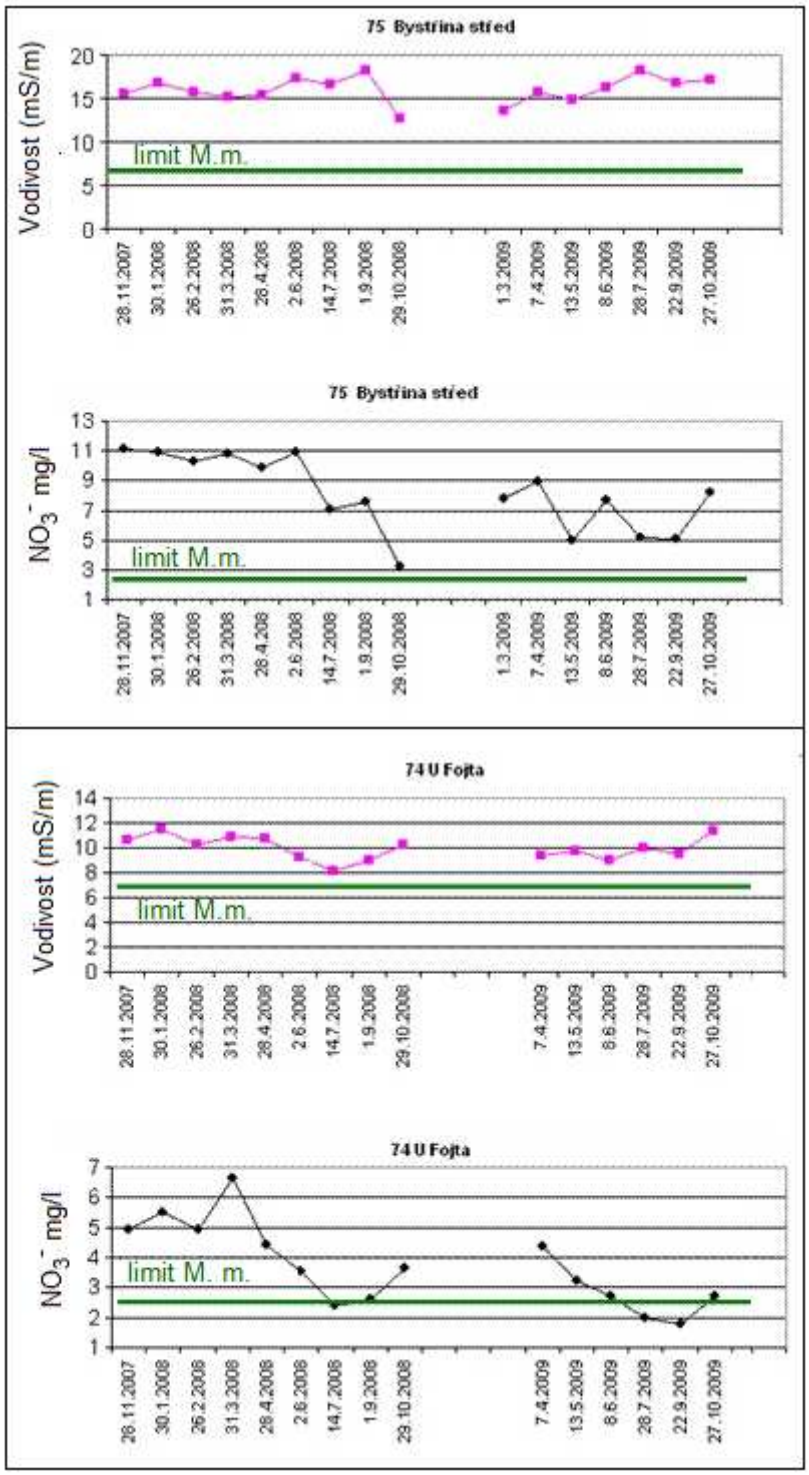
Využití pozemků v okolí přítoků

Historie území je podobná jako u Lužního potoka. I v tomto případě lze hovořit o krajině se současným relativně malým vlivem člověka na přírodu, kde ale došlo v minulosti k negativním zásahům do hydrologického režimu krajiny s dopadem na potravní funkce jednotlivých složek v povodí (Bílý a kol. 2008). Zemědělsky obhospodařované plochy jsou v převážné většině využívány jako pastevní louky a pro perlorodku nepředstavují ohrožující faktor. Na české straně se ale nachází jen malá část povodí. Většina pramenišť a drobných přítoků se nachází v Sasku.

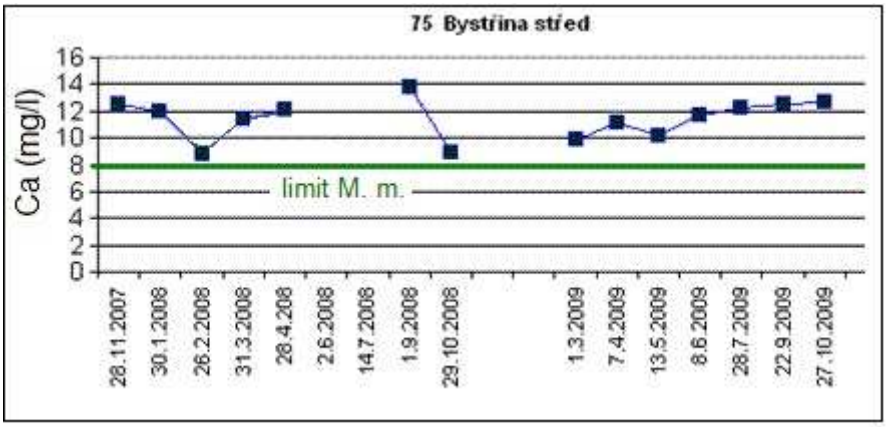
Chemismus vody

Grafy na obr. 43 - 46 srovnávají pH, konduktivitu a obsah dusičnanů NO_3 na profilu Voit (U Fojta) na Lužním potoce s lokalitou Bystřina – střed v průběhu dvou sezón. Oba profily jsou z hlediska své relativní pozice na příslušném toku víceméně srovnatelné. Chemismus v Bystřině je ve srovnání s Lužním potokem podstatně méně příznivý. Hodnoty jednotlivých parametrů (konduktivita přesahující 150 $\mu S.cm^{-1}$, dusičnany až 11 mg/l) vysoce přesahují optimum uváděné pro perlorodku říční. Vysoký je zde i obsah vápníku (přes 10 mg/l; obr. 47).

Až do vyschnutí toku v r. 2003 však populace perlorodek v Bystřině vykazovala, ve srovnání s Lužním potokem, výrazně nižší mortalitu. Tato situace naznačuje, že i permanentní překračování limitních hodnot jednotlivých chemických parametrů nemusí být za všech okolností primárním důvodem vymírání adultní populace perlorodky, byť jde bezpochyby o jev negativní a o signál narušené situace v povodí (podrobněji k chemismu viz Bílý a kol. ,2010).



Obr. 43 - 46. Konduktivita a obsah dusičnanů v profilech Bystřina – střed a Lužní potok Voit (U Fojta) v sezóně 2008-2009. Data O. Simon. VÚV TGM, nepublikováno.



Obr. 47. Koncentrace vápníku na profilu Bystřina – střed ve dvou sezónách 2008-2009. Data O. Simon. VÚV TGM, nepublikováno.

Rizika ohrožení populace perlorodky říční

Obecně je rizikem pro populace perlorodek v malých tocích nízký průtok, který hrozí vyschnutím koryta, jako tomu bylo na Bystřině např. v roce 2003, kdy následně muselo být přikročeno k záchrannému transferu cca 2000 jedinců.

Jako problematické se jeví erozní prvky na Brodivém potoce, přítoku Bystřiny, které jsou zdrojem vnosu jemných splavenin zanášejících intersticiál dna Bystřiny.

