

METODIKA ODLOVU A ZPRACOVÁNÍ VZORKU PLŮDKOVÝCH SPOLEČENSTEV RYB TEKOUČÍCH VOD

Aktualizovaná verze



P. Jurajda, O. Slavík., Z. Adámek, M. Janáč

Listopad 2019

1. Úvod

Metodika je sestavena tak, aby bylo možné s jejím použitím provést odlov, základní zpracování a vyhodnocení vzorku plůdku ryb pro potřeby monitoringu ryb v tocích. Zvolená strategie odběru vzorků musí poskytovat informace o současném stavu rybího společenstva v dané lokalitě.

V metodickém návrhu jsou obsaženy základní informace o cílové skupině ichtyofauny, výběru lokalit pro získávání vzorků, vlastním odběru vzorků, jejich zpracování a hodnocení. Metodika vychází především z práce Slavík a Jurajda (2001) s přihlédnutím k ČSN 75 7706 (Odběr vzorků ryb pomocí elektrického agregátu) a výsledkům projektů FAME a STAR.

1.1 Základní terminologie ontogeneze ryb

Předložená metodika se orientuje na sledování plůdkového společenstva ryb, tj. všech **tohoročních jedinců** (vylíhlých v roce sledování).

Terminologicky je možné toto stádium označit těmito výrazy:

- tohoroční ryby („tohoročci“)
0+ ryby nebo 0+ juvenilní ryby („0“ znamená žádná prožitá zima a „+“ znamená prožitá vegetační sezóna)
- plůdek (termín používaný v rybářské praxi)
- potěr (spíše lidový nebo regionální termín), v odborné literatuře se nepoužívá

V dalším textu budeme používat termín plůdek případně 0+juvenilní ryby.

1.2 Metody odlovu

Pro účely rutinního monitoringu jsou vhodné pouze elektrolov a záťahové sítě.

Záťahové sítě

Tento typ sítě se skládá ze souvislého plotu síťoviny osázené plováky na horní žíni a zátěží (nejčastěji olověnou šňůrou) na spodní žíni. Plůdkové záťahovky jsou většinou na obou koncích opatřeny dřevěnými žezly, udržující stálou vzdálenost mezi spodní a horní žíní. Nízká selektivita, snadná kvantifikovatelnost úlovku na jednotku plochy či délku břehové linie a vysoká vzorkovací efektivita jsou hlavními důvody častého využívání záťahové sítě při průzkumu plůdku a to především na regulovaných úsecích řek.

Hlavní nevýhodou použití záťahové sítě je požadavek na odlovné místo bez překážek na dně (kameny, větve, rostliny apod.) a minimální rychlost proudu.

Elektrický agregát

Elektrický agregát je tvořen z vlastního zdroje energie (akumulátor, motor), ovládací skříňky, kabelů, elektrod a rukojeti se spínačem. Elektrody vytváří ve vodním prostředí elektrické pole, které v určité omezené vzdálenosti od anody ryby přitahuje (galvanotaxe) a následně je na několik sekund omračuje (galvanonarkóza).

Výhodou elektrolovu je jeho univerzálnost i na lokalitách s výskytem překážek (vodní vegetace, kořenů, větví, balvanů apod.). Hlavní nevýhodou je malá účinnost v hloubkách pod 1,5 m, což v případě odlovu plůdku v říčních systémech není zásadní problém. Ojedinele může být problémem příliš nízká (horské potoky) či příliš vysoká (úseky zatížené minerálním znečištěním) vodivost vody. Bližší informace o lovu ryb elektrickým agregátem jsou obsaženy ve speciálních příručkách (např. Podlesný a kol. 2010) a ON 341740 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních pro lov ryb elektrickým proudem.

Význam plůdku ryb pro hodnocení kvality vodního prostředí

Orientace průzkumu rybího společenstva na 0+ juvenilní ryby se v první řadě výrazně uplatňuje na velkých nížinných řekách, kde je odlov reprezentativního vzorku starších ryb v podstatě nemožný. Mnoho druhů ryb starších jednoho roku obývá hlubší proudné úseky dále od břehu a neexistuje žádná univerzální metoda jejich úspěšného vzorkování. Naopak plůdek většiny druhů ryb se vyskytuje do určitého stáří podél břehové linie a je tak při nižší pohyblivosti daleko snadněji ulovitelný.

Plůdkové společenstvo tvoří určitý odraz adultního společenstva vyskytujícího se na sledované lokalitě a indikuje úspěšnost přirozené reprodukce jako významného signálu o kvalitě prostředí v daném roce sledování.

Ve velmi malých pramenných tocích, ať již horských nebo nížinných, se často ryby vůbec přirozeně nevyskytují nebo se výskyt omezuje na jeden až dva druhy. V těchto tocích 1. - 3. řádu tak není vhodné používat rybí společenstvo, ať již 0+ nebo adultní, jako bioindikátor.

Pozitiva sledování plůdku

Pohyblivost

Juvenilní stádia ryb jsou relativně málo pohyblivá ve srovnání se staršími rybami. Rovněž úniková vzdálenost se s věkem ryb zvyšuje.

