

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta
Katedra ekologie a životního prostředí



Posouzení revitalizovaného toku řeky Bílovky z hlediska ichtyologického

Lukáš Fic

Bakalářská práce

předložená

na Katedře ekologie a životního prostředí

Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci

jako součást požadavků

na získání titulu Bc. v oboru

Ekologie a ochrana životního prostředí

Vedoucí práce: Doc. RNDr. Martin Rulík, Ph.D.

Olomouc 2016

Fic L. 2016. Posouzení revitalizovaného toku řeky Bílovky z hlediska ichtyologického [bakalářská práce]. Olomouc: Katedra ekologie a ŽP PřF UP v Olomouci. 36 s. 2 přílohy. Česky.

Abstrakt

Práce byla řešena v kontextu s revitalizací řeky Bílovky v CHKO Poodří, při které došlo k realizaci nového koryta řeky. Cílem této práce bylo zhodnotit vlivy a faktory ovlivňující výskyt ichtyofauny ve vodních tocích a na základě ichtyologického průzkumu zhodnotit kvalitu a vhodnost tohoto nově vybudovaného koryta Bílovky pro potřeby ryb a v případě potřeby navrhnout taková opatření, která by vedla ke zlepšení současného stavu. Ichtyologický průzkum zájmového území toku byl proveden za pomoci elektroodlovu benzínovou elektrocentrálou. Z výsledků je patrné, že druhová skladba, početnost a biomasa ichtyocenózy revitalizovaného toku se mění s měnícími se hydrologickými a geomorfologickými parametry toku, což je v iniciační fázi vývoje toku běžné. Přesto tok za vhodných hydrologických podmínek umožňuje výskyt i zvláště chráněným a bioindikačně významným druhům ryb a celkově pozitivně ovlivňuje ichtyocenózu Bílovky i hlavního toku řeky Odry. V období výlovů rybníků se skrz místní vodní síť dostávají do toku Bílovky nepůvodní druhy ryb a negativně ovlivňují ichtyocenózu toku a degradují jeho ekologickou hodnotu. Do budoucna byly navrženy dodatečné úpravy toku, které by umožňovaly rybám přečkat nepříznivé stavy nízkých průtoků a celkově by zlepšily jejich životní prostředí.

Klíčová slova: úpravy toků, revitalizace, CHKO Poodří, Bílovka, ichtyofauna

Fic L. 2016. Evaluating the effectiveness of restoring Bílovka river for fish community [bachelor's thesis]. Olomouc: Department of Ecology and Environmental Sciences, Faculty of Science, Palacky University of Olomouc. 36 pp. 2 Appendices. Czech.

Abstract

The thesis deals with the topic of the revitalization of Bílovka River, located in the Protected Landscape area of Poodří, which has resulted in the creation of a new riverbed. The aim of this thesis is to evaluate the factors affecting the appearance of ichthyofauna in rivers and to assess, on the basis of ichthyologic survey, the quality and suitability of this newly created riverbed of Bílovka for the needs of the fish. And, if necessary, to propose measures that would improve current situation. The ichthyological survey was carried out in the area by electrical fishing using petrol power generator. The results show that the species composition, quantity and biomass of ichthyocenosis of the revitalized riverbed vary with changing hydrological and morphological parameters of the flow, which is in the initial phase of new riverbed development usual. Yet, under suitable hydrological conditions, the stream allows the occurrence of specially protected and bioindication important species of fish and has overall positive effect on ichthyocenosis of Bílovka river as well as the main flow of the Odra river. During the harvesting of ponds, non-native species get through a network of local water into the flow of Bílovka river, they negatively affect ichthyocenosis of the flow and degrade its ecological value. In the future, additional modifications of the riverbed were suggested to allow the fish to survive adverse conditions of low flow rates and overall improve their environment.

Key words: modified streambeds, revitalization, Protected Landscape Area Poodří, Bílovka, ichthyofauna

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Doc. RNDr. Martina Rulíka, Ph.D. a jen s použitím citovaných literárních pramenů.