Chemismus vody není plně vyhovující a řada parametrů překračuje limity stanovené pro biotop perlorodky říční. Zdroje znečištění však leží na Saské straně hranice.

V hlavním toku Bystřiny byl zaznamenán také výskyt nežádoucích řasových zárostů.

Populace perlorodky říční, vývojový trend

Na Bystřině došlo v srpnu 2003 k vyschnutí koryta a v návaznosti na to byl proveden záchranný transfer perlorodek do Lužního potoka. Celkem bylo takto přemístěno cca 2008 jedinců, kteří byli po zlepšení průtokových poměrů navráceni zpět do Bystřiny (Ametyst 2007).

Pro PR Bystřina nebyla realizována stavba odchovného a reprodukčního prvku, ani záchranný odchov. Od roku 1999 probíhal pouze srovnávací odchovný pokus, po jehož skončení v roce 2005 bylo do Bystřiny cca 30 m pod ústím přítoku Puchtabach vkládací sondou umístěno 36 juvenilních perlorodek o průměrné délce schránky 13,6 mm.

V posledních letech byla populace doplňována také ze saské strany toku.

Stav populace hostitelských ryb

V roce 2005 proběhlo na Bystřině, stejně jako na Lužním potoce, radiotelemetrické sledování migrační aktivity pstruha obecného f. potoční (Horký 2008). I zde vykazovali pstruzi minimální migrační aktivitu. Lze tedy předpokládat, že možnost přirozené migrace perlorodek z toku do toku je v tomto území dnes velmi ztížená. Fragmenty populací perlorodky v Bystřině a na Lužním potoce je nyní třeba považovat za víceméně izolované, třebaže původní výskyt perlorodky v tocích Lužní potok - Rokytnice - Bystřina byl bezpochyby spojitý.

K podpoře populace pstruha obecného f. potoční studie Dušek a kol. (2010) neuvádí žádná opatření z důvodu absence rybářského hospodaření v toku.

Shrnutí

Vzhledem k malé velikosti povodí je zde velká pravděpodobnost, že se cílenými zásahy podaří snadněji obnovit narušené funkce oligotrofního ekosystému a vytvořit tak optimální podmínky pro vývoj stabilní populace perlorodky říční. Na saské straně jsou již některá opatření realizována. Veškerý management na Bystřině je proto třeba v maximální míře postavit na přeshraniční spolupráci. Jakost vody v povodí zůstává nevyhovující bez pozitivních trendů.

Monitoring chemických a fyzikálních parametrů vody v povodích s výskytem perlorodky říční

Povodí Blanice a Zlatého potoka

Tab. 1: Dlouhodobý monitoring fyzikálně-chemických parametrů vody (počet měření 12 ročně).

měřené profily
Blanický potok
Blanice pod Arnoštovem
Blanice (Odchovna)
Blanice (Blažejovický most)
Blanice (Hus)
Pucharenský potok
Tetřívčí potok
Zbytinský potok
Spálenecký potok
Hornosněženský potok
Sněženský potok
Zlatý potok (Skříněřov)
Zlatý potok (nad Jódlovým p.)
Zlatý potok (Lédrův mlýn)
Zlatý potok (nad Lučním)
Zlatý potok (pod Lučním)
Zlatý potok (nad Křížovnickým)
Zlatý potok (nad Chrobolským)
Jódlův potok

Korytský potok
Mýťský potok
Luční potok
Tisovka
Křížovický potok

Tab. 2: Profily automatických teplotních čidel a telemetrických stanic (stav k prosinci 2011, poloha automatického teplotního čidla se může v průběhu realizace ZP v odůvodněných případech měnit): kontinuální odečet, roční vyhodnocení (u telemetrických stanic hlášení překročení limitů).

měřený profil
Blanice - odchovna
Blanice v Boleticích
SORP
Tetřívčí potok
Zbytinský potok
Magdalénský potok
Náhon rybníka Šebelů v Husinci
Zlatý potok ve Skříněřově
Zlatý potok ve Vitějovicích
Zlatý potok - ORP
Luční potok

Povodí Teplé Vltavy

Tab. 3: Dlouhodobý monitoring fyzikálně-chemických parametrů vody (počet měření 12 ročně)

měřené profily
Teplá Vltava (Dobrá)
Teplá Vltava - Dobrá (nad Volarským p.)
Teplá Vltava (Pěkná)
Volarský potok

Tab. 4: Profily telemetrických stanic: kontinuální odečet, roční vyhodnocení

měřený profil
Malý luh
Soumarský most

Povodí Malše

Tab. 5: Profily automatických teplotních čidel (stav k prosinci 2011, poloha automatického teplotního čidla se může v průběhu realizace ZP v odůvodněných případech měnit): kontinuální odečet, roční vyhodnocení (u telemetrických stanic hlášení překročení limitů).

měřený profil
Malše, hlavní tok (6x)
Kabelský potok
Lokalita „Mráček“

Povodí Rokytnice

Tab. 6: Dlouhodobý monitoring fyzikálně-chemických parametrů vody (počet měření 12 ročně).

měřené profily
Lužní potok (výtok z lesa)
Lužní potok (Pastviny)
Lužní potok (Signálka)
Lužní potok (Odchovna)
Lužní potok (U Voita)
Bystřina (střed)

Tab. 7: Profily automatických teplotních čidel a telemetrických stanic (stav k prosinci 2011, poloha automatického teplotního čidla se může v průběhu realizace ZP v odůvodněných případech měnit): kontinuální odečet, roční vyhodnocení (hlášení překročení limitů).

měřený profil
LORP
Bystřina 13/7
Lužní potok – ústí do Rokytnice
Lužní potok – profil Šance
Rokytnice

Monitorování populací perlorodky říční

Sledování stavu (monitoringu) perlorodky říční

Cílem sledování stavu evropsky významných fenoménů je primárně splnění reportingové povinnosti členských států EU podle článku 17 Směrnice o stanovištích 92/43/EEC (v zákoně 114/1992 Sb. aplikovaném v §45f) a tedy ve vyhotovení Hodnotící zprávy. Hodnotící zprávy mají jednotný formát a vyžadují aktuální znalost: rozšíření druhu, populačních hodnot, trendů populací i areálu a zhodnocení habitatu druhu a ohrožujících faktorů (vše na co nejpřesnější dosažitelné úrovni). Pro zjištění aktuálního rozšíření je tedy třeba provádět, vyhodnocovat, popř. systematizovat sběr dat o výskytu druhů (mapování), pro zjištění populačních trendů, popř. zjištění přesných populačních dat je nutné zavést systém monitoringu na trvalých plochách.

Dosažené výsledky jsou sekundárně používány jako podklady pro péči o ohrožené druhy a jejich stanoviště, a to jak na úrovni celostátních koncepcí, tak i na lokální úrovni v případě jednotlivých sledovaných lokalit. V případě perlorodky říční je populační monitoring mj. nezbytnou součástí záchranného programu tohoto druhu. Cílem je získat základní parametry populace jako je početnost, vývojové trendy, stáří nebo mortalitu (např. Strayer & Smith 2003).

Výskyt druhu a výběr monitorovacích lokalit

Výskyt druhu byl systematicky mapován a monitorován AOPK ČR už dříve. Perlorodka říční má v současné době těžiště výskytu v jižních Čechách. Další relativně početné lokality jsou v Ašském výběžku. Ostatní výskyty mimo tyto oblasti nepředstavují stabilní významné populace.

Monitoring je prováděn na všech známých, životaschopných lokalitách nebo lokalitách, kde byl dříve realizován monitoring nebo záchranný program (viz přehled lokalit níže) a pokrývá prakticky celou populaci známou v ČR.