Migrace

U některých druhů ryb se setkáváme s intenzivní pasivní poproudovou migrací (driftem) a to především během larvální periody. Během juvenilní periody v letních měsících jsou významnější přesuny značně omezeny. Až během podzimního ochlazení se tohoroční ryby stahují do hlubších partií toku. Naopak u starších ryb jsou migrace běžné.

Ulovitelnost

Juvenilní ryby je poměrně snadné ulovit i ve velkých tocích. Naproti tomu reprezentativnost vzorku starších ryb klesá se zvětšující se velikostí toku.

Velikost vzorku

Plůdek je možné ulovit v dostatečně reprezentativním množství, které je možné rychle zpracovat (determinace, měření atd.). Starší ryby lze sice snadno určovat, avšak na velkých řekách je nereálné zajistit dostatečně reprezentativní vzorek.

Druhovú determinace

Plůdek je již morfologicky téměř shodný s adultními jedinci a problém s jeho určení spočívá především v přesném počítání meristických znaků a zkušenosti ichtyologa. Jednoleté a starší ryby lze již určit bez problémů.

Indikační hodnota

Rybí společenstvo reaguje poměrně rychle na změny prostředí, a to jak negativní (např. regulace toku, znečištění vody) tak pozitivní (např. revitalizační úpravy), právě výsledkem přirozené reprodukce v daném roce. Tento odraz přirozené reprodukce sledujeme a úspěšně hodnotíme na základě výskytu plůdku ryb. Změny v celém rybím společenstvu se projeví většinou až po několika letech.

V České republice, kde má rybářství ve volných vodách dlouholetou tradici, je vysazování odchovaných násad mnoha druhů ryb pravidelnou zákonnou součástí jejich obhospodařování. Neznamená to tedy, že při průzkumu adultní složky rybího společenstva se určitý druh na lokalitě vyskytuje pouze z důvodu vyhovujících životních podmínek. Řada druhů ryb se vysazuje ve stádiu odrostlého plůdku, častěji však jako starší násada, která má větší šanci na přežití ve volných vodách. Průzkumnými odlovy 0+ ryb v pozdním létě se

vyhneme záměně s rybami vysazovanými, nicméně konzultaci s hospodářem místní organizace Českého nebo Moravského rybářského svazu ohledně vysazovaných ryb je vhodná.

Negativa sledování plůdku.

Sezónní variabilita

Přirozená reprodukce ryb vykazuje mezi jednotlivými roky určitou přirozenou variabilitu, i přesto zastoupení dominantních druhů plůdkového společenstva bývá stabilní.

Extrémní průtoky

Určitou pozornost musíme věnovat výskytu přirozených povodňových průtoků během jarních a letních měsíců, které mohou podstatně snížit početnost plůdku a tím smazat celkový vliv prostředí. Adultní ryby jsou k těmto jevům odolnější.

Hodnocení rybích populací

Při sledování pouze plůdkového společenstva nejsme schopni vyhodnotit strukturu (velikostní resp. věkovou) jednotlivých populací. Pokud ovšem dochází k úspěšné a dostatečné přirozené reprodukci, lze předpokládat, že aktuální struktura populace je vyrovnaná a populace životaschopná. Naopak i velikostně vyrovnaná populace ještě není zárukou úspěšné přirozené reprodukce na lokalitě s nevhodnými podmínkami pro reprodukci.

2. ZÁKLADNÍ VYBAVENÍ

Bateriový rybolovný agregát

Bateriový rybolovný agregát je lehké přenosné zařízení, nesené v brašně s řemenem přes rameno nebo na zádech a je snadno ovladatelný přímo v toku. Špičkové výstupní napětí se pohybuje okolo 300 V, proud 6 A a frekvence pulsů 20-120 Hz. Jako zdroj slouží jeden bezúdržbový hermeticky uzavřený olověný akumulátor 12 V s kapacitou 7 Ah. Na většině vod v ČR je bateriový agregát plně dostačující pro rutinní sledování plůdkových společenstev.

Rybolovný agregát se spalovacím motorem

Rybolovné agregáty se spalovacím motorem je nutné použít ve výjimečných případech, kde podmínky prostředí, nejčastěji elektrická vodivost vody, neumožňuje efektivní odlov bateriovým agregátem. Zdrojem elektrické energie není akumulátor ale spalovací motor. Agregáty mohou být stacionární, kdy generátorová souprava je na místě a lovec postupuje pouze s anodou a přívodním vodičem. Existují také motorové agregáty zádové, kdy lovec (nebo jeho asistent) postupuje s celým agregátem na zádech loveným úsekem. Určitou nevýhodou motorových agregátů je jejich hmotnost a hluk. Více k elektrolovu například v příručce Podlesný a kol. (2010).

