

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Fakulta rybářství a ochrany vod
Ústav akvakultury

Diplomová práce
**Monitoring plůdkových společenstev
na vybraných tocích na Moravě**

Autor: Bc. Radek Gebauer

Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Dvořák, Ph.D.

Studijní program a obor: N 4103 Zootechnika, Rybářství

Forma studia: Prezenční

Ročník: 2.

České Budějovice, 2014

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma „**Monitoring plůdkových společenstev na vybraných tocích na Moravě**“ vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě. Zveřejnění probíhá elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 12. 5. 2014

Podpis:

Poděkování:

Rád bych poděkoval všem, kteří mi pomáhali s touto kvalifikační prací, především vedoucímu diplomové práce panu Ing. Petru Dvořákovi, Ph.D. za odbornou pomoc, metodické vedení, poskytnuté rady a připomínky při vypracování této práce. Dále bych chtěl poděkovat pracovníkům Povodí Moravy s. p., zvláště pak Ivo Krechlerovi, Ing. Vítu Baránkovi Ph.D., Ing. Petru Antonínovi, Ing. Karlu Kořínkovi a Ing. Romanu Konstanzovi, DiS za vstřícnou a profesionální spolupráci a poskytnutá data. Velké dík patří také mým rodičům a přátelům, kteří mě vší silou podporovali a také Mgr. Ladislavu Jurkovičovi za jazykovou korekci této práce.

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Radek GEBAUER**
Osobní číslo: **V12N002P**
Studijní program: **N4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Rybářství**
Název tématu: **Monitoring plůdkových společenstev ve vybraných tocích na Moravě**
Zadávající katedra: **Ústav akvakultury**

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

Monitoring plůdkového společenstva ryb ve vybraných tocích na Moravě bude prováděn ve spolupráci s Povodím Moravy s.p. Cílem prováděného monitoringu bude vyhodnocení ekologického stavu vybraných drobných a středních vodních toků a stanovení jakosti vod (klasifikace dle ČSN 75 7221) prostřednictvím indexu saprobity (stanoven dle ČSN 75 7716).

Plůdek je podle již prováděných průzkumů ichtyofauny (Jurajda 2002, Beránek, Křížek 2008, Dvořák a kol. 2012) k monitoringu ekologického stavu vodních toků vhodnější než dospělci a larvální stádia ryb, neboť oproti dospělcům je plůdek méně pohyblivý a je snáze odlovitelný. Ve srovnání s larválními stádii ryb je plůdek odolnější vůči manipulaci a lze snadněji deterninovat, neboť většina znaků je již shodná s dospělci. Další z předností plůdkového společenstva ryb je vysoká indikační hodnota. Rybí společenstvo reaguje poměrně rychle na změny prostředí, a to jak negativní (např. regulace toku, kvalita vody) tak pozitivní (např. revitalizační úpravy). Proto je vhodné vliv změn ve vodním prostředí sledovat a hodnotit podle rozšíření a výskytu plůdku ryb.

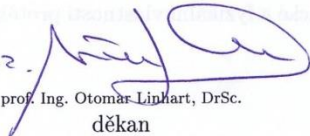
Monitoring rybích společenstev bude prováděn pomocí odlovu elektrickým proudem. K lovu bude používán nesený elektrický agregát (typ FEG 1500), který pracuje s napětím 150 - 300 V. Bude zjišťována druhová abundance, velikostní variabilita, diverzita, ekvibilita, dominance a další základní charakteristiky rybiho společenstva. Morfologický charakter toku bude zahrnovat popis lokality, rychlost proudu a základní chemické a fyzikální vlastnosti protékající vody.

Rozsah grafických prací: **15 - 25**
Rozsah pracovní zprávy: **25 - 35 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**
Seznam odborné literatury: **viz příloha**


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Dvořák, Ph.D.**
Ústav akvakultury

Datum zadání diplomové práce: **7. prosince 2012**

Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2014**

0.2 
prof. Ing. Otoměr Linhart, DrSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
FAKULTA RYBAŘSTVÍ A OCHRANY VOD
Zátiší 728/II
389 25 Vodňany (2)


Ing. Pavel Vejsada, Ph.D.
ředitel

V Českých Budějovicích dne 14. února 2013

Příloha zadání diplomové práce

Seznam odborné literatury:

- Baránek, V., Křížek, J., 2008: Monitoring plůdkového společenstva ryb na tocích ZVHS. Sborník referátů z XI. České ichtyologické konference s mezinárodní účastí konané v Brně 3. a 4. prosince 2008, 20-25 s.
- Baruš, V., Oliva, O., et al. 1995: Mihulovci (Petromyzontiformes) a ryby (Osteichthyes), I. díl. Academia, AV ČR, Praha. 698 s.
- Baruš, V., Oliva, O., et al. 1995: Mihulovci (Petromyzontiformes) a ryby (Osteichthyes), II. díl. Academia, AV ČR, Praha. 623 s.
- Cowx, I., G., (1994): Rehabilitation of Freshwater fisheries, Blackwell scientific, 486, ISBN 0-85238-195-6
- Jurajda, P., Reichard, M., Černý, J., Hohausová, E. 2000: Diversity of 0+ fish communities of two different stretches of the lower River Morava. Biodiverzita ichtyofauny ČR (III): 79-86 s.
- Jurajda, P., Reichard, M., Hohausová, E., Černý, J. 2001: Comparison of 0+ fish communities between regulated-channelized and floodplain stretches of the River Morava. Arch. Hydrobiol. Suppl. 135/2-4: 187-202 s.
- Just, T., Šámal, V., Dušek, M., Fischer, D., Karlík, P., Pykal, J., 2003: Revitalizace vodního prostředí. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Praha 144 s. ISBN 80-86064-72-7
- Hanel, L., Lusk, S., 2005: Ryby a mihule České republiky. ČSOP Vlašim, 448 s.
- Hartvich, P., Dvořák, P., Holub, M., Procházka, J. (2003): Formování ichtyofauny Mlýnského potoka po provedené revitalizaci a po povodni v srpnu 2002
- Holčík, J., Hensel, K., 1972: Ichtologická příručka. Obzor, Bratislava. 217s.
- Preity, J. L., Harrison, S. S., Shepherd, d. J., Smith, C., And Hildrew, A. G., Hey, R. D., 2003: River rehabilitation and fish population: assessing the benefit of instream structures. J. Appl. Ecology, 40
- Říha J., 1986: Lov ryb elektrinou, druhé přepracované vydání, Vydal Český rybářský svaz v Praze ve vydavatelství Naše vojsko, n. p., Praha 192 s.

Obsah

1. ÚVOD	- 8 -
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	- 10 -
2.1. PLŮDKOVÁ SPOLEČENSTVA, JEJICH VÝZNAM A ODLOV	- 10 -
2.2. LOV RYB ELEKTRICKÝM AGREGÁTEM	- 14 -
2.3. KDE RYBY ŽIJÍ?	- 17 -
2.4. ZÁKLADNÍ FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ VLASTNOSTI VODY	- 20 -
2.5. JAKOST VODY	- 24 -
2.6. VLIV ČLOVĚKA NA RYBÍ SPOLEČENSTVA A JAKOST VODY	- 28 -
3. MATERIÁL A METODIKA	- 34 -
3.1. STUDOVANÉ ÚZEMÍ	- 34 -
3.2. TERÉNNÍ SBĚR DAT	- 41 -
3.3. ZPRACOVÁNÍ DAT	- 44 -
4. VÝSLEDKY	- 51 -
4.1. PLŮDKOVÁ SPOLEČENSTVA NA JEDNOTLIVÝCH LOKALITÁCH	- 51 -
4.2. HYDROMORFOLOGICKÁ KVALITA	- 69 -
4.3. JAKOST VODY	- 72 -
5. DISKUZE	- 75 -
5.1. PLŮDKOVÁ SPOLEČENSTVA	- 75 -
5.2. VLIV HYDROMORFOLOGICKÉ KVALITY TOKU NA RYBÍ PLŮDEK	- 77 -
5.3. VLIV KVALITY VODY NA PLŮDEK	- 78 -
5.4. ROZŠÍŘENÍ INVAZIVNÍCH DRUHŮ	- 79 -
6. ZÁVĚR	- 81 -
7. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY	- 83 -
8. SEZNAM PŘÍLOH	- 90 -
9. PŘÍLOHY	- 91 -
10. ABSTRAKT	- 105 -
11. ABSTRACT	- 106 -

1. Úvod

Od nepaměti hrály řeky důležitou roli v lidské společnosti. Už ve starověku věděli lidé o výhodách, které řeky přinášejí, a tak kolem nich začali zakládat civilizace: Mezopotámii mezi Eufratem a Tigridem, Egypt v údolí Nilu a i první čínské kultury se usadily na březích Žluté řeky. Těmto říším a státům se kolem řek plných ryb a čisté vody dařilo, a proto nic nebránilo jejich růstu. Kromě hospodářství ovlivnily řeky také mnoho světových náboženství, kde byly prezentovány jako symboly hojnosti, čistoty, obnovy a léčitelsví (Postel a Richter, 2003).

Po průmyslové revoluci se začala lidská populace rozrůstat stále rychleji. Pro obživu většího počtu obyvatel bylo potřeba více potravin a dalších komodit, a tak nastala nutnost zvýšit zemědělskou výrobu. Intenzifikace zemědělství, neuvážené odběry vod, drastické úpravy toků a průmyslové závody vypouštějící obrovské množství odpadních vod do řek brzo zasáhly dlouhé úseky toků a z dříve úrodných vod poskytujících obživu mnoha lidem se staly mrtvé vody. Příkladem takového jednání je např. katastrofa ve střední Asii na řekách Syrdarja a Amudarja, kde způsobily odběry extrémního množství vody pro závlahu bavlníkových plantáží sucho. Od té doby se Aralské jezero, do nějž tyto řeky ústí, zmenšilo asi na třetinu (Postel a Richter, 2003).

Ačkoliv se situace v evropských řekách, co se organického znečištění a nadměrných odběrů týče, v posledních letech pomalu zlepšuje (růst počtu čistíren odpadních vod, striktnější zákony), je nutné i nadále sledovat kvalitu a společenstva žijící ve vodách, neboť tyto podklady jsou potřebné nejen pro účinnou ochranu říčního biotopu, ale také pro efektivní rybářské hospodaření.

Podle Luska (1990) jsou ryby poměrně dobrými indikátory kvality vodního prostředí, protože mají specifické nároky na biotop a také protože reagují na většinu změn v ekosystému. V posledních letech je stále více vědeckých prací zaměřeno na sledování rybího plůdku, poněvadž ten je podle Jurajdy a kol. (2002) ke sledování ekologického stavu vod vhodnější než dospělci a larvální stádia z důvodu menší pohyblivosti a snazší ulovitelnosti. Plůdek navíc poskytuje představu o úspěšnosti přirozené reprodukce.

V tomto monitoringu byla zkoumána plůdková společenstva pomocí elektrického agregátu. Průzkum probíhal v letech 2012 a 2013 v první polovině září na 35 profilech vyskytujících se na 25 tocích spadajících do povodí řeky Moravy. Monitoring probíhal ve spolupráci s pracovníky Povodí Moravy s. p.

Hlavním cílem této diplomové práce bylo posouzení charakteru rybího společenstva a ekologického stavu zkoumaných vod na základě vyhodnocení druhové abundance, diverzity, ekvitability, dominance a saprobního indexu plůdkového společenstva. První vedlejší cíl pak zahrnoval popis jednotlivých profilů, který obsahuje hydromorfologickou charakteristiku, rychlost proudu a základní fyzikální a chemické vlastnosti protékající vody. Dalším vedlejším cílem byla klasifikace jakosti vody ve zkoumaných tocích podle ČSN 75 7221 platné od října roku 1998 na základě vyhodnocení dlouhodobých dat poskytnutých Povodím Moravy s. p.

Diplomovou práci na téma „Monitoring plůdkových společenstev na vybraných tocích na Moravě“ jsem si vybral hned z několika důvodů. První inspirací bylo to, že žiju na jižní Moravě a navíc mám rád sportovní rybolov. Chtěl jsem tedy prozkoumat stav řek, ke kterým si chodím odpočinout, z ekologického a morfologického hlediska. Dalším důvodem bylo mé potěšení z práce v terénu. Velkým štěstím by pro mě bylo, kdyby výsledky této práce napomohly ke zlepšení stavu zkoumaných toků, např. k revitalizaci.

2. Literární přehled

2.1. Plůdková společenstva, jejich význam a odlov

Hlavním cílem této diplomové práce byl monitoring plůdkových společenstev. V této kapitole je vysvětleno, co to vlastně plůdkové společenstvo je, proč se k výzkumu používá a také jakými metodami lze tuto věkovou kategorii odlovovat.

2.1.1. Plůdkové společenstvo

Organismy se v přírodě zpravidla nevyskytují osamoceně. Ve většině případů jsou seskupeny do určitých jednotek vyššího řádu, které se nazývají **společenstva** neboli **biocenózy** (Egert a kol., 1984). Helfman a kol. (2009) popisují rybí společenstvo (**ichtyocénózu**) jako soubor populací a jedinců všech druhů ichtyofauny vyskytujících se v určité oblasti. Tato společenstva lze podle Dubského a kol. (2003) popsat několika veličinami. Těmi jsou např. druhová pestrost (počet druhů), početnost (abundance) a hmotnost (biomasa). Dubský a kol. (2003) dále dodávají, že tyto parametry jsou ovlivňovány následujícími třemi faktory:

- a) **abiotický f.** – fyzikální a chemické vlastnosti vody, hydrologický režim
- b) **biotický f.** – konkurence, predátoři, potravní vztahy, vliv nepůvodních druhů
- c) **způsob rybářského hospodaření** – zarybňování volných vod.

Capone a Kushlan (1991) vyzorovali na 12 tocích s častým kolísáním průtokového režimu, že v takovém prostředí mají největší roli ve formování rybiho společenstva abiotické faktory. Naopak ve stabilnějších podmínkách rozhodují podle Rosse a kol. (1985) spíše biotické faktory.

Ontogeneze neboli soubor fyziologických a morfologických změn od aktivace vajíčka po smrt jedince (Kamler, 2002) je podle Peňáze (2001) dělena do pěti základních period: embryonální, larvální, juvenilní, adultní a senektivní. Helfman a kol. (2009) popisují, že juvenilní ryby (**plůdek**) se vyznačují již definitivní kosterní a orgánovou soustavou. Mají zároveň plně vyvinutou pigmentaci a ploutve, tzn., že rybička v podstatě vypadá jako miniatura dospělého jedince. Od adulta se liší pouze pohlavní nezralostí. Jurajda a kol. (2006) dodávají, že se v některých pracích můžeme setkat také s jinými výrazy pro plůdek, jako jsou např. tohoročci, 0+ juvenilní ryby

(0 prožitých zim), popř. lidový výraz potěr, který by se však v odborné literatuře neměl používat. Copp a Peňáz (1988) používají také anglickou zkratku YOY (young of the year).

Z předchozího textu je tedy zřejmé, že plůdkovým společenstvem se rozumí soubor všech ryb v určité oblasti, které se nacházejí ve specifické životní periodě. Na Obr. č. 1 je zachyceno složení plůdkového společenstva nacházejícího se v řece Dřevnici na profilu Otrokovice.



Obr. č. 1: Plůdkové společenstvo řeky Dřevnice, profil Otrokovice (foto autor).

Plůdková společenstva se v poslední době dostávají do popředí, co se studia rybích populací týče, neboť jejich odlov má několik zásadních výhod, které jsou popsány v následující kapitole.

2.1.2. Proč lovit právě plůdek?

Slavík a Jurajda (2001) tvrdí, že se s odlovy rybiho plůdku začalo relativně nedávno (koncem 80. let minulého století). 0+ juvenilní ryby poskytují informace nejen o **stavu rybiho společenstva**, ale i **úspěšnosti reprodukce** v daném úseku a také o **ekologickém stavu** samotného vodního prostředí. U nás se těmito výzkumy zabývá

hned několik ichtyologů napříč celou Českou republikou. Na řece Moravě, jejíž povodí je předmětem i této práce, zkoumali plůdková společenstva např. Peňáz a Jurajda (1993), Jurajda a kol. (2001), Reichard a kol. (2001), Valová a kol. (2006), nebo Janáč a Jurajda (2011).

Monitoring plůdkových společenstev se uplatňuje v první řadě na velkých nížinných tocích (Obr. č. 2). Starší ročníky některých druhů ryb se totiž přesouvají z příbřežních partií do hlubších proudných úseků, kde je jejich odlov takřka neproveditelný. Plůdek většiny druhů ryb se naopak zdržuje podél břehové linie, což je jedna z největších výhod monitoringu této věkové kategorie (Jurajda a kol., 2006). Veškeré výhody a nevýhody odlovu rybiho plůdku jsou shrnuty v Tab. č. 1 na následující straně.



Obr. č. 2: Řeka Dyje u odlehčovacího ramene Pohansko představuje zástupce nížinných toků (foto autor). Odlov starších ročníků většiny druhů ryb by zde byl takřka nemožný z důvodu jejich migrace do hlubších partií toku. Monitoring plůdkového společenstva, které se zdržuje především podél břehové linie, je mnohem snazší, rychlejší a levnější.

Tab. č. 1: Výhody a nevýhody monitoringu rybího plůdku (upraveno podle Jurajdy a kol., 2006).

výhody	nevýhody
relativně malá pohyblivost oproti starším rybám	sezonní variabilita
minimální migrace oproti larválním a adultním periodám	snížení početnosti při extrémních průtocích
snadnější ulovitelnost ve větších tocích, s čímž souvisí i větší reprezentativnost vzorku	monitoringem plůdkových společenstev nelze vyhodnotit velikostní a věkovou strukturu jednotlivých populací
snadná determinace oproti larvální periodě	
odolnější vůči manipulaci ve srovnání s larválními stádii	
vysoká indikační hodnota – rychlá reakce na změny prostředí (znečištění, revitalizace)	
nechytáme ryby vysazené rybářským svazem	
menší časová a ekonomická náročnost	

2.1.3. Odlov rybího plůdku

Nejvhodnějším obdobím pro odlov plůdkových společenstev v evropských říčních systémech je podle Coppa a Peňáze (1988) pozdní léto, nebo raný podzim. Je to část roku, kdy je početnost a hustota rybího plůdku relativně stálá. Jestliže by monitoring probíhal dříve, mohl by ještě některý druh procházet předchozí (larvální) periodou, která se vyznačuje vysokou mortalitou. Pozdější odlovy by mohly také zkreslovat výsledky, neboť plůdek začíná migrovat do hlubších částí toku z důvodu přezimování.

K monitoringu plůdkových společenstev se v průběhu času používalo nejrůznějších technik. Podle Slavíka a Jurajdy (2001) jsou k tomuto účelu nejvhodnější buď **záťahové sítě**, nebo **elektrický agregát**. Záťahové sítě sestávají z pásu síťoviny, jehož horní žíně je opatřena plováky, zatímco ta spodní je osazena olovenou zátěží. Tato zátěž kopíruje říční dno. Vyskytují-li se na dně větve, kořeny, vodní rostliny či velké kameny, je tato metoda nepoužitelná. Lov elektrickým agregátem se používá jak k výzkumným účelům, tak také pro potřeby rybářského hospodaření v tocích. Podle Janáče (2003) poskytuje tento způsob lepší představy o struktuře a rozmístění hejn na dané lokalitě. V této diplomové práci bylo použito elektrolovu, jehož základní příslušenství, princip, metody a lovné strategie jsou popsány v následujících kapitolách.

2.2. Lov ryb elektrickým agregátem

Lov ryb elektrickým agregátem je nejrozšířenějším způsobem hospodářských odlovů na tekoucích vodách vůbec (Adámek a kol., 1997). Podlesný a kol. (2013) uvádí, že první patent na elektrolovný aparát byl udělen v Anglii už v roce 1885. Od té doby se začalo pracovat na vývoji těchto zařízení, avšak obrovský technický pokrok zaznamenávají elektrické agregáty až ve druhé polovině 20. století. Lidé si zanedlouho uvědomili veškeré výhody tohoto zařízení, ke kterým patří vysoká účinnost, pohotovost, jednoduchost, nenáročnost na obsluhu, šetrnost a víceúčelovost a začali jej ve velké míře využívat. Adámek a kol. (1997) shrnuli hlavní účely, ke kterým se využívá elektrického agregátu do následujících bodů:

- a) odlovy ročka a násady pstruha obecného z odchovných potoků
- b) získávání generačních ryb na trdlištích
- c) regulační odlovy při přemnožení určitého druhu
- d) odlovy nedostatkových druhů za účelem chovu nebo převozu na jinou lokalitu
- e) kontrolní odlovy
- f) havarijní situace na rybářských revírech
- g) hospodářské odlovy tržních ryb (velice zřídka).

2.2.1. Elektrický agregát

Obecně se elektrický agregát skládá z několika hlavních částí. Základem je **elektrický zdroj** (akumulátor, nebo generátor tvořený spalovacím motorem) a **alternátor** vyrábějící střídavý elektrický proud, který je dále upravován v **ovládací skříňce** na proud stejnosměrný impulzní. Ten v rybách vyvolává potřebnou reakci a zároveň je pro ně podstatně méně nebezpečný než proud střídavý. Dále jsou potřeba **elektrické vodiče k anodě** (lovicí elektroda) a ke **katodě**. Anoda je nejčastěji umístěna na lovicí tyči, která je vyrobena z dobře izolujícího materiálu (Randák a kol., 2013). Po zapojení všech komponent a uvedení elektrického agregátu do provozu se mezi elektrodami vytvoří elektrické pole, jehož působení na rybu je popsáno v následující kapitole.

2.2.2. Účinek stejnosměrného impulzního proudu na ryby

Podle Podlesného a kol. (2013) se o působení elektrického pole na ryby vědělo už koncem 19. století, kdy se tímto tématem zabývalo hned několik vědeckých prací. Pivnička (1981) popisuje, že při umístění ryby do elektrického pole se stejnosměrným proudem a při postupném pomalém zvyšování napětí je nejdříve pozorována **excitace**. Po ní následuje tzv. **galvanotaxe**, kdy je ryba orientována hlavou ke kladné elektrodě a přibližuje se k ní. Posledním stádiem je **galvanonarkóza**, která je charakteristická ztrátou rovnováhy ryby. Dalším zvýšením napětí by ryby uhynuly.

Omráčené ryby přemístěné do vaničky s kvalitní vodou s dostatkem rozpuštěného kyslíku během několika minut procitnou, tzn., že dojde k navrácení všech jejich životních funkcí (Podlesný a kol., 2013). Janáč a Jurajda (2011) zaregistrovali při výzkumech zaměřených na mortalitu způsobenou elektrolovem u plůdku 5 druhů kaprovitých ryb průměrný úhyn 3 %. Dále vyzorovali, že mortalita klesá v závislosti na zvětšující se délce ryby.

2.2.3. Metody lovu elektrickým agregátem

Odlov ryb elektrickým agregátem lze provádět třemi hlavními metodami. Základní je lov brodem. Na malých tocích se často chytá přímo ze břehu. Naopak na velkých řekách a údolních nádržích se uplatňuje také lov z lodě (Podlesný a kol., 2013).

2.2.3.1. Lov brodem

Podle Adámka kol. (1997) je **lov brodem** nejčastěji používanou metodou na tekoucích vodách. Lovce s kladnou elektrodou postupuje proti proudu jako první. Za ním se nachází tzv. lovná četa, která zahrnuje lovce omráčených ryb, nosiče, popř. obsluhovatele přívodního vedení (Obr. č. 3 na následující straně). Ryby jsou nejprve natlačeny k překážce (jez, splav, elektrické pole vytvořené druhým agregátem) a poté sloveny.

2.2.3.2. Lov ze břehu

Říha (1986) tvrdí, že **lov ze břehu** nachází uplatnění hlavně na úzkých říčkách, potocích či kapilárách, kde lze břehy toku libovolně měnit překročením, příp. jen jedním šlápnutím do vody (Obr. č. 4 na následující straně). Velkou výhodou této metody je její rychlost a menší fyzická náročnost ve srovnání s předchozím způsobem.



Obr. č. 3: Lov broděním na toku s bujnou pobřežní vegetací (foto autor).



Obr. č. 4: Úzký potůček – zde lze uplatnit lov ze břehu (foto autor).

2.2.4. Strategie lovu elektrickým agregátem

Zatímco výběr metody (brodem, ze břehu) závisí především na místních podmínkách dané lokality, strategie lovu by měla být stejná na všech sledovaných profilech z důvodu přesnějšího srovnání. Existují dvě základní strategie: bodový odlov a kontinuální odlov. Persat a Copp (1990) popisují **bodový odlov** jako strategii, při níž je odebráno velké množství malých vzorků. Vzorkovací bod je určen dosahem anody po ponoření, zapnutí agregátu a rychlém vynoření elektrody. Více menších vzorků poskytuje statisticky významnější a spolehlivější výsledky. **Kontinuální odlov** je podle Janáče (2003) starší, avšak stále hojně využívanou strategií. Její princip spočívá v prozkoumání celého profilu, nebo souvislého pásu břehové linie. Lovec proloupe kladnou elektrodou sledovaný profil v malých rozestupech. V tomto výzkumu byl použit druhý jmenovaný, kontinuální odlov, neboť ten podle Jurajdy a kol. (2006) lépe interpretuje složení plůdkového společenstva v závislosti na délce monitorované břehové linie.

2.3. Kde ryby žijí?

Na otázku, kde ryby žijí, zajisté každý odpoví jednoduše: „Ve vodě.“ Vodní prostředí však není uniformní, má různé vlastnosti (teplota, chemismus), nachází se v různých morfologických útvarech (hory, vrchoviny, nížiny) a také má rozdílný charakter – může se jednat o vodní tok, jezero, nebo rybník (Dus a kol., 2010). Jednotlivé druhy ryb se v průběhu evolučního vývoje adaptovaly na určité podmínky, které jsou charakteristické pro daný typ prostředí. Proudivost lze považovat za jeden z nejvýznamnějších faktorů ovlivňující charakter celého vodního biotopu a tedy i skladbu rybiho společenstva. Z tohoto hlediska se vodní útvary dělí na vody **stojaté** a vody **tekoucí** (Hanel a Lusk, 2005). Tato práce zkoumá plůdková společenstva tekoucích vod. V následujících kapitolách jsou popsány charakteristiky, rozdělení a základní fyzikální a chemické vlastnosti těchto vod.

2.3.1. Tekoucí vody

Povrchové i podzemní vody v přírodě nejsou v klidu, ale ve stálém oběhu. Vlivem sluneční energie se vypařují z hladiny moří, jezer, řek, půdy i vegetace do ovzduší, kde po ochlazení vytváří oblaka a následně padají opět na zem ve formě

dešťových nebo sněhových srážek. Povrchový odtok však neprobíhá rovnoměrně (ve formě tzv. plošného ronů), ale soustřeďuje se vlivem morfologie a sklonu zemského reliéfu v místní rýhy, brázdy, stružky, ručeje, bystřiny a potoky, které se spojují v říčky, řeky a veletoky ústící do moří. Tak se vytvářejí vodní toky (Jůva a kol., 1984).

Hanel a Lusk (2005) definují tekoucí vody jako biotopy s přirozeným nebo umělým korytem, kterým trvale nebo dočasně **proudí** voda, a to pouze **jedním směrem**. Ty, které vznikly přirozeně, se nazývají toky. Pakliže koryto vzniklo uměle, je označováno jako vodní kanál. Oba tyto útvary působí dynamicky na okolní krajinu tzv. korytotvornou aktivitou, která zahrnuje erozi, transport a sedimentaci pevných látek.

Adámek a kol. (1997) rozdělují vodní toky podle vodohospodářské klasifikace, která je založena na rozdílech ve velikosti a charakteru povodí, délce toku, spádu a průtokových poměrech. Rozlišují následujících 5 typů:

- a) **bystřiny** – krátké horské toky, malé povodí (< 50 km²), velký spád (> 20 ‰)
- b) **horské potoky** – horské a podhorské oblasti, velký spád (< 20 ‰), stabilizované koryto, v širších údolích se formují meandry, průtoky rozkolísané
- c) **potoky** – pahorkatiny, zřídka nížiny, spád do 10 ‰, časté meandry, vyrovnanější průtoky kolísají jen za přívalových dešťů
- d) **říčky** – přechod mezi potokem a řekou, středně velké povodí (100 a více km²)
- e) **řeky** – převážně nížiny, velké povodí (150 – 2000 km²), malý spád (0,1 – 2 ‰), průtoky rozkolísány jen při náhlém jarním tání nebo delších deštích.

Na Obr. č. 5 na následující straně je vlevo fotografie Křetínky spadající podle vodohospodářské klasifikace do čtvrté kategorie „říčky“ a vpravo se nachází Dyje u Ladné, která je typickou nížinnou řekou s velkým povodím a malým spádem. Ostatní typy tekoucích vod se v tomto výzkumu nevyskytovaly.

Z údajů o spádu, velikosti a charakteru povodí je zřejmé, že v jednotlivých typech tekoucích vod vládou různé podmínky prostředí, což způsobuje jejich rozdílné osídlení rybími společenstvy (Adámek a kol., 1997). Tato skutečnost vedla k rozčlenění toků na tzv. rybí pásma.



Obr. č. 5: Říčka Křetínka ve srovnání s nížinnou řekou Dyje (foto autor).

2.3.2. Rybí pásma

Český zoolog Antonín Frič si všiml souvislostí mezi morfologickými, fyzikálními a chemickými vlastnostmi vody a osídlení rybami už v roce 1871 a podle nich vyčlenil tři **rybí pásma** – pstruhové, parmové a cejnové. Po doplnění lipanového pásma se tato klasifikace plně ujala a dodnes je celosvětově používána (Adámek a kol., 1997). Randák a kol. (2013) ještě doplňují toto rozdělení o pásmo ježdíka charakteristické pro ústí řek do moře, to se však v České republice nevyskytuje.

V horních úsecích toků se většinou vyskytují krátkověké **individuálně** žijící ryby vyhledávající potravu v kratším časovém intervalu dne. Dolní partie jsou naopak osídleny rybami dlouhověkými, které často vytvářejí **hejna** a potravu přijímají po celých 24 hodin. Výjimku tvoří pouze ryby dravé. Ty žijí většinou osamoceně a jejich potravní aktivita dosahuje nejvyššího stupně zpravidla v určitou denní dobu: svítání, soumrak, popř. noc (Adámek a kol., 1997).

Klasifikaci rybích pásem je třeba vnímat jako pokus o zevšeobecnění zákonitostí v systému říčního kontinua. Většinu tekoucích vod lze jednotlivým pásmům přiřadit, nicméně existuje i mnoho výjimek a přechodů (Randák a kol., 2013).