Monitoring

Ve zvoleném povodí vždy detailně monitorujeme vybrané úseky hlavního toku (trvalé monitorovací plochy – TMP). Doplňkově, dalšími metodami, potom můžeme provádět mapování celého toku tam, kde je pravidelný nebo očekávaný výskyt druhu.

Monitoring druhu má čtyři složky s různou frekvencí

(i) monitoring početnosti (1x za 4 roky) a její hodnocení
(ii) detailní monitoring TMP (každoročně minimálně 6 x za rok)
(iii) rybí společenstvo (1x za 6 let nebo po závažné havárii v toku), jako doplňkové hodnocení.
(iv) další proměnné zásadním způsobem ovlivňující ekosystém (minimálně 6 x ročně).

Nároky na terénní monitoring

Terénní monitoring klade zvláštní nároky na kvalifikaci pracovníka. Žádoucí je kontinuita, stejný pracovník by měl monitorovat po více let. Pokud dojde ke změně, navrhne a zaškolí svého nástupce.

1. Monitoring početnosti

Provádíme v každém povodí na vymezeném úseku/úsecích toku pravidelně 1x za 4 roky. Počet ploch se zvolí na základě použité reprezentativní metody v závisloti na velikosti toku a dalších faktorech.

Mezi plochy se zařazují:

- místa s největší hustotou jedinců, délka úseku závisí na konkrétní situaci toku a činí maximálně několik desítek metrů
- srovnatelně dlouhé úseky s nižší hustotou indikující suboptimální podmínky biotopu

Cílem je zjištění stavu početnosti populace v daném toku při minimálním ohrožení populace. Monitoring přednostně provádíme ze břehu, případně za pomoci lávek či plovoucích zařízení. K průzkumu jedinců se použijí různé systémy na zklidnění hladiny (např. ploché průhledné desky, tubusy se zvětšovacím sklem do větších hloubek apod.). S jedinci není manipulováno. V hlubokých partiích řeky bude dno prohledáváno zklidňovačem hladiny vody ze člunu ve směru po proudu případně potápěním. V místech s nízkou hladinou vody bude tok kontrolován opatrným procházením ve směru proti proudu a to za hranou proudnice. Dno bude prohlíženo pomocí trubkového zklidňovače při použití normálního nebo zvětšovacího nástavce nejprve v polohách pro nutné vstupování, poté v ostatních úsecích, detailně pak v polohách charakteristických pro výskyt adultních a juvenilních perlorodek (přednostně okraje proudnic, proudové stíny za kameny, prostory pod převislými břehy, sekundární zvodněné i suché písečné náplavy a jejich okraje). Při nutném postupu řekou bude stále sledován prostor dna před sebou. Zapisují se všichni živí jedinci a také i čerstvě uhynulí. Zaznamenávána je i věková struktura populace.

Plochy a povodí pro monitoring početnosti nebo navazující mapování:

a) Bystřina, okr. Cheb
b) Lužní potok, okr. Cheb
c) Blanice, okr. Prachatice (zejména NPP Blanice)
d) Zlatý potok, okr. Prachatice
e) Malše, okr. Český Krumlov
f) Teplá Vltava, okr. Prachatice

2. Detailní monitoring TMP

Provádíme ve vybraném povodí, kde jsou založeny TMP, pravidelně 2 x ročně (květen a listopad), při měsíčním monitoringu 1x měsíčně od května do listopadu (minimálně však 6 x za rok). K 30. 4. zjistíme a odebereme všechny uhynulé jedince z toku a zaznamenáme jejich věkovou skladbu (tzv. zimní mortalita).

Pro potřeby hodnocení se stanoví čtverec o straně 1m (ideální situace, při vyšším stupni osídlení biotopu – ucelená kolonie). V případě lokality s rozptýlenou populací (Zlatý potok) se stanoví plocha toku o velikosti 100 m^2. Dále postupujeme obdobně jako v bodu 1, navíc se zaznamenávají další atributy (velikost a přesná poloha jedinců zákresem). Zkoumáni jsou vždy pouze jedinci viditelní na povrchu dna toku. V těchto kontrolních úsecích budou v jednotlivých čtvercích sítě přesně zakresleni/digitálně zaznamenáni a sečteni všichni živí jedinci a budou zde odebrány schránky z případně uhynulých jedinců.

Hodnoceny budou změny početnosti v průběhu mimovegetační a vegetační části roku způsobené úhynem (podle zjištěného počtu prázdných schránek) a driftem nebo jinými vlivy (zbylá část ztráty živých jedinců). U získaných schránek z úhynů bude vyhodnocena věková struktura úhynů podle délky ligamentu a zjištěné růstové křivky populace, dále pak míra koroze schránky a koroze ligamentu, dávající informaci o stavu biotopu z hlediska potřebné rychlosti růstu a obnovy schránek. Hodnocení věkové skladby jedinců z úhynů v mimovegetačním období se blíží věkové struktuře stávající populace (úhyny jsou způsobeny převážně působením ledových jevů), hodnocení věkové skladby z úhynů ve vegetačním období poskytuje poznatky o úmrtnosti v jednotlivých věkových skupinách v důsledku stáří nebo nepříznivých změn v biotopu. Tato metodika je používána od roku 1986 a je vhodné ji zachovat z důvodu srovnatelnosti výsledků a dlouhodobého hodnocení stavu populace.

3. Monitoring rybí obsádky

Cílem je zjištění detailního stavu populace pstruha obecného f. potoční (*Salmo trutta* m. *fario*), hostitele glochidií perlorodky říční, v daném toku a modelování vývojových trendů. Odlov ryb se řídí svými specifickými postupy a povoleními. Hodnocení probíhá 1 x za 6 let (nebo v případě havárie na toku ohrožující rybí společenstvo). Z důvodu možného poškození perlorodek sešlapem, provádíme monitoring zásadně v místech mimo ucelené kolonie a předpokládaná místa jejího největšího výskytu.

Sledujeme tyto parametry:

- zda a v jaké míře existuje přirozená reprodukce pstruha potočního (věková skladba v populaci)
- míru přirozené parazitace žaberních oblouků glochidiemi perlorodky, kterou prověřujeme štítkovou lupou na náhodně vybraných odlovených jedincích (jednotlivé kusy glochidií - nízká, desítky kusů - střední, 100 a více kusů – vysoká parazitace) bez jejich usmrcování, a to v období od dubna do června
- stupeň parazitce jiných mlžů, pokud lze zjistit a nepůsobí destruktivně

4. Monitoring dalších proměnných

Cílem jsou zjištění o vlivech, případně limitech, které mohou mít zásadní význam pro další vývoj populace (viz tab. 1). Jde o proměnné zásadním způsobem ovlivňující vodní ekosystém (fyzikálně-chemické parametry):

- spojená měření pH, NH_4 iontů a konduktivity. Měří se vždy při monitorovacích pracech na síti profilů zahrnující jak hlavní tok, tak ústí všech přítoků a také při mimořádných jevech v povodí (povodně, extrémně nízké stavy vody apod.), pokud nejde o kontinuální měření
- další sledované vlastnosti vody (např. obsah vápníku *Ca*, poměr *Mg* : *Ca*, celkový fosfor *P*, biologická spotřeba kyslíku BSK_5, obsah amonných a dusičnanových iontů, obsah chloridových iontů apod.). Vzorkování i analýzy vzorků jsou prováděny akreditovanou laboratoří a jejich měření závisí na konkrétních potřebách záchranného programu
- na TMP se měří výška hladiny, teplota vody, měrná vodivost vody (konduktivita), v případě nutnosti zákal vody nebo nitrátová zátěž nesená vodou. Měření je doplňováno kontrolním měřením na referenčních profilech. Na TMP bude základní měření prováděno kontinuálními dataloggery, minimálně však v týdenní periodě.
- Důležitý je také zákal (nerozpuštěné látky) a barva vody (přítomnost huminových látek).

