

METODIKA ODLOVU A ZPRACOVÁNÍ VZORKU PLŮDKOVÝCH SPOLEČENSTEV RYB TEKOUČÍCH VOD



P. Jurajda, O. Slavík, Z. Adámek

Únor 2006



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 olovenou šňůrou) na spodní žíni. Plůdkové záťahovky jsou většinou na obou koncích opatřeny dřevěnými žezly, udržující stabilní 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. Říha 1985) 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 vyzkouvání. 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.

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.

Druhová determinace

Plůdek je již morfologicky téměř shodný s adultními jedinci a problém s jeho určením 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, kvalita 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 rybním 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 rybního společenstva se určitý druh na lokalitě vyskytuje pouze z důvodu vyhovujících životních podmínek. Řada druhů ryb se vysazuje ve stádiu rychleného 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 nutná pro vyloučení případných pochybení při vysazování raného plůdku.

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.

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 pásku plechu o šířce 2 cm. Zápornou elektrodu (katodu) doporučujeme ze spleteného měděného pásku o délce 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 1,0-1,5 mm) nebo se síťovinou o velikosti oka 2-3 mm.

Plůdková zátahová 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 síť 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 síť). 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
- pásma, laserový dálkoměr
- terénní přístroje pro analýzu vody (pH, O₂, teplota, vodivost)
- gumové rukavice
- plastové vzorkovnice o objemu 100 – 500 ml
- formaldehyd 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 října 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.

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

3.2 Výběr odběrových profilů

Definice charakteristického úseku

Charakteristický úsek pro sledování plůdkových společenstev ryb (monitorovací profil) je takový úsek toku, který lze z ekologického hlediska označit jako tzv. makrohabitat, což je úsek řeky i několik kilometrů dlouhý, charakterizovaný spádem, teplotním gradientem, technickou úpravou toku apod. Příkladem makrohabitatů je jezová zdrž, podjezový úsek, aluviální úsek či upravený splavný úsek toku.

Lokalita - odběrový úsek

Je na zkušenostech řešitele, aby na monitorovacím profilu vybral lokalitu odpovídající tzv. mesohabitatu - odběrový úsek toku, který charakterizují vybraný profil. Jako mesohabitat označujeme kratší úsek toku (dlouhý desítky až stovky metrů), charakterizovaný např. typem břehové linie, charakterem dnového substrátu, hloubkou. Jako příklad můžeme uvést peřejnatý úsek či tůň na podhorských tocích nebo jednotlivé typy břehové linie (kamenný zához, štěrková pláž, erodovaný břeh apod.) na nížinných tocích. Plůdek většiny druhů ryb preferuje určitý charakter prostředí. Pouze u některých druhů ryb je plůdek nenáročný na prostředí. Prakticky to tedy znamená zahrnout do odběrového úseku místa, která reprezentují všechny přítomné typy břehové linie (kamenný zához, vydlážděný břeh, štěrková pláž, zatopená pobřežní vegetace atd).

Velikost lokality

Velikost vzorkované lokality by měla být dostatečně reprezentativní. Početnost (abundance) juvenilních ryb vyskytujících se na lokalitě také nepřímo ovlivňuje nezbytnou délku proloveného úseku. Při dostatečně početném naloveném vzorku (kolem 100 ks 0+) je další lovení na lokalitě zbytečné. Je však nutno dávat pozor na přítomnost velkých hejn jednoho druhu ryby. Při vysoké hustotě plůdku doporučujeme i v rámci jedné lokality (např. pokud je na celém profilu pouze kamenný zához) 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. Optimální délka lokality 60-100 m. U některých typů břehové linie (často štěrková 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 nutné doplňkově provést odlov plůdkovou zátahovou sítí. Z tohoto důvodu je vhodnější pro vzájemnou srovnatelnost použít kontinuální strategii odlovu (přepočítání 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, štěrková pláž atd.). Po vybrání reprezentativních lokalit si připravíme odlovné nářadí.

Před zahájením odlovu je třeba změřit vodivost vody konduktometrem. Při hodnotách pod 60 a nad 700 $\text{mS}\cdot\text{m}^{-1}$ je odlov běžným bateriovým agregátem neúčinný a je nutné použít benzínový rybolovný agregát. Tyto lokality jsou však v našich 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.