Souhrnné informace o jednotlivých rybích pásmech, struktuře jejich dna, spádu, proudu, teplotě a přítomných rybích druzích podává Tab. č. 2 na následující straně. Z tabulky je patrné, že kromě morfologických vlastností se jednotlivá pásma liší i některými fyzikálními a chemickými vlastnostmi vody, kterým je věnována následující kapitola.

Tab. č. 2: Vlastnosti rybích pásem (upraveno podle Randáka a kol., 2013).

ukazatel	pásma			
	pstruhové	lipanové	parmové	cejnové
charakter toku	bystřina, potok	říčka	řeka	řeka
substrát dna	kamenité	kamenité, štěrkovité	kamenité, štěrkovité	štěrkovité, písčité, bahnité
spád	přes 4 ‰	1 - 2 ‰	0,3 - 1,5 ‰	pod 0,8 ‰
proud	velmi rychlý	rychlý	rychlý	zpomalený
maximální teplota	12 - 18 °C	18 - 20 °C	18 - 22 °C	20 - 25 °C
charakteristické druhy ryb a mihulovců	pstruh potoční a duhový, vranka, siven, mihule	lipan, ouklejka, stěvle	parma, ostroretka, podoustev	cejn, sumec, candát, cejnek, ježdík

2.4. Základní fyzikální a chemické vlastnosti vody

Životní prostředí ovlivňuje vývoj každého organismu. Stejně to je i v případě vodního prostředí. Hustotou, prouděním, teplotou, ale i chemickým složením vody je ovlivněn celý rybí organismus od tvaru těla přes smyslové ústrojí až po látkovou výměnu a rozmnožování. Každá změna životního prostředí, ať už k lepšímu, nebo k horšímu, se u ryb rychle projeví např. změnou způsobu života nebo chování (Egert a kol., 1984). Podle Lelláka a Kubíčka (1991) je voda z fyzikálního a chemického hlediska velice komplikovanou sloučeninou s řadou jedinečných vlastností a anomálií (led má větší objem, maximální hustota vody při 3,94 °C atd.).

2.4.1. Základní fyzikální vlastnosti vody

2.4.1.1. Teplota vody

Hanel a Lusk (2005) popisují **teplotu** vody jako jednu z nejdůležitějších fyzikálních vlastností, která výrazně ovlivňuje veškeré děje ve vodním prostředí. Zásadní význam nemá jen v koloběhu látek, ale také v životě celého spektra vodních organismů, tedy i ryb, neboť bezprostředně ovlivňuje všechny důležité životní pochody (metabolismus, příjem potravy, reprodukci). Je to dáno tím, že ryby i mihule jsou tzv. **poikiloternní** živočichové. To znamená, že teplota jejich těla je téměř shodná s teplotou vody, v níž se pohybují.

Podle teplotních nároků se ryby dělí na studenomilné a teplomilné přičemž mezi **studenomilné** lze zařadit všechny lososovité, síhovitě, vranky, střevli a mníka s teplotním optimem mezi 8 a 20 °C. **Teplomilné** druhy ryb nejlépe prosperují mezi 15 a 25 °C s tím, že některé druhy snášejí i 30 °C. Mezi typické druhy patří kapr, lín, cejni, plotice, tloušť, sumec atd. (Hanel a Lusk, 2005). Na Obr. č. 6 je vyfocen pstruh obecný forma potoční (*Salmo trutta morpha fario*) – zástupce studenomilných ryb. Obr. č. 7 znázorňuje zástupce teplomilných ryb – sumce velkého (*Silurus glanis*).



Obr. č. 6: Pstruh obecný f. potoční – zástupce studenomilných ryb (foto autor).



Obr. č. 7: Sumec velký – zástupce teplomilných ryb (foto autor).

2.4.1.2. Rychlost proudu

Ambrožová (2003) uvádí, že **rychlost proudu** je ovlivněna především tvarem koryta, profilem dna, materiálem břehů, ale také množstvím a charakterem unášených částic. Egert a kol. (1984) dodávají, že tato fyzikální vlastnost vody má vliv nejen na obsah rozpuštěného kyslíku, ale i na způsob života ryb a i samotný tvar jejich těla. Nejmenší tření v tekoucím prostředí zaručuje tzv. vřetenovitý tvar těla, který je typický např. pro pstruha obecného f. potoční.

2.4.1.3. Elektrická vodivost vody

Podle Podlesného a kol. (2013) je **elektrickou vodivostí** vody (G) označována její schopnost přenášet elektrický proud. Je to v podstatě převrácená hodnota jejího odporu ($G=1/R$) a udává se v jednotkách siemens (v praxi μ siemens). Lellák a Kubíček (1991) popisují, že se voda stává vodivou vlivem rozpuštěných minerálních látek disociovaných na ionty, tzn., že destilovaná voda je prakticky nevodivá.

Podlesný a kol. (2013) tvrdí, že optimální podmínky pro elektrolov jsou v rozsahu vodivosti od 150 do 600 $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$ a z rozsáhlých měření na celém našem území stanovili orientační hodnoty vodivosti v českých tocích (viz Tab. č. 3).

Tab. č. 3: Orientační hodnoty vodivosti na českých tocích (podle Podlesného a kol., 2013).

typ toku	hodnota vodivosti
podhorské říčky a potoky	100 - 300 $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$
nížinné řeky	300 - 600 $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$
nádrže a zavlažovací kanály	600 - 900 $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$

2.4.2. Základní chemické vlastnosti vody

2.4.2.1. Obsah rozpuštěného kyslíku

Kyslík je pravděpodobně nejdůležitějším plynem ve vodě. Je využíván při dýchání vodních organismů a při aerobním rozkladu organické hmoty. Existuje několik způsobů, jakými se kyslík může dostat do vodního prostředí, a to buď difúzí ze vzduchu, fotosyntetickou činností rostlin, nebo přítokem vody s vyšším obsahem rozpuštěného kyslíku (Hanel a Lusk, 2005). Hartman a kol. (1998) tvrdí, že rozpustnost kyslíku ve vodě závisí na teplotě, atmosférickém tlaku, nadmořské výšce a vývoji počasí. Tab. č. 4 na příští straně popisuje rozdělení ryb podle jejich kyslíkových nároků.

Tab. č. 4: Kyslíkové nároky různých druhů ryb (podle Baruše a kol., 1995).

náročnost	kyslíková potřeba	ryby
velmi náročné ryby	8 - 12 mg·l ⁻¹	lososovití, vrankovití, stěvle
nenáročné ryby	7 - 10 mg·l ⁻¹	lipan, hrouzci, candáti
středně náročné ryby	4 - 8 mg·l ⁻¹	okounovití, plotice, štika
nenáročné ryby	snáší i pod 4 mg·l ⁻¹	cejni, lín, kapr, karasi

2.4.2.2. Reakce vody – pH

Reakce vody (**pH**) byla zavedena v roce 1909 a je definována jako záporný dekadický logaritmus koncentrace vodíkových iontů (Covington a kol., 1985). Vodrážka (1982) popisuje, že v čisté vodě je disociováno 10^{-7} mol·l⁻¹ vodíkových iontů – pH je rovno 7 (neutrální reakce, kdy je počet vodíkových a hydroxylových iontů stejný). Vzroste-li obsah vodíkových iontů stonásobně (10^{-5} mol·l⁻¹), klesne pH na 5 a roztok se tedy stane kyselým. Naopak, klesne-li obsah těchto iontů o stonásobek (10^{-9} mol·l⁻¹), vznikne alkalický roztok s pH rovným 9. Stupnice pH nabývá hodnot od 1 do 14.

2.4.2.3. Organické látky

Podle Pittera (1999) jsou **organické látky** v povrchových vodách původu buď přírodního (výluhy z půdy, sedimentů, listí, tlejícího dřeva), nebo antropogenního (spláskové a průmyslové odpadní vody, zemědělství). Z hlediska rozložitelnosti se rozlišují na látky podléhající biologickému rozkladu a látky biochemicky rezistentní, které se můžou kumulovat v hydrosféře, či v půdě. Organické látky výrazně ovlivňují některé vlastnosti vody: barva vody (humínové látky, barviva), pach a chuť (uhlovodíky, chlorfenoly), pěnivost vody (tenzidy), tvorba povrchového filmu (ropa, oleje) a některé z nich mají také karcinogenní, mutagenní, alergenní nebo teratogenní účinky (polycyklické aromatické uhlovodíky, polychlorované bifenyly, pesticidy).

Pro stanovení veškerých organických látek ve vodě se používá několika metod. Jednou z nich je chemická spotřeba kyslíku (CHSK), která udává množství oxidačního činidla (dichroman draselný – CHSK_{Cr}, nebo manganistan draselný CHSK_{Mn}) spotřebovaného při oxidaci organických látek. Další hojně používanou metodou je biochemická spotřeba kyslíku (BSK). Ta udává množství spotřebovaného kyslíku při biochemické oxidaci organických látek v určitých podmínkách za časový interval, většinou 5 dní – BSK₅ (Pitter, 1999).

2.4.2.4. Biogenní prvky

Pitter (1999) tvrdí, že **dusík** patří spolu s **fosforem** mezi nejdůležitější makrobiogenní prvky. Oba náleží do skupiny tzv. nutrietů, které jsou nezbytné pro rozvoj mikroorganismů. Dusík se uplatňuje při všech biologických procesech ve vodách. Fosfor je nezbytný pro nižší i vyšší organismy a hraje klíčovou roli při eutrofizaci povrchových vod.

Stanovením fyzikálních, chemických, znečišťujících, příp. biologických ukazatelů povrchových vod je možné posoudit také kvalitu vodního prostředí. Kvalita neboli jakost vody je velice důležitá nejen ve vodárenských nádržích a podzemních vodách, ale také v ostatních povrchových útvarech ať už z důvodů ekologických (navrácení původních druhů, reprodukce ryb), nebo rekreačních.

2.5. Jakost vody

Celý systém oběhu vody na zemi lze podle Štamberové (1998) charakterizovat v nejšířším slova smyslu jako jednu velkou vodohospodářskou soustavu obsahující mnoho malých dílčích soustav. Ve většině dílčích soustav je nutné zajistit potřebnou **jakost vody**, výjimky tvoří pouze protipovodňové, energetické a dopravní vodní útvary.

2.5.1. Klasifikace jakosti vody

ČSN 75 7221 platná od října 1998 definuje **klasifikaci jakosti** jako řazení vod do tříd podle mezních hodnot vybraných fyzikálních, chemických, biologických, příp. radiologických ukazatelů. Mezná hodnota je nejvyšší (resp. u rozpuštěného kyslíku nejnižší) hodnota ukazatele jakosti v dané třídě. Mezní hodnoty všech ukazatelů jsou zaznamenány v tabulce v příloze č. 1. Celkem se rozlišuje 5 tříd jakostí vody:

I. třída – neznečištěná voda – není významně ovlivněna lidskou činností, hodnoty odpovídají běžnému přirozenému pozadí v tocích

II. třída – mírně znečištěná voda – stále poskytuje podmínky pro existenci bohatého, vyváženého a udržitelného ekosystému

III. třída – znečištěná voda – nemusí vytvořit podmínky pro existenci bohatého, vyváženého a udržitelného ekosystému

IV. třída – silně znečištěná voda – vytváří podmínky umožňující existenci pouze nevyváženého ekosystému

V. třída – velmi silně znečištěná voda – vytváří podmínky jen pro silně nevyvážený ekosystém.

Jakost vody se klasifikuje na základě výsledků z **delšího časového období**, přičemž měření by mělo probíhat nejméně rok a musí být k dispozici alespoň 11 hodnot. Nejdelší hodnocené období je dáno změnami v nakládání s vodami, většinou se nevolí delší než 5 let (ČSN 75 72211, 1998).

Základní klasifikace jakosti vody je založena na klasifikaci mezních hodnot všech vybraných ukazatelů, kterými jsou: **saprobní index makrozoobentosu (SI makrozoobentosu)**, **BSK₅**, **CHSK_{Cr}**, **dusičnanový dusík (N-NO₃⁻)**, **amoniakální dusík (N-NH₄⁺)** a **celkový fosfor (cP)**. Kromě této základní klasifikace je možné vytvářet libovolné skupiny ukazatelů a výslednou třídu jakosti určit podle nejnepríznivějšího z nich. Podmínkou je, aby na všech profilech byly hodnoceny stejné ukazatele (ČSN 75 7221, 1998).

2.5.2. Saprobní index

Saprobní systém je metoda hodnocení kvality vody, která klade důraz na organické znečištění. Je založena na faktu, že jednotlivé indikační druhy (tzv. saprobionti) vykazují různou toleranci vůči vodě zatížené biochemicky odbouratelnými látkami. Výsledkem měření je tzv. **saprobní index společenstva**, který vyjadřuje stupeň znečištění na stupnici od -0,5 do 8,5 (Adámek a kol., 2010). Kromě saprobního indexu u makrozoobentosu, který je jedním z ukazatelů při klasifikaci jakosti vody, může být tato veličina vyhodnocena u široké škály taxonů od planktonu po ryby. Saprobní indexy jednotlivých druhů ryb jsou uvedeny v příloze č. 2.

Koncept saprobního systému rozpracoval Sládeček (1973) a vyčlenil následující kategorie:

- A) katarobita** – K – nejčistší slabě oživené vody (prameny, vodovodní voda)
- B) limnosaprobita** – L – různě znečištěné povrchové i podzemní vody s různým oživením, dále se dělí do 5 stupňů:

a) **xenosaprobita** – x – čistá voda (prameny, stružky)

b) **oligosaprobita** – o – nepatrné organické znečištění (pstruhové, lipanové pásmo)

c) **beta-mesosaprobita** – β – střední a dolní části toků

d) **alfa-mesosaprobita** – α – středně silné znečištění, větší pokles kyslíku, druhová rozmanitost se snižuje, ryby zde žijí výjimečně a přechodně

e) **polysaprobita** – p – dochází k odčerpání velké části kyslíku vlivem rozkladu organických látek, neumožňuje existenci ryb a většiny dalších vodních organismů

C) **eusaprobita** – E – značně zvýšený obsah organických látek, bez ryb

D) **transsaprobita** – T – zvláštní odpadní vody (např. s ropnými, toxickými, nebo radioaktivními látkami), bez ryb.

V Tab. č. 5 je patrný vztah jednotlivých stupňů limnosaprobity a jejich oživení, množství rozpuštěného kyslíku a hodnot BSK₅.

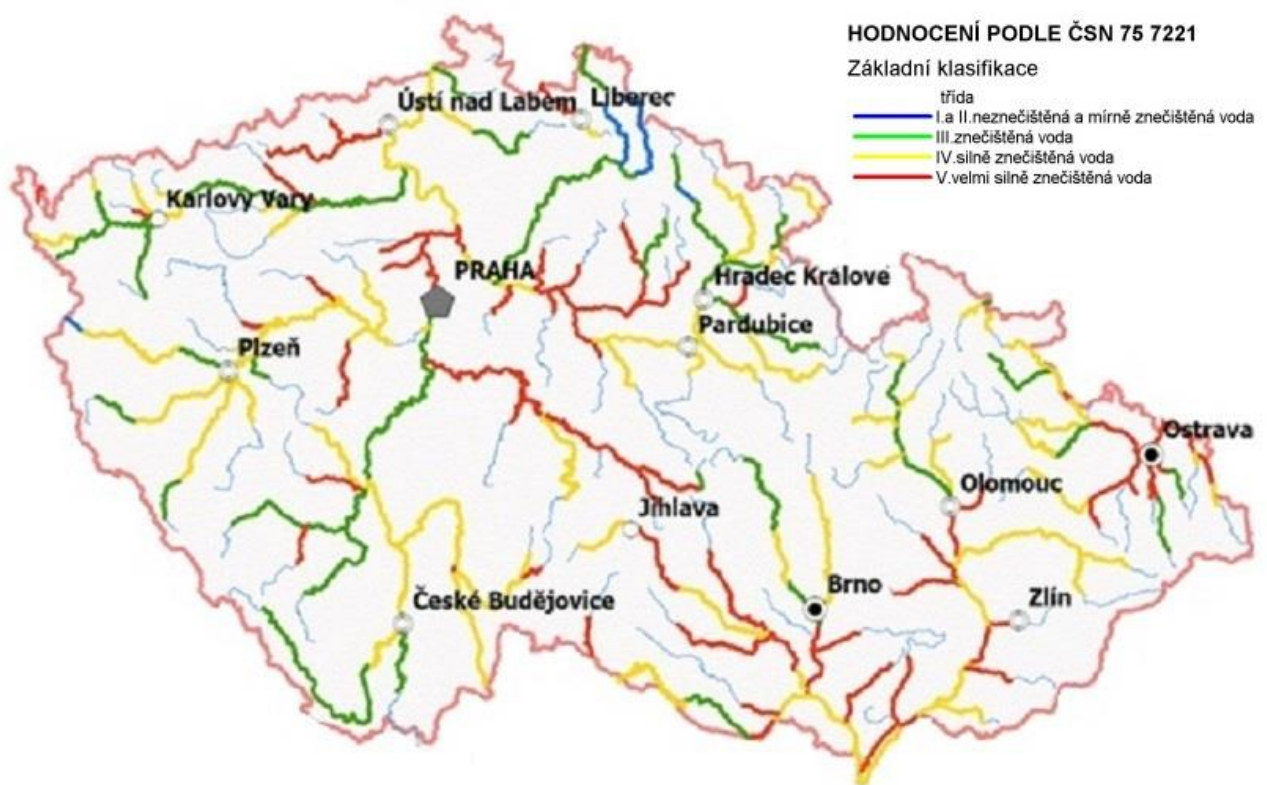
Tab. č. 5: Rybí osídlení jednotlivých stupňů limnosaprobity ve vztahu s O₂ a BSK₅ (upraveno podle Adámka a kol., 2010).

saprob. index	saprobita	oživení rybami	O ₂ (mg·l ⁻¹)	BSK ₅ (mg·l ⁻¹)
0,01 – 0,5	x	bez ryb	8 - 9	0 - 1
0,51 – 1,0	lepší o	pstruh	7 - 8	1 - 1,7
1,01 – 1,5	horší o	lipan	6 - 7	1,7 - 2,5
1,51 – 2,0	lepší β	parma	5 - 6	2,5 - 3,7
2,01 – 2,5	horší β	cejn	4 - 5	3,7 - 5
2,51 – 3,0	lepší α	cejn	3 - 4	5 - 7,5
3,01 – 3,5	horší α	kaprovité	2 - 3	7,5 - 10
3,51 – 4,0	lepší p	přežívá kapr, karas, lín	1 - 2	10 - 30
4,01 – 4,5	horší p	přežívá kapr, karas, lín	0,1 - 1	30 - 50
nad 4,5	anaerobie	bez ryb	0,0	nad 50

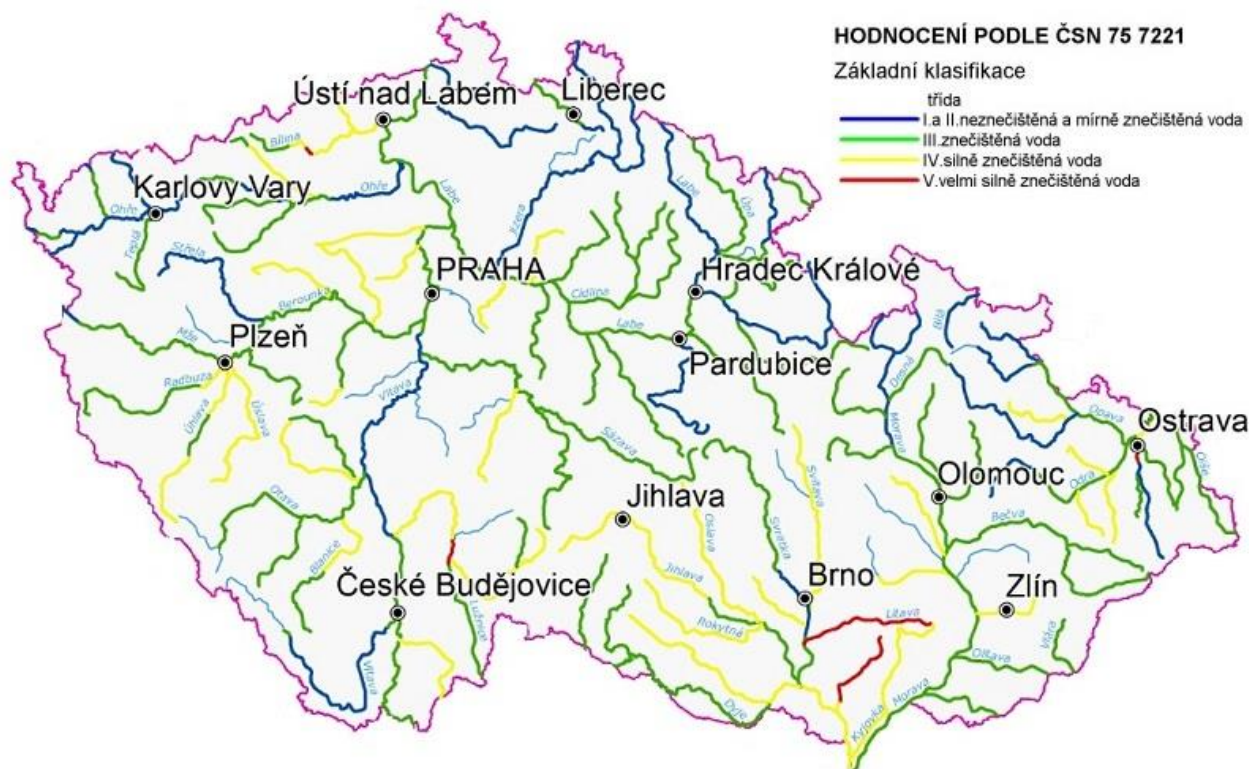
Hlavní výhodou hodnocení podle saprobního systému je, že obsahuje široké rozpětí taxonů a společenstev, je tedy použitelný na všechny typy řek a potoků. Mezi hlavní nevýhody patří nutnost perfektní znalosti taxonů a také skutečnost, že je zaměřen pouze na hodnocení organického znečištění (Adámek a kol., 2010).

2.5.3. Vývoj jakosti vody v ČR

V posledních 20 letech je na většině toků zaznamenán zlepšující se trend, co se kvality vody týče. Děje se tak v důsledku snížení množství vypouštěných odpadních vod. Může za to především rozšíření kanalizační sítě, zprovoznění nových čistíren odpadních vod (ČOV), ale také zrušení celé řady cukrovarů a průmyslových závodů (hlavně na řece Moravě, Dyji a Labi), což lze pozorovat na postupném snižování organického znečištění (Hanel, 1995). V roce 2004 bylo v České republice 78,8 % domácností připojených do kanalizační sítě, což je o 6,8 % více, než v roce 1991 (MZeČR, 2006). V roce 2010 se podle Kalače a kol. (2010) čistilo přibližně 95 % objemu odpadních vod ve více než dvou tisících ČOV. Na obrázcích 8 a 9 je srovnána jakost vodních toků hodnocená podle ČSN 75 7221 mezi dvouletními 1991 – 1992 (Obr. č. 8) a 2011 – 2012 (Obr. č. 9 na následující straně).



Obr. č. 8: Jakost vodních toků ve dvouletí 1991 – 1992 (podle VÚV T. G. M., 2013, z podkladů ČHMÚ).



Obr. č. 9: Jakost vodních toků ve dvouletí 2011 – 2012 (podle VÚV T. G. M., 2013, z podkladů ČHMÚ).

2.6. Vliv člověka na rybí společenstva a jakost vody

U břehů větších řek i malých potoků vznikala často v historii lidská sídla, protože lidé (a ani žádný jiný organismus) bez vody jednoduše nedokážou žít. Člověk je tvor inteligentní, a tak brzy zjistil, že by za něj voda mohla vykonávat práci. Začal jí tedy využívat pro pohon vodních kol v hamrech, pilách a mlýnech. Se zvyšujícím se počtem obyvatel stoupala i potřeba vody jak pro lidi samotné, tak pro závlahu. Začali tedy přetvářet řeky k obrazu svému tak, že stavěli různé vzdouvací objekty (jezy, přehrady) a zároveň upravovali koryta, často však velice drastickým způsobem. Větší počet obyvatel logicky produkoval větší množství odpadu, což spolu se zemědělským a průmyslovým znečištěním způsobilo výrazné zhoršení kvality vodního prostředí. V následujících kapitolách jsou popsány negativní změny vodního prostředí způsobené lidskou činností, jejich vliv na rybí společenstva a možnosti nápravy.

2.6.1. Znečištění řek

Randák a kol. (2013) tvrdí, že přítomnost cizorodých látek ve vodě je významným faktorem ovlivňujícím zdravotní stav, reprodukci a hygienickou kvalitu všech vodních organismů. Důsledkem industrializace došlo během 20. století k dramatickému zvýšení množství chemických látek kontaminujících životní prostředí (v současnosti se běžně používá skoro 100 000 chemikálií). Zároveň autoři dodávají, že se v minulosti na znečišťování vodního prostředí podílely především tyto tři zdroje:

a) průmyslová výroba – rtuť, kadmium, olovo, polychlorované bifenyly (PCB), hexachlorbenzen (HCB) – redukováno dokonalejšími čistírenskými technologiemi a zákazem používání některých látek, většina látek ve vodním prostředí přetrvává a nadále ovlivňuje vodní živočichy

b) zemědělská výroba – nadměrné aplikace průmyslových hnojiv a perzistentních pesticidů (hexachlorcyklohexan – HCH, dichlordifenyltrichlorethan – DDT), redukováno poklesem intenzity zemědělství a vývojem lépe odbouratelných pesticidů, rezidua některých perzistentních látek však představují nebezpečí dodnes

c) komunální odpadní vody – organické znečištění – výrazně redukováno rozšířením kanalizační sítě a stavbou nových ČOV, stávající technologie však nedokážou vyčistit různé biologicky aktivní sloučeniny.

Tyto biologicky aktivní látky, mezi které patří např. hormonální antikoncepce, léky na snižování vysokého krevního tlaku, antirevmatika, antibiotika, parfémy, saponáty a různé složky kosmetických přípravků, se dostávají prostřednictvím „vyčištěných“ odpadních vod do životního prostředí. Některé z těchto produktů, především hormonální přípravky, působí na vodní organismy mnohem závažnějším způsobem, než výše zmiňované chemikálie z průmyslových, zemědělských a komunálních vod, neboť působí na jejich reprodukční systém a mohou zapříčinit poruchy rozmnožování všech organismů, včetně člověka (Randák a kol., 2013). Ternes a kol. (2004) popisují důležitost prevence při vypouštění takových látek do recipientu a shrnují ji do následujících opatření: oddělené čištění odpadních vod pocházejících z nemocničních zařízení, značení výrobků obsahujících tyto látky včetně popisu o jejich dopadu na životní prostředí, kontrolovaná likvidace nespotřebovaných farmak, separované a důkladnější čištění splaškových vod.

2.6.2. Úpravy koryt a jejich okolí

Člověk prováděl vodohospodářské úpravy na potocích a řekách už ve středověku. Chtěl využít vody pro vykonání práce v mlýnech, pilách a hamrech. Největší technické úpravy toků a jejich niv vyvrcholily na konci 19. století, kdy se lidé snažili zvětšit výměru zemědělské půdy a zároveň chtěli zabránit pravidelnému jarnímu zaplavování polí a luk. Na tyto regulace navázaly také úpravy malých vodních toků pro funkci plošných odvodňovacích soustav. V celé krajině se tak měnily tyto útvary z přírodních potoků a říček na upravené vodní toky, svodnice a kanály (Just a kol., 2003).

Podle Hanela a Luska (2005) zahrnovaly technické úpravy změny jak v podélném, tak v příčném profilu. Pomocí tzv. průpichů bylo koryto napřímeno a odříznuto od svých meandrů. Na některých úsecích toků došlo dokonce k vytvoření úplně nového umělého koryta. Na splavných řekách musel být kvůli lodní dopravě upraven poloměr zakřivení. Odstranění prahů a peřejí způsobilo unifikaci podélného spádu na jednotnou hodnotu. U menších vodních toků se přistupovalo k zahloubení koryta za účelem zaústění odvodňovacích drenáží a dále ke zpevnění dlažbou, tvárnici, kamennou rovinou, nebo betonovými panely. Krajině a naprosto zavrženíhodnou formu úpravy představovalo tzv. zaklenutí neboli zatrubnění, které představuje absolutně nevhodné podmínky pro všechny živočichy i samočistící pochody. Příčný profil byl obvykle upraven jednotvárně a do stejné šířky. V bezprostředním okolí toků vyrostly hráze a došlo k likvidaci příbřežní vegetace, což mělo za následek velkou světelnou expozici toků a jejich oteplení (Obr. č. 10 na následující straně).

Nepříznivý vliv těchto regulací spočívá především v tom, že napřímením koryta dochází k výraznému zkrácení břehové linie, k poklesu ekologické rozmanitosti toku (zánik tůní, tišin, apod.) a zároveň také ke zmenšení plochy, což má za následek adekvátně menší produktivitu vodního prostředí. Dalšími negativními dopady jsou zrychlení odtoku, snížení celkového objemu vody a odříznutí hlavního toku od záplavových území, která hrají velice důležitou roli při reprodukci ryb a slouží jako útočiště pro raná vývojová stádia. Z těchto důvodů dochází k degradaci ichtyofauny – nahrazení hospodářsky cenných druhů méně atraktivními, snížení abundance, atd. (Adámek a kol., 1997). Hanel (1995) dodává, že zároveň výrazně klesá samočistící schopnost toku.



Obr. č. 10: Úsek řeky Dyje za bulharským jezem (foto autor). Koryto zde bylo odříznuto od svých meandrů, po celé délce má stejnou šířku, hloubku i spád. Hráze oddělily koryto od jeho záplavového území.

Drastické a celoplošné změny vodního prostředí a odtokového režimu v naší krajině postupně přesáhly únosnou míru a vzniklé problémy začaly volat po potřebách o napravení poškozených biotopů – po revitalizacích (Just a kol., 2003). Podle Braniše a kol. (1999) se revitalizací rozumí soubor opatření, které vedou k obnově, nebo nápravě přirozených funkcí ekosystémů, společenstev, stanovišť, krajinných celků apod. Cílem revitalizací je také zvýšení estetické hodnoty krajiny. Tato opatření nezahrnují pouze úpravy koryt toků a další zemní práce, ale zároveň by mělo dojít k odstranění příčin degradace prostředí (splachy hnojiv z polí), nahrazení nevhodného porostu původní vegetací a návrat původního typu obhospodařování (pastva, sečení atd.)