Příslušenství k agregátu a odlovu

K výše uvedeným zdrojům elektrického proudu je nutné připojit příslušenství potřebné pro vlastní odlov ryb. Pro odlov plůdku doporučujeme použít kruhovou kladnou elektrodu (anodu) o průměru 25 cm z nerezového pásu plechu o šířce 2 cm, většinou bez síťoviny. Zápornou elektrodu (katodu) doporučujeme ze spleteného měděného pásu o délce 80-100

cm a šířce 1,5 cm. Pro odebrání omráčeného plůdku používáme kruhový plůdkový podběráček o průměru 30-40 cm se síťovinou z tylu (velikost oka 1,0-1,5mm) nebo se síťovinou o velikosti oka 2-3 mm.

Plůdková záťahová síť

Nejčastěji se používají nevody o délce 5, 10 nebo 15 m a výšce 1,5 – 1,8 m při okrajích nevodu. Směrem ke středu nevodu se výška sítě může rozšiřovat až na 2,5 m a vytvářet zde tzv. jádro, kde jsou soustředěny ryby při závěrečné fázi zátahu. Tzv. žezla, tedy dřevěné tyče při okrajích nevodu, se pro obtížnou manipulaci nad nerovným dnem toků většinou nepoužívají (výjimka u 5 m sítě). Velikost ok sítě je nejčastěji 1,7 mm (při použití tylové tkaniny), ale v krajních případech (vysoké rychlosti proudění) může být použita i klasická síťovina s rozměry ok do 4 mm.

Další vybavení

- brodicí holínky nebo brodicí kalhoty
- polarizační brýle
- plastová vědra
- fotoaparát
- GPS přístroj
- pásmo,
- terénní přístroje pro analýzu vody (pH, O₂, teplota, vodivost)
- gumové rukavice
- plastové vzorkovnice o objemu 100 – 500 ml
- formaldehyd nebo led k fixaci biologického materiálu
- hřebíčkový olej nebo jiné anestetikum

3. VZORKOVÁNÍ

3.1 Vzorkovací období - termín odlovu

Odlovy lze provádět od druhé poloviny července do konce září v závislosti na klimatických podmínkách v jednotlivých letech. Ideálním obdobím pro území celé ČR je měsíc srpen. V tomto měsíci je již většina tohoročních ryb v juvenilním stádiu, kdy lze snadno určit jejich druhovou příslušnost. Vysoká úmrtnost během larvální periody ryb se již snížila a juvenilní společenstvo je relativně stabilní. V srpnu je minimální pravděpodobnost záměny s případným vysazovaným plůdkem v rámci zarybňovacích plánů a je to období před prvními podzimními výlovy rybníků.

Ve shodě se směrnicí EU pro „Odlov ryb elektrickým agregátem“ (2003) doporučujeme provádět odlov v denních hodinách především z důvodu bezpečnosti práce.

Vzorkování plůdku je ideální koncem léta a začátkem podzimu (viz výše), kdy je počasí většinou stálé a průtoky vyrovnané. Vlastní vzorkování na daném profilu by nemělo probíhat po bouřkách, při zvednutém průtoku a zvláště při zakalené vodě, kdy není plůdek dobře vidět ani v mělkých břehových úsecích. Vzorky získané za takovýchto podmínek jsou nevěrohodné a je nutné je prověřit opakováním vzorkování. Zkušený tým by měl posoudit, zda jsou podmínky vhodné pro reprezentativní odběr vzorků či bude lepší počkat na příhodnější podmínky.

3.2 Výběr odběrových profilů a lokalit

Monitorovaný profil

Výběr profilu pro sledování plůdkového společenstva je dán zadavatelem případně koordinátorem monitoringu pro Rámcovou směrnici (tj. podniky Povodí, MŽP). Profil by měl být vybrán tak, aby reprezentoval daný tok, resp. daný vodní útvar, v případě větších řek úsek toku.

Potenciální chyby, které se mohou vyskytnout při interpretaci výsledků, souvisí s nevhodnou polohou profilu resp. lokality vzorkování. Pro každý monitorovaný parametr (chemie) nebo složku (biologie) musí být v rámci profilu vybrána vhodná, specifická lokalita. Je prakticky nereálné, aby táž lokalita byla vhodná pro všechny monitorované parametry a složky, byť by to bylo systematicky a metodicky vhodné.

V případě vzorkování rybích společenstev musí být při výběru profilu/lokality brán zřetel především na velkou pohyblivost, již se ryby odlišují od ostatních monitorovaných složek. Správný výběr sledovaných profilů/lokalit je jedním z nejvýznamnějších předpokladů kvalitního monitorovacího programu. Chyba při výběru reprezentativní polohy profilu/lokality totiž není později jakkoliv korigovatelná.

Problematické profily z hlediska hodnocení ES

1) toky 1. - 3. řádu podle Strahlera

Ryby všeobecně nejsou vhodným bioindikátorem na tocích nízkých řádů. Na těchto velmi malých tocích se často ani přirozeně rybí společenstvo nevyskytuje, nebo je tvořeno jen jedním či dvěma druhy. Ostatní druhy pochází z úniků ze stojatých vod v povodí (rybníky, nádrže apod.). Navíc v těchto malých tocích se často vyskytují jen vytažené starší ryby z níže položených úseků a k přirozené reprodukce zde ani nedochází. Ryby tak mají na velmi malých tocích minimální indikační hodnotu a proto doporučujeme složku ryby na těchto profilech nepoužívat a zaměřit se na jiné biologické složky relevantní k charakteru biotopu (makrozoobentos, fytozobentos). Monitorovat složku ryby na těchto, z hlediska ryb bezvýznamných, kapilárách je navíc i neekonomické.