V Olomouci 29. července 2016

.....
podpis

Obsah

SEZNAM TABULEK.....	vii
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	viii
PODĚKOVÁNÍ.....	ix
1 ÚVOD.....	1
1.1 Cíle práce.....	4
2 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VÝSKYT ICHTYOFAUNY.....	5
2.1 Morfologie vodního toku.....	6
2.2 Vodní průtoky a koryto toku.....	8
2.3 Břehová a vodní vegetace.....	8
2.4 Stavby na vodních tocích.....	10
2.5 Úpravy toků.....	12
2.6 Rybí přechody.....	17
2.7 Malé vodní elektrárny, odběry vody.....	18
3 VLASTNÍ VÝZKUM.....	19
3.1 Charakteristika povodí řeky Bílovky.....	19
3.1.1 Revitalizace Bílovky.....	20
3.1.2 Charakteristika revitalizované části toku řeky Bílovky.....	23
3.2 Vymezení lokality.....	23
3.3 Materiál a metodika.....	24
3.4 Výsledky.....	25
3.5 Diskuze.....	27
3.5.1 Návrh dodatečných úprav toku.....	29
3.6 Souhrn.....	31
4 ZÁVĚR.....	32
5 LITERATURA.....	33
6 PŘÍLOHY.....	36

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Početnost a biomasa ryb jednotlivých druhů ulovených při kvantitativních odlovech v říjnu 2014. Vyjádřeno v absolutních hodnotách a procentuálním podílu na celkovém úlovku.	26
Tabulka 2. Početnost a biomasa ryb jednotlivých druhů ulovených při kvantitativních odlovech v září 2015. Vyjádřeno v absolutních hodnotách a procentuálním podílu na celkovém úlovku.	27

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Revitalizace Bílovky	22
Obr. 2. Oblast terénního výzkumu (mapový podklad www.mapy.cz)	24
Obr. 3. Schéma toku po navrhovaných úpravách.....	30
Obr. 4. Miskovité koryto Bílovky (převzato od Birklen a Jarošek (2014)	36
Obr. 5. Zarůstání toku orobincem (foto autora)	36

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce doc. RNDr. Martinu Rulíkovi, Ph.D. za odborný dohled, cenné rady a komentáře při psaní této práce. Velký dík patří doc. RNDr. Bohumíru Lojkáskovi, CSc za poskytnuté materiály a možnost být po několik let, během kterých jsem se mnohému naučil, součástí lovící čety. Poděkování patří Správě CHKO Poodří (Ing. Jarošek) za poskytnutí informací ohledně průtoků revitalizované části toku Bílovky a Dominiku Švubovi za pomoc při odlovech. V neposlední řadě bych rád poděkoval mé rodině a hlavně své přítelkyni za podporu při psaní této práce.

V Olomouci, 29. července 2016

1 ÚVOD

Člověk od nepaměti využíval vodních toků a vody ke svým potřebám. Z minulosti jsou známé přístupy, které podporovaly retenci vody v krajině ve formě závlah, nebo budování vodních ploch ať už pro účely produkce, obrany, vyznačení hranic, aj.

Na druhou stranu představovala voda periodickou hrozbu pro lidská sídla a zemědělsky využívanou plochu. Vodní toky svou přirozenou činností měnily svá koryta, vznikaly meandry, slepá ramena, tůně a mokřady, které komplikovaly obdělávání polí a komunikaci s okolím (Skácel 1998).

Ze středověku jsou známé první stavby příčných stupňů na vodních tocích. Jednoduchým přehrazením vznikaly rybníky, odběrová místa pro pohon mlýnů, hamrů a pil (Just et al. 2003). Vzhledem k tehdejším technickým možnostem se jednalo na větších vodních tocích o díla značně nestabilní, které zpravidla odnesla první větší voda. Nedochovalo tak k výraznému ovlivnění charakteru toku, krajinotvorných funkcí, průtokových režimů či omezení ekologicko-biologických funkcí toku (Hanel a Lusk 2005).