2.6.3. Stavby na vodních tocích

První stavby na vodních tocích byly zakládány už ve středověku, kdy lidé přehrazovali vodní toky kamennými valy. Takovým způsobem vznikl např. rybník Rožmberk na řece Lužnici. Současné stavby lze klasifikovat do dvou skupin: jezy a přehrad. Jezy slouží ke vzduť hladiny a zabezpečení odběrů vody pro závlahy, malé

vodní elektrárny (MVE), vodárenství, nebo pro zajištění splavnosti řeky (Hanel a Lusk, 2005). Na Obr. č. 11 je zachycen bulharský jez s MVE na řece Dyji.



Obr. č. 11: Bulharský jez tvořil dříve nepřekonatelnou migrační bariéru (foto autor).

Přehradní nádrže zajišťují podobné funkce jako jezy, přičemž mají navíc chránit sídla před povodněmi a většina z nich slouží také k rekreaci. Podle Luska (1999) je na území České Republiky postaveno více než 120 přehrad. Obě zmíněné příčné překážky (jezy i přehrady) mají obrovský vliv na průtokový režim a formování rybí obsádky pod i nad nimi. Randák a kol. (2013) tvrdí, že nejvýznamnějším negativním dopadem je fakt, že nad příčnou stavbou dojde k změně charakteru toku z proudivého biotopu na stojatý (zánik říčního úseku) a to vede k degradaci společenstva reofilních (proudomilných) ryb. Dále dodává, že specifickým problémem u přehrad s energetickou funkcí je tzv. špičkování, tedy náhlé zvyšování průtoku. Po zastavení činnosti elektrárny dochází opět k poklesu průtoku a pomalému odtékání vody korytem. Hanel (1995) popisuje, že vybudováním příčné překážky dojde navíc k tzv. fragmentaci toku, která znemožní třecí, potravní a kompenzační migrace. Autor navíc dodává, že výstavba velkých vodních děl na Labi a Odře způsobila vymizení tažných druhů ryb (např. losos obecný – *Salmo salar*). Migrační průchodnost toku lze obnovit výstavbou tzv. rybích přechodů.

Rybí přechod je podle TNV 75 2321 (2010) stavba nebo konstrukce, která má umožnit rybám pohyb v podélném profilu vodního toku s migrační překážkou, tedy bezpečně proplout z dolního do horního úseku, popř. obráceně. Zajištění prostupnosti příčné stavby je základním předpokladem pro obnovu a udržení druhové diverzity a zajištění reprodukceschopného stavu populací původní ichtyocenózy. Rybí přechody (RP) se podle Hartvicha (1997) dělí na přírodě blízké RP (bypass, tůňový RP, dnová peřej, migrační rampa), technické RP (žlabový, štěrbinový, žlabový s kartáči), příp. jejich kombinace. Na Obr. č. 12 je vyfocen přírodě blízký bypass vedoucí kolem MVE na bulharském jezu.



Obr. č. 12: Přírodě blízký 200 m dlouhý rybí přechod u bulharského jezu (foto autor).

3. Materiál a metodika

Metodická část mé diplomové práce pojednává o hydrologii zkoumané oblasti, základní charakteristice jednotlivých toků, na kterých byl tento výzkum prováděn, použité metodě elektrolovu a v neposlední řadě také o způsobech měření a počítání jednotlivých parametrů a veličin.

3.1. Studované území

Tato práce je zaměřena na plůdková společenstva v řekách a říčkách náležícím do povodí řeky Moravy. Území tohoto povodí se rozkládá v jihovýchodní části České republiky a zasahuje kraje Jihomoravský, Zlínský, Pardubický, Olomoucký, Jihočeský, Moravskoslezský a kraj Vysočina.

Hanel a Lusk (2005) uvádí, že povodí Moravy zaujímá převážnou část území Moravy a rozprostírá se na ploše o výměře 26 579,7 km². Hlavní tepnou je řeka Morava, která přijímá především menší přítoky, výjimku tvoří pouze toky Bečvy a Dyje. Matějček (1996) tvrdí, že celková délka všech vodohospodářsky významných toků na tomto území činí 3 747 km. Na říční síti celého povodí je vybudováno 34 vodních nádrží s celkovým objemem 569 mil. m³ vody. Mezi největší z nich patří Novomlýnská, Věstonická, Mušovská a Vranovská nádrž na řece Dyji, Dalešice na Jihlavě a Brněnská přehrada na Svatce.

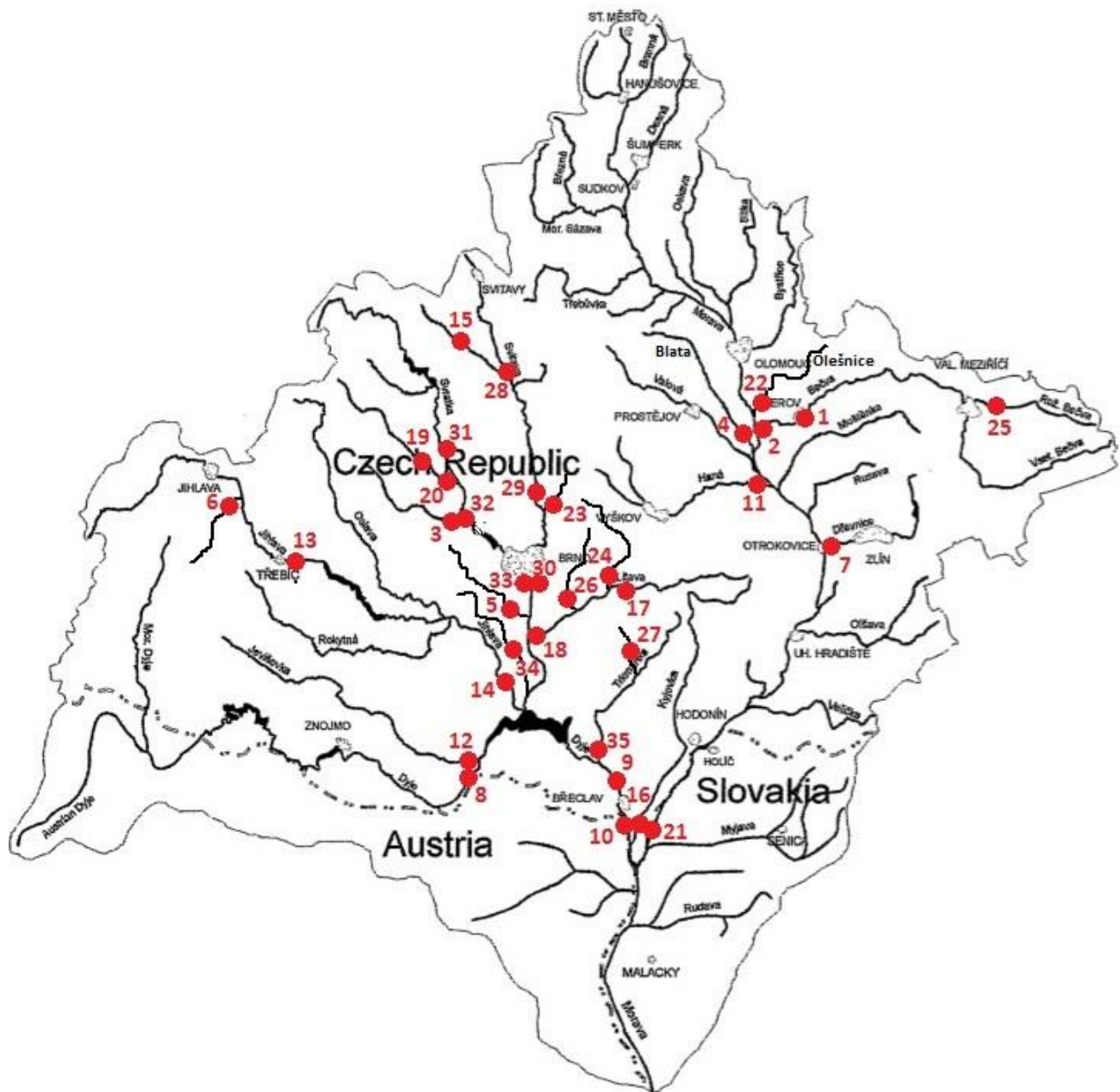
Monitoring plůdkových společenstev probíhal v letech 2012 a 2013 na 35 profilech, které jsou umístěny na 25 tocích. Z vodohospodářského hlediska spadaly toky do kategorie říčky a řeky (všechny měly plochu povodí nad 100 km²). Nejmenší z nich, co se průměrného průtoku týče, byla Šatava (117,1 km²) s průtokem při ústí 0,14 m³·s⁻¹ a největší Morava (26 579,7 km²), jejíž průtok při ústí do Dunaje dosahuje průměrně 120 m³·s⁻¹. Všechny monitorované profily jsou uvedeny v Tab. č. 6 na následující straně a vyznačeny v mapě na straně 36 (Obr. č. 13). Na 4 profilech probíhal průzkum opakovaně v obou letech, jedná se o následující úseky: Bečva – Troubky, Litava – Židlochovice, Loučka – Dolní Loučky a Svatka – Veverská Bítýška. Celkem tedy bylo uskutečněno 39 odlovů.

3.1.1. Seznam zkoumaných profilů

Tab. č. 6: Seznam zkoumaných toků a profilů v letech 2012 – 2013 s údaji o hospodáři a způsobu hospodaření.

č.	tok	profil	č. revíru	místní organizace	P/MP
1	Bečva	pod Lučnicí	471 005	ČRS MO Přerov	MP
2	Bečva	Troubky	471 003	ČRS MO Přerov	MP
3	Bílý potok	Veverská Bítýška	463 032	MRS MO Veverská Bítýška	P
4	Blata	Tovačov	471 018	ČRS MO Tovačov	MP
5	Bobrava	Želešice	461 005	MRS MO Brno 1	MP
6	Brtnice	Střížov	461 007	MRS MO Brtnice	P
7	Dřevnice	Otrokovice	461 017	MRS MO Zlín	MP
8	Dyje	Jevišovka	461 026	MRS, o. s. Brno	MP
9	Dyje	Ladná	461 020	MRS MO Břeclav	MP
10	Dyje	Pohansko	461 019	MRS MO Břeclav	MP
11	Haná	Bezměrov	461 036	MRS MO Němčice nad Hanou	MP
12	Jevišovka	Jevišovka	461 045	MRS MO Hrušovany nad J.	MP
13	Jihlava	Vladislav	461 057	MRS MO Třebíč	MP
14	Jihlava	Iváň	461 050	MRS MO Pohořelice	MP
15	Křetínka	Dolní Poříčí	463 034	MRS MO Letovice	P
16	Kyjovka	Lanžhot	461 069	MRS MO Lanžhot	MP
17	Litava	Vážany n. Litavou	461 013	MRS MO Slavkov	MP
18	Litava	Židlochovice	461 011	MRS MO Brna 5	MP
19	Loučka (Bobruvka)	Dolní Loučky	463 039	MRS MO Dolní Loučky	P
20	Loučka (Bobruvka)	ústí	463 039	MRS MO Dolní Loučky	P
21	Morava	Lanžhot	461 080	MRS MO Lanžhot	MP
22	Olešnice	Majetín	471 078	ČRS MO Brodek u Přerova	MP
23	Punkva	ústí	-	-	-
24	Rakovec	Hrušky	461 117	MRS MO Slavkov	MP
25	Rožnovská Bečva	Valašské Meziříčí	473 001	ČRS MO Valašské Meziříčí	P
26	Říčka	Měnín	461 075	MRS MO Brno 4	MP
27	Spálený potok	Krumvíř	461 181	MRS MO Velké Bílovice	MP
28	Svitava	Letovice	463 066	MRS MO Letovice	P
29	Svitava	Blansko	463 064	MRS MO Blansko	P
30	Svitava	ústí	461 134	MRS MO Brno 3	MP
31	Svatka	Borač	463 067	MRS MO Tišnov	P
32	Svatka	Veverská Bítýška	461 142	MRS MO Veverská Bítýška	MP
33	Svatka	Přízřenice	461 139	MRS MO Brno 1	MP
34	Šatava	Žabčice	461 135	MRS MO Vranovice	MP
35	Trkmanka	Podivín	461 149	MRS MO Podivín	MP

3.1.2. Mapa zkoumaných profilů



Obr. č. 13: Mapa povodí Moravy s vyznačenými profily, na nichž probíhal monitoring v letech 2012 - 2013 (původní mapa povodí podle Adamkové a kol., 1998). Čísla profilů korespondují s čísly uvedenými v tab. č. 6 na předchozí straně.

3.1.3. Základní charakteristiky zkoumaných toků a profilů

Řeka **Bečva** vzniká soutokem Vsetínské a Rožnovské Bečvy u Valašského Meziříčí v nadmořské výšce 288 m. Její délka činí 119,6 km a povodí zaujímá celkovou rozlohu 1 625,7 km². U Troubek se ve výšce 195 m n. m. vlévá do Moravy s průměrným průtokem 17,5 m³·s⁻¹ (Vlček a kol., 1984). Na tomto toku byly prováděny odlovy na 2 profilech – pod Lučnicí (ř. km 15,3; č. 1 v mapě) a u obce Troubky u silničního mostu ve směru na Tovačov (ř. km 1,95; č. 2 v mapě). Profil v Troubkách byl monitorován v obou letech.

Podle Vlčka a kol. (1984) je **Bílý potok** vodohospodářsky významný tok a pstruhová voda po celé své délce. Pramení u Skřínářova (605 m n. m.) a po necelých 34 kilometrech ústí zprava do Svratky ve Veverské Bítýšce (235 m n. m.). Plocha povodí se rozprostírá na 113,7 km². Profil, na němž probíhal monitoring plůdkových společenstev, se nacházel nad Veverskou Bítýškou (ř. km 1,5; č. 3 v mapě).

Pramen **Blaty** se nachází severně od Vilémova v nadmořské výšce 440 m. Řeka je dlouhá 45,1 km s plochou povodí 305,6 km². Blata vtéká zprava do Moravy u obce Lobodice. Píše se o ní jako o vodohospodářsky významném mimopstruhovém toku (Vlček a kol., 1984). Odlovy se konaly na profilu v Anníně (ř. km 3,8; č. 4 v mapě).

Tok řeky **Bobravy** je 36,8 km dlouhý. Její povodí zaujímá plochu o rozloze 187,4 km². Pramení nedaleko Rudky v nadmořské výšce 495 m a u Popovic ústí zprava do Svratky (Vlček a kol., 1984). Monitoring byl prováděn na profilu v Želešicích u kamenolomu (ř. km 5; č. 5 v mapě).

Vlček a kol. (1984) popisují **Brtnici** jako vodohospodářsky významný mimopstruhový tok pramenící u obce Chalupy a ústící zprava do řeky Jihlavy u Střížova. Povodí Brtnice dosahuje plochy 122,1 km² a její délka činí 30,3 km. Monitorovaný profil se nacházel u obce Střížov (ř. km 1,8; č. 6 v mapě).

Pramen **Dřevnice** se vyskytuje severně od obce Držková (510 m n. m.). Po 42,3 km ústí řeka u Otrokovic zleva do Moravy (182 m n. m.). Její povodí má výměru 434,6 km² (Štefáček, 2008). Monitoring plůdkového společenstva probíhal na profilu ve městě Otrokovice (ř. km 1,1; č. 7 v mapě).

Podle Štefáčka (2008) je **Dyje** řeka na jižní Moravě a v Rakousku, která vzniká soutokem Moravské a Rakouské Dyje (Thaya) u Raabsu v nadmořské výšce 410 m a ústí zprava do Moravy u Moravského Jánu (148 m n. m.). Plocha povodí Dyje se rozprostírá na území o výměře 13 418,7 km² a její tok dosahuje délky 305,6 km. Průměrný průtok u ústí dosahuje 43,89 m³·s⁻¹. Mezi významnější přítoky patří například: Křeslický a Dunajovický potok zleva a pravostranné přítoky Želetavka, Jevišovka, Jihlava, Svratka, Trkmanka a Kyjovka. Na Dyji se nacházely celkem tři zkoumané profily, a to jižně od obce Jevišovka (ř. km 84; č. 8 v mapě), dále západně od Ladné u ladenského mostu (ř. km 32,4; č. 9 v mapě) a poslední u odlehčovacího ramene Pohansko (ř. km 17; č. 10 v mapě).

Haná je řeka na střední Moravě. Vzniká soutokem Velké a Malé Hané v Dědicích u Vyškova (200 m n. m.), ústí zprava do Moravy u Postoupek – Hradiska (192 m n. m.). Plocha povodí má výměru 607,8 km² a délka toku dosahuje 57,1 km (Štefáček, 2008). Odlov probíhal na profilu v Bezměrově (ř. km 1,9; č. 11 v mapě).

Vlček a kol. (1984) popisují **Jevišovku** jako vodohospodářsky významný tok, který je po celé délce (79,9 km) mimopstruhový. Pramení u Komárovic ve výšce 560 m n. m. a ústí zleva do Dyje (171 m n. m.). Povodí zaujímá plochu o rozloze 782,5 km². Na řece leží dvě vodní nádrže: Jevišovice a Výrovce. Zkoumaný profil se nacházel jižně od obce Jevišovka (ř. km 0,6; č. 12 v mapě).

Jihlava je tok na Moravě s pramenem na jižních svazích Lísku u Jihlávky v nadmořské výšce 670 m. U Iváně se vlévá do Dyje, přesněji do prostřední Novomlýnské nádrže, ve výšce 170 m n. m. Tok má délku 184,6 km a zabírá plochu 3 117 km². Průměrný průtok při ústí do Dyje dosahuje 11,75 m³·s⁻¹. Tok je přehrazen dvěma nádržemi: Dalešice a Mohelno (Štefáček, 2008). Na toku byly monitorovány dva profily: pod jezem za Vladislaví u silnice na Třebíč (ř. km 88,6; č. 13 v mapě) a v Ivání za soutokem s Hornoleským náhonem (ř. km 3,5; č. 14 v mapě).

Křetínka je podle Vlčka a kol. (1984) pstruhová voda po celé své délce (29,7 km). Pramení u Stášova ve výšce 645 m n. m. a vlévá se zprava do Svitavy v Letovicích (340 m n. m.). Povodí se rozprostírá na 127,4 km² a zahrnuje vodní nádrž Letovice. Odlov probíhal na profilu v Dolním Poříčí (ř. km 7,15; č. 15 v mapě).

Pramen **Kyjovky** se nachází na jižních svazích Vlčáku v nadmořské výšce 512 m. Řeka zaujímá plochu o celkové výměře 665,8 km² s délkou toku 86,7 km. Ústí zleva do Dyje u státní hranice s Rakouskem ve 150 m n. m. Na řece leží přehrada Koryčany (Vlček a kol., 1984). Monitoring Kyjovky byl prováděn na profilu u silničního mostu mezi Lanžhotem a hraničním přechodem Lanžhot/Brodské (ř. km 12; č. 16 v mapě).

Litava, dříve Cézava, je moravská řeka pramenící u Cetechovic v nadmořské výšce 510 m. Ústí do Svratky v Židlochovicích ve 180 m n. m. Tok je 58,3 km dlouhý s plochou povodí dosahující 789,9 km² (Štefáček, 2008). Na této řece byly zkoumány celkem dva profily: první ve Vážanech nad Litavou (ř. km 21,1; č. 17 v mapě) a druhý před soutokem se Svratkou u silničního mostu v Židlochovicích ve směru na Blučinu (ř. km 0,4; č. 18 v mapě). Židlochovický úsek byl monitorován v obou letech.

Pramen **Loučky** (Bobruvky) se nachází u Rokytna ve výšce 725 m n. m. Její povodí zaujímá 389,9 km². Po 60,1 km se vlévá u Tišnova do Svratky (260 m n. m.). Je to vodohospodářsky významný tok (Štefáček, 2008). Monitoring plůdkového společenstva Loučky probíhal na dvou profilech: v Dolních Loučkách u mostu (ř. km 4,65; č. 19 v mapě) a v Předklášteří před soutokem se Svratkou (ř. km 0,2; č. 20 v mapě). První profil byl prozkoumán jak v roce 2012, tak i v následujícím roce.

Řeka **Morava** pramení na jižních svazích Králického Sněžníku v nadmořské výšce 1 380 m a u slovenského Děvína ústí zleva do Dunaje (136 m n. m.). Povodí této řeky dosahuje výměry 26 579,7 km², tok je dlouhý 353,1 km. Průměrný průtok při ústí činí 120 m³·s⁻¹. V horním úseku po jez v Hanušovicích se jedná o pstruhovou vodu, dále už je Morava po celé délce mimopstruhová (Vlček a kol., 1984). Zkoumaný profil se nacházel u splavu nedaleko hraničního přechodu Lanžhot/Brodské (ř. km 79; č. 21 v mapě).

Pramen **Olešnice** se nalézá na západ od Kozlova ve výšce 618 m n. m. U Brodku u Přerova ústí zleva do Morávky (202 m n. m.). Její tok dosahuje délky 27 km a sbírá vodu z plochy o rozloze 137,8 km² (Vlček a kol., 1984). Průzkum probíhal na profilu u mostu mezi Majetínem a Brodkem u Přerova (ř. km 2,4; č. 22 v mapě).

Štefáček (2008) charakterizuje **Punkvu** jako zčásti podzemní říčku na střední Moravě v Moravském krasu. Vzniká soutokem Sloupského potoka a Bílé vody v Amatérské jeskyni (345 – 350 m n. m.), dále protéká Punkevními jeskyněmi, dnem

Macochy a na povrch vyvěrá v Pustém žlebu. Její ústí do Svitavy se nachází u Blanska ve výšce 280 m n. m. Celková délka toku činí 12 km (z toho 5 km pod povrchem) s plochou povodí 170,4 km². Zkoumaný profil se nacházel v Blansku před soutokem se Svitavou (ř. km 0,2; č. 23 v mapě).

Rakovec je říčka Dražanské vrchoviny s pramenem na severozápadních svazích Maleny v nadmořské výšce 470 m. Po 34,1 km ústí u Hrušek zprava do Litavy. Plocha dosahuje výměry 142,7 km² (Štefáček, 2008). Monitoring byl prováděn na profilu před soutokem s řekou Litavou (ř. km 0,2; č. 24 v mapě).

Rožnovská Bečva, řeka Moravskoslezských Beskyd, pramení na severních svazích Vysoké v nadmořské výšce 910 m. U Valašského Meziříčí se ve výšce 288 m n. m. spojuje se Vsetínskou Bečvou a vytváří řeku Bečvu. Její tok je dlouhý 37,6 km s plochou povodí 254,3 km² (Štefáček, 2008). Průzkumy plůdkového společenstva se konaly u mostu vedoucího do Hrachovce (ř. km 4,2; č. 25 v mapě).

Pramen **Řičky** (Zlatého potoku) se vyskytuje 1,5 km severozápadně od Račic – Pístovic ve výšce 470 m n. m. Po 36,5 km ústí u Měnína do Litavy (185 m. n. m.). Plocha povodí zabírá plochu o výměře 144,9 km² (Vlček a kol., 1984). Odlov probíhal na profilu v Měníně před ústím (ř. km 0,25; č. 26 v mapě).

Spálený potok pramení severozápadně od Zdravé Vody ve výšce 363 m n. m. a po necelých 21 km toku ústí u Brumovic zprava do Trkmanky (175 m n. m.). Plocha jeho povodí zaujímá 152,3 km² (Vlček a kol., 1984). Zkoumaný profil se nacházel u Krumvíře (ř. km 3,1; č. 27 v mapě).

Svitava je podle Štefáčka (2008) moravská řeka pramenící v Javorníku v nadmořské výšce 465 m. Její povodí se rozprostírá na ploše s rozlohou 1 146,9 km² a tok dosahuje délky 97,3 km. U Brna se ve 192 m n. m. vlévá zleva do Svatky, kde průměrně protéká 5,11 m³·s⁻¹. Na Svitavě probíhal monitoring plůdkového společenstva na třech profilech: v Letovicích (ř. km 64,5; č. 28 v mapě), v Blansku (ř. km 33,8; č. 29 v mapě) a před ústím do Svatky (ř. km 0,5; č. 30 v mapě).

Řeka **Svatka** je největším levostranným přítokem Dyje, do které ústí v prostřední nádrži vodního díla Nové Mlýny. Její pramen se nachází na západních svazích Křivého javoru ve výšce 760 m n. m. Povodí zaujímá plochu o rozloze 7 118,7 km², tok je 173,9

km dlouhý a při ústí dosahuje průměrný průtok $27,24 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Štefáček, 2008). Zkoumané profily na Svatce se nacházely v Borači (ř. km 84,8; č. 31 v mapě), ve Veverské Bítýšce pod soutokem s Bílým potokem (ř. km 67,1; č. 32 v mapě) a pod Brnem před soutokem se Svitavou (ř. km 40,8; č. 33 v mapě). Druhý jmenovaný úsek byl prozkoumán v obou letech.

Podle Vlčka a kol. (1984) je **Šatava** říčka pramenící u Hlíny ve výšce 420 m n. m. Plocha povodí má výměru $117,1 \text{ km}^2$ a délka toku dosahuje 41,3 km. Ústí do Svatky. Monitoring tohoto toku byl prováděn na profilu v Žabčicích (ř. km 7,8; č. 34 v mapě).

Jihomoravská řeka **Trkmanka** pramení severozápadně od Žďánic v nadmořské výšce 300 m. U Podivína se ve výšce 158 m n. m. vlévá zleva do Dyje. Plocha povodí dosahuje $379,3 \text{ km}^2$ při délce toku 42,3 km (Štefáček, 2008). Monitoring se konal na profilu u silničního mostu mezi Podivínem a Lednicí na Moravě (ř. km 0,5; č. 35 v mapě).

3.2. Terénní sběr dat

Terénní sběr dat zahrnoval odlovy plůdku elektrickým agregátem, hydromorfologický průzkum lokality a měření základních fyzikálních a chemických vlastností vody. Probíhal v první polovině září v letech 2012 a 2013. Pozdní léto je podle Coppa a Peňáze (1988) nejvhodnější období pro odlov 0+ juvenilních ryb z důvodu snadné determinace a ulovitelnosti.

3.2.1. Odběrové úseky

Odběrové úseky, na kterých monitoring probíhal, byly vybrány zkušenými pracovníky Povodí Moravy s. p. Jurajda a kol. (2006) doporučují, aby řešitel vybral takový odběrový úsek, který je charakteristický pro vybraný profil (tzv. mesohabitat). Typickými znaky může být např. charakter břehové linie (kamenný zához, šterková pláž, zatopená vegetace), peřeje, tůň atd., přičemž pro reprezentativní vzorek je nutné prolovit všechna tato stanoviště.

Optimální délka lokality se pohybuje mezi 60 a 100 m (při malé hustotě plůdku může být i delší). Je však nutné přihlídnout k místním podmínkám a zvolit takovou délku, která bude dostatečně reprezentativní. Při odlovech je potřeba dávat pozor

na přítomnost velkých hejn jednoho druhu. Ta se můžou vyskytovat v uniformním prostředí (kamenný zához po celé délce profilu). V takových případech je vhodné vybrat 2 až 3 krátké úseky (20 – 30 m) vzdálené od sebe např. 50 m, čímž se sníží pravděpodobnost ulovení početného vzorku, ve kterém bude zastoupeno pouze několik málo druhů (Jurajda a kol., 2006).

3.2.2. Odlov ryb elektrickým agregátem

K ichtyologickým průzkumům na všech lokalitách byl použit mobilní elektrický agregát s označením **FEG 1500** (Obr. č. 14) německé provenience. Všechno potřebné příslušenství je umístěno na rámu, což je velice výhodné z důvodu jeho snadné mobility a nezávislosti na délce elektrického kabelu. Zároveň tím dojde k ušetření minimálně jednoho pracovníka a tím i financí potřebných k realizaci odlovů (Podlesný a kol., 2013).



Obr. č. 14: Nesený elektrický agregát FEG 1500 osazený spalovacím motorem (foto autor).

Ve většině případů byla použita metoda **lovu broděním**, avšak když místní podmínky (velikost toku, příbřežní vegetace, stabilní břeh) dovolily, bylo raději využito **lovu ze břehu** z důvodu menší fyzické námahy a úspory času. Vždy se postupovalo proti proudu.

Jako strategie lovu byl zvolen tzv. **kontinuální odlov**. Jurajda a kol. (2006) uvádí, že je tento způsob vhodnější při výzkumech, které zahrnují různé profily od horských potoků po nížinné řeky z důvodu lepší srovnatelnosti.

Potřebné povolení k elektrolovu bylo vydáno Ministerstvem zemědělství ČR. Lovec měl platné osvědčení o získání elektrotechnické kvalifikace. Na základě předchozích ichtyologických průzkumů (např. Jurajda a Peňáz, 1996) bylo možné, že se na některých lokalitách setkáme s chráněnými rybími druhy. Z tohoto důvodu obstaralo Povodí Moravy s. p. výjimku o nakládání s chráněnými živočichy.

3.2.3. Determinace

Po skončení odlovu následovala determinace a součet odlovených ryb (Obr. č. 15). Poté byly ryby neprodleně rozsazeny zpět do toku, a to co nejšetnějším způsobem. Výsledné počty odlovených ryb se zaznamenávaly do tzv. determinačního protokolu (příloha č. 3).



Obr. č. 15: Determinace odloveného plůdku (foto autor).

3.2.4. Charakteristika lokalit

Na všech říčních profilech byla zaznamenána jejich charakteristika, která zahrnovala popis lokality a změření základních chemických a fyzikálních vlastností vody.

3.2.4.1. Hydromorfologický popis lokality

Hydromorfologický monitoring stavu toků probíhal formou terénního mapování vybraných charakteristik toků: **koryto, břeh, příbřežní zóna, inundační území, hydrologické poměry** podle metodiky Langhammera (2007). Délka hodnoceného úseku se podle tohoto autora odvíjí od velikosti toku, přičemž je vhodné zvážit místní podmínky. V této práci byla délka úseku pro hydromorfologický popis stejná, jako délka prolovovaného úseku. Popis byl zaznamenáván do tzv. mapovacího formuláře hydromorfologického monitoringu toků (příloha č. 4 a 5).

3.2.4.2. Chemické a fyzikální vlastnosti vody

Na všech lokalitách byly po ukončení determinace a vypuštění odlovených ryb měřeny základní chemické a fyzikální vlastnosti vody. Pro zjištění teploty (t), obsahu rozpuštěného kyslíku (O₂), pH a vodivosti (G) posloužil multifunkční přístroj **YSI Professional Plus**. Rychlost proudění byla stanovena pomocí hydrometrické vrtule s označením **GLOBAL WATER FP 201**. Na každé lokalitě byla změřena rychlost proudu na 5 různých reprezentativních místech 10 cm pod hladinou, přičemž výsledná hodnota je jejich průměrem.