Tab.1 Limitní hodnoty vybraných fyzikálně-chemických ukazatelů biotopu perlorodky říční

Parametr	Minimum	Maximum	Průměr
Mortalita: věkově vyvážená populace přestárlá populace		 (1 – 3 %) (5 – 10 %)	* za optimálních podmínek se pohybuje kolem 1 %
pH	6,0	7,1	6,8
Konduktivita	-	80 µS/cm	50 – 70 µS/cm
BSK_5		1,5 mg/l O_2	
Vápník *Ca*	-	8 mg/l	
Mg : Ca	1 : 2,8	1 : 3,2	
Celkový fosfor *P*		20 – 35 µg/l	
NH_4^+		0,5 mg/l (krátkodobě)	0,1 mg/l
NO_3^-		<6 mg/l (krátkodobě)	<2,5 mg/l (měsíční krok měření)
Chloridy Cl^-		<10 mg/l	

Poznámka:
Při monitoringu jakosti vod lze v závislosti na typu sbíraných dat využít také některý z existujících programů, jako např. monitorování malých povodí GEOMON (Blanice do r. 2007) nebo měření hraničních toků (Malše, Bystřina, Lužní potok) prováděné VÚV TGM. Praha.

Forma výsledku a formát ukládání dat

Zjištěné údaje o ekologických podmínkách, početnosti populace a o dalších proměnných jsou ukládány pomocí formuláře do aplikace Monitoring druhů AOPK ČR (MOD) dostupného na internetových stránkách (http://mod.nature.cz).

Návrh analýzy dat

Pro statistické hodnocení je velmi důležité, aby byla dodržována jednotná metodika sčítání populací i odběru proměnných prostředí jak na jednotlivých lokalitách, tak mezi jednotlivými roky. Velkou pozornost je potřeba věnovat výběru trvalých monitorovacích ploch a míst, kde se bude zjišťovat přirozená parazitace pstruha potočního, které by měly pokrývat širokou škálu vhodnosti pro výskyt perlorodek (tedy neměřit pouze ty nejvhodnější lokality, ale také ty, kde je přežívání minimální až nulové).

Z prováděného monitoringu budou k dispozici následující typy dat:

(i) každé čtyři roky detailní údaje o populaci

(ii) každoroční údaje z detailního monitoringu TMP

(iii) každých 6 let detailní údaje o populaci mezihostitelů na lokalitách s výskytem perlorodky

(iv) každoroční údaje o proměnných zásadním způsobem ovlivňujících ekosystém

Způsoby analýzy dat, interpretace a prezentace výsledků

Analýza početnosti (návazně mortality) vychází ze srovnání s předchozími inventarizačními průzkumy. Odhady změn početnosti a jejich trendy na jednotlivých lokalitách i v rámci ČR budou analyzovány pomocí programu TRIM. Efekty environmentálních proměnných budou testovány pomocí zobecněných lineárních modelů (GLM), které jsou určeny pro různé distribuce závislých dat a můžou testovat kontinuální i kategoriální vysvětlující proměnné. Pro komplexní data o populacích perlorodek a mezihostitelů a jejich ovlivnění proměnnými zásadně ovlivňujícími ekosystém bude využito mnohorozměrných metod (redundanční analýza, faktorová analýza), které zohlední jak jejich vzájemné vztahy-vysvětlujících proměnných, tak jejich vliv na sledované parametry populací. Dlouhodobý monitoring na referenčních profilech bude testován pomocí analýz časových řad. Vzhledem k možnému ovlivnění jednotlivých subpopulací v rámci toků, bude potřeba provádět analýzy s ohledem na jejich prostorovou distribuci.

Pro další vývoj populací je důležité především zjištění mladších jedinců, stáří do 30 let. Data z monitoringu v povodí toků, na kterých byly založeny referenční profily (rozkládající se na malé ploše a vytvářející uzavřené enklávy v relativně málo lidskou činností ovlivněné krajině), nám poslouží v případě náhlého zvýšení konduktivity měřených profilů jako srovnávací. Porovnáním dat lze orientačně zjistit mimořádné nebo dlouhodobé znečištění lidskou činností.

Veškeré údaje a zjištění budou využity v souvislosti s prováděným managementem a dalšími aktivitami. Podmínky vhodné pro další udržení druhu, potažmo lokality (ve stavu příznivém a zlepšujícím se), lze postupně doplňovat a na základě výsledků také následně korigovat (např. zakázané činnosti, podmínky pro management apod.). Výsledky jsou AOPK ČR převedeny k zobrazení a spravovány v Nálezové databázi ochrany přírody (NDOP) ve formě faunistických údajů s možností tvorby map a dalších výstupů.

Poznámka:

Předpokládá se, že v našich podmínkách zatím k přirozené reprodukci perlorodek nedochází. Monitoring na TMP, který potvrdí přítomnost subadultních jedinců, tak může mimo jiné ukázat i na míru úspěšnosti opatření provedených v rámci záchrany druhu v minulosti (omlazení populací pomocí polopřirozených odchovů).

Metodika polopřirozených odchovů perlorodky říční v ČR

Polopřirozené odchovy slouží k řízené produkci juvenilních stádií, které po dosažení příslušné velikosti a věku nalézají uplatnění v rámci konkrétních aktivit záchranného programu (ZP). Odchov je prováděn dle tzv. české metody (Hruška & Absolon 1999, Hruška 2000b). Jednotlivé fáze polopřirozeného odchovu může provádět pouze zaškolený odborný pracovník vlastnící příslušná povolení k manipulaci s kriticky ohroženým druhem.

Fáze polopřirozeného odchovu perlorodky říční (tzv. česká metoda):

1) oplození a vyvrhování glochidií, řízená invadace hostitele
2) teplotně řízená metamorfóza glochidií
3) péče o juvenilní jedince

1) oplození a vyvrhování glochidií, řízená invadace hostitele

V přirozeném prostředí toku, případně v odchovném a reprodukčním prvku (viz analytická část ZP), je nalezena kolonie o minimální velikosti 50 adultních samčích a samičích jedinců perlorodky říční. Počátek rozmnožovacího cyklu (oplození) je vázán na teplotní poměry konkrétního povodí (většinou nastává v jarních měsících). Bezprostředně před vypouštěním glochidií do volné vody jsou samičí jedinci umístěni do chovného zařízení, kde pomocí mírného zvýšení teploty dochází k intenzivnímu vyvrhování larev (glochidií). Získanými glochidiemi jsou řízeně invadovány hostitelské ryby (pstruh obecný f. potoční).

2) teplotně řízená metamorfóza

Invadovaní pstruzi jsou nejprve umístěni v průtočných chovných zařízeních uložených v toku s výskytem rodičovské populace perlorodek a přibližně po jednom měsíci přesunuti do akvárií s řízenou teplotou vody. Po následující tři měsíce probíhá tzv. teplotně řízená metamorfóza, na jejímž konci dochází k uvolňování juvenilních perlorodek z žáber hostitelů. Variantně je možné také realizovat přirozenou metamorfózu, kdy jsou ryby drženy v sádce nebo nádrži s přirozenou teplotou vody a k uvolňování juvenilních perlorodek dochází až přibližně za rok po invadaci.

Pro odchov cizích populací perlorodek je nutné rybí hostitele držet odděleně, aby nedošlo k mísení populací perlorodky z různých „conservation unit“ (CU).

V případě nepřímého posilování populací (viz níže) jsou invadované ryby s různě zralými glochidiemi vypuštěny do toků v původním povodí rodičovské kolonie perlorodek, ze kterého byly glochidie odebrány (zachování příslušnosti potenciální nové populace k dané CU).