S rostoucími technickými možnostmi a růstem lidské populace se stávaly úpravy toků a meliorace krajiny méně blízké přírodě. V 90. letech 19. století vznikla po ničivých povodních potřeba výraznějších zásahů do režimu vodních toků především z důvodu ochrany před extrémními průtoky a povodňovými stavy. Docházelo tak k úpravám břehů i dna vodních toků s cílem rychle odvést povodňovou vlnu mimo chráněnou lokalitu (Just et al. 2003). Cílem bylo upravit 60 % toků s povodím nad 5 km² (Skácel 1998). Je nutno podotknout, že i z dnešního pohledu byly mnohdy tyto zásahy nevyhnutelné (Šlezinger 2010).

Ke změnám došlo také v oblasti zemědělství. V druhé polovině 20. století byl vyvíjen tlak na zvětšování výměry orné půdy. Dělo se tak omezením rozptýlené zeleně, vysoušením a zaoráváním mokřadů a v neposlední řadě také tzv. „tvrdou“ úpravou vodních toků či celkovým zaoráním a současným převedením koryta do nově vzniklých kanálů, nebo dokonce zatrubněním toků (Skácel 1998; Just et al. 2003). Během 40 let do roku 1990 bylo odvodněno více než milion hektarů půdy a rozloha mokřadů klesla zhruba na čtvrtinu (Just et al. 2003).

Brzy se začaly projevovat negativní vlivy spojené s úpravou koryt, nerespektující byt jen základní ekologické vazby v prostředí (tzv. tvrdě upravené toky), změnou charakteru vodních toků a uspořádáním krajiny (Just et al. 2003). Tvrdé zásahy mají za následek snížení retenční schopnosti krajiny, což vede k urychlování toku vody z krajiny a kumulaci vysokých průtoků (Just et al. 2003). Z dlouhodobého hlediska se tvrdě upravené vodní toky projevují značným narušením rovnováhy a rozkolísaností průtoků. Zvyšující se četnosti neobvykle velkých příválů vod na malých vodních tocích v posledních letech tyto skutečnosti jen dokládají (Hanel a Lusk 2005). Také dochází ke zvyšování průměrné teploty vody v místech bez břehových porostů, snižuje se diverzita toku a samočisticí schopnost toku (Ehrlich a Ondr 2003). Regulací toků vzrostlo riziko eroze břehů v důsledku většího spádu a zrychleného proudu. V neposlední řadě došlo k fragmentaci vodních toků výstavbou příčných stupňů. Všechny tyto faktory se negativně projevily a projevují na rybím osídlení vodních toků jak z hlediska kvantitativního, tak kvalitativního (Hanel a Lusk 2005). Hanel a Lusk (2005) zmiňují, že se různé varující hlasy ohledně nevhodných úprav toků ve vztahu k rybám objevují již v prvních desetiletích minulého století. Negativním důsledkem úprav toků je i změna podmínek pro rozmnožování ryb (výtěrového substrátu), což vede k negativnímu ovlivnění druhové skladby a abundance ryb (Ehrlich a Ondr 2003).

V současnosti není v našich podmínkách vodní tok, který by nebyl dotčen lidskými aktivitami, přičemž podíl upravených (původně přírodních) toků již v podstatě dosáhl konečného stavu (Hanel a Lusk 2005). Z celkové délky evidovaných vodních toků v ČR bylo dle MŽP (2005) upraveno 28,4 %. Z toho tvoří největší podíl toky v zemědělsky využívané krajině 39,4% a větší toky 33,7 %. Toky v zemědělsky využívané krajině, společně s toky v urbanizovaných oblastech s lidskými sídly, dosáhly nejvyššího stupně upravenosti (Hanel a Lusk 2005).