3.3. Zpracování dat

Charakteristiku rybího společenstva lze popsat mnoha různými způsoby. Zde byla ze získaných dat na jednotlivých říčních profilech vyhodnocována abundance, druhová dominance, druhová diverzita a ekvitabilita. Podle Randáka a kol. (2013) patří mezi další základní informace o rybích populacích také např. poměr pohlaví, velikostní složení, věková skladba a relativní biomasa. Králová (2001) píše, že všechny tyto veličiny mohou nastínit důležité informace o současném či minulém stavu rybího společenstva na dané lokalitě (znečištění, vysazování ryb). Dále byl počítán saprobní index plůdkového společenstva a na základě dat od Povodí Moravy s. p. byla vyhodnocena jakost vody podle ČSN 72 7221.

3.3.1. Abundance

Losos a kol. (1984) tvrdí, že **abundance** vyjadřuje počet jedinců vztažený na určitou jednotku (plocha, objem). Abundanci společenstva je možné vyčíslit v absolutních hodnotách (počet, nebo biomasa na určitou plochu) nebo v relativních číslech (indexy nebo četnosti podle různých stupnic odhadu). V ichtyologii je tato hodnota nejčastěji vyjádřena počtem kusů ryb na 1 hektar, nebo 100 m toku.

$$A = \frac{p \cdot 100}{d}$$

A – hodnota abundance v kusech na 100 m

p – celkový počet odlovených jedinců všech druhů ichtyofauny

d – délka monitorovaného profilu.

3.3.2. Dominance

Spurný (2000) popisuje **dominanci** jako procentuální zastoupení jednotlivých rybích druhů. Losos a kol. (1984) dodává, že se jedná o velice důležitý relativní kvantitativní znak každé zoocenózy a počítá ji následujícím vztahem:

$$D = \frac{n \cdot 100}{s}$$

D – hodnota dominance v procentech

n – celkový počet jedinců určitého druhu

s – celkový počet jedinců všech druhů ichtyofauny.

Dominance je nejčastěji klasifikována do následujících pěti tříd (Losos a kol., 1984):

- a) eudominantní druh – více než 10 %
- b) dominantní druh – 5 až 10 %
- c) subdominantní druh – 2 až 5 %
- d) recedentní druh – 1 až 2 %
- e) subrecedentní druh – méně než 1 %.

3.3.3. Druhov diverzita

Druhov diverzita neboli rozmanitost je podle Lososa a kol. (1984) strukturn kvantitativn vlastnost každého společenstva a vyjadřuje poměr počtu druhů k počtu jedinců. Tento poměr je označován jako index diverzity (H') a pro jeho výpočet se používá několik vzorců. Randák a kol. (2013) používej nejasteji Shannon – Wienerův, příp. Simpsonův index diverzity. V této práci byl použit první jmenovaný, který se potata následujícím vztahem:

$$H' = -\sum P_i \cdot \ln P_i$$

$$P_i = \frac{N_i}{N}$$

N_i – je počet jedinců i-tého druhu

N – je počet všech jedinců sledované zoocenózy.

Čím vy je index diverzity, tím vet počet druhů zoocenoza má a tím více je celkový počet jedinců rozložen na více druhů. Zjednoduene řeceno kdyby vichni jedinci patřili stejnému druhu, měl by index diverzity nejni hodnotu (tzn. 0). Na druhou stranu kdyby každý jedinec patřil jinému druhu, tak by byl index diverzity nejvy (Losos a kol., 1984).

3.3.4. Ekvitabilita

Ekvitabilita neboli tzv. druhov vyrovnanost umořňuje vyhodnotit míru rovnosti mezi druhy. Ukaze nám tedy poměrně rozdělení všech jedinců v zoocenoze na přítomné druhy (Losos a kol., 1984). Lloyd a Ghellardi (1964) zavedli pro výpočet indexu ekvitability několik vztahů, nejpoužívanejm z nich je vak následující:

$$E = \frac{H}{H_{\max}} \quad \text{nebo také:} \quad E = \frac{H}{\ln S}$$

H – vypočítaný index diverzity

H_{max} – maximální možná diverzita vzorku (při stejné abundanci všech druhů)

S – celkový počet druhů.

3.3.5. Stanovení saprobního indexu ryb

Saprobní index ryb byl vyhodnocen podle platné státní normy ČSN 75 7716 (1998). Norma slouží pro posouzení ekologického stavu podzemních, povrchových i odpadních vod podle jejich oživení a nabízí dvě metody výpočtu. V této práci je saprobní index společenstva (SI) vypočítán metodou Pantle a Bucka (1955), kteří zavedli následující vztah:

$$SI = \frac{\sum_{i=1}^n s_i \cdot h_i \cdot I_i}{\sum_{j=1}^n h_j \cdot I_j}$$

s_i – saprobní index i-tého druhu podle přílohy č. 2

h_i – stupeň hojnosti přiřazený i-tému druhu podle Tab. č. 7

I_i – indikační váha i-tého druhu (1 – 5) podle přílohy č. 2

n – počet druhů.

Tab. č. 7: Stupeň hojnosti (podle Pantle a Bucka, 1955).

výskyt		stupeň hojnosti
slovně	v %	
ojediněle	pod 1	1
roztroušeně	1 - 3	2
řídce	3 - 10	3
hojně	10 - 20	5
velmi hojně	20 - 40	7
hromadně	nad 40	9

Vypočítaný SI se potom porovná s hodnotami v Tab. č. 8 na následující straně a vyhodnotí se stupeň saprobity.

Tab. č. 8: Stupnice saprobity (podle Pantle a Bucka, 1955).

zkratka	stupeň saprobity	SI rozsah
x	xenosaprobita	- 0,51 až 0,50
o	oligosaprobita	0,51 až 1,50
β	beta-mezosaprobita	1,51 až 2,50
α	alfa-mezosaprobita	2,51 až 3,50
p	polysaprobita	3,51 až 4,50

Příloha č. 2 udává bioindikační hodnoty ryb a mihulovců podle ČSN 75 7716. Nejsou v ní však zahrnuty některé invazivní druhy ryb, které se k nám rozšířily relativně nedávno. Pro karase stříbřitého (*Carassius auratus*) jsem zvolil saprobní index příbuzného druhu karasa obecného (*Carassius carassius*). Hlavačka mramorovaná (*Proterorhinus semilunaris*) a hlaváč černoústý (*Neogobius melanostomus*) nemají žádné příbuzné druhy ryb v českých vodách, a tak jsem jejich saprobní index a indikační váhu vypočítal aritmetickým průměrem těchto hodnot všech ryb ($S_i = 1,8$; $I = 3$), což může výslednou saprobitu plůdkového společenstva mírně zkreslovat.

3.3.6. Stanovení jakosti vody

Jakost vody byla stanovena a klasifikována podle normy ČSN 75 7221. Jako ukazatele jakosti byly vybrány následující parametry: **SI makrozoobentosu**, **BSK₅**, **CHSK_{Cr}**, **N-NO₃⁻**, **N-NH₄⁺** a **cP**, jejichž mezní hodnoty jsou uvedeny v příloze č. 1. Jelikož pro stanovení jakosti je potřeba opakovaných odběrů (minimálně 11 po dobu 1 roku), bylo využito spolupráce s Povodím Moravy s. p., které na sledovaných profilech provádí vzorkování už několik let a na základě oficiální žádosti nám byly potřebné údaje poskytnuty. V této práci byla jakost posuzována podle 12 vzorků odebraných v roce 2013.

Samotná klasifikace se provádí stanovením tzv. charakteristické hodnoty pro každý ukazatel zvlášť a porovnáním výsledku s tabulkou mezních hodnot. Charakteristická hodnota se při četnosti odběrů 11 – 15 určuje tak, že se seřadí údaje z jednotlivých odběrů do vzestupné (u kyslíku sestupné) řady, přičemž charakteristickou hodnotu určuje předposlední hodnota. U saprobního indexu makrozoobentosu se charakteristická hodnota vypočítá aritmetickým průměrem hodnot ve sledovaném období. Výsledná jakost toku je pak dána nejnepříznivějším ukazatelem dané lokality a vyhodnocuje se:

a) **tabelárně** – obsahuje:

- a. název profilu
- b. hodnocené období
- c. pro každý ukazatel se stanoví: počet stanovení celkem a z toho, počet hodnot pod mezí stanovitelnosti, aritmetický průměr hodnot, medián, charakteristická hodnota, třída jakosti vody
- d. výsledná klasifikace jakosti vody

b) **zaznačením do mapy jakosti** - barevně:

- a. světle modrá
- b. tmavě modrá
- c. zelená
- d. žlutá
- e. červená.

3.3.7. Vyhodnocení hydromorfologické kvality úseku

Vyhodnocení hydromorfologické kvality (HMK) úseku je založeno na základě bodového ohodnocení (1 = nejlepší až 5 = nejhorší) 17 ukazatelů rozdělených do 4 skupin. Nejvyšší kvality je dosaženo tehdy, když stav toku odpovídá přirozeným podmínkám (Langhammer, 2008). Bodové ohodnocení bylo stanoveno zkušeným pracovníkem Povodí Moravy s. p. podle metodické příručky Langhammera (2008). Ukazatele a jejich zkratky jsou uvedeny v Tab. č. 9.

Tab. č. 9: Jednotlivé ukazatele HMK a jejich zkratky (podle Langhammera, 2008).

koryto	KOR	proudění a hydrologický režim	HYD
upravenost trasy toku	TRA	charakter proudění	CPR
podélná průchodnost koryta	PPK	ovlivnění hydrologického režimu	OHR
variabilita šířky koryta	VŠK	průchodnost inundačního území	PRI
variabilita hloubek podél. profilu	VHL	variabilita průtoku	VPR
variabilita hloubek příč. profilu	VHP		
břeh a inundační území	NIV	dno	DNO
upravenost břehu	UBR	struktury dna	STD
břehová vegetace	BVG	dnový substrát	DNS
využití příbřežní zóny	VPZ	upravenost dna	UDN
využití údolní nivy	VNI	mrtvé dřevo v korytě	MVK

Samotný výpočet spočívá v dosazení bodového ohodnocení jednotlivých ukazatelů do následujících vzorců, které navíc citlivě zohledňují jejich ekologickou váhu (Langhammer, 2008).

$$\mathbf{KOR} = \text{TRA} \cdot 0,3 + \text{PPK} \cdot 0,3 + \text{VSK} \cdot 0,1 + \text{VHL} \cdot 0,15 + \text{VHP} \cdot 0,15$$

$$\mathbf{DNO} = \text{STD} \cdot 0,3 + \text{DNS} \cdot 0,2 + \text{UDN} \cdot 0,3 + \text{MDK} \cdot 0,2$$

$$\mathbf{NIV} = \text{UBR} \cdot 0,3 + \text{BVG} \cdot 0,3 + \text{VPZ} \cdot 0,25 + \text{VNI} \cdot 0,15$$

$$\mathbf{HYD} = \text{CPR} \cdot 0,3 + \text{OHR} \cdot 0,3 + \text{PRI} \cdot 0,2 + \text{VPR} \cdot 0,2$$

Výsledná HMK se pak vypočítá dosazením dílčích výpočtů do následující rovnice a je klasifikována podle Tab. č. 10 (Langhammer, 2008).

$$\mathbf{HMK} = \frac{\mathbf{KOR} + \mathbf{DNO} + \mathbf{NIV} + \mathbf{HYD}}{4}$$

Tab. č. 10: Klasifikace hydromorfologické kvality (podle Langhammera, 2008).

hydromorfologický stav		hydromorfologická kvalita
1	velmi dobrý	1,0 - 1,69
2	dobrý	1,7 - 2,5
3	průměrný	2,51 - 3,5
4	špatný	3,51 - 4,3
5	zničený	4,31 - 5,0

Grafy byly zpracovány v programu Microsoft Office Excel 2007. Pro úpravu obrázků a grafických výstupů byl použit software GIMP.

4. Výsledky

4.1. Plůdková společenstva na jednotlivých lokalitách

Tato kapitola obsahuje výsledky základních charakteristických parametrů plůdkových společenstev z jednotlivých lokalit doplněné o naměřené fyzikální a chemické vlastnosti vody. Souhrnná tabulka s hodnotami abundance, druhové diverzity, ekvitivity, dominance a saprobního indexu plůdkového společenstva na všech profilech je součástí přílohy č. 6.

4.1.1. Bečva – Troubky – 12. 9. 2012

Fyzikální a chemické vlastnosti říční vody na profilu v Troubkách dosahovaly následujících hodnot: $t = 21,5 \text{ }^\circ\text{C}$; obsah rozp. $\text{O}_2 = 11,8 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,3$; průměrná rychlost proudu = $0,41 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 452,1 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Ze 100 m dlouhého úseku bylo odloveno celkem 92 ks rybího plůdku náležícího do 5 různých druhů. Tab. č. 11 udává počet plůdku podle jednotlivých druhů a také hodnoty základních charakteristik plůdkového společenstva na tomto profilu.

Tab. č. 11: Charakteristika plůdkového společenstva v Bečvě v Troubkách v roce 2012.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	67	72,83 % - eudominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	6	6,52 % - dominantní
parma obecná (<i>Barbus barbus</i>)	9	9,78 % - dominantní
podoustev říční (<i>Vimba vimba</i>)	2	2,17 % - subdominantní
mřenka mramorovaná (<i>Barbatula barbatula</i>)	8	8,70 % - dominantní
abundance = 92 ks/100 m	SI společenstva = 2,043 - β	
H' = 0,932	E = 0,579	

4.1.2. Bečva – Troubky – 11. 9. 2013

V roce 2013 byly na profilu Troubky naměřeny tyto hodnoty fyzikálních a chemických vlastností vody: $t = 18,5 \text{ }^\circ\text{C}$; obsah rozp. $\text{O}_2 = 8,7 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,1$; průměrná rychlost proudu = $0,53 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 378,5 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Ze stejného 100m úseku bylo tentokrát odloveno 93 ks plůdku patřícího do 7 druhů. V Tab. č. 12 jsou uvedeny

základní charakteristiky plůdkového společenstva a také počet odlovených ryb podle jednotlivých druhů.

Tab. č. 12: Char. plůdkového společenstva v Bečvě v Troubkách v roce 2013.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	2	2,15 % - subdominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	17	18,28 % - eudominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	10	10,75 % - eudominantní
střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	1	1,08 % - recedentní
parma obecná (<i>Barbus barbus</i>)	10	10,75 % - eudominantní
ouklejka pruhovaná (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)	51	54,84 % - eudominantní
hořavka duhová (<i>Rhodeus sericeus</i>)	2	2,15 % - subdominantní
abundance = 93 ks/100 m	SI společenstva = 1,855 - β	
H' = 1,334	E = 0,685	

4.1.3. Bečva – pod Lučnicí – 11. 9. 2013

Fyzikální a chemické parametry vody v Bečvě pod Lučnicí měly následující hodnoty: $t = 17,5\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\text{O}_2 = 8,8\text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,0$; průměrná rychlost proudu = $0,39\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 311,3\text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Monitorovaný úsek měřil 65 m a nacházelo se v něm 127 ks rybiho plůdku náležícího 6 druhům. V Tab. č. 13 jsou shrnuty základní charakteristiky plůdkového společenstva tohoto profilu.

Tab. č. 13: Char. plůdkového společenstva v Bečvě pod Lučnicí.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
jelec proudník (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	8	6,30 % - dominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	71	55,91 % - eudominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	13	10,24 % - eudominantní
parma obecná (<i>Barbus barbus</i>)	11	8,66 % - dominantní
ouklejka pruhovaná (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)	22	17,32 % - eudominantní
mřenka mramorovaná (<i>Barbatula barbatula</i>)	2	1,57 % - recedentní
abundance = 195 ks/100 m	SI společenstva = 1,888 - β	
H' = 1,314	E = 0,733	

4.1.4. Bílý potok – Veverská Bítýška – 3. 9. 2013

Naměřené hodnoty základních fyzikálních a chemických vlastností vody na tomto profilu byly následující: $t = 11,8\text{ }^{\circ}\text{C}$; obsah rozp. $\text{O}_2 = 10,6\text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,1$; průměrná

rychlost proudu = $0,28 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 429,8 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Monitorovaný profil byl 70 m dlouhý a odlovilo se zde 68 ks rybího plůdku patřícího do 3 různých druhů. V Tab. č. 14 jsou uvedeny základní charakteristiky plůdkového společenstva Bílého potoku.

Tab. č. 14: Char. plůdkového společenstva v Bílém potoku ve Veverské Bítýšce.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
pstruh obecný f. potoční (<i>Salmo trutta m. fario</i>)	3	4,41 % - subdominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	1	1,47 % - recedentní
okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	64	94,12 % - eudominantní
abundance = 97 ks/100 m	SI společenstva = 1,538 - β	
H' = 0,257	E = 0,234	

4.1.5. Blata – Tovačov – 11. 9. 2013

Základní fyzikální a chemické vlastnosti tovačovského profilu na řece Blatě měly následující hodnoty: $t = 16,2 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 9,8 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,2$; průměrná rychlost proudu = $0,48 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 711,8 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Z 65 m dlouhého úseku byly odloveny 4 druhy, celkem 27 ks rybího plůdku. V Tab. č. 15 jsou shrnuty vypočítané charakteristiky plůdkového společenstva tohoto profilu.

Tab. č. 15: Char. plůdkového společenstva řeky Blaty v Tovačově.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	5	18,52 % - eudominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	1	3,70 % - subdominantní
střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	15	55,56 % - eudominantní
cejn velký (<i>Abramis brama</i>)	6	22,22 % - eudominantní
abundance = 42 ks/100 m	SI společenstva = 2,035 - β	
H' = 1,095	E = 0,790	

4.1.6. Bobrava – Želešice – 4. 9. 2013

Při monitoringu říčky Bobravy v Želešicích byly naměřeny tyto fyzikální a chemické vlastnosti vody: $t = 15,2 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 7,6 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,1$; průměrná rychlost proudu = $0,42 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 568,7 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Plůdek na této lokalitě nebyl odloven žádný, přestože se zde nacházely 3 druhy adultních ryb (pstruh obecný f. potoční, hrouzek obecný a mřenka mramorovaná).

4.1.7. Brtnice – Střížov – 10. 9. 2012

Základní fyzikální a chemické vlastnosti vody v Brtnici u Střížova dosahovaly následujících hodnot: $t = 13,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $\text{O}_2 = 9,2 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,7$; průměrná rychlost proudu = $0,35 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 289,3 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Zkoumaný úsek měřil 100 m a nacházelo se v něm 46 ks rybiho plůdku náležícího 5 druhům. V Tab. č. 16 jsou shrnuty základní charakteristiky plůdkového společenstva na tomto profilu.

Tab. č. 16: Char. plůdkového společenstva říčky Brtnice ve Střížově.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	1	2,17 % - subdominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	15	32,61 % - eudominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	14	30,44 % - eudominantní
ouklejka pruhovaná (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)	5	10,87 % - eudominantní
mřenka mramorovaná (<i>Barbatula barbatula</i>)	11	23,91 % - eudominantní
abundance = 46 ks/100 m	SI společenstva = 1,975 - β	
H' = 1,394	E = 0,866	

4.1.8. Dřevnice – Otrokovice – 12. 9. 2012

Při monitoringu řeky Dřevnice v Otrokovicích byly naměřeny tyto fyzikální a chemické vlastnosti vody: $t = 15,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $\text{O}_2 = 9,1 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,9$; průměrná rychlost proudu = $0,49 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 381,6 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Délka úseku činila 100 m a nacházelo se zde 67 ks rybiho plůdku patřícího do 6 druhů. Charakteristiky zdejšího plůdkového společenstva podává Tab. č. 17.

Tab. č. 17: Char. plůdkového společenstva v Dřevnici v Otrokovicích.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	7	10,45 % - eudominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	23	34,33 % - eudominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	7	10,45 % - eudominantní
střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	12	17,91 % - eudominantní
ouklejka pruhovaná (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)	3	4,47 % - subdominantní
hořavka duhová (<i>Rhodeus sericeus</i>)	15	22,39 % - eudominantní
abundance = 67 ks/100 m	SI společenstva = 2,087 - β	
H' = 1,621	E = 0,905	

4.1.9. Dyje – Jevišovka – 11. 9. 2012

Fyzikální a chemické vlastnosti říční vody zde dosahovaly následujících hodnot: $t = 17,3 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 7,9 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,9$; průměrná rychlost proudu = $0,73 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 631,4 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Ze 100m monitorovaného úseku bylo odloveno 65 ks rybího plůdku náležícího 9 druhům. Tab. č. 18 udává základní charakteristiky plůdkového společenstva v Dyji na profilu Jevišovka.

Tab. č. 18: Char. plůdkového společenstva v Dyji na profilu Jevišovka.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
jelec proudník (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	2	3,08 % - subdominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	8	12,31 % - eudominantní
jelec jesen (<i>Leuciscus idus</i>)	1	1,54 % - recedentní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	11	16,92 % - eudominantní
střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	2	3,08 % - subdominantní
ouklej obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	1	1,54 % - recedentní
okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	25	38,46 % - eudominantní
candát obecný (<i>Sander lucioperca</i>)	9	13,84 % - eudominantní
hlavačka mramorovaná (<i>Proterorhinus semilunaris</i>)	6	9,23 % - dominantní
abundance = 65 ks/100 m	SI společenstva = 1,926 - β	
H' = 1,762	E = 0,802	

4.1.10. Dyje – Ladná – 10. 9. 2013

Na řece Dyji u ladenského mostu dosahovaly fyzikální a chemické vlastnosti vody těchto hodnot: $t = 19,2 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 5,7 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,8$; průměrná rychlost proudu = $0,47 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 613,2 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Monitoring probíhal na 60 m dlouhém úseku, ve kterém se nacházelo celkem 119 ks rybího plůdku náležícího do 8 různých druhů. V Tab. č. 19 na následující straně jsou shrnuty základní charakteristiky plůdkového společenstva na tomto profilu.

Tab. č. 19: Char. plůdkového společenstva v řece Dyji na profilu Ladná.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	15	12,61 % - eudominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	2	1,68 % - recedentní
ouklej obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	12	10,08 % - eudominantní
cejnek malý (<i>Blicca bjoerkna</i>)	6	5,04 % - dominantní
hořavka duhová (<i>Rhodeus sericeus</i>)	42	35,29 % - eudominantní
karas stříbřitý (<i>Carassius auratus</i>)	2	1,68 % - recedentní
okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	1	0,85 % - subrecedentní
hlaváč černoústý (<i>Neogobius melanostomus</i>)	39	32,77 % - eudominantní
abundance = 198 ks/100 m	SI společenstva = 2,314 - β	
H' = 1,554	E = 0,747	

4.1.11. Dyje – Pohansko – 10. 9. 2013

Na Dyji u odlehčovacího ramene Pohansko byly naměřeny následující hodnoty fyzikálních a chemických vlastností vody: $t = 18,4 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 6,9 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,8$; průměrná rychlost proudu = $0,36 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 623,2 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Prolovený úsek měřil 75 m a chytilo se zde celkem 63 ks rybiho plůdku patřícího 6 druhům. Tab. č. 20 udává základní charakteristiky plůdkového společenstva na profilu Pohansko.

Tab. č. 20: Char. plůdkového společenstva v řece Dyji na profilu Pohansko.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	12	19,05 % - eudominantní
jelec jesen (<i>Leuciscus idus</i>)	2	3,17 % - subdominantní
ouklej obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	25	39,68 % - eudominantní
hořavka duhová (<i>Rhodeus sericeus</i>)	8	12,70 % - eudominantní
okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	1	1,59 % - recedentní
hlaváč černoústý (<i>Neogobius melanostomus</i>)	15	23,81 % - eudominantní
abundance = 84 ks/100 m	SI společenstva = 2,124 - β	
H' = 1,462	E = 0,816	

4.1.12. Haná – Bezměrov – 12. 9. 2012

Fyzikální a chemické vlastnosti vody na bezměrovském profilu řeky Hané měly následující hodnoty: $t = 18,1 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 10,2 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,2$; průměrná rychlost proudu = $0,62 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 753,7 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Monitorovaný úsek byl 100 m dlouhý

a nacházelo se v něm 29 ks rybího plůdku náležícího 3 druhům. V Tab. č. 21 jsou zaznamenány základní charakteristiky plůdkového společenstva tohoto profilu.

Tab. č. 21 Char. plůdkového společenstva v řece Hané na profilu Bezměřov.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	1	3,45 % - subdominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	2	6,90 % - dominantní
ouklej obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	26	89,65 % - eudominantní
abundance = 29 ks/100 m	SI společenstva = 2,186 - β	
H' = 0,398	E = 0,363	

4.1.13. Jevišovka – Jevišovka – 11. 9. 2012

Základní fyzikální a chemické parametry vody dosahovaly následujících hodnot: $t = 15,7 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 6,8 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,9$; průměrná rychlost proudu = $0,22 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 761,4 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Na 100m úseku bylo odloveno 75 ks rybího plůdku z 6 různých druhů. Tab. č. 22 podává základní charakteristiky plůdkového společenstva odloveného z Jevišovky.

Tab. č. 22: Char. plůdkového společenstva v Jevišovce, profil Jevišovka.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
štika obecná (<i>Esox lucius</i>)	5	6,67 % - dominantní
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	2	2,67 % - subdominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	4	5,33 % - dominantní
ouklej obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	2	2,67 % - subdominantní
okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	13	17,33 % - eudominantní
hlavačka mramorovaná (<i>Proterorhinus semilunaris</i>)	49	65,33 % - eudominantní
abundance = 75 ks/100 m	SI společenstva = 1,887 - β	
H' = 1,112	E = 0,621	

4.1.14. Jihlava – Vladislav – 10. 9. 2012

V řece Jihlavě na profilu Vladislav byly naměřeny následující fyzikální a chemické vlastnosti vody: $t = 16,1 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 9,3 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,2$; průměrná rychlost proudu = $0,37 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 271,7 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. V 50m úseku se nacházelo 109 ks rybího plůdku patřícího 10 druhům. V Tab. č. 23 na následující straně jsou shrnuty základní charakteristiky plůdkového společenstva tohoto profilu.

Tab. č. 23: Char. plůdkového společenstva v Jihlavě u Vladislavi.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	1	0,92 % - subrecedentní
jelec proudník (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	19	17,43 % - eudominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	50	45,87 % - eudominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	14	12,84 % - eudominantní
střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	7	6,42 % - dominantní
ouklejka pruhovaná (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)	1	0,92 % - subrecedentní
cejn velký (<i>Abramis brama</i>)	4	3,67 % - subdominantní
podoustev říční (<i>Vimba vimba</i>)	5	4,59 % - subdominantní
hořavka duhová (<i>Rhodeus sericeus</i>)	4	3,67 % - subdominantní
mřenka mramorovaná (<i>Barbatula barbatula</i>)	4	3,67 % - subdominantní
abundance = 218 ks/100 m	SI společenstva = 2,087 - β	
H' = 1,693	E = 0,735	

4.1.15. Jihlava – Iváň – 10. 9. 2013

Fyzikální a chemické vlastnosti vody v Jihlavě u Iváně měly následující hodnoty: $t = 15,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $\text{O}_2 = 8,4 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,8$; průměrná rychlost proudu = $0,53 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 489,3 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Monitorovaný úsek měřil 100 m a nacházelo se v něm 83 ks rybiho plůdku náležícího 8 druhům. V Tab. č. 24 jsou zaznamenány základní charakteristiky plůdkového společenstva na tomto profilu.

Tab. č. 24: Char. plůdkového společenstva řece Jihlava na profilu v Iváni.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	28	33,74 % - eudominantní
parma obecná (<i>Barbus barbus</i>)	18	21,69 % - eudominantní
ouklej obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	17	20,48 % - eudominantní
sumec velký (<i>Silurus glanis</i>)	1	1,20 % - recedentní
okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	5	6,02 % - dominantní
candát obecný (<i>Sander lucioperca</i>)	5	6,02 % - dominantní
ježdík obecný (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)	1	1,20 % - recedentní
hlaváč černoústý (<i>Neogobius melanostomus</i>)	8	9,65 % - dominantní
abundance = 83 ks/100 m	SI společenstva = 1,958 - β	
H' = 1,693	E = 0,814	

4.1.16. Křetínka – Dolní Poříčí – 3. 9. 2013

Při monitoringu říčky Křetínky byly zaznamenány tyto základní fyzikální a chemické parametry vody: $t = 14,4 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 11,1 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,2$; průměrná rychlost proudu = $0,63 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 312,5 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Na 70 m dlouhém úseku se nacházelo celkem 83 ks rybího plůdku z 3 různých druhů. Tab. č. 25 udává základní charakteristiky plůdkového společenstva na profilu Dolní Poříčí.

Tab. č. 25: Char. plůdkového společenstva říčky Křetínky v Dolním Poříčí.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
pstruh obecný f. potoční (<i>Salmo trutta m. fario</i>)	42	50,60 % - eudominantní
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	37	44,58 % - eudominantní
střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	4	4,82 % - subdominantní
abundance = 119 ks/100 m	SI společenstva = 1,443 - o	
H' = 0,851	E = 0,775	

4.1.17. Kyjovka – Lanžhot – 10. 9. 2013

V řece Kyjovce u Lanžhota dosahovaly fyzikální a chemické vlastnosti vody těchto hodnot: $t = 19,2 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 3,9 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,7$; průměrná rychlost proudu = $0,21 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 723,8 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Z 60m úseku bylo odloveno 6 ks rybího plůdku patřícího 2 druhům. Charakteristiky zdejšího plůdkového společenstva podává Tab. č. 26.

Tab. č. 26: Char. plůdkového společenstva v Kyjovce u Lanžhota.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	2	33,33 % - dominantní
ouklej obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	4	66,67 % - eudominantní
abundance = 10 ks/100 m	SI společenstva = 2,200 - β	
H' = 0,637	E = 0,918	

4.1.18. Litava – Vážany nad Litavou – 4. 9. 2013

Při monitoringu Litavy ve Vážanech nad Litavou byly naměřeny následující fyzikální a chemické vlastnosti vody: $t = 14,9 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 8,4 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,1$; průměrná rychlost proudu = $0,39 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 756,1 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Zkoumaný úsek měřil 60 m a nacházel se zde pouze 1 druh plůdku zastoupený 2 ks. V Tab. č. 27 na následující straně jsou shrnuty základní charakteristiky plůdkového společenstva tohoto profilu.