3) péče o juvenilní jedince

i) Chov v umělých podmínkách: Juvenilové do věku 3 – 4 měsíců od ukončené metamorfózy (konec I. růstové periody) jsou chováni ve speciálních akvarijních systémech a krmeni organogenním detritem z předem vybraných a z hlediska úživnosti testovaných pramenišť. Jsou prováděny pravidelné mikroskopické kontroly rychlosti růstu a zdravotního stavu.

ii) Chov v přirozených podmínkách: Od dokončení I. růstové periody nejčastěji do věku 3 až 5 let jsou juvenilové chováni v destičkách nebo klíckách (Hruška 2000b). V první fázi jsou juvenilové (velikost schránky cca 1 mm) postupně navykáni na snižující se teplotu a přirozené podmínky vodního toku v místě budoucího trvalého umístění. Obecně jsou tato stanoviště vybrána na základě hodnot klíčových parametrů pro úspěšné přežívání druhu. Nezbytnou následující péčí je pravidelná vizuální kontrola stavu klícek a destiček osazených juvenilními jedinci, včetně jejich pročištění od jemných sedimentů.

V případě odchovů cizích populací perlorodek je nutné izolovat odchovávané jedince z důvodu zamezení možného smísení genofondu odlišných CU.

Uplatnění juvenilních jedinců v rámci aktivit ZP:

Odchovaná juvenilní stádia perlorodky říční jsou dále využívána v rámci jednotlivých opatření formulovaných v textu ZP:

i) **bioindikační testy** (metodika viz příloha 8)
ii) **posilování stávajících populací** (dle pravidel stanovených v rámci ZP)
   a) přímé (řízené výsadky juvenilních stádií perlorodek)
   b) nepřímé (řízené výsadky invadovaných ryb)
iii) **výzkumné aktivity** vztahující se ke konkrétním opatřením ZP

Po ukončení výše uvedených časově omezených aktiv (i, iii) nebo při řízeném posilování stávajících kolonií jsou juvenilní jedinci vypuštěni zpět do přirozeného prostředí rodičovské kolonie (tj. povodí, kde byly odebírány glochidie pro polopřirozený odchov), případně na lokalitách, kde byla juvenilní stádia využita pro bioindikační testy. Před samotným vypuštěním je nutné zohlednit příslušnost vysazovaných jedinců k dané CU a aktuální stav zvoleného místa vypuštění (úživnost a další klíčové chemicko – fyzikální vlastnosti vody).

Juvenilní jedinci jsou vypuštěni ve věku, kdy jejich vzrůstající odolnost a nižší nároky na kvalitu potravního detritu umožní dobré přežití na konkrétní lokalitě. Samotnému vypuštění předchází adaptace jedinců na přírodní podmínky lokality (viz bod 3). Výsadek je proveden do předem vybraného mikrohabitatu (v závislosti na věku jedinců na povrch dna nebo přímo do intersticiálu).

Bioindikační testy perlorodkami říčními

Bioindikace jsou experimentální metody umožňující hodnocení podmínek prostředí na základě přímé odezvy organismů a / nebo nároků druhu na základě jeho přežívání / růstu v různých podmínkách. V rámci realizace záchranného programu (ZP) perlorodky říční je využíváno bioindikačních testů primárně k zjištění vlivu abiotických faktorů vodního prostředí na životní cyklus druhu. Pro účely tohoto hodnocení jsou testované exempláře získány z tzv. polopřirozených odchovů (podrobněji v příloze 7).

V rámci in-situ bioindikace jsou juvenilní jedinci perlorodky říční uloženi v klíckách (Hruška 1999) nebo destičkách (Buddensiek 1995) s následnou expozicí v předem stanoveném profilu, jehož umístění je dáno cílem pokusu. Vybírají se profily v široké škále vhodnosti pro přežívání perlorodky. Dle dosavadních poznatků a výsledků řady dílčích testů (podrobněji v analytické části ZP) je doporučeno pro účely *in-situ* bioindikace využívat juvenilní jedince perlorodky říční se srovnatelnou počáteční délkou schránky (nejčastěji o velikosti 800 – 1120 µm, tedy ve II. růstové periodě). V případě využití Buddensiekových destiček je výhodné umístit jedince do jednotlivých buněk samostatně, což umožní získat individuální záznam o růstu jedince a snižují se tím nároky na potřebné množství použitých juvenilů. Hodnocení přírůstků jedinců je prováděno pomocí okulárového měřítka, nebo vyhodnocením fotografického záznamu jedinců v softwaru na analýzu obrazu. Buddensiekovy destičky mají i tu výhodu, že je pak možné statisticky hodnotit přežívání a růst jedinců, který je mnohem víc vypovídající, než průměr pro všechny jedince v klícce. V takovém případě je pak vhodnější umístit na jedno místo více klícek s méně jedinci, aby byla získána alespoň nějaká data o možné variabilitě reakcí perlorodek na místní podmínky. Statistické metody vyhodnocení jsou pak dál voleny podle konkrétního experimentálního designu, především se jedná o zobecněné lineární modely (GLM) a mnohorozměrné analýzy (RDA, FA).

Ex-situ bioindikace jsou metodou přímého hodnocení úživnosti detritu – potravy raných (i adultních) stadií perlorodky říční. Pro tento způsob hodnocení nejlépe vyhovují juvenilní jedinci na počátku druhé růstové periody (min. velikost schránky 1000 µm), kteří jsou umístěni v laboratorních nádobách se vzorkem detritu a vody z hodnocené lokality po dobu 20 dní při stabilní teplotě (Dort & Hruška 2008).

U obou typů bioidikačních testů jsou během pravidelných kontrol, jejichž perioda je dána typem testu (viz tab. 1), zaznamenávána základní data stavu exponovaných jedinců (změna velikosti = přírůstek, mortalita) a fyzikálně – chemických vlastností prostředí (průběžné měření teploty vody a osvitu; další parametry dle cíle konkrétního výstupu). Získaná data jsou statisticky vyhodnocena a výsledky analýz se stávají podkladem pro základní opatření ZP (kap. 3.1 a 3.2 návrhové části).

Manipulace se zvláště chráněným druhem živočicha je prováděna v souladu s výjimkou dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

Dle způsobu provedení a účelu získaných dat rozlišujeme:

In-situ bioindikace:

a) standardní krátkodobé testy
b) standardní dlouhodobé testy
c) orientační testy
d) speciální testy pro výzkum biologie druhu a zjištění vlivu mikrohabitatu

Ex-situ bioindikace:

a) standardní krátkodobé testy

Základní metodiku testování je v rámci realizace ZP a souvisejícího výzkumu možné modifikovat dle postupně získávaných znalostí tak, aby výsledný design pokusu byl schopen poskytnout relevantní data pro verifikaci dalších hypotéz.

Tab. 1 Základní typy používaných bioindikačních testů a doporučených metodik (Dort & Hruška 2008).