Povodňová situace v roce 1997 poukázala na nutnost změnit hospodaření s vodou a vodními toky v krajině. Na potřebu zpětného začleňování toků do krajiny směřujícího k obnově zničeného životního prostředí včetně rybí obsádky zpět do stavu blízkého původním přírodním podmínkám. Změna v přístupu nastala již počátkem 90. let. Dne 20.

května 1992 bylo přijato Usnesení Vlády ČR č. 373 revitalizace říčních systémů, zabezpečeným Ministerstvem životního prostředí ČR (Skácel 1998).

I přes cíl revitalizací přiblížit charakter toků přirozeným podmínkám docházelo z počátku stále k upřednostňování technické revitalizace. Ekologické hledisko se uplatňovalo ve stále větší míře až postupem času, a to formou revitalizací především malých povodí, zatímco u větších vodních toků se hodnotil současný stav se záměrem omezení následků všech druhů znečištění včetně kontaminací (Skácel 1989). Přírodě blízké revitalizace se ve vyspělých státech Evropy (Německo, Nizozemsko, Británie) rozvíjely přibližně od 70. let 20. století. Přes již známé principy revitalizací z těchto zemí trvalo jejich uvedení v praxi v našich podmínkách poměrně dlouho. Nicméně i v České republice již proběhla řada úspěšných revitalizací a projektů (Just et al. 2003). V současnosti lze provádět přírodnímu stavu blízké revitalizace toků respektující většinu požadavků kladených na tok při zachování stávající protipovodňové ochrany, která je podpořena vyšší retenční kapacitou krajiny (Šlezingr 2010)

Aktuálně je dle MŽP (2014) velmi dobrý nebo dobrý ekologický stav a potenciál útvarů povrchových vod pouze v 21,2 % případů, 78,8 % je posuzováno jako horší. Také Just et al. (2003) upozorňuje na neutěšený stav přírody a krajiny České republiky. Hanel a Lusk (2005) uvádí, že v ČR je závažným problémem fragmentace, izolace a destrukce stanovišť. Zároveň upozorňují na fakt, že ryby jsou klíčovým bioindikátorem kvality a „přírodnosti“ prostředí vodního toku. Proto úpravy v souvislosti s revitalizací upraveného vodního toku zaměřené na podporu ryb splňují optimální požadavek na obnovu jeho přírodních funkcí. Již Frič (1872) poukázal na rybí osídlení toku (druhovú skladba, početnost a biomasa populací jednotlivých druhů, velikost jedinců apod.) jako na objektivní a komplexní bioindikátorový ukazatel stavu vodního toku z hlediska jeho ekologické a přírodní funkčnosti. Ryby jako jednu z dobrých indikačních skupin stavu vodních toků označuje také Měkotová a Štěrba (2011). Už v 80. letech byla publikována příručka (Lusk 1989), v které byly shrnuty základní požadavky a potřeby rybní osádky na parametry koryt toků. Dosud nejkomplexnější tuzemskou monografií zabývající se vlivem životního prostředí a stavu vodního toku na výskyt ryb a mihulí je publikace Hanel a Lusk (2005).

V CHKO Poodří proběhla v nedávné době významná revitalizace (obnova) původní částí toku řeky Bílovky, která se v 50. letech dočkala v rámci zvětšování zemědělsky využitelné plochy zaorání a převedení toku do uměle vytvořeného koryta. Problematika úprav toků a revitalizací je již v dnešní době poměrně dobře zvládnutá. Danou problematikou se zabývá řada odborných prací (např. Ehrlich a Ondr 2003; Ehrlich et al. 2003; Just et al. 2003; Hanel a Lusk 2005; Šlezinger 2010). Cílem této revitalizace ovšem nebyl stav finální, při kterém by se dalo o tyto metodiky a práce opřít, leč iniciační, kdy se dal řece prostor a čas pro svou seberealizaci (tzv. renaturace). Takováto revitalizace (vytvoření nového, leč kdysi původního koryta) je nejen v místních poměrech jedinečná (Birklen a Jarošek 2014) a možností k jejich nastudování není mnoho. Z těchto důvodů je potřebné vývoj revitalizovaného koryta pozorně sledovat ve všech aspektech biologicko-ekologických vztahů. Důležité je mít především dobrý přehled o vývoji rybího společenstva v průběhu času, jakožto přirozeného bioindikátoru kvality a biologicko-ekologické funkčnosti vodního prostředí.