Tab. č. 27: Char. plůdkového společenstva v Litavě ve Vážanech.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	2	100 % - eudominantní
abundance = 3 ks/100 m	SI společenstva = 2,1 - β	
H' = 0	E = —	

4.1.19. Litava – Židlochovice – 11. 9. 2012

Fyzikální a chemické vlastnosti vody zde dosahovaly následujících hodnot: $t = 14,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $\text{O}_2 = 8,7 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,2$; průměrná rychlost proudu = $0,34 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 672,5 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Ve 100 m dlouhém úseku se nacházelo 57 ks rybiho plůdku náležícího 7 druhům. Charakteristiky plůdkového společenstva na tomto profilu jsou uvedeny v Tab. č. 28.

Tab. č. 28: Char. plůdkového společenstva řeky Litavy v Židlochovicích v r. 2012.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	13	22,81 % - eudominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	12	21,05 % - eudominantní
bolen dravý (<i>Aspius aspius</i>)	3	5,26 % - dominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	22	38,60 % - eudominantní
parma obecná (<i>Barbus barbus</i>)	1	1,75 % - recedentní
ouklej obecná (<i>Alburnus alburnus</i>)	4	7,02 % - dominantní
hořavka duhová (<i>Rhodeus sericeus</i>)	2	3,51 % - subdominantní
abundance = 57 ks/100 m	SI společenstva = 2,139 - β	
H' = 1,562	E = 0,803	

4.1.20. Litava – Židlochovice – 4. 9. 2013

Při monitoringu židlochovického profilu Litavy v roce 2013 byly naměřeny tyto fyzikální a chemické vlastnosti vody: $t = 16,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $\text{O}_2 = 7,9 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,1$; průměrná rychlost proudu = $0,83 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 752,9 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Ve stejném 100m úseku tentokrát nebyl uloven žádný rybí plůdek, přestože se zde nacházely 4 druhy adultních ryb.

4.1.21. Loučka (Bobrůvka) – Dolní Loučky – 10. 9. 2012

Základní fyzikální a chemické vlastnosti vody na profilu v Dolních Loučkách měly následující hodnoty: $t = 11,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $\text{O}_2 = 10,8 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,8$; průměrná rychlost

proudu = $0,61 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 305,1 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Zkoumaný úsek měřil 70 m a nacházelo se v něm 144 ks rybího plůdku patřícího do 6 různých druhů. Tab. č. 29 udává charakteristiky plůdkového společenstva tohoto profilu.

Tab. č. 29: Char. plůdkového společenstva Loučky v Dolních Loučkách v r. 2012.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	1	0,69 % - subrecedentní
jelec proudník (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	36	25,00 % - eudominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	68	47,22 % - eudominantní
parma obecná (<i>Barbus barbus</i>)	26	18,06 % - eudominantní
ouklejka pruhovaná (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)	13	9,03 % - dominantní
abundance = 240 ks/100 m	SI společenstva = 1,907 - β	
H' = 1,262	E = 0,784	

4.1.22. Loučka (Bobruvka) – Dolní Loučky – 3. 9. 2013

Při monitoringu profilu Dolní Loučky v roce 2013 dosahovaly fyzikální a chemické vlastnosti vody těchto hodnot: $t = 14,1 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 12,3 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,2$; průměrná rychlost proudu = $0,55 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 321,9 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Ze stejného 70 m dlouhého profilu bylo odloveno 178 ks rybího plůdku náležícího 9 druhům. Charakteristiky zdejšího plůdkového společenstva podává Tab. č. 30.

Tab. č. 30: Char. plůdkového společenstva Loučky v Dolních Loučkách v r. 2013.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
pstruh obecný f. potoční (<i>Salmo trutta m. fario</i>)	7	3,93 % - subdominantní
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	25	14,05 % - eudominantní
jelec proudník (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	13	7,30 % - dominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	65	36,52 % - eudominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	17	9,55 % - dominantní
střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	2	1,13 % - recedentní
parma obecná (<i>Barbus barbus</i>)	35	19,66 % - eudominantní
kapr obecný (<i>Cyprinus carpio</i>)	1	0,56 % - subrecedentní
okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	13	7,30 % - dominantní
abundance = 254 ks/100 m	SI společenstva = 1,837 - β	
H' = 1,777	E = 0,809	

4.1.23. Loučka (Bobruvka) – ústí – 3. 9. 2013

Na řece Loučce byly při ústí do Svratky naměřeny tyto fyzikální a chemické vlastnosti vody: $t = 15,8 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 11,3 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,9$; průměrná rychlost proudu $= 0,93 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 338,9 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Na tomto úseku dlouhém 80 m bylo odloveno 5 druhů rybiho plůdku, celkem 67 ks. V Tab. č. 31 jsou shrnuty základní charakteristiky plůdkového společenstva tohoto profilu.

Tab. č. 31: Char. plůdkového společenstva v Loučce při ústí do Svratky.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	7	10,45 % - eudominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	45	67,16 % - eudominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	2	2,99 % - subdominantní
parma obecná (<i>Barbus barbatus</i>)	12	17,91 % - eudominantní
okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	1	1,49 % - recedentní
abundance = 84 ks/100 m	SI společenstva = 1,986 - β	
H' = 0,979	E = 0,608	

4.1.24. Morava – Lanžhot – 10. 9. 2013

Fyzikální a chemické vlastnosti vody v řece Moravě na profilu Lanžhot měly tyto hodnoty: $t = 17,6 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 9,1 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,8$; průměrná rychlost proudu $= 0,73 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 342,7 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Prolovený úsek měřil 70 m a nacházelo se v něm 21 ks rybiho plůdku náležícího 5 druhům. Charakteristiky plůdkového společenstva na tomto profilu podává Tab. č. 32.

Tab. č. 32: Char. plůdkového společenstva v Moravě na profilu Lanžhot.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	2	9,52 % - dominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	6	28,57 % - eudominantní
parma obecná (<i>Barbus barbatus</i>)	3	14,29 % - eudominantní
okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	1	4,76 % - subdominantní
hlaváč černoústý (<i>Neogobius melanostomus</i>)	9	42,86 % - eudominantní
abundance = 30 ks/100 m	SI společenstva = 1,886 - β	
H' = 1,368	E = 0,850	

4.1.25. Olešnice – Majetín – 11. 9. 2013

Měření fyzikálních a chemických parametrů vody v Olešnici ukázalo následující hodnoty: $t = 15,4 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 8,2 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,1$; průměrná rychlost proudu = $0,43 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 562,9 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. V úseku, který měřil 60 m, se nacházel pouze 1 druh rybího plůdku, celkem 3 ks. V Tab. č. 33 jsou shrnuty základní charakteristiky plůdkového společenstva majetínského profilu.

Tab. č. 33: Char. plůdkového společenstva řeky Olešnice v Majetíně.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	3	100 % - eudominantní
abundance = 5 ks/100 m	SI společenstva = 1,888 - β	
$H' = 0$	E = —	

4.1.26. Punkva – ústí – 4. 9. 2013

Voda z říčky Punkvy vykazovala při ústí do Svitavy následující fyzikální a chemické vlastnosti: $t = 12,3 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 11,6 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,3$; průměrná rychlost proudu = $0,121 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 194,8 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Zkoumaný úsek na tomto toku měřil 100 m a odlovilo se z něj 127 ks rybího plůdku patřícího do 3 různých druhů. Základní charakteristiky plůdkového společenstva na tomto profilu jsou uvedeny v Tab. č. 34.

Tab. č. 34: Char. plůdkového společenstva v Punkvě při ústí do Svitavy.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
pstruh obecný f. potoční (<i>Salmo trutta m. fario</i>)	57	44,88 % - eudominantní
střevle potoční (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	63	49,61 % - eudominantní
vranka obecná (<i>Cottus gobio</i>)	7	5,51 % - dominantní
abundance = 127 ks/100 m	SI společenstva = 0,835 - o	
$H' = 0,867$	E = 0,789	

4.1.27. Rakovec – Hrušky – 4. 9. 2013

Při monitoringu Rakovce byly naměřeny tyto fyzikální a chemické vlastnosti vody: $t = 14,2 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 8,5 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,1$; průměrná rychlost proudu = $0,26 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 933,2 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. V 70m úseku se nacházelo 31 ks rybího plůdku, který byl zařazen do 8 různých druhů. V Tab. č. 35 na následující straně jsou uvedeny základní charakteristiky plůdkového společenstva profilu v obci Hrušky.

Tab. č. 35: Char. plůdkového společenstva v Rakovci v Hruškách.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	11	35,48 % - eudominantní
lín obecný (<i>Tinca tinca</i>)	1	3,23 % - subdominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	5	16,13 % - eudominantní
střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	2	6,45 % - dominantní
podoustev říční (<i>Vimba vimba</i>)	2	6,45 % - dominantní
karas stříbřitý (<i>Carassius auratus</i>)	1	3,23 % - subdominantní
mřenka mramorovaná (<i>Barbatula barbatula</i>)	8	25,80 % - eudominantní
candát obecný (<i>Sander lucioperca</i>)	1	3,23 % - subdominantní
abundance = 44 ks/100 m	SI společenstva = 2,156 - β	
H' = 1,697	E = 0,816	

4.1.28. Rožnovská Bečva – Valašské Meziříčí – 12. 9. 2012

Fyzikální a chemické vlastnosti vody v Rožnovské Bečvě měly tyto hodnoty: $t = 14,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $\text{O}_2 = 10,1 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,8$; průměrná rychlost proudu = $0,44 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 208,4 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Monitorovaný úsek měřil 100 m a nacházelo se v něm 178 ks rybiho plůdku náležícího do 8 druhů. Charakteristiky tohoto společenstva podává Tab. č. 36.

Tab. č. 36: Char. plůdkového společenstva v Rožnovské Bečvě, profil Valašské Meziříčí.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
jelec proudník (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	27	15,17 % - eudominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	10	5,62 % - dominantní
střevle potoční (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	35	19,66 % - eudominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	17	9,55 % - dominantní
střevlička východní (<i>Pseudorasbora parva</i>)	2	1,12 % - recedentní
parma obecná (<i>Barbus barbus</i>)	12	6,74 % - dominantní
ouklejka pruhovaná (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)	59	33,15 % - eudominantní
mřenka mramorovaná (<i>Barbatula barbatula</i>)	16	8,99 % - dominantní
abundance = 178 ks/100 m	SI společenstva = 1,721 - β	
H' = 1,807	E = 0,869	

4.1.29. Řička – Měnín – 4. 9. 2013

Fyzikální a chemické vlastnosti vody zde dosahovaly následujících hodnot: $t = 16,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $\text{O}_2 = 8,7 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,2$; průměrná rychlost proudu = $0,52 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 698,1 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Z 60m měnínského úseku bylo odloveno 44 ks rybiho plůdku

patřícího do 3 různých druhů. V Tab. č. 37 jsou shrnuty základní charakteristiky zdejšího plůdkového společenstva.

Tab. č. 37: Char. plůdkového společenstva v Říče na profilu Měnin.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	4	9,09 % - dominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	14	31,82 % - eudominantní
hořavka duhová (<i>Rhodeus sericeus</i>)	26	59,09 % - eudominantní
abundance = 73 ks/100 m	SI společenstva = 2,214 - β	
H' = 0,893	E = 0,813	

4.1.30. Spálený potok – Krumvíř – 10. 9. 2013

Fyzikální a chemické vlastnosti vody ve Spáleném potoku vykazovaly při monitoringu následující hodnoty: $t = 14,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $\text{O}_2 = 3,8 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,2$; průměrná rychlost proudu = $0,19 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 1137,9 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Na tomto profilu, který měřil 100 m, nebyl odloven žádný plůdek a ani se zde nevykytovaly starší ročníky ryb.

4.1.31. Svitava – Letovice – 3. 9. 2013

Naměřené fyzikální a chemické parametry vody v letovickém úseku Svitavy byly následující: $t = 12,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$; obsah rozp. $\text{O}_2 = 10,3 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,1$; průměrná rychlost proudu = $0,76 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 528,1 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Tento profil byl 100 m dlouhý a nacházel se v něm 1 druh rybiho plůdku s abundancí 29 ks. Charakteristiky tohoto společenstva jsou uvedeny v Tab. č. 38.

Tab. č. 38: Char. plůdkového společenstva ve Svitavě v Letovicích.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
pstruh obecný f. potoční (<i>Salmo trutta m. fario</i>)	29	100,00 % -eudominantní
abundance = 29 ks/100 m	SI společenstva = 0,500 - x	
H' = 0	E = —	

4.1.32. Svitava – Blansko – 3. 9. 2013

Při monitoringu Svitavy v Blansku vykazovala voda následující fyzikální a chemické parametry: $t = 15,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $\text{O}_2 = 9,3 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,1$; průměrná rychlost proudu = $0,64 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 482,2 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Z 90m úseku byly odloveny 4 druhy rybiho

plůdku s celkovým počtem 39 ks V Tab. č. 39 jsou uvedeny základní charakteristiky plůdkového společenstva na tomto profilu.

Tab. č. 39: Char. plůdkového společenstva ve Svitavě v Blansku.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
pstruh obecný f. potoční (<i>Salmo trutta m. fario</i>)	5	12,82 % - eudominantní
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	10	25,64 % - eudominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	13	33,33 % - eudominantní
mřenka mramorovaná (<i>Barbatula barbatula</i>)	11	28,21 % - eudominantní
abundance = 43 ks/100 m	SI společenstva = 1,765 - β	
H' = 1,336	E = 0,963	

4.1.33. Svitava – ústí – 4. 9. 2013

Měření fyzikálních a chemických vlastností vody v řece Svitavě při ústí do Svratky vykazovalo tyto hodnoty: $t = 15,8 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $\text{O}_2 = 9,4 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,9$; průměrná rychlost proudu = $0,72 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 548,1 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Zkoumaný úsek měřil 60 m a nacházelo se v něm 8 ks rybího plůdku náležícího 3 druhům. Charakteristiky plůdkového společenstva tohoto profilu jsou shrnuty v Tab. č. 40.

Tab. č. 40: Char. plůdkového společenstva ve Svitavě nad ústím do Svratky.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	6	75,00 % - eudominantní
parma obecná (<i>Barbus barbus</i>)	1	12,50 % - eudominantní
hořavka duhová (<i>Rhodeus sericeus</i>)	1	12,50 % - eudominantní
abundance = 13 ks/100 m	SI společenstva = 2,048 - β	
H' = 0,736	E = 0,670	

4.1.34. Svratka – Borač – 3. 9. 2013

Při monitoringu Svratky v Borači dosahovala voda následujících fyzikálních a chemických parametrů: $t = 13,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $\text{O}_2 = 11,9 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,8$; průměrná rychlost proudu = $1,13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 238,6 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Ve 100 m dlouhém úseku se nacházely 3 druhy ryb čítající celkem 40 ks rybího plůdku. Základní charakteristiky tohoto společenstva podává Tab. č. 41 na následující straně.

Tab. č. 41: Char. plůdkového společenstva v Svatce v Borači.

druh česky (latinsky)	počet ks	dominance
pstruh obecný f. potoční (<i>Salmo trutta m. fario</i>)	34	85,00 % - eudominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	2	5,00 % - subdominantní
vranka obecná (<i>Cottus gobio</i>)	4	10,00 % - dominantní
abundance = 40 ks/100 m	SI společenstva = 0,762 - o	
H' = 0,518	E = 0,472	

4.1.35. Svatka – Veverská Bítýška – 10. 9. 2012

Fyzikální a chemické vlastnosti vody ve Svatce na profilu ve Veverské Bítýšce měly v roce 2012 následující hodnoty: $t = 14,7 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 9,9 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,8$; průměrná rychlost proudu = $1,32 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 273,2 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Monitoring probíhal na 100m úseku a chyceno zde bylo 8 ks rybího plůdku patřícího do 4 různých druhů. Souhrnné charakteristiky tohoto plůdkového společenstva podává Tab. č. 42.

Tab. č. 42: Char. plůdkového společenstva řeky Svatky ve Veverské Bítýšce v r. 2012.

druh česky (latinsky)	počet ks	dominance
štika obecná (<i>Esox lucius</i>)	1	12,50 % - eudominantní
jelec proudník (<i>Leuciscus leuciscus</i>)	1	12,50 % - eudominantní
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	1	12,50 % - eudominantní
ouklejka pruhovaná (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)	5	62,50 % - eudominantní
abundance = 8 ks/100 m	SI společenstva = 1,750 β	
H' = 1,074	E = 0,774	

4.1.36. Svatka – Veverská Bítýška – 3. 9. 2013

V roce 2013 byly na řece Svatce ve Veverské Bítýšce naměřeny tyto fyzikální a chemické vlastnosti vody: $t = 14,4 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 9,6 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,7$; průměrná rychlost proudu = $0,98 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 297,8 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Ve stejném úseku, jako v roce 2012, se nacházelo 14 ks rybího plůdku náležícího 5 různým druhům. V Tab. č. 43 na následující straně jsou shrnuty základní charakteristiky plůdkového společenstva na tomto profilu.

Tab. č. 43: Char. plůdkového společenstva řeky Svratky ve Veverské Bítýšce v r. 2013.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	2	14,29 % - eudominantní
ostroretka stěhovavá (<i>Chondrostoma nasus</i>)	1	7,14 % - dominantní
parma obecná (<i>Barbus barbus</i>)	2	14,29 % - eudominantní
cejnek malý (<i>Blicca bjoerkna</i>)	4	28,57 % - eudominantní
okoun říční (<i>Perca fluviatilis</i>)	5	35,71 % - eudominantní
abundance = 14 ks/100 m	SI společenstva = 2,195 - β	
H' = 1,470	E = 0,913	

4.1.37. Svratka – Přízřenice – 4. 9. 2013

Naměřené fyzikální a chemické vlastnosti vody ve Svratce u Přízřenic dosahovaly následujících hodnot: $t = 18,1 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 7,6 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,7$; průměrná rychlost proudu = $0,38 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 319,3 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Proložený úsek měřil 60 m a nacházelo se v něm 75 ks rybího plůdku náležícího 5 druhům. V Tab. č. 44 jsou uvedeny základní charakteristiky plůdkového společenstva na tomto profilu.

Tab. č. 44: Char. plůdkového společenstva ve Svratce v Přízřenicích.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
jelec tloušť (<i>Leuciscus cephalus</i>)	53	70,67 % - eudominantní
hrouzek obecný (<i>Gobio gobio</i>)	7	9,33 % - dominantní
parma obecná (<i>Barbus barbus</i>)	3	4,00 % - subdominantní
ouklejka pruhovaná (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)	10	13,33 % - eudominantní
hořavka duhová (<i>Rhodeus sericeus</i>)	2	2,67 % - subdominantní
abundance = 125 ks/100 m	SI společenstva = 1,888 - β	
H' = 0,961	E = 0,597	

4.1.38. Šatava – Žabčice – 4. 9. 2013

Žabčický profil Šatavy vykazoval tyto fyzikální a chemické parametry: $t = 16,8 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 3,9 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 7,9$; průměrná rychlost proudu = $0,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 951,2 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Ve 100m monitorovaném profilu nebyla ulovena žádná ryba.

4.1.39. Trkmanka – Podivín – 10. 9. 2013

Fyzikální a chemické vlastnosti vody v Trkmance u Podivína měly následující hodnoty: $t = 14,2 \text{ }^\circ\text{C}$; $\text{O}_2 = 5,5 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$; $\text{pH} = 8,0$; průměrná rychlost proudu = $0,32 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, $G = 1053,3 \text{ }\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. V úseku dlouhém 70 m bylo přítomno 101 ks rybího plůdku náležícího 3 druhům. Charakteristiky tohoto společenstva jsou shrnuty v Tab. č. 45.

Tab. č. 45: Char. plůdkového společenstva v Trkmance na profilu u Podivína.

druh česky (<i>latinsky</i>)	počet ks	dominance
plotice obecná (<i>Rutilus rutilus</i>)	4	3,96 % - subdominantní
karas stříbřitý (<i>Carassius auratus</i>)	93	92,08 % - eudominantní
hlaváč černoústý (<i>Neogobius melanostomus</i>)	4	3,96 % - subdominantní
abundance = 144 ks/100 m	SI společenstva = 2,300 - β	
H' = 0,332	E = 0,302	

4.2. Hydromorfologická kvalita

Aritmetický průměr HMK ze všech lokalit nabýval hodnoty 2,5 (dobrý stav). Nej kvalitnější zkoumané toky z hlediska hydromorfologie byly Bobrava v Želešicích (1,5), Brtnice u Střížova (1,5) a Svitava nad Letovicemi (1,6). Naopak nejhorší podmínky poskytovaly řeky Trkmanka v Podivíně (3,1) a Svitava při ústí do Svratky (3,2). Tab. č. 47 udává počet profilů klasifikovaných do jednotlivých hydromorfologických stavů. Grafy č. 1, 2 a 3 na následujících stranách popisují závislost HMK úseku na abundanci, druhové diverzitě, resp. ekvitabilitě.

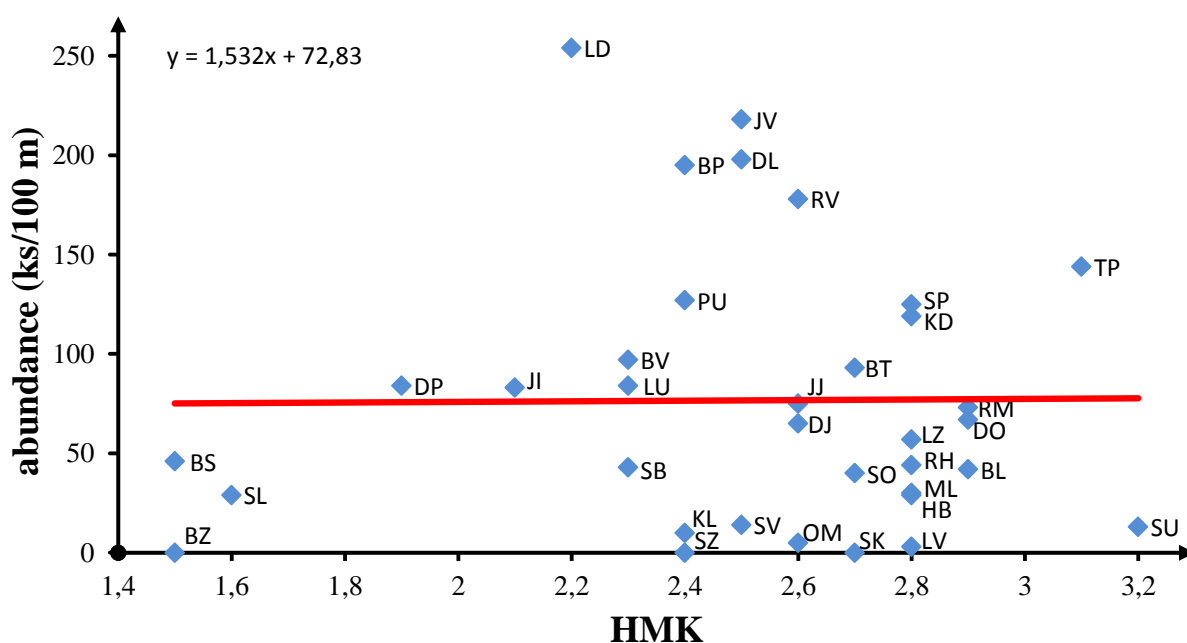
Tab. č. 47: Počet profilů podle jednotlivých hydromorfologických stavů.

hydromorfologický stav	počet profilů	
1	velmi dobrý	3
2	dobrý	13
3	průměrný	19
4	špatný	0
5	zničený	0

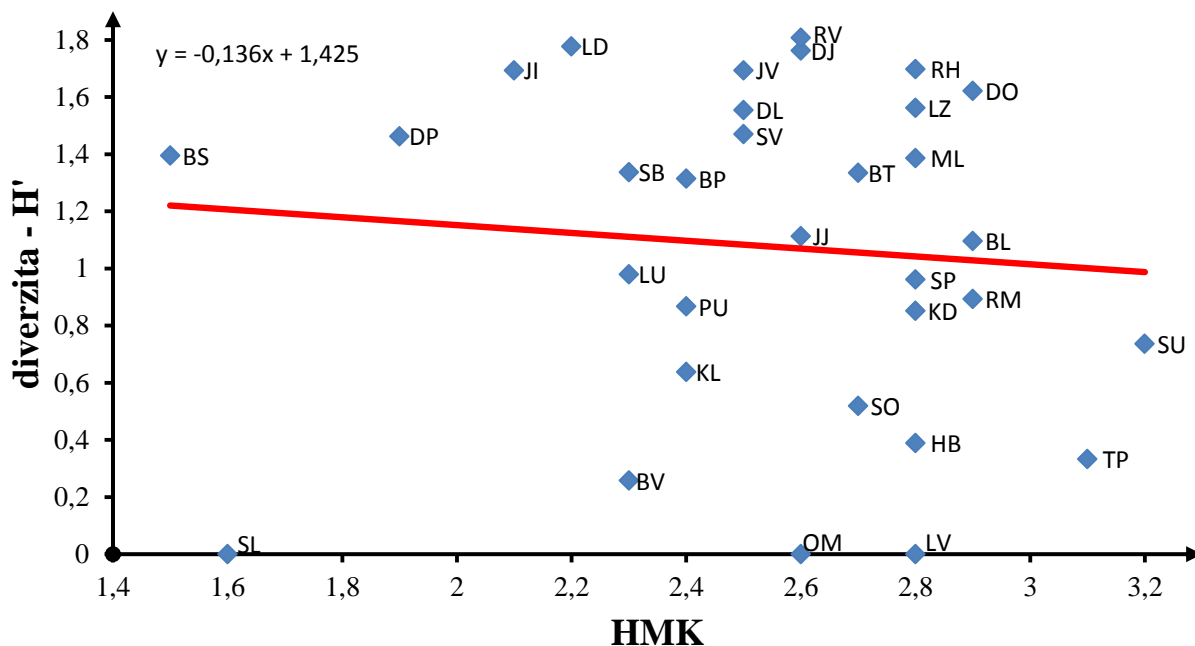
Tab. č. 46 uvádí pracovní zkratky všech profilů používané v Grafech č. 1 až 5 v této a v následující kapitole. Na profilech, kde probíhal odlov opakovaně v obou letech, byl vybrán příznivější výsledek.

Tab. č. 46: Pracovní zkratky všech profilů použité v Grafech č. 1 až 5.

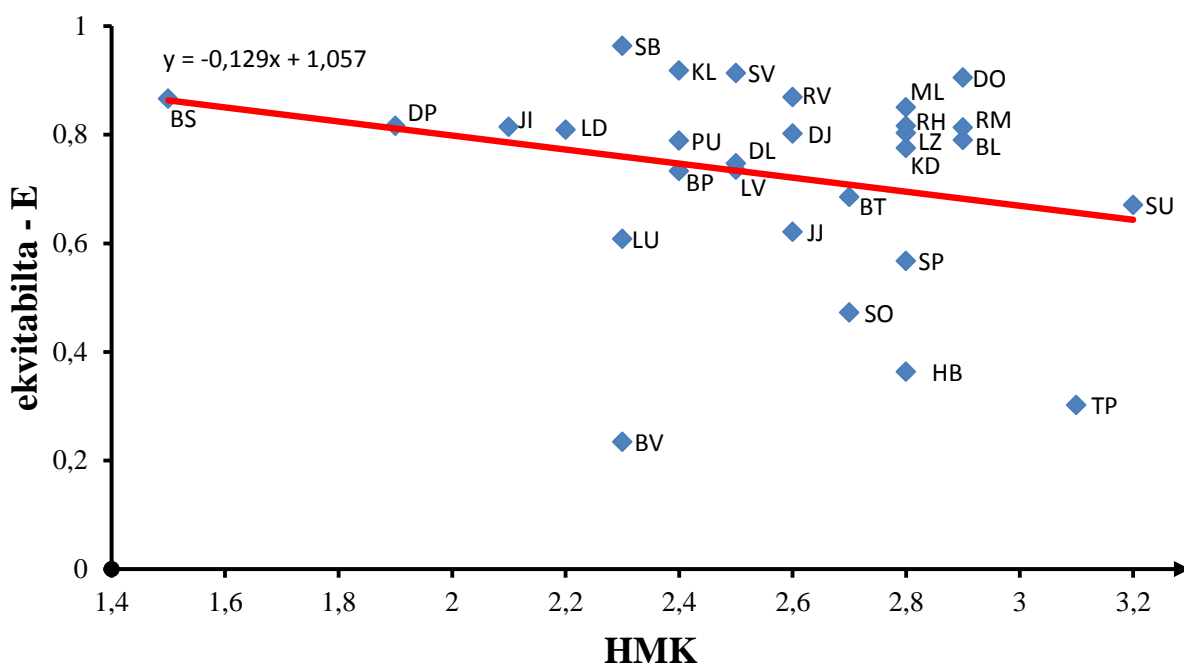
Bečva - Troubky	BT	Jihlava - Vladislav	JV	Rožnov. Bečva - Val. Mez.	RV
Bečva - pod Lučnincí	BP	Jihlava - Iváň	JI	Říčka - Měnin	RM
Bílý potok - V. Bítýška	BV	Křetínka - Dol. Poříčí	KD	Spálený potok - Krumvíř	SK
Blata - Tovačov	BL	Kyjovka - Lanžhot	KL	Svitava - Letovice	SL
Bobrava - Želešice	BZ	Litava - Vážany	LV	Svitava - Blansko	SB
Brtnice - Střížov	BS	Litava - Židlochovice	LZ	Svitava - ústí	SU
Dřevnice - Otrokovice	DO	Loučka - Dol. Loučky	LD	Svratka - Borač	SO
Dyje - Jevišovka	DJ	Loučka - ústí	LU	Svratka - Vev. Bítýška	SV
Dyje - Ladná	DL	Morava - Lanžhot	ML	Svratka - Přizřenice	SP
Dyje - Pohansko	DP	Olešnice - Majetín	OM	Šatava - Žabčice	SZ
Haná - Bezměrov	HB	Punkva - ústí	PU	Trkmanka - Podivín	TP
Jevišovka - Jevišovka	JJ	Rakovec - Hrušky	RH		



Graf č. 1: Závislost abundance plůdkového společenstva na hydromorfologické kvalitě úseku. Regresní přímka znázorňuje linii trendu abundance v ks/100 m toku. Zkratky jednotlivých profilů jsou uvedeny v Tab. č. 46.