	In-situ				**Ex-situ**
	Krátkodobé testy	**Dlouhodobé testy**	**Orientační testy**	**Testy pro hodnocení a výzkum**	**Krátkodobé testy**
Technické parametry	Destičky dle Buddensieka (10 jedinců / destičku).	Destičky dle Buddensieka (10 jedinců / destičku), klícky.	Klícky, destičky dle Buddensieka, další systémy.	Destičky dle Buddensieka, speciální systémy.	Laboratorní nádoba s 5 až 10 juvenily (50 ml vody / exemplář, výška hladiny max. 10 mm); detrit upraven filtrací (výška vrstvy max. 1 mm).
Použitá fáze životního cyklu	Juvenilní jedinci velikostí 800 – 1120 µm v druhé růstové periodě (jeden exemplář / buňku).	Juvenilní jedinci velikostí 800 – 1120 µm v druhé růstové periodě (jeden exemplář / buňku v destičce).	Dle cíle konkrétního výstupu, doporučeni juvenilní jedinci velikostí 800 – 1120 µm v druhé růstové periodě (jeden exemplář / buňku).	Dle cíle konkrétního výstupu, doporučeni juvenilní jedinci velikostí 800 – 1120 µm v druhé růstové fázi (jeden exemplář / buňku).	Juvenilní jedinci velikostí větší než 1000 µm v druhé růstové periodě (5 až 10 exemplářů/ misku); stabilní teplota prostředí 18 – 19 ºC.
Délka expozice	Různá (dle cíle konkrétního výstupu), min. 5 dní (Hruška 1995), doporučeno 30 dní v letní periodě (7 denní perioda sběru dat).	Různá (dle cíle konkrétního výstupu), doporučeno 90 dní v letním období (14 denní perioda sběru dat).	Různá (dle cíle konkrétního výstupu).	Různá (dle cíle konkrétního výstupu).	Doporučena 20 denní perioda testu s výměnou detritu po 10 dnech.
Možnosti užití	Sezónní testování podmínek pro přežívání druhu (úživnost detritu, toxicita toku) nebo dopadu havárie / klimatického extrému. Vyhodnocení efektivity prováděných managementových zásahů.	Meziroční testování podmínek pro přežívání druhu (úživnost detritu, toxicita toku) nebo dopadu havárie / klimatického extrému. Vyhodnocení efektivity prováděných managementových zásahů.	Dílčí doplňková kontrola (např. efektivnost prováděných managementových zásahů, pomocná kontrola na odchovných a reprodukčních prvcích, měřených profilech hlavního toku i přítoků, testování dopadu havárie nebo klimatického extrému apod.).	Dlouhodobá srovnání působení biotických (např. fáze životního cyklu, vliv hostitele), mikro-habitatových (např. úživnost detritu, podmínky intersticiálu)a chemicko-fyzikálních parametrů prostředí (např. teplota vody, délka osvitu, rychlost proudění) a aplikovaného managementu ZP na životní cyklus druhu.	Přímé hodnocení úživnosti vzorků detritu (testování podmínek pro přežívání druhu), vyhodnocení efektivity prováděných managementových zásahů.

Metodika péče o funkční plochy v povodích s výskytem perlorodky říční

Péče o funkční plochy zřizované v rámci odchovných a reprodukčních prvků (ORP) na Zlatém, Spáleneckém a Lužním potoce včetně bočního ramena Blanice v současné době zahrnuje řadu aktivit, jejichž zajištění je nutné pro zachování funkce těchto prvků jako refugií populací perlorodky říční.

Výběr lokalit je navržen speciálními revitalizačními studiemi, je součástí plánu péče o ZCHÚ (pokud jsou zřízeny) i aktuálně platného znění Záchranného programu (ZP). Luční management s kompostováním v reprodukčním prostředí perlorodky říční může být zadán pouze předem zaškoleným subjektům, se zajištěním průběžné kontroly pověřeným zástupcem orgánu ochrany přírody. Mimo reprodukční prostředí může být tento luční management součástí dotačních titulů AGROENVI.

Celoročně prováděné činnosti zahrnují údržbu koryta ORP a potravních prvků včetně jejich čištění (odstranění zátarasů a zápěchů), zpevňování břehů včetně údržby nátokových objektů a jejich nejbližšího okolí, realizaci opatření omezujících erozi, údržbu a nutné opravy základního provozního vybavení včetně údržby terénní stanice (pokud je zřízena), kontrolu funkce telemetrických stanic, řešení vzniklých havarijních stavů nebo následků klimatických extrémů, pravidelnou péči o bioindikační klícky nebo destičky (viz příloha 7) a kontrolní měření vybraných fyzikálně-chemických parametrů vody.

V jarních měsících je doporučeno doplnit péči o odstranění stařiny na dočišťovacích prvcích (pokud jsou zřízeny), kácení, případně výsadbu dřevin (především k okolí kompostových lůžek nebo na dalších vybraných plochách, pokud je vyžadováno). V zimních měsících je nutné pravidelně kontrolovat stav koryta především v době poklesu teploty vzduchu pod 0 ºC a v případě nutnosti provádět opatření omezující negativní dopad ledových jevů na populaci perlorodky říční a její biotop (odstranění hladinového ledu nad kolonií, zajištění průchodnosti nátokového objektu, odstranění kumulací ledových ker apod.).

Metodika speciálního managementu funkčních ploch

Speciální luční management aplikovaný na funkčních plochách, nejčastěji odchovných a reprodukčních prvcích nebo prvcích potravních (viz analytická část ZP) slouží k podpoře produkce potravy pro perlorodku říční. Metody managementu byly vypracovány během realizace ZP v modelovém území NPP Blanice. Pro zajištění lučního managementu na vybraných pozemcích byl zpracován Poradním sborem ZP detailní pokyn pro sečení a kompostování a zpětnou aplikaci zkompostované organické půdní hmoty obohacené o vápník zabudovaný do stabilních komplexů na vybraných pozemcích 1. pásma oligotrofních povodí.

Termín seče: Doba seče je závislá na skladbě vegetace. Pokud na pozemku převládají dvouděložné rostliny (tužebník, kopřiva, kerblík, pcháče ap.) provádí se první seč divokého porostu podle vývoje vegetace před dobou zrání semen, většinou do poloviny června. V případě zachovalých travních společenstev je termín první seče naopak volen tak, aby bylo alespoň z části umožněno přirozené vysemenění, ke kterému podle druhové skladby porostu, polohy lokality a povětrnostních podmínek dochází od poloviny června do poloviny července. Druhá seč je prováděna v poslední dekádě srpna až polovině září.

Mechanizace: Seč je prováděna kosou (plochy přiléhající k břehům), na ostatních plochách křovinořezem. Při práci s pohonnými hmotami (PHM) je nutné dodržovat ochranná opatření a zamezit kontaminaci půdy nebo vodního prostředí. Při práci jsou používány takové PHM, které minimalizují negativní dopad na životní prostředí perlorodky říční. Luční porost se seče v plné délce a posečená hmota se ukládá na kompostovací lůžko.

Zřízení drnové zakládky: Drnová zakládka slouží jako izolační a absorpční vrstva pro kompostování sečené travní hmoty. Její základ (doporučené rozměry 3,5 x 6 m) je složen

z drnových kostek orientovaných travním porostem k zemi, které jsou následně zhutněny hrabáním a vápněny. Další drnové vrstvy jsou složeny stejným způsobem (drny svrchní vrstvy je nutno vázat na spodní, aby došlo k překrytí spár), u posledních dvou je nutné zmenšit jejich celkový rozměr vždy o 1 drn na každé straně (čtvrtá vrstva má rozměr cca 2,5 x 5 m). Spotřeba vápence na jednu zakládku je 80 kg (do jednotlivých vrstev přichází odspodu 24 kg, 21 kg, 19 kg a 16 kg).

Kompostování: Posečená hmota je ukládána na kompostovací lůžko ve vrstvách silných cca 25 cm, nejprve po obvodu lůžka (věnec) a následně doprostřed. Na povrch založené vrstvy se rozhodí a následně zapracuje poměrná část z určené celkové dávky vápence. Postup se opakuje cca desetkrát, konečná výška první zakládky nepřesahuje 150 cm. Hotová zakládka se překryje plachtou (temeno a delší svislé strany – otevřené boky zajišťují přístup vzduchu), která slouží k zastínění a nastartování kompostových procesů, znemožňuje prolití čerstvého kompostu přívalovým deštěm s následným vyplavením výluhu s obsahem toxického amoniaku. Během počáteční fáze zrání kompostu (do doby prvního přerovnání) vytékají ze zakládky kompostové výluhy s vysokým obsahem dusíku. V případě kompostových lůžek zhotovených z drnů, absorbuje výluhy zemina zakládky. V ostatních případech je nutné instalovat sběrné nádoby, kde může být výluh zachycen a následně aplikován zpět na kompostovanou hmotu (během prvního roku zrání), v dalších letech se může zčásti aplikovat na povrch staršího kompostu.