Tyto profily by neměly být vzorkovány pro biologickou složku ryby.

2) přítomnost vodní nádrže

Profily hodnotící toky by neměly být umístěné v těsném kontaktu s vodními nádržemi, pokud mají hodnotit daný tok a nikoliv vliv nádrže, jenž je znám předem. Pod velkými vodními nádržemi vznikla tzv. sekundární pstruhová pásma (vypouštěna chladná voda z nádrže). Lokality těsně pod vodní nádrží jsou ovlivněny hydrologickým režimem a neexistují reálná ani finančně zdůvodnitelná opatření na zlepšení stavu do původního stavu, tj. nejčastěji parmového pásma.

Naopak profily těsně nad nádrží jsou ovlivněny migrací ryb z nádrže, které jednoznačně zhoršují vypočítaný ekologický stav na daném profilu, který de facto tak může být významně podhodnocen. Profily by měly být lokalizovány minimálně nad jedním příčným stupněm (být s rybím přechodem) nad vzdušným vodní nádrží, aby reprezentovaly stav daného toku.

Záleží na zadavateli, zda je nutné složku ryby na těchto profilech vůbec vzorkovat.

3) uzávěrové profily

Chemické parametry daného útvaru je ideální monitorovat na tzv. koncovém (uzávěrovém) profilu. Chemické látky jsou unášeny vodou jednosměrně, a tedy logicky v uzavěrovém profilu daného vodního útvaru se nejlépe hodnotí, což ale neplatí pro ryby.

Ryby jsou velmi pohyblivou složkou vodního prostředí a speciálně dolní úseky přítoků jsou pravidelně navštěvovány jedinci z kmenového toku, a tudíž neodpovídají hodnocenímu profilu ani danému vodnímu útvaru, který má být hodnocen, ale jsou významně ovlivněny kmenovým tokem. Jelikož poloha profilu je totožná pro všechny monitorované složky, lze nevhodnost polohy uzavěrového profilu řešit posunutím vzorkované lokality. Poloha lokality pro monitoring ryb (včetně plůdku) nesmí být v tzv. uzavěrovém profilu, v ústí. Taková lokalita není vhodná pro monitoring ryb a vzorek by se měl odebírat v úseku minimálně nad

první příčnou překážkou (byť s rybím přechodem) nebo v dostatečné vzdálenosti od ústí, což je v případě menších toků alespoň 1 km a větších toků alespoň 5 km. V případě malých toků, kde je sledován jen jeden profil, by měla být lokalita umístěna zhruba v 1/3 délky toku od ústí, tak aby reprezentovala daný tok a nikoliv jen pramennou oblast nebo naopak ryby pocházející z kmenového toku v uzávěrovém profilu.

Definitivní polohu lokality, v rámci daného vodního útvaru, provede zhotovitel. V každém případě je nutné zaznamenat do protokolu skutečné místo vzorkované lokality (souřadnice GPS).

Lokalita

V rámci vybraného profilu (hodnotící daný vodní útvar) je nutné vybrat lokalitu, tj. místo kde budeme vzorkovat. Je na zkušenostech řešitele, aby na monitorovacím profilu vybral tzv. best available lokalitu, kde lze očekávat plůdek. Nejde tedy o reprezentativní lokalitu (kterou lze beztak velmi těžko definovat), ale o lokalitu, která bude obsahovat například jedinou dostupnou štěrkovou pláž v daném profilu. Pokud se ani tam plůdek reofilních druhů nenachází, znamená to s velkou pravděpodobností, že se tyto druhy v celém profilu úspěšně nerozmnožují a mohou se zde vyskytovat jen díky vysazování násad v rámci rybářského hospodaření. Lokalita pro odlov plůdku se tak nemusí topograficky plně shodovat s ostatními monitorovanými parametry a složkami, ale vždy musí být ve stejném vodním útvaru. V případě tzv. uzávěrových profilů se vhodná lokalita nachází výše proti proudu.

V každém případě je nutné zaznamenat do protokolu skutečné místo vzorkované lokality (souřadnice GPS).

Úsek

Jednou velkou výhodou plůdku oproti starším rybám je jeho silnější preference k určitému charakteru prostředí. Například všechny reofilní (říční) druhy preferují v první vegetační sezóně mělké štěrkové pláže. Dravci jako okoun, sumec, candát naopak preferují kamenný zához a jiné druhy (hořavka, štika, karas, cejnek apod.) místa s vodní vegetací. Téměř vždy se však jedná o mělká místa podél břehové linie.

Prakticky to tedy znamená **zahrnout** na odběrové lokalitě **všechny typy břehové linie vhodné pro plůdek** (především štěrkové pláže, kamenný zához a zatopenou pobřežní či vodní vegetaci). Na jedné lokalitě je vhodné prolovit více úseků, podle přítomnosti různých typů břehové linie, například 50 m štěrkové pláže a 50 m kamenného záhozu.