Graf č. 2: Závislost diverzity plůdkového společenstva na hydromorfologické kvalitě úseku. Regresní přímka znázorňuje linii trendu druhové diverzity. Zkratky jednotlivých profilů jsou uvedeny v Tab. č. 46 na straně 70. Na profilech BZ, SZ a SK nebyl odloven žádný plůdek, tudíž jejich H' nelze vyhodnotit (nejsou zaznačeny v tomto grafu).



Graf č. 3: Závislost ekvitability plůdkového společenstva na hydromorfologické kvalitě úseku. Regresní přímka znázorňuje linii trendu ekvitability. Zkratky profilů jsou uvedeny v Tab. č. 46 na straně 70. Na profilech BZ, SL, SZ, OM, SK a LV se vyskytoval buď 1, nebo vůbec žádný druh, tudíž na nich není možné ekvitabilitu vyčíslit (nejsou zaznačeny v grafu).

4.3. Jakost vody

Ze všech profilů, na kterých byla kvalita vody v této práci vyhodnocována, se 17 (49 %) nacházelo ve špatném stavu, tzn. ve IV. a V. jakostní třídě, 15 profilů (43%) spadalo do III. kategorie a jen ve 3 úsecích z 35 celkových (8 %) dosáhla kvalita vody dobrých výsledků (I. a II. třídy).

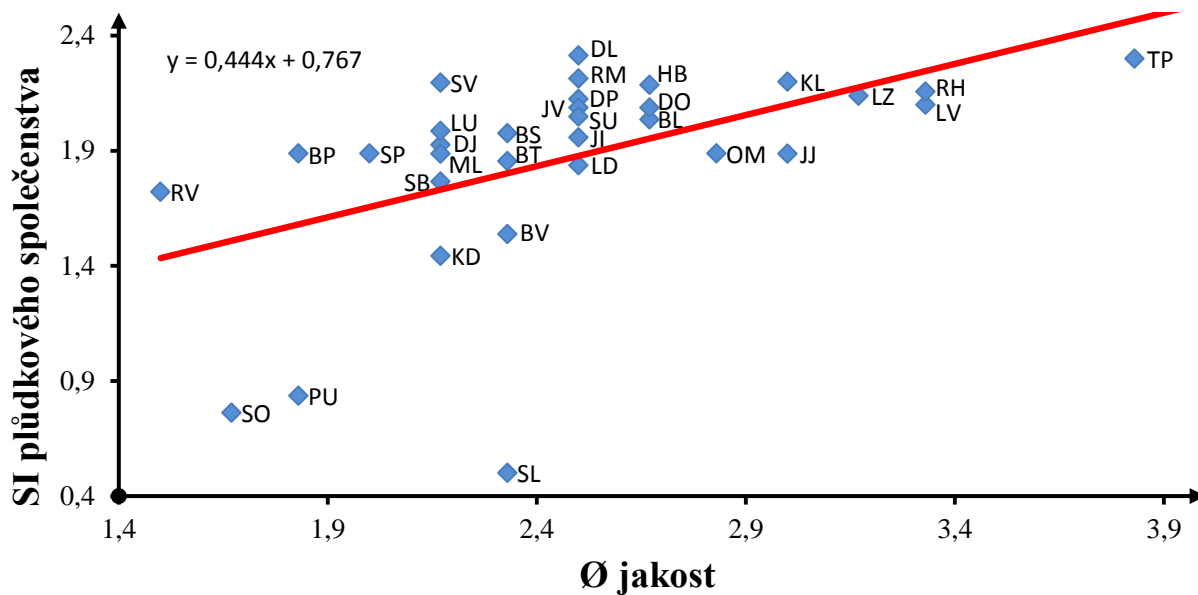
Z jednotlivých ukazatelů, tedy z BSK₅, CHSK_{Cr}, N-NH₄⁺, N-NO₃⁻, cP a SI makrozoobentosu měl jednoznačně nejhorší výsledky celkový fosfor. Podle něj bylo 14 profilů (40%) hodnoceno špatným stavem (IV. a V. třída) a jen 5 úseků se na základě tohoto ukazatele řadilo do kategorie toků s dobrou kvalitou vody, tedy do I a II. třídy. Naopak velice dobré výsledky vykazovaly na sledovaných profilech BSK₅, CHSK_{Cr} a N-NH₄⁺, podle kterých bylo 17 (49 %), 22 (63 %), resp. 25 (71 %) profilů klasifikováno do I. a II. jakostní třídy.

Tab. č. 48 vyjadřuje počet profilů zařazených do jednotlivých tříd jakosti podle dílčích ukazatelů a také podle výsledné jakosti (jakosti jednotlivých dílčích ukazatelů jsou v tabulkách v příloze č. 8 a 9). Výsledná jakost všech profilů je pak graficky zaznačena v Obr. č. 16 na straně 74.

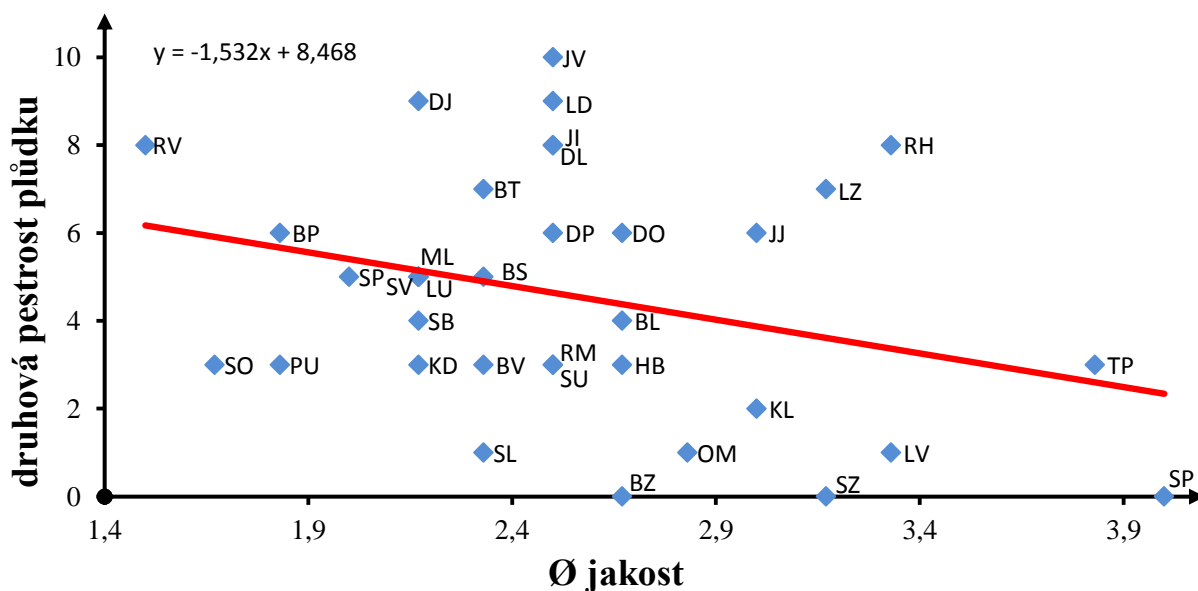
Tab. č. 48: Počet profilů podle dílčích ukazatelů a výsledné jakosti v jednotlivých třídách.

ukazatel	třída jakosti				
	I.	II.	III.	IV.	V.
BSK ₅	2	15	16	2	0
CHSK _{Cr}	3	19	11	1	1
N-NH ₄ ⁺	18	7	9	1	0
N-NO ₃ ⁻	1	11	21	2	0
cP	0	5	16	13	1
SI makrozoobentosu	0	18	12	5	0
výsledná jakost	0	3	15	15	2

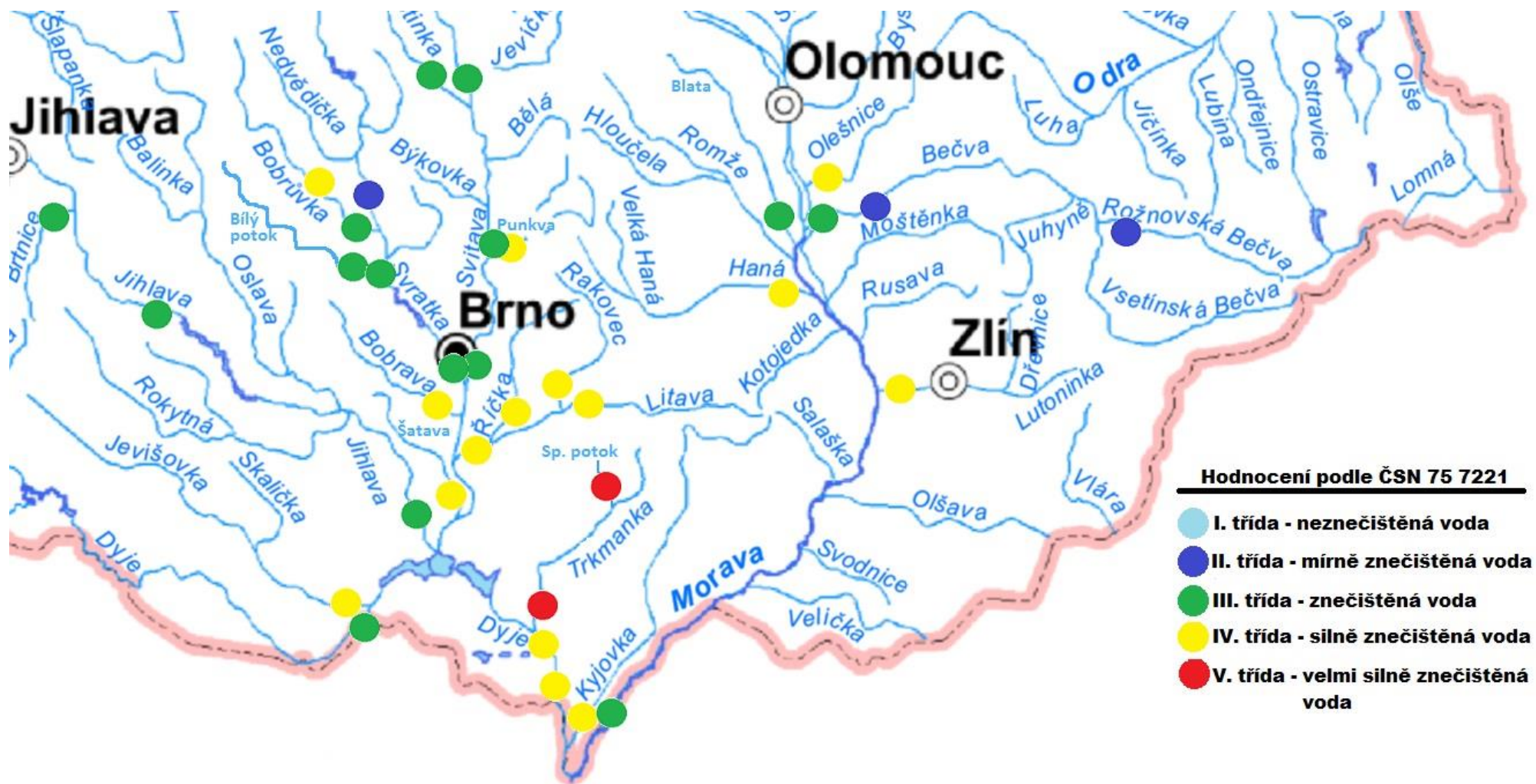
Graf č. 4 na následující straně zobrazuje závislost jakosti vody a SI plůdkového společenstva, zatímco Graf č. 5 popisuje vztah mezi kvalitou vody a druhovou pestrostí na zkoumaných profilech.



Graf č. 4: Závislost saprobního indexu plůdkového společenstva a jakosti vody. Regresní přímka znázorňuje linii trendu SI plůdkového společenstva. Zkratky profilů jsou uvedeny v Tab. č. 46 na straně 70. Na profilech BZ, SZ a SK nebylo možné SI vyčíslit (nevyskytoval se zde plůdek). Ø jakost lokality je vypočtena aritmetickým průměrem jakostí všech dílčích ukazatelů (BSK_5 , $CHSK_{Cr}$, $N-NH_4^+$, $N-NO_3^-$, cP a SI makrozoobentosu), jejichž hodnoty jsou součástí příloh č. 8 a 9.



Graf č. 5: Závislost druhové pestrosti plůdkového společenstva na hydromorfologické kvalitě úseku. Regresní přímka znázorňuje linii trendu druhové pestrosti. Zkratky profilů jsou uvedeny v Tab. č. 46 na straně 70. Ø jakost lokality je vypočtena aritmetickým průměrem jakostí všech dílčích ukazatelů (BSK_5 , $CHSK_{Cr}$, $N-NH_4^+$, $N-NO_3^-$, cP a SI makrozoobentosu), jejichž hodnoty jsou součástí příloh č. 8 a 9.



Obr. č. 16: Mapa výsledných jakostí podle ČSN 75 7221 (původní mapa říční sítě podle Cenia, 2008).

5. Diskuze

5.1. Plůdková společenstva

Na úvod diskuze je potřeba zdůraznit, že v této práci jsou spolu srovnávána plůdková společenstva na všech 35 profilech bez ohledu na rybí pásma toků. Jsou hodnocena na základě vodohospodářských parametrů (hydromorfologická kvalita, jakost vody). Zároveň i ekologický stav jednotlivých toků lze zatím jen odhadovat podle základních charakteristik plůdkového společenstva (diverzita, abundance, ekvitabilita, dominance). Horký (2011) sice vypracoval „Metodiku hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích pomocí biologické složky ryby“, kde počítá tzv. index CZI podle zastoupení reofilních ryb a kategorie toku, kterou klasifikuje podle čtyř proměnných: úmoří, nadmořská výška, geologie a řád toku. Nicméně zde neuvádí referenční společenstva ryb, která jsou typická pro tyto jednotlivé kategorie tekoucích vod. Bez nich není možné posoudit, zda jsou toky v původním, nebo dotčeném stavu.

Podobný rozsáhlý výzkum prováděli také Baránek a Křížek (2008), kteří monitorovali celkem 77 profilů na tocích náležících pod Zemědělskou vodohospodářskou správu (ZVHS). Tito autoři odlovili celkem 27 druhů rybiho plůdku. Druhová pestrost plůdku zaznamenaná Baránkem a Křížkem (2008) nabývala hodnot od 0 do 10, přičemž průměrně se v toku vyskytovaly 4 druhy rybiho plůdku. V našem průzkumu bylo odloveno celkem 28 druhů tohoročků. Druhová pestrost dosahovala stejných hodnot (profil Vladislav na řece Jihlavě – 10 druhů), avšak průměrná druhová pestrost nabývala hodnoty 4,6 druhů na lokalitu. Jurajda a kol. (2010) odlovili na profilu Morava – Lanžhot v roce 2009 11 druhů rybiho plůdku s celkovou abundancí 150 ks/100 m, což se značně rozchází s výsledky této práce na stejném profilu (5 druhů a 30 ks/100m). Může to být způsobeno rozšířením invazivního hlaváče černoústého, který zde tvoří 42 % plůdkového společenstva. Ten má podle studie Chotkowského a Marsdena (1999) negativní vliv na biodiverzitu. Polačik a kol. (2008) navíc tvrdí, že je výskyt této ryby na lokalitách často podhodnocován, neboť velké množství jedinců zůstává ukryto v balvanitém substrátu mimo dosah lovce. Na Dyji v Břeclavi zaznamenali Jurajda a kol. (2010) 14 druhů tohoročků s abundancí 211 ks/100 m. V naší práci probíhal průzkum nad Břeclaví (Dyje – Ladná), kde dosahovala abundance 198 ks plůdku/100 m a druhová pestrost nabývala hodnoty 8. Důvodem může být, stejně

jako v případě řeky Moravy, přítomnost invazivního hlaváče černoústého, který zde tvořil 32 % obsádky rybího plůdku. Na řece Jihlavě v Ivání bylo odloveno shodně s Jurajdou a kol. (2010) 8 druhů.

V 11 profilech z celkových 77 (14,3 %) nezaznamenali Baránek a Křížek (2008) žádný plůdek, což připisovali nedostatečnému průtoku spojeného s celkovou degradací habitatu (regulovaný tok, silná vrstva bahna, zarůstání toku rákosinami, zhoršené hydrochemické parametry). V našem výzkumu se plůdek nevyskytoval na 4 lokalitách z 39 (10 %): Bobrava – Želešice, Litava – Židlochovice (2013), Spálený potok – Krumvír a Šatava – Žabčice. Na posledních dvou jmenovaných nebyly pozorovány ani starší ročníky ryb. Důvody jsou nepochybně stejné, jaké uvedli Baránek a Křížek (2008), a to silná vrstva bahna (v Šatavě až 60 cm), zarůstání vegetací a špatná kvalita vody (foto v příloze č. 10). Absence rybího plůdku v Litavě v Židlochovicích, který zde byl v roce 2012 zastoupen celkem 7 druhy je podle Baránka (2014) způsobena nepřítomností submerzních makrofyt v korytě v roce 2013. To je pravděpodobně důsledek mimořádných průtokových stavů v tomto roce. Tato vodní makrofyta mají výrazný pozitivní vliv na rybí plůdek, neboť mu poskytují ochranu před predátory a úkryt při vysokých průtocích (De Nie, 1987). Absence rybího plůdku v Bobravě – Želešice může být dána nízkými průtoky v jarních měsících v daném roce.

Baránek a Křížek (2008) vyzorovali v tocích ZVHS nejčastější výskyt plůdku jelce tlouště (na 29 profilech), hrouzka obecného (25), plotice obecné (22) a mřenky mramorované (21). Hojný výskyt plůdku těchto druhů je potvrzen i v této práci: jelec tloušť (23 lokalit, z nichž v 19 byl eudominantním druhem), hrouzek obecný i plotice obecná (shodně po 19 profilech). Důvodem častého výskytu plůdku této ryby je podle Valové (2002) její nenáročnost, plasticita a schopnost přizpůsobit se uniformnímu prostředí v regulovaných tocích.

Celkem 4 profily byly v této práci zkoumány opakovaně v obou letech. Na Bečvě v Troubkách byla přes takřka stejnou abundanci zaznamenána větší druhová pestrost (5, resp. 7 druhů plůdku v roce 2013), druhová diverzita (0,932; resp. 1,334) i ekvitabilita (0,579; resp. 0,685). Podobné schéma meziročních rozdílů vykazovala také Loučka v Dolních Loučkách (2012: 240ks/100 m; $H' = 1,262$; $E = 0,784$ a 2013: 254 ks/100m; $H' = 1,777$; $E = 0,809$) i Svratka ve Veverské Bítýšce (2012: 8ks/100m; $H' = 1,074$; $E = 0,774$ a 2013: 14 ks/100m; $H' = 1,470$; $E = 0,913$). Tyto změny jsou

způsobeny pravděpodobně příznivějším hydrologickým režimem v roce 2013, neboť morfologie toku, ani kvalita vody nevykazovaly významnou meziroční změnu. Výjimku tvořil pouze profil Židlochovice na řece Litavě, jehož absence plůdku v roce 2013 je vysvětlena již výše. Nízká abundance ve Svatce v obou letech je nejspíše dána relativně častým výskytem adultních dravých ryb (pstruh obecný f. potoční, okoun říční atd.), kterým slouží juvenilní ryby jako zdroj potravy.

5.2. Vliv hydromorfologické kvality toku na rybí plůdek

Copp a kol. (1991) vyzorovali v jejich výzkumu souvislost mezi skladbou plůdkového společenstva a různými faktory, kterými jsou např. teplota, potravní nabídka, ale i hydrologické a morfologické poměry. K podobným závěrům přišli také Jurajda (1995) a Jurajda a kol. (2001) na řece Moravě a Švanyga (2008) na Labi, kteří tvrdí, že diverzita i početnost plůdkových společenstev vzrůstá s počtem habitatů vhodných ke tření a odrůstání plůdku. Švanyga (2008) popisuje signifikantně vyšší hodnoty diverzity i abundance na přirozených lokalitách, než v kanalizovaných uniformních úsecích Labe.

Na základě vyhodnocení 35 profilů zkoumaných v této práci mohu potvrdit vzrůstající trend diverzity plůdkového společenstva v závislosti na zlepšující se hydromorfologické kvalitě toků, což je nesporně dáno důvody popsány výše. Co se týče abundance, tak zde nebyly zaznamenány takřka žádné rozdíly mezi upravenými a přírodními toky, což bylo ve většině případů dáno přítomností několika málo dominantních velice početných druhů, které se umí dobře adaptovat na tyto jednotvárné podmínky. Toto tvrzení dokazuje také závislost ekvitability neboli druhové vyrovnanosti a HMK, která dosahuje v tocích s malou morfologickou diverzitou nejnižších hodnot. Příkladem takového toku může být např. Trkmanka u Podivína, kde se přes druhý nejhorší hydromorfologický stav (HMK = 3,1) ze všech hodnocených toků vyskytovalo 144 ks rybího plůdku na 100 m toku, přičemž ekvitabilita dosahovala hodnoty pouze 0,302. Svatka v Letovicích měla přes svůj velmi dobrý stav, co se hydromorfologie týče, velice nízkou abundanci (29 ks plůdku/100 m). Je to pravděpodobně způsobeno, stejně jako v případě Svatky ve Veverské Bítýšce, častým výskytem starších ročníků pstruha obecného f. potoční.

5.3. Vliv kvality vody na plůdek

Zlepšení kvality vody v důsledku změn v průmyslu a zemědělství se zároveň pozitivně odrazilo i na druhové pestrosti v řekách, do nichž byly dříve z těchto sektorů vypouštěny odpadní vody (Jurajda a kol., 2004). Tito autoři uvádí, že na začátku devadesátých let se v řece Moravě nacházelo 34 z 51 původních druhů ryb. V roce 2003 bylo v této řece zaznamenáno 47 původních druhů. Trend zlepšování kvality vody byl vyzorován i v dalších evropských řekách, avšak navrácení původních druhů zde probíhá mnohem pomaleji (Aarts a kol., 2004). Je to způsobeno zdevastovaným říčním biotopem, a proto tito autoři doporučují správcům povodí věnovat pozornost nejen samotné jakosti vody, ale i nápravě říčního prostředí a propojení koryta se záplavovým územím, které hraje nezastupitelnou roli v reprodukci ryb a následném vývoji plůdku. Tyto závěry tvrdí také Valová a kol. (2014), jejichž výzkum probíhal na řece Labi.

K podobným závěrům jsem přišel i v tomto výzkumu. Toky s lepší kvalitou vody průměrně dosahovaly větší druhové pestrosti rybiho plůdku (Rožnovská Bečva – 8), avšak bylo vyzorováno i mnoho výjimek, což dokazuje závislost druhové pestrosti také na morfologických parametrech toku. Příkladem může být např. Loučka v Dolních Loučkách a Jihlava v Iváni, jejichž průměrná jakost vody nabývala shodných hodnot 2,5 (průměr všech toků je 2,54), avšak vlivem nadprůměrné HMK (2,2 v případě Loučky, resp. 2,1 u Jihlavy) se v nich vyskytovalo 9, resp. 8 druhů rybiho plůdku. Nejhorší kvalitu vody s průměrem dílčích ukazatelů rovným 4 měl Spálený potok v Krumvíři. V takto znečištěné vodě se nevyskytovala žádná ryba. Plůdkové společenstvo v roce 2007, kdy zde dělali průzkum Baránek a Křížek (2008) bylo tvořeno pouze 7 ks karasa stříbřitého. Velice překvapivý výsledek byl zaznamenán na Rakovci v Hruškách, kde se navzdory špatné kvalitě vody (průměr dílčích jakostí 3,33) i podprůměrnému HMK (2,8) vyskytovalo 8 druhů rybiho plůdku. Málo pravděpodobná je i jejich migrace z řeky Litavy, neboť na profilu Litava – Vážany nad Litavou, který se nachází nedaleko nad ústím Rakovce do této řeky, se vyskytoval pouze 1 druh rybiho plůdku. Plůdek karasa stříbřitého, střevličky východní, lína obecného a candáta obecného je pravděpodobně původem z rybníků Chobot a Pístovického, které leží na Rakovci několik kilometrů nad sledovaným profilem. Dalšími profily, kde dosahovala druhová pestrost přes horší kvalitu vody, i morfologický stav dobrých hodnot jsou Litava – Židlochovice v roce 2012 (7) a Jevišovka – Jevišovka (6). Jelikož se tyto profily nachází

v blízkosti ústí do větších řek, je možné, že tyto ryby migrují ze Svratky do Litavy, resp. z Dyje do Jevišovky, tzn., že se zde nemusí rozmnožovat.

Saprobni index plůdkového společenstva, což je ukazatel biologického znečištění, dosahoval na tocích ZVHS podle Baránka a Křížka (2008) průměrné hodnoty 1,8. V této práci byla tato hodnota nižší – 1,54. Z výsledků je dále patrný vzrůstající trend SI plůdkového společenstva v závislosti na zhoršující se jakosti vody, což naznačuje, že plůdek je jako ukazatel kvality vody spolehlivý. Zároveň byl nalezen vzrůstající trend SI plůdkového společenstva v závislosti na HMK. To by mohlo značit menší samočisticí schopnost v regulovaných tocích, což by souhlasilo s tvrzením Hanela (1995).

5.4. Rozšíření invazivních druhů

Při monitoringu byly odloveny také 4 druhy nepůvodních druhů ryb. Výskyt střevličky východní, u níž se potvrdila potravní konkurence s našimi původními planktonofágy a bentofágy, je podle Adámka a Kouřila (1996) poměrně stabilizovaný a vrchol její invaze je již překonán. Plůdek této ryby se nacházel na 9 profilech z 39 (23 %). Převážnou část plůdkového společenstva tvořila jen v Blatě v Tovačově, kde byla eudominantním druhem s 55,56 %. Baránek a Křížek (2008) zaznamenali střevličku východní ve 14 zkoumaných profilech z celkových 77 (18 %).

Adánek a Kouřil (1996) tvrdí, že vrchol invaze karase stříbřitého je, stejně jako u střevličky východní, překonán a je patrná postupná klesající tendence jeho abundance i biomasy. V tomto průzkumu byl karas zaznamenán pouze na 3 lokalitách (8 %). 92,08 % plůdkového společenstva tvořil v Trkmance u Podivína, což byla lokalita s druhou nejhorší kvalitou vody ze všech zkoumaných. To potvrzuje jeho mimořádnou toleranci vůči zatížené vodě s kyslíkovými deficity. Baránek a Křížek (2008) zaznamenali plůdek této ryby na 9 lokalitách z celkových 77 (11,5 %).

Dalším zdokumentovaným invazivním druhem je hlavačka mramorovaná. Ta byla podle Luska a Halačky (1995) poprvé chycena v České republice v kamenitém záhozu Mušovské nádrže na řece Dyji v roce 1994, odkud se později začala rozšiřovat do všech přítoků. Křížek a kol. (2000) ve svém ichtyologickém průzkumu řeky Jevišovky v roce 1997 – 1999 nechytli ani jeden exemplář této ryby a tvrdili, že nejpočetnějším druhem

v Jevišovce je jelec tloušť. V roce 2012 zde byl zaznamenán nejčastěji právě plůdek hlaváčky, která zde tvořila 65 % veškerých tohoročků a plůdek původně nejpočetnějšího jelce tlouště zde byl zastoupen pouhými 4 ks na 100 m toku. Dalším profilem, kde se tento invazivní rybí druh nacházel, byla Dyje – Jevišovka, která se nachází asi 1 km nad soutokem s Jevišovkou. Ačkoliv byl tento invazivní druh v minulosti zaznamenán i v Jihlavy – Ivání (Jurajda a kol., 2010) a v Jihlavě pod jezem u Cvrčovic (Kopeček, 2013), v roce 2013 se zde nevyskytoval.

Ještě závažnější hrozbou je invaze hlaváče černoústého. Lusk a kol. (2008) tvrdí, že první záznam o této rybě na území České republiky pochází z roku 2008, kdy byly ojedinělé exempláře odloveny v oblasti soutoku Moravy a Dyje. V roce 2009 už byl podle Luska a kol. (2009) hodnocen jeho výskyt v dolním toku Dyje jako hojný až masový. Zároveň tito autoři zjistili výskyt plůdku této ryby, což svědčí o její plné naturalizaci. To také můžu potvrdit, neboť v tomto průzkumu byl přítomen plůdek hlaváče černoústého hned na pěti lokalitách. Vysokou invazivnost hlaváče černoústého dokazuje jeho výskyt v řece Trkmance, kde se v letech 2011 – 2012 podle Kopečka (2013) ještě nevyskytoval. Při osídlování tohoto toku musel překonat kamenný stupeň při ústí do Dyje. Nepříjemným překvapením byl výskyt hlaváče v Jihlavě u Iváně, kam byl pravděpodobně rozšířen lidskou činností (nástražní rybička). Dalšími lokalitami, kde byli tohoročci tohoto druhu zaznamenáni jsou Dyje – Ladná, Dyje – Pohansko a Morava – Lanžhot.

6. Závěr

Na 39 říčních profilech na území povodí Moravy bylo odloveno celkem 28 druhů rybího plůdku. Nejhojněji se vyskytovali tohoročci jelce tlouště (23 lokalit), plotice obecné, hrouzka obecného (shodě po 19 lokalitách) a parmy obecné (13 lokalit), což bylo vzhledem k její citlivosti vůči znečištění těžkými kovy a bioaktivními látkami (hormonální antikoncepce) pozitivním zjištěním. Dále se zde vyskytoval plůdek některých ohrožených (hořavka duhová, ouklejka pruhovaná), zranitelných (střevle potoční, ostroretka stěhovavá, vranka obecná, podoustev říční) a téměř ohrožených ryb (jelec jesen a již zmíněná parma obecná). Naopak nepříjemným zjištěním bylo rozšíření některých invazivních ryb, především pak hlaváče černoústého, který tvořil na některých lokalitách velkou část plůdkového společenstva. Z hlediska abundance a druhové diverzity se zde vyskytovaly lokality s dobrými výsledky (Loučka – Dolní Loučky, Jihlava – Vladislav) i takové, kde nebyla odlovena žádná ryba (Spálený potok – Krumvír, Šatava – Žabčice), což bylo způsobeno znečištěním toku a celkovou degradací vodního biotopu.

Byla vyhodnocena hydromorfologická kvalita profilů, která nabývala hodnot od 1,5 (velmi dobrý stav: Bobrava – Želešice, Brtnice – Střížov) do 3,2 (průměrný stav: Svitava – ústí). Zároveň byla vyzorována závislost druhové diverzity a ekvitability na morfologických podmínkách, avšak abundanci tento parametr neovlivňoval.