1.1 Cíle práce

Cílem mé bakalářské práce je zhodnotit revitalizovaný tok řeky Bílovky z ichtyologického pohledu.

- 1) Definovat základní aspekty a vlivy ovlivňující výskyt ichtyofauny v našich tocích, definovat problematiku a zásady úprav a revitalizací vodních toků.
- 2) Podat kvantitativní charakteristiku ichtyocenózy revitalizované části toku řeky Bílovky.
- 3) Zhodnotit současnou situaci revitalizované části toku řeky Bílovky z pohledu životních podmínek pro ryby a případně navrhnout opatření, která by zlepšila životní podmínky pro ryby

2 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VÝSKYT ICHTYOFAUNY

Ryby i mihule jsou existenčně vázány a svou biologii a ekologií přizpůsobeny danému vodnímu prostředí, ve kterém žijí. Z toho vyplývá, že kvalita a charakter vodního prostředí tvoří v podstatě limity výskytu jednotlivých druhů. Vodní prostředí je v průběhu vývoje člověkem ať už přímo (přímé zásahy) či nepřímo (souvisejícími aktivitami v okolní krajině) pozměňováno. Dochází ke změnám v kvalitě a charakteru vodního prostředí, které negativně ovlivňují jak výskyt jednotlivých druhů, tak stav jejich populací (početnost a věkovou strukturu), druhovou skladbu rybích společenstev a poměrné zastoupení jednotlivých druhů (Hanel a Lusk 2005).

Vodní tok můžeme charakterizovat na základě jeho fyzikálně chemických, hydrologických a geomorfologických charakteristik, které ovlivňují druhovou skladbu i početnost ryb a mihulí (Hanel a Lusk 2005).

Do základních fyzikálně-chemických charakteristik majících vliv na výskyt jednotlivých druhů ichtyofauny patří zejména teplota, obsah kyslíku ve vodě, obsah organických látek, hodnoty pH a obsah toxických sloučenin. Vzhledem k charakteru a zaměření práce nebudou tyto faktory, stejně jako samočisticí schopnost toku a jiné, podrobněji rozepsány. Podrobně se danou problematikou zabývá např. Hanel a Lusk (2005).

Mezi hydrologické faktory řadíme rychlost proudění, hloubku vody, dynamiku vodních průtoků, vybřežování a zaplavování říčního aluvia.

Tvar, profil a směrování příčného a podélného koryta řadíme společně s charakterem a členitostí dna, druhem a skladbou dnových sedimentů a substrátu dna, členitostí smáčené části břehu, břehovými porosty včetně zastínění vody, propojenosti a vzdálenosti od toku vyššího řádu a krajinotvornou činností mezi faktory geomorfologické.

Druhovou skladbu a početní stav některých druhů ryb ovlivnil i člověk ať už cíleně formou rybářského obhospodařování, nebo nepřímo v rámci přeměny krajiny, kdy negativně ovlivnil jak fyzikálně chemické charakteristiky toku, tak (úpravou vodních toků, odběry vody, výstavbou přehrad a jinými) hydromorfologické charakteristiky toků (Hanel a Lusk 2005).

2.1 Morfologie vodního toku

V příčném i podélném profilu je koryto vodního toku tvořeno jednotlivými typy mesohabitatů. Rozlišujeme mělčiny, tůně, peřeje, kaskády a proudy. Podle typu a části vodního toku se liší rozsah a podíl jednotlivých mesohabitatů. Diverzita těchto mesohabitatů, jejich uspořádání a návaznost určují druhovou pestrost rybiho osídlení. K změnám v umístění a rozsahu jednotlivých mesohabitatů dochází za extrémních povodní (Hanel a Lusk 2005). Ehrlich a Ondr (2003) považují střídavé uspořádání mělčin a tůní za základní charakteristiku přírodního biotopu proudících vod a už narušení tohoto stavu při úpravách toků považují za příčinu ekologické závadnosti toku, která je hlavním důvodem pro jejich revitalizaci.