Příklad: V rámci **profilu**, který je označen názvem toku a nejčastěji nejbližší obcí, např. Morava – Kroměříž, by měl řešitel vybrat vhodnou **lokalitu**. Například v uvedeném případě je to na řece Moravě lokalita pod jezem v Kroměříži. Pokud se na této lokalitě vyskytuje více typů břehové linie (štěrková pláž, kamenný zához), tak se vzorkují **úseky** na obou typech břehu, které se pak sečtou a i vzorek ryb se hodnotí dohromady.

Velikost úseku

Velikost vzorkovaných úseků by měla být dostatečně reprezentativní. Početnost (abundance) juvenilních ryb vyskytujících se na lokalitě také nepřímo ovlivňuje nezbytnou délku proloveného úseku. Při dostatečně početném naloženém vzorku (kolem 100 ks plůdku) je další lovení na úseku zbytečné a je možné se přesunout na úsek s jiným typem břehu, je-li přítomen. Speciálně na podhorských tocích s malou druhovou diverzitou často postačí úsek o délce 50 m, kde lze zachytit všechny vyskytující se druhy. Je však nutno dávat pozor na přítomnost velkých hejn jednoho druhu. Při velmi vysoké hustotě plůdku doporučujeme i v rámci jednoho úseku (např. pokud je na celé lokalitě pouze jeden typ břehu) vybrat 2-3 krátké úseky (kolem 20-30 m) vzdálené od sebe např. 50 m, kde provedeme odlov. Tím snížíme pravděpodobnost ulovení sice početného vzorku, ale zastoupeného pouze několika

málo druhy. Naopak při malé hustotě plůdku v toku je potřeba prolovit delší úsek na získání reprezentativního vzorku (minimálně 100 m). Obecně optimální celková délka úseku (úseků) podle hustoty plůdku je mezi 50 a 100 m. U některých typů břehové linie (často šterková pláž) bývá omezená rozloha a tím je dána i délka možného proloveného úseku.

3.3 Vlastní odběr vzorku

Metodický postup odlovu

Kromě vhodně vybrané metody odlovu je nutné vyřešit otázku strategie odlovu. Otázka strategie již není orientována na účinnost metody, ale na její reprezentativnost a reprodukovatelnost v rámci prostoru a času na daném profilu.

Metodika má za cíl postihnout profily od horských potoků po nížinné úseky řek, kde je často žádoucí doplňkově provést odlov plůdkovou záťahovou sítí. Z tohoto důvodu je vhodnější pro vzájemnou srovnatelnost použít kontinuální strategii odlovu (přepočít na 1 m břehové linie) místo často používané strategie bodového vzorkování.

3.3.1 Kontinuální odlov elektrickým agregátem

Kontinuální prolovení vybraného úseku spočívá v prolovení podélného pásu břehové linie případně středu toku místo za místem. Výhodou této metody je její lepší interpretace vzhledem k délce prolovené břehové linie vyjádřené v metrech. Nevýhodou je nutnost prolovení delšího úseku břehu, abychom zachytili dostatečně dlouhý úsek vybrané lokality, za předpokladu, že distribuce plůdku není podél břehové linie homogenní.

Po příjezdu na vybraný profil provedeme obhlídku charakteru toku (peřeje, tůň) a břehové linie (kamenný zához, dlážděné opevnění, přirozený břeh, šterková pláž atd.). Po vybrání reprezentativních lokalit si připravíme odlovné nářadí.

Před zahájením odlovu je třeba změřit vodivost vody konduktometrem. Při hodnotách pod 50 a nad 800 $\text{mS}\cdot\text{m}^{-1}$ je odlov běžným bateriovým agregátem neúčinný a je nutné použít benzínový rybolovný agregát. Tyto lokality jsou však v podmínkách našich řek výjimečné.

Funkce v lovící skupině jsou rozděleny již před zahájením vlastní série sledování v souvislosti s platným osvědčením o způsobilosti lovu ryb elektrickým agregátem.

Lovec obsluhující bateriový agregát provede jeho kompletaci (viz návod k obsluze). Před zahájením odlovu se vyzkouší funkčnost a účinnost agregátu mimo prostor lovené lokality. Podle vodivosti vody je třeba nastavit frekvenci tak, aby byl plůdek dostatečně narkotizován. Lovící případně jeho pomocníci vyznačí počátek prolovované lokality a pomalu postupují podél břehové linie proti proudu. Lovec pokládá lovící elektrodu do vody a současně na několik sekund sepne spínač na lovné rukojeti. Sepnutí a ponoření je možné několikrát opakovat na stejném místě. Pomocník s plůdkovým podběrákem odebírá omráčený plůdek a přendává do kbelíku s vodou. Je praktičtější když kbelík nese druhý pomocník postupující za pracovníkem s podběrákem.