Převrstvení kompostu: Probírá každý podzim (od počátku listopadu do prvních mrazů) a jaro (po rozmrznutí zakládky, nejpozději do konce dubna, aby bylo umožněno její následné nerušené využití jako případného líhniště plazů), celkem v pěti opakováních. Od druhého převrstvení se z kompostované hmoty neuvolňují nebezpečné výluhy, proto není nutné provádět práce na ochranné plachtě. Po třech letech od založení je kompost možné zpětně aplikovat na funkčních plochách.

Zpětná aplikace kompostu na funkční plochu: Zralým kompostem jsou zlepšovány půdní poměry funkčních ploch. Zpětná aplikace kompostu na pozemek se provádí na podzim třetího roku od založení současně s pátým převrstvením, kdy je hmota umístěna kolem toku v břehových pásech 1 m širokých, které na sebe směrem od toku postupně navazují. Koncová linie funkční plochy s kompostovanou hmotou musí být v terénu vyznačena z důvodu zachování kontinuity aplikace v následujícím roce. Po osmiletém cyklu lučního managementu jsou zakládky zrušeny a jako kvalitní drnovka obohacená o stabilizovaný vápník rozhozeny rovnoměrně na plochu.

Zásady hospodaření v lesích a prevence havarijního znečištění v povodích s výskytem perlorodky říční

Přes částečně rozdílné podmínky lze formulovat obecné zásady pro hospodaření v povodích s výskytem perlorodky říční. Zásady jsou v příloze záchranného programu zpracovány do podoby návrhů vzorových směrnic využitelných pro plány péče. Ve vzorových směrnicích jsou uvedeny druhové skladby charakteristické pro povodí s výskytem perlorodky ve vyšších nadmořských výškách a pro konkrétní lokality je nutné směrnice zejména v této části upravit a přizpůsobit konkrétním podmínkám. Pro další typy lesa, pokud se v povodích vyskytují, budou zpracovány další vhodné směrnice. V další části přílohy jsou uvedena preventivní opatření a metody pro prevenci havarijního znečištění a nadměrné eroze.

Obecné směrnice jsou připraveny pro tři typické případy. První směrnice popisuje zásady hospodaření s porosty dřevin na účelovém bezlesí, kde jde zejména o zachování otevřeného mozaikového biotopu (č. 1). Druhá směrnice se věnuje smrkovým monokulturám a postupy k jejich rozvolnění současně se zvýšením podílu melioračních dřevin (č. 2A). Třetí směrnice pro porosty s převahou listnatých dřevin (č. 2B, v praxi často liniové olšiny a vrbiny či olšiny na prameništích) směřuje k omezení zásahů do přirozeného vývoje porostů.

<table>
<tr><td colspan="2">Číslo směrnice</td><td>Kategorie lesa</td><td colspan="2">Soubory lesních typů</td></tr>
<tr><td colspan="2">1</td><td>les zvláštního určení (32a)</td><td colspan="2">6P, 6V, 6G, 7P, 7V, 7G</td></tr>
<tr><td colspan="5">Předpokládaná cílová druhová skladba dřevin</td></tr>
<tr><td>SLT</td><td colspan="2">Dřeviny v cílové druhové skladbě (%)</td><td>SLT</td><td>Dřeviny v cílové druhové skladbě (%)</td></tr>
<tr><td>6P
6V
6G</td><td colspan="2">JD 5, SM 4, BK 1, BO, BR, OS
JD 4, SM 3, BK 3, KL, JS, OLS
SM 5, JD 4, OLS 1, BK, BO, BR</td><td>7P
7V
7G</td><td>SM 8, JD 2, BK, BO, KL, BR
SM 7, JD 1, BK 1, KL 1, JS, BR, OLS
SM 8, JD 2, OLS, BO, BRP, JR</td></tr>
<tr><td colspan="5">Porostní typ</td></tr>
<tr><td colspan="5">ÚČELOVÉ BEZLESÍ</td></tr>
<tr><td colspan="5">Základní rozhodnutí</td></tr>
<tr><td colspan="5">Hospodářský způsob (forma)</td></tr>
<tr><td colspan="5">výběrný</td></tr>
<tr><td>Obmýtí</td><td>Obnovní doba</td><td colspan="3" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>fyzický věk</td><td>nepřetržitá</td></tr>
<tr><td colspan="5">Dlouhodobý cíl péče o lesní porosty</td></tr>
<tr><td colspan="5">Trvalá bezlesí – podmáčená luční společenstva a prameniště s řídce rozmístěnými jednotlivými stromy a skupinkami listnatých i jehličnatých dřevin, různověké porosty nejvýše na 20 % plochy.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Způsob obnovy a obnovní postup, včetně doporučených technologií</td></tr>
<tr><td colspan="5">Převážně jen přirozená obnova, uměle jen výjimečně dosadba listnáčů v případě potřeby. Trvalé odstraňování dřevin, které stíní prameniště a malé vodní toky od jihu a jihozápadu. Jednotlivým výběrem udržovat rozvolněný zápoj.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Způsob zalesnění, stanovení druhů a procento melioračních a zpevňujících dřevin při obnově porostu</td></tr>
<tr><td colspan="5">Lokality bezlesí nezalesňovat a neodvodňovat</td></tr>
<tr><td colspan="5">Dřeviny uplatňované při zalesnění za použití umělé obnovy</td></tr>
</table>

SLT	druh dřeviny	komentář k způsobu použití dřeviny při umělé obnově
	OLS, VR, BR, BRP, JS, KL	umělá obnova jen zcela výjimečně
Péče o nálety, nárosty a kultury a výchova porostů, včetně doporučených technologií		
Bez nutnosti péče, průběžná redukce počtu jedinců tak, aby nedošlo k zarůstání plochy bezlesí dřevinami, zejména pak zamezit zastínění vlásečnicových toků na prameništích. Skácené stromy odstraňovat.		
Opatření ochrany lesa včetně doporučených technologií		
Výsadby listnáčů chránit před poškozování zvěří.		
Provádění nahodilých těžeb včetně doporučených technologií		
Jen výjimečně v případě potřeby.		
Poznámka		
Veškeré činnosti provádět tak, aby nedošlo k narušení půdního povrchu (nejlépe v období sucha nebo mrazu), případné poškození ihned sanovat tak, aby se zabránilo povrchovým splachům a erozi.		

Číslo směrnice	**Kategorie lesa**	**Soubory lesních typů**
2A,B	**les zvláštního určení (32a)**	6K, 6O, 6P, 6V, 6G, 6S, 7O, 7P, 7V, 7G

Předpokládaná cílová druhová skladba dřevin			
SLT	**Dřeviny v cílové druhové skladbě (%)**	**SLT**	**Dřeviny v cílové druhové skladbě (%)**
6K	SM 4, BK 4, JD 2, BO, JR	7O	SM 7, JD 3, BK, BO, KL, BR
6O	JD 5, SM 3, BK 2, OLL/OLS, OS	7P	SM 8, JD 2, BK, BO, KL, BR
6P	JD 5, SM 4, BK 1, BO, BR, OS	7V	SM 7, JD 1, BK 1, KL 1, JS, BR, OLS
6V	JD 4, SM 3, BK 3, KL, JS, OLS	7G	SM 8, JD 2, OLS, BO, BRP, JR
6G	SM 5, JD 4, OLL/OLS 1, BK, BO, BR		
6S	BK 4, JD 3, SM 3, LP, JR		