Podélný profil toku je definován výškovým rozdílem mezi pramennou oblastí, ústím a délkou toku. Na větších vodních tocích rozlišujeme úsek horní, střední a dolní, které se liší sklonem, tzv. niveletou dna. Podélný profil toku určuje morfologii a vlastnosti toku. Ovlivňuje a určuje tak typ rybiho společenstva. Rybářskou charakteristiku ve vztahu ke sklonu toků uvádí Lusk (1989). Dle rychlosti proudu vody a morfologie rozlišujeme v příčném profilu toku z hlediska ryb tři mesohabitaty. Dno, břeh a volný vodní sloupec.

Příčný profil, resp. jeho charakter dna, výška hladiny a rychlost proudu, má rozhodující vliv na výskyt vyšších rostlin a řasových nárostů (Husák a Květ 1989) a na druhové a kvantitativní složení bentosu, čímž do značné míry ovlivňuje potravu ryb v tekoucích vodách (Ehrlich et al. 2003; Hanel a Lusk 2005). Z ichtyologického hlediska je optimální dno s maximální členitostí. Maximální členitost zvyšuje aktivní povrch dna, na kterém dochází ke vzniku tenké slizovité vrstvičky (tzv. biofilmu). Biofilm je tvořen jemnou organickou hmotou, v níž žijí bakterie, řasy a drobní živočichové, kteří mají značný vliv na samočisticí schopnost toku (Ehrlich a Ondr 2003), a zároveň tvoří zdroj potravy pro ryby. Velká členitost příčného profilu koryta je nejvýznamnějším faktorem přirozeného vodního biotopu koryta (Ehrlich et al. 2003). Při rozkolísaném hydrologickém režimu malých vodních toků zaručuje životní podmínky pro vodní faunu.

Z hlediska struktury a tvaru dna jsou rozhodující splaveniny nesené tokem. Ty rozdělujeme na základě složení a velikosti zrna na:

- 1) písek 0,063–2 mm
- 2) štěrk 2–64 mm
- 3) valouny 64–256 mm
- 4) balvany > 256 mm

Převzato od Ehrlicha a Ondra (2003).

Faktory majícími vliv na rybí osídlení toků jsou pak dále charakter, sklon, členitost a stabilita břehu. Z hlediska ryb jsou optimální stabilizované břehy s vysoce členitou podvodní částí (tzn. vysokou úkrytovou kapacitou), vzniklou prorůstáním kořenového systému břehových porostů nadvodní části břehů (Hanel a Lusk 2005).

Významným faktorem ovlivňujícím ichtyofaunu je výška vodního sloupce. Ta je vyšší v tůních a při březích, kam naráží voda (tzv. výsepy). Nízký vodní sloupec najdeme zpravidla v úsecích s širokým korytem a v příbřežních částech vodního toku.

Dalším významným faktorem, ovlivňujícím výskyt a rozmístění jednotlivých druhů ryb, je rychlost proudění vody. Ta je určována typem koryta, charakterem dna a břehů a množstvím unášených pevných částic. Za normálních okolností by neměla překračovat hodnoty, které jsou ryby schopné překonat. Maximální rychlost proudění by neměla překročit požadavky na doporučenou rychlost proudu pro rybí obsádku charakteristickou pro dané rybí pásmo (Ehrlich et al. 2003). U ryb rozlišujeme rychlost plavání maximální (kterou jsou schopny udržet v řádech sekund) a rychlost dlouhodobou (kterou jsou schopny udržet řádově v minutách; Ehrlich et al. 2003; Hanel a Lusk 2005). Mimo potravní a jiné aktivity využívají tzv. proudových stínů a úkrytů, kde je proudění vody minimální až nulové. Pro zvyšování početnosti ryb v toku je proto optimální maximálně členité koryto s vysokou úkrytovou kapacitou.