V případě horských či úzkých podhorských toků (max. šířka 3 m, max. hloubka 0,3m) je vhodné po úseku loveném podél břehu postupovat dále proti proudu i středem toku, případně navázat i na opačném břehu. Nikdy se však nevracíme do již jednou proloveného úseku. Po ukončení lovu na lokalitě je nutné si vyznačit (kamenem, kolíkem, apod.) konec proloveného úseku a následně změřit pásmem délku prolovené lokality (příp. sečíst délky prolovených krátkých úseků na stejném případně i odlišném typu břehové linie) a zapsat do protokolu.

3.3.2 Odlov plůdkovou záťahovou sítí

Použití záťahové sítě je omezeno na prostředí bez nerovností dna. Plůdkovou záťahovou sítí pokládáme do vody buď z lodi, nebo přímo ze břehu. Při použití lodi je jeden konec sítě upevněn na břehu (nebo ho drží pracovník). Loď se pohybuje po proudu, přibližně

3 – 5 m od břehu. Síť je kladena do vody jedním pracovníkem, zatímco druhý řídí loď. Po položení přibližně jedné poloviny sítě zamíří loď zpět ke břehu a druhý konec sítě uchopí další pracovník. Síť je pak přitahována ke břehu podle standardních pravidel (je nutné dbát na těsné vedení spodního okraje sítě, tzv. dolní žíň, nade dnem). Na rozdíl od použití záťahových sítí v nádržích (podrobně viz Havel a kol. 1998) v říčním prostředí dochází k rozdílné intenzitě přibližování obou bočních konců sítě. Konec orientovaný více po proudu je nutné přitahovat poněkud rychleji, aby se vyrovnával vliv proudění na různá místa sítě. Na mělkých lokalitách lze síť pokládat do vody i bez použití lodi. Místo určené ke vzorkování se rovněž „obklíč“ sítí, avšak síť se uchytí na spodním konci a pracovník postupuje proti proudu. Důvodem tohoto postupu je pomalejší kladení sítě než z volně plovoucí lodi. Než by pracovník síť položil proud by ji zanesl ke břehu a záťah by nebylo možné provést. Naopak při kladení sítě proti směru toku proud udržuje síťovinu napnutou do té doby, než je horní okraj uchycen na břehu. Úspěšná manipulace se záťahovou sítí v říčním prostředí je velmi závislá na zkušenostech pracovníků.

Při lovení ze břehu je používána kratší pětimetrová síť obsluhovaná pouze dvěma pracovníky. Na břehu se pracovníci rozestoupí na délku sítě, uchopí síť nad hlavu, ukročí do vody a rychle síť ponoří. Poté opatrně, ale plynule přitahují síť ke břehu tak, aby dolní žíň kopírovala dno. Po přitažení dolní žíň až ke břehu síť opatrně zvedneme a odlovený vzorek soustředíme v jádru roztažené sítě.

Personální náročnost odlovu

Při používání přenosného bateriového agregátu je minimální složení lovné skupiny dvojčlenné (osoba obsluhující agregát a lovec s podběrákem). Minimálně jedna osoba musí být držitelem platného oprávnění pro lov ryb elektrinou (ON 341740). Třetí osoba pro nošení nádoby na odlovený vzorek a ostatní asistenci je žádoucí.

Pro efektivní odlov záťahovou sítí je nutná praxe alespoň dvou osob obsluhující síť. Celkově je při odlovu vhodná spolupráce tří osob.

Časová náročnost odlovu

Příprava a zkompletování bateriového agregátu trvá přibližně 10 minut, stejně jako příprava záťahové sítě. Vlastní odlov tvá na jedné lokalitě maximálně jednu hodinu.

4. ZPRACOVÁNÍ VZORKU

Pokud to velikostní složení plůdku a malá druhová pestrost (toky pstruhového a lipanového pásma) umožňuje, přednostně provádíme determinaci plůdku na břehu a následně plůdek vypouštíme zpět do vody. V případě nížinných řek, kde je předpoklad vysoké druhové pestrosti a výskytu druhů, které by mohly být zaměněny (ouklej-slunka, cejn-cejnek, tři druhy jeliců, ostroretka-podoustev apod.) nebo druhů neobvyklých či méně běžných je vhodnější konzervovat vzorek pro pozdější determinaci v laboratoři. Stejně tak v případě, že vzorek obsahuje raná stadia (především u druhů s dávkovým výtěrem) je vhodné vzorek konzervovat pro pozdější přesnou druhovou determinaci v laboratoři. Fixováním neznámých, nejasných jedinců a netypických pro daný typ toku předcházíme nesprávně určeným druhům a následně je tak možné vzorky zkontrolovat. Výhodou vzorkování plůdkových společenstev je mimo jiné právě to, že fixováním malého vzorku žádným způsobem neovlivníme danou populaci či společenstvo.