Podle ČSN 75 7221 byla klasifikována jakost vody na všech profilech. II. třídy dosahovaly profily Rožnovská Bečva – Valašské Meziříčí, Bečva – pod Lučnicí a Svratka – Borač. Naopak nejvíce znečištěná voda se vyskytovala v Trkmance u Podovína a ve Spáleném potoku v Krumvíři. Z výsledků je patrné, že druhová pestrost nezávisí jen na kvalitě vody, ale i na hydromorfologické diverzitě toku. Zároveň lze podle vzrůstajícího trendu saprobního indexu plůdkového společenstva vzhledem ke zhoršující se jakosti vody usoudit, že jsou tohoročci spolehlivým indikátorem organického znečištění.

Výsledky této práce mohou být zhodnoceny při celoplošném zdokumentování moravských toků a také při srovnání s opakovanými odlovy na těchto lokalitách, které se budou konat v nejbližších letech. Dále mohou být výsledky využity při přípravě

revitalizačních opatření, při nichž je nutná znalost ichtyofauny a morfologického stavu toku. Další zhodnocení výsledků může spočívat v řešení příčin znečištění některých toků. V neposlední řadě může být práce použita při zkoumání rozšíření invazivních hlaváčovitých ryb, kterým bude nepochybně věnováno ještě mnoho výzkumů z této oblasti.

V následujících letech by měly být provedeny opakované odlovy pro adekvátní porovnání lokalit. Zároveň by měly pokračovat odběry vzorků vody pro zjištění jakosti a jejího vývoje. Bylo by také vhodné rozšířit ČSN 75 7716 (Stanovení saprobního indexu) o druhy, které zde nejsou zahrnuty (hlavačka mramorovaná, hlaváč černoústý, karas stříbřitý). Dále je potřeba rozšířit metodiku pro posouzení ekologického stavu tekoucích vod o referenční společenstva ryb pro jednotlivá úmoří, nadmořské výšky a řády toků, pro přesné a jednoznačné určení ekologického stavu toho kterého úseku.

7. Přehled použité literatury

- Aarts, B.G.W., Van den Brink, F.W.B., Nienhuis, P.H., 2004. Habitat loss as the main cause of the slow recovery of fish faunas of regulated large rivers in Europe: the transversal floodplain gradient. *River Res. Appl.* 20, 3 – 23.
- Adamková, J., Vydarený, M., Juráň, S., Nedvěďová, D., 1998. Morava: Report No. 1 – Inception report. RIZA, Lelystad, 42 s.
- Adámek, Z., Kouřil, J., 1996. Nepůvodní druhy ryb posledních let v České republice z hlediska původní ichtyofauny. In: Lusk, S., Halačka, K. (Eds.), Biodiverzita ichtyofauny České republiky (I). Ústav ekologie krajiny AV ČR, Brno, pp 34 – 41.
- Adámek, Z., Vostradovský, J., Dubský, K., Nováček, J., Hartvich, P., 1997. Rybářství ve volných vodách. 2. vyd. East Publishing, Praha, 205 s.
- Adámek, Z., Helešic, J., Maršálek, B., Rulík, M., 2010. Aplikovaná hydrobiologie. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, Vodňany, 350 s.
- Ambrožová, J., 2003. Aplikovaná a technická hydrobiologie. 2. vyd. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha, 226 s.
- Baránek, V., 2014. Plůdková společenstva ryb v povodí Moravy aneb ryby žijící a rozmnožující se v našich tocích. *Povodí Moravy, Zpravodaj o vodě* 1/2014, 26 – 27.
- Baránek, V., Křížek, J., 2008. Monitoring plůdkového společenstva ryb na tocích Zemědělské vodohospodářské správy. In: Kopp, R. (Ed.), XI. česká ichtyologická konference: Sborník referátů konference s mezinárodní účastí, Brno 3. a 4. prosince 2008. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, pp 20 – 25.
- Baruš, V., Černý, K., Gajdůšek, J., Hensel, K., Holčík, J., Kálal, L., Krupauer, V., Kux, Z., Libosvářský, J., Lom, J., Lusk, S., Moravec, F., Oliva, O., Peňáz, M., Pivnička, K., Prokeš, M., Ráb, P., Špinar, Z., Švátora, M., Vostradovský, J., 1995. Mihulovci (*Petromyzontes*) a ryby (*Osteichthyes*), 1. díl. Academia, Praha, 623 s.
- Braniš, M., Pivnička, K., Benešová, L., Pušová, R., Tonika, J., Hovorka, J., 1999. Výkladový slovník vybraných termínů z oblasti ochrany životního prostředí a ekologie. Karolinum, Praha, 46 s.

- Capone, T.A., Kushlan, J.A., 1991. Fish Community Structure in Dry-Season Stream Pools. *Ecology* 72, 983 – 992.
- Cenia, 2008. Přehled vodních toků ČR. [online, cit. 31. 4. 2014]. Dostupné z: www.vitejtenazemi.cz.
- Copp, G.H., Peňáz, M., 1988. Ecology of fish spawning and nursery zones in the flood plain, using a new sampling approach. *Hydrobiologia* 169, 209 – 224.
- Copp, G.H., Olivier, J.M., Peňáz, M., Roux, A.L., 1991. Juvenile fishes as functional describers of fluvial ecosystem dynamics: Applications on the River Rhone, France. *Regul. River.* 6, 135 – 145.
- Covington, A.K., Bates, R.G., Durst, R.A., 1985. Definition of pH scales, standard reference values, measurement of pH and related terminology. *Pure Appl. Chem.* 57, 531 – 542.
- ČSN 75 7221, 1998. Jakost vod – Klasifikace jakosti povrchových vod. Český normalizační institut, Praha, 10 s.
- ČSN 75 7716, 1998. Jakost vod – Biologický rozbor – Stanovení saprobního indexu. Český normalizační institut, Praha, 174 s.
- De Nie, H.W., 1987. The decrease in aquatic vegetation in Europe and its consequences for fish populations. EIFAC Occasional paper, č. 19, 52 s.
- Dubský, K., Kouřil, J., Šrámek, V., 2003. Obecné rybářství. Informatorium, Praha, 308 s.
- Dus, M., Lusk, S., Randák, T., Slavík, O., Pokorný, J., Vostradovský, J., Pohl, J., Laufer, O., Ouředníček, J., Fröhlich, L., Ehrlich, V., Kout, O., Ludvík, J., Matuš, J., Starnovský, D., Steuer, M., Ende, L., Šulc, J., 2010. Ryby a rybolov v našich vodách. Reader's Digest, Praha, 360 s.
- Egert, J., Hartman, P., Štědranský, E., 1984. Rybářství. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 326 s.
- Hanel, L., 1995. Ochrana ryb a mihulí. Edice Metodik Českého svazu ochránců přírody, ZO ČSOP, Vlašim, č. 10, 139 s.
- Hanel, L., Lusk, S., 2005. Ryby a mihule České republiky: Rozšíření a ochrana. Český svaz ochránců přírody, Vlašim, 448 s.

- Hartman, P., Příkryl, I., Štědranský, K., 1998. Hydrobiologie. Informatorium, 335 s.
- Hartvich, P., 1997. Hlavní typy rybích přechodů a jejich biotechnické funkce. Edice metodik, VÚRH JU, Vodňany, č. 52, 10 s.
- Helfman, G.S., Collette, B.B., Facey, D.E., Bowen, B.W., 2009. The Diversity of Fishes: Biology, Evolution, and Ecology. 2. vyd. Wiley – Blackwell, Hoboken, NJ, 736 s.
- Horký, P., 2011. Metodika hodnocení ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích pomocí biologické složky ryby. VÚV TGM, v. v. i., Praha, 19 s.
- Chotkowski, M.A., Marsden, J.E., 1999. Round Goby and Mottled Sculpin Predation on Lake Trout Eggs and Fry: Field Predictions from Laboratory Experiments. J. Great Lakes Res. 25, 26 – 35.
- Janáč, M., 2003. Metodika odlovu 0+ juvenilních ryb v tekoucích vodách. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Brno, 68 s.
- Janáč, M., Jurajda, P., 2011. Mortality induced by electrofishing and handling in five young-of-the-year cyprinids: effect of the fish size, species and anode size. J. Appl. Ichthyol. 27, 990 – 994.
- Jurajda, P., 1995. Effect of channelization and regulation on fish recruitment in a floodplain river. Regul. River. 10, 207 – 215.
- Jurajda, P., Peňáz, M., 1996. Endangered fishes of the River Morava (Czech Republic). In: Kirchhofer, A., Hefti, D. (Eds.), Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe. Birkhäuser, Basel, pp 99 – 110.
- Jurajda, P., Reichard, M., Hohausová, E., Černý, J., 2001. Comparison of 0+ fish communities between regulated–channelized and floodplain stretches of the River Morava. Arch. Hydrobiol. 135/2-4, 187 – 202.
- Jurajda, P., Slavík, O., Reichard, M., Ondráčková, M., 2002. Monitoring plůdku jako indikátoru kvality říčního prostředí. In: Lusk, S., Lusková, V., Halačka, K. (Eds.), Biodiverzita ichtyofauny České republiky (IV). Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno, pp 93 – 98.
- Jurajda, P., Peňáz, M., Reichard, M., Bernardová, I., 2004. Water quality improvement following political changes enhanced fish community and fisheries in the Czech Republic. In: Nielsen, J., Dodson, J.J., Friedland, K., Hamon, T.R., Musick, J., Verspoor,

- E. (Eds.), *Reconciling Fisheries with Conservation: Proceedings of the Fourth World Fisheries Congress*, Fisheries and Oceans, Vancouver, pp 121 – 121 s.
- Jurajda, P., Slavík, O., Adámek, Z., 2006. *Metodika odlovu a zpracování vzorku plůdkových společenstev ryb tekoucích vod*. Metodika FAME, Brno, 48 s.
- Jurajda, P., Valová, Z., Huml, J., White, S., Slováčková, I., Michálková, V., 2010. *Monitoring plůdku ryb v ČR v rámci implementace Rámcové směrnice: Výroční zpráva za rok 2009*. Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR, Brno, 7 s.
- Just, T., Šámal, V., Dušek, M., Fischer, D., Karlík, P., Pykal, J., 2003. *Revitalizace vodního prostředí*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 144 s.
- Jůva, K., Hrabal, A., Tlapák, V., 1984. *Malé vodní toky*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 256 s.
- Kalač, P., Tříška, J., Kolář, L., Jírovcová, E., 2010. *Chemie životního prostředí*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice, 171 s.
- Kamler, E., 2002. Ontogeny of yolk – feeding fish: an ecological perspective. *Rev. Fish. Biol. Fisher.* 12, 79 – 103.
- Kopeček, 2013. *Aktuální rozšíření hlaváčovitých ryb v ČR*. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Brno, 82 s.
- Králová, H., 2001. *Řeky pro život: Revitalizace řek a péče o nivní biotopy*. Veronica, Brno, 439 s.
- Křížek, J., Švátora, M., Reiter, A., 2000. Ichtyofauna řeky Jevišovky. In: Mikešová, J., *Sborník referátů ze IV. české ichtyologické konference, Vodňany 10. – 12. května, 2000*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, VÚRH, Vodňany, pp 157 – 160.
- Langhammer, J., 2007. *Hydroekologický monitoring: Metodika pro monitoring hydromorfologických ukazatelů ekologické kvality vodních toků*. Univerzita Karlova v Praze, Praha, 21 s.
- Langhammer, J., 2008. *Hydroekologický monitoring: Hodnocení ukazatelů*. Univerzita Karlova v Praze, Praha, 23 s.
- Lellák, J., Kubiček, F., 1991. *Hydrobiologie*. Karolinum, Praha, 257 s.

- Lloyd, M., Ghelardi, R.J., 1964. A Table for Calculating the 'Equitability' Component of Species Diversity. *J. Anim. Ecol.* 33, 217 – 225.
- Losos, B., Gulička, J., Lellák, J., Pelikán, J., 1984. *Ekologie živočichů*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 316 s.
- Lusk, S., 1990. *Rybářství a úpravy vodních toků*. Povodí Moravy s. p., Brno, 190 s.
- Lusk, S., 1999. Vliv přehrad a údolních nádrží na diverzitu ichtyofauny České republiky. *Bulletin* 35, 13 – 22.
- Lusk, S., Halačka, K., 1995. First finding of the tubenose goby, *Proterorhinus marmoratus*, in the Czech republic. *Folia Zool.* 49, 90 – 92.
- Lusk, S., Vetešník, L., Halačka, K., Lusková, V., Pekárik, L., Tomeček, J., 2008. První záznam o průniku hlaváče černoústého *Neogobius (Apollonia) melenostomus* do oblastí soutoku Moravy a Dyje (Česká republika). In: Lusk, S., Lusková, V., Biodiverzita ichtyofauny České republiky (VII). Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno, pp 114 – 118.
- Lusk, S., Klíma, O., Bartoňová, E., Lusková, V., 2009. Hlaváč černoústý – nový nepůvodní druh v oblasti soutoku Moravy a Dyje (Česká republika). In: Kopp, R., 60 let výuky rybářské specializace na Mendelově zemědělské a lesnické univerzitě v Brně: Sborník referátů konference s mezinárodní účastí, Brno 2. a 3. prosince 2009. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, pp 51 – 58.
- Matějček, J., 1996. *Hospodaření s vodou v povodí*. Povodí Moravy s. p., Brno, 97 s.
- MZeČR, 2006. *Voda v ČR do kapsy*. Ministerstvo zemědělství, Praha, 96 s.
- Pantle, R., Buck, H., 1955. Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse. *Gas und Wasserfach* 96, 604 – 607.
- Peňáz, M., 2001. A general framework of fish ontogeny: a review of the ongoing debate. *Folia Zool.* 50, 241 – 256.
- Peňáz, M., Jurajda, P., 1993. Fish assemblages of the Morava River: longitudinal zonation and protection. *Folia Zool.* 42, 317 – 328.
- Persat, H., Copp, G.H., 1990. Electrofishing and point abundance sampling for the ichthyology of large rivers. In: Cowx I.G. (Ed.), *Developments in electric fishing*. Fishing News Books, Oxford, pp 203 – 215.

- Pitter, P., 1999. Hydrochemie. 3. vyd. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Praha, 568 s.
- Pivnička, K., 1981. Ekologie ryb: Odhady základních parametrů charakterizujících rybí populace. SPN, Praha, 251 s.
- Podlesný, M., Bednář, R., Dubský, K., Nusl, P., Poupě, J., 2013. Lov ryb elektrickým agregátem. 2. vyd. Český rybářský svaz, Praha, 142 s.
- Polačik, M., Janáč, M., Jurajda, P., Adámek, Z., Ondračková, M., Trichkova, T., Vassilev, M., 2009. Invasive Gobies in the Danube: invasion success facilitated by availability and selection of superior food resources. *Ecol. Freshw. Fish* 18, 640 – 649.
- Postel, S., Richter, B., 2003. Rivers for Life: Managing Water for People and Nature. Island Press, Washington, 253 s.
- Randák, T., Slavík, O., Kubečka, J., Adámek, Z., Horký, P., Turek, J., Vostradovský, J., Hladík, M., Peterka, J., Musil, J., Prchalová, M., Jůza, T., Kratochvíl, M., Boukal, D., Vašek, M., Andreji, J., Dvořák, P., 2013. Rybářství ve volných vodách. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, Vodňany, 434 s.
- Reichard, M., Jurajda, P., Václavík, R., 2001. Drift of larval and juvenile fishes: a comparison between small and large lowland rivers. *Arch. Hydrobiol.* 135/2-4, 373 – 389.
- Ross, S.T., Matthews, W.J., Echelle, A.A., 1985. Persistence of Stream Fish Assemblages: Effects of Environmental Change. *Am. Nat.* 126, 24 – 40.
- Říha, J., 1986. Lov ryb elektrinou. 2. vyd. Naše Vojsko, Praha, 192 s.
- Slavík, O., Jurajda, P., 2001. Metodický návod pro sledování společenstev juvenilních ryb. Edice Výzkum pro praxi, VÚV TGM, Praha, č. 44, 40 s.
- Sládeček, V., 1973. System of water quality from the biological point of view. Schweizerbart, Stuttgart, 218 s.
- Spurný, P., 2000. Ichtyologie: Obecná část. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Brno, 138 s.
- Štamberová, M., 1998. Publikace SVP č. 47: Vodní zdroje v České republice. VÚV, Brno, 89 s.
- Štefáček, S., 2008. Encyklopedie vodních toků Čech, Moravy a Slezska. Baset, Praha, 743 s.

- Švanyga, J., 2008. Struktura plůdkového společenstva ryb v podélném profilu řeky Labe. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Brno, 72 s.
- Ternes, T.A., Joss, A., Siegrist, H., 2004. Scrutinizing Pharmaceuticals and Personal Care Products in Wastewater Treatment. *Environ. Sci. Technol.* 38, 392A – 399A.
- TNV 75 2321, 2010. Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody. Hydroprojekt, Praha, 27 s.
- Valová, Z., 2002. Srovnání společenstev 0+ juvenilních ryb dolních úseků řek Moravy a Dyje. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Brno, 146 s.
- Valová, Z., Jurajda, P., Janáč, M., 2006. Spatial distribution of 0+ juvenile fish in differently modified lowland rivers. *Folia Zool.* 55, 293 – 308.
- Valová, Z., Janáč, M., Švanyga, J., Jurajda, P., 2014. Structure of 0+ juvenile fish assemblages in the modified upper stretch of the River Elbe, Czech Republic. *Czech J. Anim. Sci.* 59, 35 – 44.
- Vlček, V., Kestřánek, J., Kříž, H., Novotný, S., Píše, J., 1984. Zeměpisný lexikon ČSR: Vodní toky a nádrže. Academia, Praha, 315 s.
- Vodrážka, Z., 1982. Fyzikální chemie pro biologické vědy. Academia, Praha, 586 s.
- VÚV T. G. M., 2013. Vyhodnocení jakosti vody v tocích podle ČSN 75 7221: Vývoj jakosti vody v tocích. [online, cit. 20. 4. 2014]. Dostupné z: heis.vuv.cz.

8. Seznam příloh

Příloha č. 1: Tabulka mezných hodnot všech ukazatelů jakosti vody podle ČSN 75 7221 (1998).

Příloha č. 2: Bioindikační charakteristiky ryb a mihulovců (ČSN 75 7716, 1998).

Příloha č. 3: Determinační protokol.

Příloha č. 4: Mapovací formulář hydromorfologického monitoringu toků, str. 1.

Příloha č. 5: Mapovací formulář hydromorfologického monitoringu toků, str. 2.

Příloha č. 6: Souhrnná tabulka charakteristik plůdkových společenstev na jednotlivých profilech.

Příloha č. 7: Hydromorfologická kvalita na jednotlivých profilech.

Příloha č. 8: Tabulka dílčích hodnot BSK₅, CHSK_{Cr} a amoniakálního dusíku pro posouzení jakosti vody (období 1/2013 – 12/2013).

Příloha č. 9: Tabulka dílčích hodnot dusič.dusíku, celk. fosforu a SI makrozoobentosu pro posouzení jakosti vody (období 1/2013 – 12/2013).

Příloha č. 10: Tok Šatavy na profilu Žabčice – ve zdejším degradovaném biotopu se nevyskytovala žádná ryba (foto autor).

Příloha č. 11: Hlaváč černoústý – invazivní ryba, která se vyskytovala na 5 lokalitách (foto autor).

Příloha č. 12: Loučka v Dolních Loučkách, zde dosahovalo plůdkové společenstvo nejvyšší abundance (254 ks/100m) (foto autor).

Příloha č. 13: Rožnovská Bečva focená z mostu vedoucího do Hrachovce. Zdejší profil měl nejlepší hydromorfologický stav ze všech zkoumaných (foto autor).

Příloha č. 14: Vodní makrofyta poskytují rybímu plůdku úkryt před predátory a velkými průtoky (foto autor).

9. Přílohy

Příloha č. 1: Tabulka mezních hodnot všech ukazatelů jakosti vody podle ČSN 75 7221 (1998).

ukazatel	měrná jednotka	třída				
		I.	II.	III.	IV.	V.
Obecné, fyzikální a chemické ukazatele						
elektrolytická konduktivita	mS·m ⁻¹	< 40	< 70	< 110	< 160	≥ 160
rozpuštěné látky sušené	mg·l ⁻¹	< 300	< 500	< 800	< 1200	≥ 1200
nerozpuštěné látky sušené	mg·l ⁻¹	< 20	< 40	< 60	< 100	≥ 100
rozpuštěný kyslík	mg·l ⁻¹	> 7,5	> 6,5	> 5	> 3	≤ 3
BSK ₅	mg·l ⁻¹	< 2	< 4	< 8	< 15	≥ 15
CHSK _{Mn}	mg·l ⁻¹	< 6	< 9	< 14	< 20	≥ 20
CHSK _{Cr}	mg·l ⁻¹	< 15	< 25	< 45	< 60	≥ 60
celkový organický uhlík	mg·l ⁻¹	< 7	< 10	< 16	< 20	≥ 20
adsorbovatelné org. halogeny	µg·l ⁻¹	< 10	< 20	< 30	< 40	≥ 40
amoniakální dusík	mg·l ⁻¹	< 0,3	< 0,7	< 2	< 4	≥ 4
dusičnanový dusík	mg·l ⁻¹	< 3	< 6	< 10	< 13	≥ 13
celkový fosfor	mg·l ⁻¹	< 0,05	< 0,15	< 0,4	< 1	≥ 1
chloridy	mg·l ⁻¹	< 100	< 200	< 300	< 450	≥ 450
sírany	mg·l ⁻¹	< 80	< 150	< 250	< 400	≥ 400
vápník	mg·l ⁻¹	< 150	< 200	< 300	< 400	≥ 400
hořčík	mg·l ⁻¹	< 50	< 100	< 200	< 300	≥ 300
Specifické organické látky						
perchlorethylen	µg·l ⁻¹	< 0,2	< 1	< 3	< 10	≥ 10
trichlorethylen	µg·l ⁻¹	< 0,2	< 1	< 2	< 3	≥ 3
1,2 - dichlorethan	µg·l ⁻¹	< 0,2	< 1	< 3	< 10	≥ 10
dichlorbenzeny ¹⁾	µg·l ⁻¹	< 0,2	< 1	< 2	< 3	≥ 3
chlorbenzen	µg·l ⁻¹	< 0,2	< 1	< 3	< 10	≥ 10
trichlormethan	µg·l ⁻¹	< 0,2	< 1	< 2	< 3	≥ 3
tetrachlormethan	µg·l ⁻¹	< 0,2	< 1	< 2	< 3	≥ 3
lindan	ng·l ⁻¹	< 3	< 20	< 50	< 100	≥ 100
polychlorované bifenyly ²⁾	ng·l ⁻¹	< 5	< 10	< 20	< 30	≥ 30
polycyklické ar. uhlovodíky ³⁾	ng·l ⁻¹	< 10	< 100	< 500	< 3000	≥ 3000

(pokračování)

(pokračování)

Kovy a metaloidy						
chrom	$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	< 5	< 20	< 50	< 100	≥ 100
mangan	$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$	< 0,1	< 0,3	< 0,5	< 0,8	$\geq 0,8$
železo	$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$	< 0,5	< 1	< 2	< 3	≥ 3
nikl	$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	< 5	< 20	< 50	< 100	≥ 100
měď	$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	< 5	< 20	< 50	< 100	≥ 100
zinek	$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	< 15	< 50	< 100	< 200	≥ 200
kadmium	$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	< 0,1	< 0,5	< 0,1	< 2	≥ 2
rtuť	$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	< 0,05	< 0,1	< 0,5	< 1	≥ 1
olovo	$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	< 3	< 8	< 15	< 30	≥ 30
arsen	$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	< 1	< 10	< 20	< 50	≥ 50
Mikrobiologické a biologické ukazatele						
termotolerantní koliformní bak.	$\text{KTJ}\cdot\text{ml}^{-1}$	< 40	< 100	< 500	< 1000	≥ 1000
enterokoky	$\text{KTJ}\cdot\text{ml}^{-1}$	< 6	< 13	< 25	< 46	≥ 46
saprob. index makrozoobentos	číslo	< 1,5	< 2,2	< 3	< 3,5	$\geq 3,5$
chlorofyl	$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	< 10	< 25	< 50	< 100	≥ 100
Radiologické ukazatele						
celková objem. aktivita α	$\text{mBq}\cdot\text{l}^{-1}$	< 200	< 300	< 500	< 1000	≥ 1000
celková objem. aktivita β	$\text{mBq}\cdot\text{l}^{-1}$	< 500	< 1000	< 1500	< 2000	≥ 2000
celková objem. aktivita β po korekci na 40K	$\text{mBq}\cdot\text{l}^{-1}$	< 500	< 500	< 500	< 500	≥ 500
uran	$\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	< 10	< 50	< 100	< 200	≥ 200
radium 226	$\text{mBq}\cdot\text{l}^{-1}$	< 20	< 100	< 300	< 400	≥ 400
tritium	$\text{Bq}\cdot\text{l}^{-1}$	< 500	< 500	< 500	< 500	≥ 500
<p>1) součet koncentrací 1,2 – dichlorbenzenu a 1,4 – dichlorbenzenu v jednotlivých vzorcích</p> <p>2) součet koncentrací následujících kongenerů: PCB 28, PCB 52, PCB 101 PCB 138, PCB 153 PCB 180 v jednotlivých vzorcích</p> <p>3) součet koncentrací šesti sloučenin: fluoranthen, benzo(b)fluoranthen, benzo(a)pyren, benzo(ghi)perylene a indeno(1,2,3 – cd)pyren v jednotlivých vzorcích</p>						

Příloha č. 2: Bioindikační charakteristiky ryb a mihulovců podle ČSN 75 7716 (1998).

Taxon	x	o	β	α	p	l	SI
<i>Abramis ballerus</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	7	2	-	3	2,1
<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	-	3	5	2	-	2	1,9
<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	-	5	5	-	-	3	1,5
<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	6	3	-	3	2,2
<i>Ameiurus nebulosus</i> (Lesueur, 1819)	-	3	5	2	-	2	1,9
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	6	3	-	3	2,2
<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	8	2	-	4	2,2
<i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)	1	4	3	2	-	1	2,5
<i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)	-	3	6	1	-	3	1,8
<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	7	3	-	4	2,9
<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	5	5	+	3	2,5
<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	-	3	6	1	-	3	1,8
<i>Cobitis taenia</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	8	2	-	4	2,2
<i>Coregonus lavaretus maraena</i> (Bloch, 1779)	-	8	2	-	-	4	1,2
<i>Coregonus peled</i> (Gmelin, 1788)	-	6	4	-	-	3	1,4
<i>Cottus gobio</i> (Linnaeus, 1758)	4	5	1	-	-	2	0,7
<i>Cottus poecilopus</i> (Heckel, 1837)	7	3	-	-	-	4	0,3
<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	-	3	7	-	-	4	1,7
<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	6	3	+	3	2,2
<i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)	-	3	6	1	-	3	1,8
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	7	3	-	-	4	1,3
<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	-	2	5	3	-	2	2,1
<i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	6	3	-	3	2,2
<i>Hucho hucho</i> (Linnaeus, 1758)	2	7	1	-	-	3	0,9
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	-	3	7	-	-	4	1,7
<i>Lampetra planeri</i> (Bloch, 1784)	-	9	1	-	-	5	1,1
<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	-	2	7	1	-	3	1,9
<i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel 1843)	-	4	6	-	-	3	1,6
<i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	-	3	4	3	-	2	2,0
<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	6	4	-	3	2,4
<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	-	2	5	3	-	2	2,1
<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	-	5	5	-	-	3	1,5
<i>Micropterus salmoides</i> (Lacépède, 1802)	-	5	5	-	-	3	1,5

(pokračování)

(pokračování)

<i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	5	4	-	2	2,3
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	-	6	4	-	-	3	1,4
<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)	-	3	6	1	-	3	1,8
<i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758)	1	6	3	-	-	3	1,2
<i>Pseudorasbora parva</i> (Schlegels, 1846)	-	2	6	2	-	3	2,0
<i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas, 1776)	-	-	7	3	-	4	2,3
<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	6	3	-	3	2,2
<i>Salmo trutta</i> (Linnaeus, 1758)	5	5	+	-	-	3	0,5
<i>Salvelinus fontinalis</i> (Mitchill, 1814)	6	4	-	-	-	3	0,4
<i>Scardinius erthrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	6	3	-	3	2,2
<i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	7	2	-	3	2,1
<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	-	4	6	-	-	3	1,6
<i>Thymallus thymallus</i> (Linnaeus, 1758)	-	6	4	-	-	3	1,4
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	5	5	+	3	2,5
<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	8	2	-	4	2,2

Legenda: x – xenosaprobita o – oligosaprobita β – beta-mezosaprobita
α – alfa-mezosaprobita p – polysaprobita I – indikační váha druhu
SI – saprobní index druhu.

Komenář: Například u druhu mihule potoční (*Lampetra planeri*) je patrné, že preferuje čisté oligosaprobní toky (výjimečně beta-mezosaprobní), přičemž je výborným bioindikačním druhem (I = 5) s hodnotou saprobního indexu 1,1.

Příloha č. 3: Determinační protokol.