Porostní typ A		**Porostní typ B**	
Porosty smrkové		**Porosty listnaté a smíšené**	
Základní rozhodnutí			
Hospodářský způsob (forma)		**Hospodářský způsob (forma)**	
podrostní, násečný, výběrný		podrostní, výběrný	
Obmýtí	**Obnovní doba**	**Obmýtí**	**Obnovní doba**
120, nepřetržité	40 - nepřetržitá	120, nepřetržité	40 - nepřetržitá
Dlouhodobý cíl péče o lesní porosty			
stabilita porostů, zvýšení podílu melioračních a zpevňujících dřevin (MZD)		přirozená druhová i věková skladba	
Způsob obnovy a obnovní postup, včetně doporučených technologií			
malé obnovní prvky, jednotlivý a skupinový výběr, kolem vodotečí a pramenišť udržovat volný zápoj a světliny		jednotlivý i skupinový výběr, kolem vodotečí a pramenišť udržovat volný zápoj a světliny	
Způsob zalesnění, stanovení druhů a procento melioračních a zpevňujících dřevin při obnově porostu			

maximální využití přirozené obnovy, podpora a vnášení JD, KL, JS a BK (min. podíl 10 %)	pouze přirozená obnova, zalesňování jen zcela výjimečně	
Dřeviny uplatňované při zalesnění za použití umělé obnovy		
SLT	**druh dřeviny**	**komentář ke způsobu použití dřeviny při umělé obnově**
6K, 6O, 6P, 6V,7O, 7P, 7V,6G, 7G	JD, BK, KL JS, OLS, OLL	výsadby do obnovních prvků na vhodná stanoviště
Péče o nálety, nárosty a kultury a výchova porostů, včetně doporučených technologií		
Důraz na přirozenou druhovou skladbu a na zvýšení stability porostu trvalým uvolňováním perspektivních jedinců cílových dřevin, u smrku podpora vzniku hustých, dlouhých korun. Porosty podél vodotečí a na prameništích prosvětlovat. Skácené stromy odstraňovat, neponechávat dřevní hmotu ve vodotečích.		
Opatření ochrany lesa včetně doporučených technologií		
Ochrana výsadeb jedle a listnáčů proti zvěři, použití chemických prostředků vzhledem k nutné ochraně vody omezeno na mechanicky působící repelenty nebo přípravky s atestem neškodnosti pro juvenilní jedince druhu *Margaritifera margaritifera*.		
Provádění nahodilých těžeb včetně doporučených technologií		
Zlomy a vývraty atraktivní pro kůrovce zpracovávat, v případě napadení podkorním hmyzem provést nezbytnou asanaci. Veškeré těžební zásahy provádět mimo vegetační období, při zámrzu. Moto-manuální těžba, soustřeďování: kůň – lanovka. Souše a vývraty na dopravně nepřístupných místech ponechávat (dřevní hmotu z vodotečí však vyklízet).		
Poznámka		
Ochrana výsadeb jedle a listnáčů proti zvěři, použití chemických prostředků vzhledem k nutné ochraně vody omezeno na mechanicky působící repelenty nebo přípravky s atestem neškodnosti pro juvenilní jedince druhu *Margaritifera margaritifera*.		

Další metody a zásady hospodaření a provádění stavebních a těžebních prací

Meliorace a údržba odvodňovacích stok

Vytvořením příliš hluboké a otevřené stoky s lichoběžníkovým příčným profilem může vést při vyšších srážkových úhrnech k silné erozi a zákalům. Může docházet k nevratným procesům v podobě výrazného prohlubování stoky a změnám vodního režimu. U stávajících narušených stok je možné provést stabilizaci kamennou rovnaninou, dřevěnou palisádou s vysypáním kamenivem nebo haťováním. Dochází-li k nežádoucímu zahlubování nebo erozi dna stok, je možné provést zpevnění dna položením „koberců vodních rostlin“ (submerzní, příp. emerzní rostliny – např. řeřišnice, ptačinec, hvězdoš), které velmi rychle přerůstají dno a velmi účinně brání zahlubování toku či snížit sklon břehů jejich rozhrnutím do stran.

Skládkování dřeva

Skládkováním dřeva na podmáčených plochách může docházet k vyluhování škodlivin, např. fenolů a rozpuštěného organického uhlíku.

Musí být zajištěno, aby dřevo neleželo ve vodě, a to ani dočasně. Podmínka se vztahuje na veškerou dřevní hmotu, tj. kmeny, části kmenů, větve i kůru v místě dočasného skládkování.

Stavební úpravy

Používání betonových směsí je spojeno s rizikem intenzivního vyplavování vápenných iontů, které může mít za následek extrémní překročení limitních hodnot konduktivity, stanovených pro dané ZCHÚ zřizovacími předpisy.

Udržování dopravních tras

Dopravní trasy pro přibližování dřeva je nutné neodvodňovat do vodotečí, ale do zásaku v porostu. Zásak zajišťuje odvedení vody do porostu, kde dochází k sedimentaci unášených částic a voda je tak přirozeně čištěna.

Použití štěrku z granulitu se již osvědčilo při stabilizaci povrchu dopravních tras. Štěrk účinně a s dlouhodobým efektem vyrovnává terénní nerovnosti v linii dopravní trasy, působí jako filtr pro stékající vodu a zabraňuje zadržování vody v dopravní trase.

Negativní vliv projíždění vodní toků a jejich přítoků na nezpevněných místech spočívá v tvorbě zákalu, a to buď přímo při přejezdech, nebo nepřímo při přerušení vodních toků a jejich přítoků a jejím následném „stržení“ do dopravní trasy. Zde pak dochází k splavování materiálu z obnaženého povrchu dopravní trasy do hlavních vodních toků. Současně dochází také k vyplavování zakalených louží, vzniklých na nezpevněných dopravních trasách přejezdy. Dále může docházet k vyplavování výluhů, které jsou produktem rozkladných procesů, probíhajících v zamokřených prohlubních s dřevní hmotou.

Prameniště – nezamrzavé helokrény

Prameniště zásobují říční síť vodou a nepřetržitě komunikují prostřednictvím pramenných stružek s říční sítí. Poškozené prameniště tak může být zdrojem zákalu a výluhů podobně jako zamokřená prohlubeň s dřevní hmotou na dopravní trase. Prameniště jsou také místy, kde dochází k tvorbě potravy perlorodek. Významná jsou zejména prameniště typu helokrén, která v zimě nezamrzají. Díky přítomnosti specifické vegetace a fauny zde dochází k produkci kvalitního organogenního detritu. Poškozením pramenišť tedy může dojít k narušení potravního zásobení toku s negativním dopadem zejména na juvenilní stádia perlorodek.

V ochranném pásmu ZCHÚ s výskytem perlorodky říční nebo částech vlastního území ZCHÚ se nacházejí také dočasně podmáčené plochy (periodická prameniště), jejichž spojení s říční sítí ovlivňují aktuální srážkové poměry v povodí. Na rozdíl od permanentních pramenišť, tyto podmáčené plochy v zimě většinou zamrzají a v suchých částech roku mohou vysychat. V srážkově vydatných obdobích roku komunikují tyto podmáčené plochy prostřednictvím periodických vodotečí s říční sítí a v případě poškození mohou být také zdrojem zákalů a výluhů z potěžebních zbytků.

Znečišťování vodotečí ostatními polutanty

Perlorodka říční preferuje oligotrofní povodí, kde vody obsahují velmi málo rozpuštěných minerálních živin, takže se v nich vodní vegetace rozvíjí pouze v malé míře. Zvýšení úživnosti toku je provázeno změnami ve struktuře přírodních společenstev toku s negativním dopadem na perlorodku. Např. splachy popela z velkých spálenišť po likvidaci klestí z lesních těžeb jsou jedním z mnoha faktorů, jež mohou ovlivňovat kvalitu biotopu perlorodky. Jeho nebezpečí spočívá zejména v kumulaci s ostatními negativními vlivy. Rozptýlení popela do bylinného porostu je vhodným opatřením, neboť půda s vegetací je schopná vázat a využít živiny a zabránit tak jejich přímému transportu do vodního prostředí. Čím dále od toku je toto opatření realizováno, tím je účinnější.