Konzervace vzorku

V případě konzervování vzorku postupujeme následovně. Jedince, u nichž si nejsme jednoznačně jisti druhovou determinací, přelejeme přes akvarijní síťku do misky nebo kbelíku a vzorek předávujeme anestetikem (např. hřebíčkový olej), aby došlo k jeho rychlému a humánnímu usmrcení. Postačuje přidat 5 kapek oleje do 50 ml vody. Dále vzorek přelejeme

do PVC lahvičky podle početnosti vzorku (100 - 500 ml). Ryby by měly tvořit maximálně ½ obsahu lahvičky. Snažíme se co možná nejméně plůdku dotýkat, abychom nesetřeli šupiny a nepoškodili nejmladší stádia. Pro usnadnění lze použít nálevku vyrobenou z PET lahve. Potom dolijeme lahvičku 4% formaldehydem pro následnou konzervaci plůdku.

Pokud nechceme ryby konzervovat formaldehydem, je možné na kratší dobu konzervovat starší plůdek mražením v suchém ledu nebo v drceném ledu a uchovávat v terénu v chladicích boxech, než budou dopraveny do laboratoře na determinaci. V případě mladších a menších jedinců (pozdní larvální stádium) při použití drceného ledu však brzy dochází k degradaci tkání a následně k obtížné druhové determinaci.

Značení vzorku

Lahvičku řádně popíšeme lihovým popisovačem (tok, profil, lokalita, délka proloveného úseku, datum). Do lahvičky vložíme lístek papíru se stejným obsahem napsaným obyčejnou tužkou.

5. DETERMINACE, MĚŘENÍ A VYHODNOCENÍ VZORKU

5.1 Určování druhové příslušnosti

Konzervovaný vzorek je třeba determinovat během několika následujících měsíců po konzervaci. Před druhovou determinací vzorek plůdku slijeme a řádně propláchneme čistou vodou. Vzorek rozložíme na Petriho misky a připravíme k následné determinaci pod binokulární lupou.

5.2 Larvální stádia

Doporučený termín odlovu plůdkového společenstva během pozdního léta předpokládá minimální zastoupení larválních jedinců ve vzorku. V úvahu připadají pouze druhy ryb s dávkovým výtěrem.

Určování druhů larválních stádií ryb je časově náročné. Při určování jsou důležitými znaky tvar a velikost těla v jednotlivých vývojových etapách, postavení úst, postavení a délka základů ploutví, počet tělních segmentů (myomerů), tvar a rozmístění pigmentových buněk. Vzhledem k výše uvedeným determinačním znakům a faktu, že se tkáňové struktury larev po smrti rozkládají během několika minut, je nezbytná precizní fixace vzorků v roztoku 4% formaldehydu. Také při vybírání rybích larev z lovného náčiní (např. sítí) je nutné dbát na to, aby nebyly larvy při manipulaci mechanicky poškozeny (viz výše).

K determinaci je možné použít určovací klíč (Baruš a Oliva 1995), který zahrnuje téměř všechny u nás se vyskytující druhy ryb. Častěji však při determinaci používáme nákresové tabule (Mooij 1988, Makejeva a Pavlov 1998) znázorňující jednotlivá vývojová stádia. Vlastní srovnávací fixovaný materiál je velmi vhodným pomocníkem při určování larválních stádií ryb. Všeobecně je určování larválních stádií ryb velmi obtížné a vyžaduje značnou zkušenost.

5.3 Juvenilní stádia

Juvenilní ryby jsou již charakteristické plně vyvinutými ploutvemi a ve většině případů také konečným stavem postavení úst (spodní, koncová, vrchní) a pigmentace. Juvenilní ryby již často mají tvar těla podobný dospělci (dorsoventrálně či laterálně zploštělý apod.) Jejich určování je tedy snazší než u larválních stádií a je možno je poměrně spolehlivě potvrdit meristickými znaky (především počty ploutevních paprsků). Ryby jsou již také větší

(délka těla od 15-40 mm) a manipulace s nimi při fixaci je mnohem snazší než u larválních stádií. Také rozklad tkání důležitých pro determinaci není po smrti tak rychlý jako u larev. Zkušený pracovník se při zpracování vzorku obejde bez stolní lupy, nicméně v některých případech je její použití nutné.

5.4 Měření vzorků

Délka těla juvenilních jedinců nás informuje o rychlosti růstu a je také nepřímým dokladem počtu výtěrových dávek rodičovské generace (u druhů s dávkovým výtěrem). Vzhledem k cílům monitoringu a hodnocení jedné věkové kategorie není obvykle nutné vzorek plůdku měřit.

5.5 Vyhodnocení vzorku

Pro vyhodnocování dat je prvořadé získat vzorek 0+ juvenilních ryb, tj. potvrdit tak úspěšnost přirozené reprodukce na sledovaném profilu. Absolutní absence plůdku na profilu je jasným a velmi závažným indikátorem kritického stavu hodnoceného úseku toku. Podle vizuálního zhodnocení geomorfologického charakteru profilu a změření základních parametrů kvality vody (teplota, vodivost atd.) určíme další fáze průzkumu a postup pro odhalení důvodu špatného stavu přirozené reprodukce rybního společenstva. Základní získané parametry jsou druhová pestrost a početnost. Ostatní parametry jako je dominance, indexy diverzity, reprodukční skupiny, ekologické skupiny atd. jsou již vypočítávány případně odvozeny z empirických dat.