2.2 Vodní průtoky a koryto toku

Hydrologický režim má na rybí osídlení zásadní vliv, ovlivňuje celou řadu životních projevů ryb, a to především na malých vodních tocích. V případě odběrů vody v období nízkých vodních průtoků významně ovlivňuje a v určitých případech i ohrožuje existenci rybího osídlení (Ehrlich a Ondr 2003).

Lusk a Halačka (1995) považují za základní ekologické minimum z hlediska životních nároků ryb na malých vodních tocích hodnotu průtoku na úrovni Q_{330} denní vody, což je takový průtok, který byl dosažen nebo překročen průměrně 330 dní v roce. Český vodní zákon 254/2001 Sb. definuje tzv. minimální zůstatkový průtok, a to jako „průtok povrchových vod, který ještě umožňuje obecné nakládání s povrchovými vodami a ekologické funkce vodního toku“. Jeho výši stanovuje vodoprávní úřad. Jedná se o zbytkový průtok, který musí protékat pod odběrným místem, např. pro malé vodní elektrárny nebo průmysl.

Jsou známé studie řešící negativní dopady minimálních průtoků na ryby (Rothschein 1976; Zelinka 1983), stejně jako na vodní bezobratlé (Lellák a Kubiček 1991), kteří tvoří na malých vodních tocích primární zdroj potravy pro ryby (Hanel a Lusk 2005).

Při úpravách toků je nutné vyžadovat takové zásahy, aby při minimálních průtocích zůstala zachována hloubka 5–30 cm při současném zachování určité členitosti dna, přičemž se musí střídát tůně a mělčiny (Hanel a Lusk 2005). Ehrlich et al. (2003) uvádějí za minimální hloubku tůní a výmolů umožňující rybám přežít za extrémně nízkých stavů vody v době sucha a v zimním období 40 cm.

2.3 Břehová a vodní vegetace

Rostlinné porosty jsou nedílnou součástí vodních toků. Dělíme je dle lokalizace na břehové porosty a vodní porosty.

Břehové porosty

Břehové porosty jsou tvořeny bylinnou a travinnou vegetací, keřovou vegetací a stromy. U upravovaných toků jsou břehové porosty z větší části účelově formované. Keře a stromy na březích vodních toků mají značný význam z hlediska prohřívání vody v letních měsících. Vodní tok však potřebuje i určité oslunění. U malých toků v nadmořské výšce do 300 m n. m. by podíl zastíněné části měl činit maximálně 70 % délky toku (Hanel a Lusk 2005).

Přechodovou zónu mezi okolní, často zemědělsky využívanou krajinou a vlastním tokem tvoří obvykle bylinná a travinná vegetace. Ta zpevňuje přechodovou část břehu a zabraňuje přímému splachu zeminy do toku (Ehrlich et al. 2003).

Břehové porosty mají pro ryby význam jako:

- zdroj potravy pro ryby (náletová potrava)
- úkryty, výtěrový substrát
- stabilizace říčního koryta a břehů
- zastínění vodní hladiny – vliv na teplotu vody a řasové nárosty
- zdroj organické hmoty (potrava pro nižší organismy, kterými se ryby živí)

Převzato a upraveno dle Hanela a Luska (2005).

Vodní porosty

Vodní porosty jsou trvale v kontaktu s vodou. Nachází se ve vlastním toku nebo v příbřeží. Rozlišujeme vodní rostliny trvale ponořené (např. rdesty, stolístek, růžkatec) a vzplývavé, mající část či většinu listů na vodní hladině (leknín bílý, stulík žlutý). Druhová skladba vodních porostů se výrazně mění od pramenů k dolním tokům. V nižších polohách se můžeme v příbřežní zóně setkat i s typicky rybníčními rostlinami, jako jsou rákos, orobinec, zblochan aj. (Hanel a Lusk 2005).