Lovce 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. Lovce 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 předává 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 i středem toku. 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 typu břehové linie) a zapsat do protokolu.

3.3.2 Odlov plůdkovou záťahovou sítí (nevodem)

Použití nevodu je omezeno na prostředí bez nerovností dna. Nevod pokládáme do vody buď z lodi nebo přímo ze břehu. Při použití lodě je jeden konec sítě upevněn na břehu (nebo ho drží pracovník). Loď se pohybuje po proudu, přibližně 3 – 5 m od břehu. Nevod je kladen 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. Sít' 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 nevodů v nádržích (podrobně viz Havel a kol. 1998) v říčním prostředí dochází k rozdílné intenzitě přibližování obou bočních konců nevodu. Konec orientovaný více po proudu je nutné přitahovat poněkud rychleji, aby se vyrovnával vliv proudění na různá místa sítě. Na mělkých lokalitách lze nevod pokládat do vody i bez použití lodě. Místo určené ke vzorkování se rovněž „obklíčí“ sítí, avšak nevod se uchytí na spodním konci a pracovník postupuje proti proudu. Důvodem tohoto postupu je pomalejší klazení sítě než z volně plovoucí lodě. Než by pracovník sít' položil proud by ji zanesl ke břehu a záťah by nebylo možné provést. Naopak při klazení nevodu proti směru toku proud udržuje síťovinu napnutou do té doby, než je horní okraj uchycen na břehu. Úspěšná manipulace s nevodem v říčním prostředí je velmi závislá na zkušenostech pracovníků.

Při lovení ze břehu je používána kratší pětimetrová sít' obsluhovaná pouze dvěma pracovníky. Na břehu se pracovníci rozestoupí na délku sítě, uchopí sít' nad hlavu, ukročí do vody a rychle sít' ponoří. Poté opatrně, ale plynule přitahují sít' ke břehu tak, aby dolní žíň

kopírovala dno. Po přitažení dolní žíně 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 elektřinou (ON 341740). Třetí osoba pro nošení nádoby na odlovený vzorek a ostatní asistenci je žádoucí.

Pro efektivní odlov zátahovou 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 zátahové sítě. Vlastní odlov trvá na jedné lokalitě maximálně jednu hodinu.

4. ZPRACOVÁNÍ VZORKU

Přednostně provádíme determinaci plůdku na břehu a následně plůdek vypouštíme zpět do vody. Konzervujeme pouze raná stadia pro pozdější determinaci v laboratoři.

Konzervace vzorku

V případě konzervování vzorku postupujeme následovně. Po ukončení lovu přemístíme ulovený vzorek plůdku do PVC lahvíček podle početnosti vzorku (100 - 500 ml). Ryby by měly tvořit přibližně 1/2 obsahu lahvičky. Vzorek z kbelíku přelijeme přes akvarijní síťku a opatrně plůdek přesypeme do lahviček. Snažíme se co možná nejméně plůdku dotýkat, abychom nesetřeli šupiny a nepoškodili nejmladší stadia. Pro usnadnění lze použít nálevku vyrobenou z PET lahve s šikmým hrdlem.

Vzorek předávkujeme anestetikem (např. hřebíčkový olej), aby došlo k jeho rychlému a humánnímu usmrcení. Postačuje přidat 5 kapek oleje do 50 ml vody. Potom dolijeme lahvičku formaldehydem na výslednou koncentraci 4% pro následnou konzervaci plůdku.

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 a měření.

5.2 Larvální stadia

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 dospělým (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 ploutevnických 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 rybiho 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 srovnávat vzorky získané odlovem elektrickým agregátem a záťahovou sítí vyhodnocujeme vzorky na 1 m proložené břehové linie. Tímto semikvantitativním postupem můžeme velmi snadno srovnávat jednotlivé lokality, profily, toky a povodí a můžeme kombinovat odlov elektrickým agregátem a záťahovou sítí.

6. ODBĚROVÝ A DETERMINAČNÍ PROTOKOL

Viz přílohy.

7. BEZPEČNOST PRÁCE

Práce 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: Icthioplankton presnych 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.
- Říha, J., 1985: Lov ryb elektřinou. Český rybářský svaz, Praha, 192 s.
- 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.