5.5.1 Druhová pestrost

Druhová pestrost (s), neboli počet zjištěných druhů ryb ve vzorku 0+ juvenilních ryb je základní informací v rámci monitoringu. Počet druhů v plůdkovém společenstvu by měl co možná nejvíce odpovídat druhovému spektru adultního společenstva.

Z praxe víme, že absolutní shoda není téměř možná, neboť na mnoha lokalitách se vyskytují ojediněle jedinci druhů, které nemají v daném úseku vhodné podmínky prostředí k rozmnožování, nebo se na území našeho státu přirozeně nerozmnožují vůbec (úhoř říční, amur bílý, tolstolobik bílý apod.). Rovněž u většiny vzácných migrujících dunajských druhů vyskytujících se v dolním toku Moravy a Dyje nebyla dosud reprodukce prokázána. Stejně tak některé druhy ryb jsou intenzivně vysazovány rybářskými organizacemi v úsecích, kde se přirozeně nerozmnožují. Typickým příkladem je kapr obecný, který se vyskytuje ve většině našich vod, avšak k jeho přirozené reprodukci v tekoucích vodách dochází jen velmi výjimečně.

5.5.2 Početnost

Početností hodnotíme kvantitativní ukazatele plůdkového společenstva. Jelikož potřebujeme potenciálně srovnávat vzorky získané odlovem elektrickým agregátem a záťahovou sítí vyhodnocujeme vzorky na 1 m prolovené břehové linie. Tímto semikvantitativním postupem můžeme velmi snadno srovnávat jednotlivé lokality, profily, toky a povodí a můžeme kombinovat odlov elektrickým agregátem a záťahovou sítí.

5.5.3 Věrohodnost vzorku

Vzorek by měl co nejvíce odpovídat situaci na lokalitě resp. profilu, to znamená, že na poškozených či zničených vodních útvarech nemůžeme očekávat vysokou početnost plůdku. Na druhou stranu malá početnost plůdku ve vzorku může také indikovat nedostatečně prolovený úsek. Platí všeobecně, že při malé početnosti lovíme delší úsek než při vysoké početnosti. V případě velmi malých vzorků či dokonce nulových, je bezpodmínečně nutné celkově prolovit minimálně 100 m úsek (úseky). Vzorky o malé početnosti (jednotky kusů) pocházející z krátkých úseků do 30 m jsou nevěrohodné a je nutné je prověřit opakovaním vzorkování.

V případě vzorků s nízkou věrohodností (nízká početnost z krátkého úseku, netypické druhy, nečekaně špatný vzorek na dobré lokalitě, apod.) je vhodné vzorkování zopakovat v následujícím roce. Stejně tak v případě velmi nevyrovnaných vzorků ze stejné lokality je vhodné zvýšit frekvenci jejich vzorkování. Naopak v případě dlouhodobě vyrovnaných vzorků z velmi dobrých a dobrých lokalit je možné frekvenci vzorkování snížit.

6. ODBĚROVÝ A DETERMINAČNÍ PROTOKOL

Viz přílohy.

7. BEZPEČNOST PRÁCE

Práce s elektrickým agregátem ve vodě nebo v její blízkosti může být nebezpečná. Je odpovědností uživatele stanovit náležitá bezpečnostní a i zdravotní opatření a zajistit shodu se všemi podmínkami národních i případných interních předpisů.

8. LITERATURA

- Baruš, V., Oliva, O. 1995: Fauna ČR a SR. Mihulovci a ryby. Academia Praha.
- Development, Evaluation and Implementation of a standardised Fish-based Assessment Method for the Ecological Status of European Rivers (FAME), 2004: <http://fame.boku.ac.at>
- EN 14011(75 7706) 2003: Jakost vody – Odběr vzorků ryb pomocí elektrického proudu. 18 s. Electrofishing Fish Best Practice. EIFAC working party on fish monitoring in freshwaters. Draft of information note. <http://www.fao.org>
- Hřebík, Š, 2003: Ověření návaznosti monitoringu pro směrnici 78/659/EHS na požadavky rámcové směrnice pro vodní politiku 2000/60/ES na monitoring ichtyofauny. Dílčí výstup úkolu 4200.01. VÚV TGM Praha, 24 p
- Makejeva, A.P., Pavlov, D.S., 1998: Ichtioplankton presnykh vod Rosii (Atlas). Vydavatelství Moskevské Univ. 1998. 215 s.
- Mooij, W.M., 1989: A key to the identification of larval bream, *Abramis brama*, white bream, *Blicca bjoerkna* and roach *Rutilus rutilus*. J. Fish Biology 43: 111-118.
- Podlesný M., Bedář R., Dubský K., Dvořák V., Nušl P., Poupě J. 2010: Lov ryb elektrickým agregátem. ČRS, Praha
- Slavík, O., Jurajda, P. 2001: Metodický návod pro sledování společenstev juvenilních ryb. Výzkum pro praxi, sešit 44, VÚV TGM Praha, 40 p.
- STARFISH sampling protokol.
- Water analysis – Sampling of fish with electricity, 2001: Document CEN/TC230/WG 2/TG4NXX. Work Item 230116. 8 s.