Determinační protokol pro analýzu plůdku ryb tekoucích vod

Kód vzorku:	Datum odběru:	Determinoval:
Tok:	Odebral:	Datum determinace:
Profil:	Délka úseku:	GPS:

ČESKÝ NÁZEV	VĚDECKÝ NÁZEV	ks	ks/m
mihule potoční	<i>Lampetra planeri</i>		
pstruh obecný f. potoční	<i>Salmo trutta m. fario</i>		
lipan podhomí	<i>Thymallus thymallus</i>		
štika obecná	<i>Esox lucius</i>		
plotice obecná	<i>Rutilus rutilus</i>		
jelec proudník	<i>Leuciscus leuciscus</i>		
jelec tloušť	<i>Leuciscus cephalus</i>		
jelec jesen	<i>Leuciscus idus</i>		
střevle potoční	<i>Phoxinus phoxinus</i>		
perlín ostrobřichý	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>		
bolen dravý	<i>Aspius aspius</i>		
slunka obecná	<i>Leucaspis delineatus</i>		
lín obecný	<i>Tinca tinca</i>		
ostroretka stěhovavá	<i>Chondrostoma nasus</i>		
hrouzek obecný	<i>Gobio gobio</i>		
hrouzek Kesslerův	<i>Gobio kessleri</i>		
hrouzek běloploutvý	<i>Gobio albipinnatus</i>		
střevlička východní	<i>Pseudorasbora parva</i>		
pama obecná	<i>Barbus bambus</i>		
ouklej obecná	<i>Alburnus alburnus</i>		
ouklejka pruhovaná	<i>Alburnoides bipunctatus</i>		
cejnek malý	<i>Abramis bjoerkna</i>		
cejn velký	<i>Abramis brama</i>		
cejn perleťový	<i>Abramis sapa</i>		
cejn siný	<i>Abramis ballerus</i>		
podoustev říční	<i>Vimba vimba</i>		
hořavka duhová	<i>Rhodeus sericeus</i>		
karas obecný	<i>Carassius carassius</i>		
karas stříbřitý	<i>Carassius auratus</i>		
kapr obecný	<i>Cyprinus carpio</i>		
mřenka mramorovaná	<i>Barbatula barbatula</i>		
sekavec písčinný	<i>Cobitis taenia</i>		
sekačička horský	<i>Sabanejewia aurata</i>		
piskoř páskovaný	<i>Misgurnus fossilis</i>		
sumec velký	<i>Silurus glanis</i>		
mník jednovousý	<i>Lota lota</i>		
okoun říční	<i>Perca fluviatilis</i>		
candát obecný	<i>Sander lucioperca</i>		
candát východní	<i>Sander volgense</i>		
drsek větší	<i>Zingel zingel</i>		
drsek menší	<i>Zingel streber</i>		
ježdík obecný	<i>Gymnocephalus cernuus</i>		
ježdík žlutý	<i>Gymnocephalus schraetser</i>		
hlavačka mramorovaná	<i>Proterorhinus marmoratus</i>		
vranka obecná	<i>Cottus gobio</i>		
vranka pruhoploutvá	<i>Cottus poecilopus</i>		
Celkem ks, ks/m			

Příloha č. 4: Mapovací formulář hydromorfologického monitoringu toků, str. 1.

HEM – HYDROMORFOLOGICKÝ MONITORING TOKŮ: MAPOVACÍ FORMULÁŘ 1/2

Kód úseku	
Délka úseku (m)	
Tok	
Vodní útvar	
Mapovatel	
Datum, čas	

Morfometrické charakteristiky toku a nivy

Souřadnice hranice úseku z GPS	Souřadnice X (m)	Souřadnice Y (m)
Dolní hranice úseku		
Horní hranice úseku		

Morfometrie toku		<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
Šířka hladiny (m)			
Šířka koryta (m)			
Šířka údolní nivy – L břeh (m)			
Šířka údolní nivy – P břeh (m)			
Tvar údolí (zaškrtnout)	Soutěska	Tvar V	Tvar U
			Neckovitý
			Plochý
			Asymetrický

Trasa toku

Trasa toku	Převládající typ	Známky napřímení	Historický stav
Divočící tok			
Rozvětvený tok			
Meandrující			
Zákruty			
Přímý úsek			

Podélná průchodnost koryta

Charakter překážek v korytě	Počet výskytů
Úsek bez překážek	
Nízké stupně s výškou nižší než 0,5 m	
Stupeň nebo jez s výškou 0,5 - 1 m	
Stupeň nebo jez vyšší než 1 m	
Skluž	
Jez s rybím přechodem	
Propustek	
Hráz	

Zahloubení koryta

Zahloubení koryta	Rozsah %	Uměle zvýšené	Uměle snížené
0-20 cm			
20-50 cm			
50 cm – 1 m			
1-2 m			
2-4 m			
Více než 4 m			

Variabilita hloubek

Charakter variability	Rozsah %
Vysoká	
Střední	
Přirozeně nízká	
Nízká z důvodu úpravy koryta	

Struktury dna

Typy struktur dna	Rozsah %
Žádné pozorované struktury dna	
Lavice	
Ostrovy	
Měčiny	
Tůně	
Peřeje	
Skalní stupně	

Dnový substrát

Typ dnového substrátu	Rozsah %
Skalní podloží	
Balvany (256 mm a více)	
Kameny (64-256 mm)	
Štěrk (2-64 mm)	
Písek (0,06-2 mm)	
Prach / jíl (<0,006 mm)	
Rašelina	
Umělý substrát	

Upravenost dna

Charakter úprav dna	Rozsah %
Dno bez známek úprav	
Zpevnění dna kamennou dlažbou	
Zpevnění dna betonem	
Zatrubnění, zakrytí toku	
Pravidelné prohrábky koryta / zvýšené zahloubení	
Přidávání splavenin a umělého substrátu	

Mrtvé dřevo v korytě

Výskyt mrtvého dřeva	Počet výskytů	Rozsah %
Mrtvé dřevo a vývraty v korytě		
Kompaktní shluky větví		

Upravenost břehu

Charakter úprav břehů	Rozsah výskytu %	
	L břeh	P břeh
Břeh bez známek úprav		
Vegetační opevnění břehu		
Gabiony		
Polovegetační tvárnice		
Kamenný pohoz		
Zpevnění břehu kamennou dlažbou		
Zpevnění břehu betonem		
Souvlastá úprava profilu		

Stabilita břehu

Stabilita břehu	Rozsah výskytu %	
	L břeh	P břeh
Stabilní břeh bez nátrží a akumulací		
Drobné břehové nátrže (do 5 m)		
Rozsáhlé břehové nátrže (nad 5m)		
Drobné fluvialní akumulace (do 100 m ²)		
Rozsáhlé fluv. akumulace (nad 100 m ²)		

Příloha č. 5: Mapovací formulář hydromorfologického monitoringu toků, str. 2.

HEM – HYDROMORFOLOGICKÝ MONITORING TOKŮ; MAPOVACÍ FORMULÁŘ 2/2

Břehová vegetace

Převládající charakter břehové vegetace	Rozsah výskytu v %	
	L břeh	P břeh
Přirozený les		
Hospodářský les		
Galeriová vegetace		
Přerušované pásy vegetace		
Jednotlivé stromy, keře		
Vysoké byliny		
Břehy bez vegetace		

Využití příbřežní zóny

Charakter využití příbřežní zóny	Rozsah výskytu %	
	L břeh	P břeh
Les		
Louka		
Pastvina		
Vodní plochy		
Zemědělská plocha		
Roztroušená zástavba		
Intravilán, průmysl		

Využití údolní nivy

Charakter využití údolní nivy	Rozsah výskytu %	
	L břeh	P břeh
Les		
Louka		
Pastvina		
Vodní plochy		
Zemědělská plocha		
Roztroušená zástavba		
Intravilán, průmysl		

Průchodnost inundačního území

Typ objektu v nivě	Výskyt	
	L břeh	P břeh
Úsek bez objektů ovlivňujících průchodnost inundačního území		
Stavby vedené napříč nivou - násypy komunikací aj. (počet)		
Protipovodňové a ochranné hráze podél koryta (rozsah %)		
Stavby vedené paralelně s korytem - násypy komunikací aj. (rozsah %)		
Odsazení hrází / valů od koryta (m)		

Charakter proudění

Charakter proudění	Rozsah %
Vodopád	
Stupně, kaskáda	
Peřejnatý úsek	
Slapový proud	
Klouzavý proud	
Tůň	
Vzdutí	

Ovlivnění hydrologického režimu

Umělé ovlivnění průtoku	Rozsah %
Dynamika beze změn	
Trvalá regulace průtoku (hráz aj.)	
Trvalé vzdutí	
Periodické vzdutí	
Nárazové vypouštění	
Odběry vody	
Asanační průtok	

Poznámky:

Fotodokumentace – čísla fotografií:

- Koryto
- Struktury dna
- Proudění
- Břeh
- Příbřežní zóna
- Údolní niva

Spolehlivost stanovení ukazatelů (zaškrtnout)	A - Stanovení s jistotou v korytě toku	B - Stanovení s jistotou z břehu	C - Stanovení odhadem z břehu	Parametry, které nebylo možno stanovit s jistotou:
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Příloha č. 6: Souhrnná tabulka charakteristik plůdkových společenstev na jednotlivých profilech.

profil	datum	počet druhů	abundance (ks/100m)	SI	H'	E
Bečva - Troubky	12.9.2012	5	92	2,043	0,932	0,579
Bečva - Troubky	11.9.2013	7	93	1,855	1,334	0,685
Bečva - pod Lučnicí	11.9.2013	6	195	1,888	1,314	0,733
Bílý potok - Vev. Bítýška	3.9.2013	3	97	1,538	0,257	0,234
Blata - Tovačov	11.9.2013	4	42	2,035	1,095	0,79
Bobrava - Želešice	4.9.2013	0	0	—	—	—
Brtnice - Střížov	10.9.2012	5	46	1,975	1,394	0,866
Dřevnice - Otrokovice	12.9.2012	6	67	2,087	1,621	0,905
Dyje - Jevišovka	11.9.2012	9	65	1,926	1,762	0,802
Dyje - Ladná	10.9.2013	8	198	2,314	1,554	0,747
Dyje - Pohansko	10.9.2013	6	84	2,124	1,462	0,816
Haná - Bezměrov	12.9.2012	3	29	2,186	0,389	0,363
Jevišovka - Jevišovka	11.9.2012	6	75	1,887	1,112	0,621
Jihlava - Vladislav	10.9.2012	10	218	2,087	1,693	0,735
Jihlava - Iván	10.9.2013	8	83	1,958	1,693	0,814
Křetínka - Dolní Poříčí	3.9.2013	3	119	1,443	0,851	0,775
Kyjovka - Lanžhot	10.9.2013	2	10	2,2	0,637	0,918
Litava - Vážany nad Litavou	4.9.2013	1	3	2,1	0	—
Litava - Židlochovice	11.9.2012	7	57	2,139	1,562	0,803
Litava - Židlochovice	4.9.2013	0	0	—	—	—
Loučka - Dolní Loučky	10.9.2012	6	240	1,907	1,262	0,784
Loučka - Dolní Loučky	3.9.2013	9	254	1,837	1,777	0,809
Loučka - ústí	3.9.2013	5	84	1,986	0,979	0,608
Morava - Lanžhot	10.9.2013	5	30	1,886	1,386	0,85
Olešnice - Majetín	11.9.2013	1	5	1,888	0	—
Punkva - ústí	4.9.2013	3	127	0,835	0,867	0,789
Rakovec - Hrušky	4.9.2013	8	44	2,156	1,697	0,816
Rožnovská Bečva - Val. Mez.	12.9.2012	8	178	1,721	1,807	0,869
Říčka - Měnin	4.9.2013	3	73	2,214	0,893	0,813
Spálený potok - Krumvíř	10.9.2013	0	0	—	—	—
Svitava - Letovice	3.9.2013	1	29	0,5	0	—
Svitava - Blansko	3.9.2013	4	43	1,765	1,336	0,963
Svitava - ústí	4.9.2013	3	13	2,048	0,736	0,67
Svratka - Borač	3.9.2013	3	40	0,762	0,518	0,472
Svratka - Veverská Bítýška	10.9.2012	4	8	1,75	1,074	0,774
Svratka - Veverská Bítýška	3.9.2013	5	14	2,195	1,47	0,913
Svratka - Přízřenice	4.9.2013	5	125	1,888	0,961	0,567
Šatava - Žabčice	4.9.2013	0	0	—	—	—
Trkmanka - Podivín	10.9.2013	3	144	2,3	0,332	0,302

Příloha č. 7: Hydromorfologická kvalita na jednotlivých profilech.

profil	HMK	hydromorfologický stav
Bečva - Troubky	2,7	průměrný
Bečva - pod Lučnicí	2,4	dobrý
Bílý potok - Vev. Bítýška	2,3	dobrý
Blata - Tovačov	2,9	průměrný
Bobrava - Želešice	1,5	velmi dobrý
Brtnice - Střížov	1,5	velmi dobrý
Dřevnice - Otrokovice	2,9	průměrný
Dyje - Jevišovka	2,6	průměrný
Dyje - Ladná	2,5	dobrý
Dyje - Pohansko	1,9	dobrý
Haná - Bezměrov	2,8	průměrný
Jevišovka - Jevišovka	2,6	průměrný
Jihlava - Vladislav	2,5	dobrý
Jihlava - Iváň	2,1	dobrý
Křetínka - Dolní Poříčí	2,8	průměrný
Kyjovka - Lanžhot	2,4	dobrý
Litava - Vážany nad Litavou	2,8	průměrný
Litava - Židlochovice	2,8	průměrný
Loučka - Dolní Loučky	2,2	dobrý
Loučka - ústí	2,3	dobrý
Morava - Lanžhot	2,8	průměrný
Olešnice - Majetín	2,6	průměrný
Punkva - ústí	2,4	dobrý
Rakovec - Hrušky	2,8	průměrný
Rožnovská Bečva - Val. Mez.	2,6	průměrný
Říčka - Měnín	2,9	průměrný
Spálený potok - Krumvíř	2,7	průměrný
Svitava - Letovice	1,6	velmi dobrý
Svitava - Blansko	2,3	dobrý
Svitava - ústí	3,2	průměrný
Svratka - Borač	2,7	průměrný
Svratka - Veverská Bítýška	2,5	dobrý
Svratka - Přízřenice	2,8	průměrný
Šatava - Žabčice	2,4	dobrý
Trkmanka - Podivín	3,1	průměrný

Príloha č. 8: Tabuľka dílčích hodnot BSK₅, CHSK_{Cr} a amoniakálního dusíku pro posouzení jakosti vody (období 1/2013 – 12/2013).

profil	BSK ₅						CHSK _{Cr}						amoniakální dusík					
	PS	PHPS	AP	MED	CHH	TJ	PS	PHPS	AP	MED	CHH	TJ	PS	PHPS	AP	MED	CHH	TJ
Bečva - Troubky	12	0	2,4	2,0	4,5	III.	12	0	12,9	10,2	23,2	II.	12	1	0,09	0,09	0,15	I.
Bečva - pod Lučnicí	12	0	2,2	1,9	3,5	II.	12	0	14,9	13,5	23,8	II.	12	3	0,07	0,06	0,12	I.
Bílý potok - Vev. Bítýška	12	0	1,7	1,5	2,6	II.	12	0	15,7	14,4	19,8	II.	12	6	0,20	0,12	0,44	II.
Blata - Tovačov	12	0	3,3	3,5	5,3	III.	12	0	15,0	14,7	19,6	II.	12	1	0,53	0,66	1,04	III.
Bobrava - Želešice	12	0	1,9	1,7	3,2	II.	12	0	18,6	15,7	28,3	III.	12	2	0,19	0,14	0,41	II.
Brtnice - Střížov	12	0	2,3	1,9	3,8	II.	12	0	20,3	20,3	27,6	III.	12	3	0,06	0,04	0,10	I.
Dřevnice - Otrokovice	12	0	2,9	2,5	4,3	III.	12	0	16,5	15,3	19,4	II.	12	0	0,23	0,20	0,43	II.
Dyje - Jevišovka	12	0	1,6	1,6	2,0	II.	12	0	18,7	18,1	21,9	II.	12	3	0,09	0,05	0,10	I.
Dyje - Ladná	12	0	1,8	1,8	2,8	II.	12	0	19,3	19,2	23,3	II.	12	0	0,20	0,17	0,39	II.
Dyje - Pohansko	12	0	2,0	2,0	2,9	II.	12	0	20,3	21,1	25,1	III.	12	0	0,18	0,15	0,26	I.
Haná - Bezměrov	12	0	2,9	2,5	5,2	III.	12	0	15,9	15,9	19,9	II.	12	0	0,32	0,18	0,50	II.
Jevišovka - Jevišovka	12	0	2,4	2,1	4,2	III.	12	0	21,3	20,6	24,7	II.	12	0	0,30	0,14	0,75	III.
Jihlava - Vladislav	12	0	3,1	3,1	4,3	III.	12	0	24,3	23,1	35,1	III.	12	3	0,13	0,08	0,20	I.
Jihlava - Iváň	12	0	2,5	2,5	3,4	II.	12	0	21,6	20,9	26,5	III.	12	2	0,09	0,09	0,20	I.
Křetínka - Dolní Poříčí	12	0	1,9	1,9	2,5	II.	12	0	11,9	11,1	16,2	II.	12	1	0,09	0,05	0,20	I.
Kyjovka - Lanžhot	12	0	4,6	3,4	7,5	III.	12	0	25,9	23,3	31,9	III.	12	0	0,52	0,41	0,93	III.
Litava - Vážany n. L.	12	0	5,1	4,9	7,1	III.	12	0	25,5	20,2	32,6	III.	12	0	0,62	0,48	1,27	III.
Litava - Židlochovice	12	0	4,4	4,2	6,0	III.	12	0	24,7	22,1	31,2	III.	12	0	0,57	0,34	1,17	III.
Loučka - Dolní Loučky	12	0	2,4	1,7	4,5	III.	12	0	14,9	15,2	17,8	II.	12	6	0,09	0,08	0,14	I.
Loučka - ústí	12	0	2,4	2,2	3,4	II.	12	0	17,2	16,6	23,6	II.	12	2	0,09	0,08	0,18	I.
Morava - Lanžhot	12	0	3,0	3,2	4,0	III.	12	0	14,7	14,6	19,9	II.	12	1	0,15	0,15	0,25	I.
Olešnice - Majetín	12	0	4,1	2,7	4,8	III.	12	0	24,8	15,9	32,5	III.	12	0	0,57	0,24	0,63	II.
Punkva - ústí	12	1	1,2	1,1	1,4	I.	12	1	8,3	7,6	10,1	I.	12	4	0,03	0,03	0,04	I.
Rakovec - Hrušky	12	0	2,6	2,5	4,0	III.	12	0	23,1	20,9	27,9	III.	12	0	0,37	0,22	1,06	III.
Rož. Bečva - Val. Mez.	12	0	2,1	1,7	3,4	II.	12	0	9,8	9,4	13,3	I.	12	5	0,08	0,04	0,09	I.
Říčka - Měnín	12	0	2,8	2,6	4,0	III.	12	0	18,9	18,1	24,2	II.	12	0	0,13	0,12	0,20	I.
Spálený potok - Krumvíř	12	0	10,1	6,7	12,7	IV.	12	0	34,5	31,8	48,6	IV.	12	0	4,45	1,22	2,33	IV.
Svitava - Letovice	12	0	1,9	1,5	2,8	II.	12	0	8,9	7,5	11,3	I.	12	2	0,30	0,22	0,73	III.
Svitava - Blansko	12	0	2,2	1,9	3,1	II.	12	0	13,7	12,4	19,6	II.	12	0	0,23	0,20	0,25	I.
Svitava - ústí	12	0	2,9	2,4	6,5	III.	12	0	13,0	12,2	18,0	II.	12	0	0,15	0,08	0,32	II.
Svratka - Borač	12	0	1,1	1,1	1,3	I.	12	0	16,3	14,9	16,7	II.	12	5	0,05	0,04	0,05	I.
Svratka - Vev. Bítýška	12	0	1,9	1,9	2,8	II.	12	0	16,6	14,9	24,8	II.	12	1	0,09	0,05	0,19	I.
Svratka - Přízřenice	12	0	2,4	1,6	3,7	II.	12	0	14,6	14,3	17,9	II.	12	1	0,20	0,13	0,29	I.
Šatava - Žabčice	12	0	4,4	4,2	6,1	III.	12	0	25,8	24,8	39,7	III.	12	0	0,69	0,45	1,50	III.
Trkmanka - Podivín	12	0	6,3	5,5	9,8	IV.	12	0	41,4	29,8	69,5	V.	12	0	0,68	0,81	1,10	III.

Legenda: PS – počet stanovení

MED – medián

PHPS – počet hodnot pod mezí stanovitelnosti

CHH – charakteristická hodnota

AP – aritmetický průměr

TJ – třída jakosti

Příloha č. 9: Tabulka dílčích hodnot dusič.dusíku, celk. fosforu a SI makrozoobentosu pro posouzení jakosti vody (období 1/2013 – 12/2013).

profil	dusičnanový dusík						celkový fosfor						SI makrozoobentosu					
	PS	PHPS	AP	MED	CHH	TJ	PS	PHPS	AP	MED	CHH	TJ	PS	PHPS	AP	MED	CHH	TJ
Bečva - Troubky	12	1	2,41	2,29	4,29	II.	12	0	0,086	0,078	0,155	III.	12	0	2,53	2,62	2,53	III.
Bečva - pod Lučnicí	12	1	2,36	2,20	3,74	II.	12	0	0,079	0,081	0,121	II	12	0	2,17	2,17	2,17	II.
Bílý potok - Vev.Bítýška	12	0	5,54	4,92	9,32	III.	12	0	0,185	0,183	0,263	III.	12	0	1,71	1,64	1,71	II.
Blata - Tovačov	12	0	4,33	3,00	9,62	III.	12	0	0,262	0,271	0,347	III.	12	0	2,88	2,94	2,88	III.
Bobrava - Želešice	12	0	6,61	6,10	8,82	III.	12	0	0,447	0,423	0,612	IV.	12	0	1,62	1,58	1,62	II.
Brtnice - Střížov	12	0	5,58	5,06	9,73	III.	12	0	0,112	0,112	0,190	III.	12	0	1,91	1,89	1,91	II.
Dřevnice - Otrokovice	12	0	4,30	3,98	5,59	II.	12	0	0,314	0,283	0,545	IV.	12	0	2,57	2,56	2,57	III.
Dyje - Jevišovka	12	0	5,29	4,72	7,45	III.	12	0	0,114	0,114	0,150	III.	12	0	2,14	2,14	2,14	II.
Dyje - Ladná	12	0	3,06	2,40	6,43	III.	12	0	0,241	0,180	0,596	IV.	12	0	2,16	2,13	2,16	II.
Dyje - Pohansko	12	0	3,09	2,39	6,47	III.	12	0	0,282	0,251	0,595	IV.	12	0	2,09	2,07	2,09	II.
Haná - Bezměrov	12	0	4,63	4,55	5,24	II.	12	0	0,259	0,248	0,404	IV.	12	0	2,83	2,83	2,83	III.
Jevišovka - Jevišovka	12	0	5,53	5,38	9,88	III.	12	0	0,296	0,260	0,411	IV.	12	0	2,55	2,52	2,55	III.
Jihlava - Vladislav	12	0	5,58	4,71	9,07	III.	12	0	0,217	0,192	0,308	III.	12	0	2,12	2,11	2,12	II.
Jihlava - Iván	12	0	5,71	5,81	7,73	III.	12	0	0,207	0,203	0,285	III.	12	0	2,26	2,23	2,26	III.
Křetínka - Dolní Poříčí	12	0	5,05	4,66	8,00	III.	12	0	0,117	0,107	0,160	III.	12	0	2,05	2,07	2,05	II.
Kyjovka - Lanžhot	12	0	3,04	2,37	5,06	II.	12	0	0,318	0,294	0,383	III.	12	0	3,23	3,29	3,23	IV.
Litava - Vážany n. L.	12	0	4,61	4,53	6,30	III.	12	0	0,471	0,419	0,681	IV.	12	0	3,16	3,15	3,16	IV.
Litava - Židlochovice	12	0	5,04	5,33	6,11	III.	12	0	0,499	0,486	0,646	IV.	12	0	2,96	2,97	2,96	III.
Loučka - Dolní Loučky	12	0	6,37	5,60	10,30	IV.	12	0	0,152	0,119	0,272	III.	12	0	1,77	1,81	1,71	II.
Loučka - ústí	12	0	5,83	5,23	9,89	III.	12	0	0,136	0,114	0,249	III.	12	0	2,08	2,08	2,08	II.
Morava - Lanžhot	12	0	2,66	2,73	3,82	II.	12	0	0,175	0,141	0,321	III.	12	0	2,10	2,10	2,10	II.
Olešnice - Majetín	12	0	3,64	3,82	4,63	II.	12	0	0,251	0,170	0,431	IV.	12	0	2,86	2,84	2,86	III.
Punkva - ústí	12	0	7,19	6,90	10,10	IV.	12	0	0,099	0,099	0,130	II.	12	0	1,67	1,68	1,67	II.
Rakovec - Hrušky	12	0	5,83	6,02	6,62	III.	12	0	0,418	0,400	0,531	IV.	12	0	3,26	3,28	3,26	IV.
Rož. Bečva - Val. Mez.	12	0	1,24	1,26	1,89	I.	12	0	0,081	0,050	0,088	II.	12	0	2,02	2,03	2,02	II.
Řička - Měnin	12	0	3,20	3,10	4,98	II.	12	0	0,311	0,274	0,498	IV.	12	0	2,99	3,05	2,99	III.
Spálený potok - Krumvíř	12	0	5,29	5,34	7,25	III.	12	0	0,753	0,701	1,100	V.	12	0	3,29	3,33	3,29	IV.
Svitava - Letovice	12	0	6,34	6,72	7,54	III.	12	0	0,186	0,164	0,258	III.	12	0	1,92	1,88	1,92	II.
Svitava - Blansko	12	0	5,05	5,09	5,11	II.	12	0	0,229	0,237	0,275	III.	12	0	2,45	2,47	2,45	III.
Svitava - ústí	12	0	4,67	4,84	5,93	II.	12	0	0,275	0,237	0,355	III.	12	0	2,42	2,45	2,42	III.
Svratka - Borač	12	0	3,80	3,90	5,72	II.	12	0	0,071	0,073	0,092	II.	12	0	1,81	1,80	1,81	II.
Svratka - Vev. Bítýška	12	0	5,02	4,77	8,64	III.	12	0	0,135	0,138	0,194	III.	12	0	1,79	1,81	1,79	II.
Svratka - Přízřenice	12	0	3,95	3,25	6,86	III.	12	0	0,102	0,780	0,137	II.	12	0	2,18	2,17	2,18	II.
Šatava - Žabčice	12	0	4,56	3,94	7,25	III.	12	0	0,507	0,491	0,795	IV.	12	0	2,87	2,86	2,87	III.
Trkmanka - Podivín	12	0	3,30	2,39	6,89	III.	12	0	0,480	0,367	0,709	IV.	12	0	3,25	3,25	3,25	IV.

Legenda: PS – počet stanovení

PHPS – počet hodnot pod mezí stanovitelnosti

AP – aritmetický průměr

MED – medián

CHH – charakteristická hodnota

TJ – třída jakosti

Příloha č. 10: Tok Šatavy na profilu Žabčice – ve zdejší degradovaném biotopu se nevyskytovala žádná ryby (foto autor).



Příloha č. 11: Hlaváč černoústý – invazivní ryba, která se vyskytovala na 5 lokalitách (foto autor).



Příloha č. 12: Loučka v Dolních Loučkách, zde dosahovalo plůdkové společenstvo nejvyšší abundance (254 ks/100m, foto autor).



Příloha č. 13: Rožnovská Bečva focená z mostu vedoucího do Hrachovce. Zdejší profil měl nejlepší hydromorfologický stav ze všech zkoumaných (foto autor).



Příloha č. 14: Vodní makrofyta poskytují rybímu plůdku úkryt před predátory a velkými průtoky (foto autor).



10. Abstrakt

Monitoring plůdkových společenstev probíhal v letech 2012 a 2013 na 35 profilech na 25 vybraných moravských tocích ve spolupráci s pracovníky Povodí Moravy s. p. Cílem mé diplomové práce bylo zmapovat zdejší plůdková společenstva a vyhodnotit základní charakteristiky těchto ichtyocenóz (druhová pestrost, biodiverzita, ekvitabilita, abundance a dominance). Vedlejším cílem bylo vyhodnocení hydromorfologické kvality a jakosti vody na základě dat poskytnutých Povodím Moravy s. p. Při monitoringu bylo využito přenosného elektrického agregátu typu FEG 1500 a jako strategie byl zvolen kontinuální odlov, vždy se postupovalo proti proudu. Jednotlivé profily byly předem vybrány zkušenými pracovníky Povodí Moravy s. p. Ulovené ryby jsme neprodleně determinovali a šetrně vrátili zpět do toku. Celkem bylo uloveno 28 druhů rybiho plůdku, z nichž se nejčastěji vyskytoval jelec tloušť (*Leuciscus cephalus*, 23 lokalit), hrouzek obecný (*Gobio gobio*, 19 lokalit) a plotice obecná (*Rutilus rutilus*, 19 lokalit). Na 13 lokalitách se vyskytoval plůdek parmy obecné (*Barbus barbus*), což je vzhledem k její citlivosti vůči znečištění pozitivním zjištěním. Naopak nepříjemným překvapením byl masový výskyt invazivního hlaváče černoústého (*Neogobius melanostomus*) na některých lokalitách. Na 4 lokalitách se nevyskytoval žádný plůdek. Byl vyzorován zvyšující se trend diverzity v závislosti na zlepšujícím se hydromorfologickém charakteru toku, zatímco abundance nevykazovala takřka žádné rozdíly. Saprobni index plůdkového společenstva vzrůstal se zhoršující se jakostí vod, což může značit, že plůdek je relativně spolehlivým ukazatelem kvality vody. Výsledky této práce budou využity k celoplošnému zdokumentování moravských toků a při srovnání s opakovanými odlovy na stejných lokalitách.

Klíčová slova: plůdková společenstva, biodiverzita, abundance, saprobni index, povodí Moravy, hydromorfologický stav, jakost vody.

11. Abstract

Monitoring of 0+ juvenile fish communities was realized in years 2012 and 2013 in 39 localities in 25 selected Moravian rivers. It was realized in collaboration with Povodí Moravy SOE research workers. The aim of this diploma thesis was to conduct a survey of 0+ juvenile fish communities and evaluate basic attributes of these ichthyocenosis (species richness, biodiversity, equitability, abundance and dominance). Secondary aim was the evaluation of hydromorphological conditions and water quality based on data provided by Povodí Moravy SOE. This monitoring was realized using the mobile FEG 1500 electrofishing device. The electrofishing crew moved upstream using continuous fishing strategy. Each locality was selected by highly experienced research workers of Povodí Moravy SOE. Caught fish were determined immediately and carefully returned to the stream. In total there was present 28 0+ juvenile fish species. The most frequent was chub (*Leuciscus cephalus*, 23 localities), gudgeon (*Gobio gobio*, 19 localities) and roach (*Rutilus rutilus*, 19 localities). In 13 localities occurred the fish fry of barbel (*Barbus barbus*) which is positive surprise due to its sensitivity to water pollution. In contrast the massive presence of round goby (*Neogobius melanostomus*) in some localities was an unpleasant finding. 4 localities were without fish fry. This survey has observed increasing trend of biodiversity depending on improving of hydromorphological status while the abundance showed almost no difference. Saprobic index of 0+ juvenile fish community increased with deteriorating of water quality which could mean that the fish fry is relatively reliable indicator of water quality. The results of this diploma thesis could be used in documenting of Moravian streams and in comparison with another monitorings in these localities.

Keywords : 0+ juvenile fish communities , biodiversity , abundance, saprobic index, Morava basin, hydromorphological status, water quality.