Významnou podmínkou pro existenci nižších rostlin, které tvoří potravu fytofágním rybám, je především vhodný podklad (kameny, štěrky) a nepřilíš vysoký sloupec vody (Hanel a Lusk 2005).

Vodní porosty jsou pro ryby významné z několika důvodů (Hanel a Lusk 2005):

- produkují kyslík
- vytváří vhodné trvalé nebo dočasné stanoviště
- jsou podkladem organismům, které slouží rybám jako potrava
- slouží jako potrava rybám (perlín ostrobřichý, amur bílý, ostroretka stěhovavá)
- slouží jako vytírací substrát pro tzv. fytofilní druhy ryb

2.4 Stavby na vodních tocích

Až do 19. století se na našem území setkáváme se stavbami na vodních tocích, které zpravidla přehrazovaly vodní tok. Sloužily k odběrům vody, pro pohon mlýnů, hamrů a k napájení rybníků. Vzhledem k nestabilnímu charakteru (při velkých vodách byly často zničeny) a velikosti takovýchto staveb nedocházelo k výrazné změně původního charakteru toku (Ehrlich et al. 2003; Hanel a Lusk 2005). Od 19. století započala výstavba pevných stabilních objektů. Došlo k výrazné změně charakteru jednotlivých toků i celé říční sítě. Hanel a Lusk (2005) dělí stavby na vodních tocích dle jejich typu, účelu a vlivu na původní charakter vodního toku do tří základních skupin:

1. příčné stupně za účelem odběru vody, splavnění toku, stabilizace podélného profilu toku
2. přehrady za účelem akumulace vody za různým účelem a regulace vodních průtoků
3. regulace (kanalizace) říčního koryta, napřímení a unifikace podélné trasy vodního toku

Příčné stupně

V rámci vodohospodářských úprav došlo k vybudování poměrně husté sítě různých příčných stupňů na většině vodních toků všech velikostí. Příčné stupně výrazně mění funkce a charakter vodního toku. Přerušují podélnou kontinuitu vodního toku. Dochází tak k fragmentaci vodního toku, což představuje pro ryby a řadu dalších vodních živočichů migrační bariéru. S fragmentací toku souvisí tzv. koeficient migrační prostupnosti,

což je průměrný úsek toku bez migračních bariér. Na většině našich toků se koeficient migrační prostupnosti pohybuje v rozmezí 4–11 km (Hanel a Lusk 2005).

V rámci těchto krátkých vymezených segmentů toků ichtyofauna zpravidla nenalezne všechny typy prostředí a vhodná stanoviště, která potřebuje k životu (Ehrlich a Ondr 2003). V současnosti u nás nenajdeme řeku, která by umožňovala rybám migraci v celém podélném profilu. V případě vytrávení delšího úseku toku nedojde pro neprůchodnost toku k následné přirozené obnově vodních společenstev ze spodních, méně zasažených úseků (Ehrlich a Ondr 2003).

Nad většinou příčných stupňů vzniká jezová zdrž, které se charakterem a podmínkami přibližuje stojatým vodám. Dochází k zpomalení proudu a sedimentaci splavenin. Vliv jezových zdrží může ovlivnit značnou část toku. Např. na 283 km toku řeky Moravy mají jezové zdrže rozsah 127 km, tj. 44,87 % celkové délky toku. Dochází tak k nahrazování původních říčních druhů ryb druhy, kterým stojatá voda vyhovuje (Hanel a Lusk 2005). Problematika migrační prostupnosti je řešena v rámci zákona 254/2001 Sb., o vodách, kde je doslovně uvedeno: „Tato vodní díla nesmějí vytvářet bariéry pohybu ryb a vodních živočichů v obou směrech vodního toku“. Dochází tak zpravidla k budování rybích přechodů či jiných typů rybám a vodním živočichům prostupných zařízení (balvanité skluzy).

Přehrady

Výstavbou přehrady dochází k trvalému přerušení podélné kontinuity vodního toku a změně průtokového a teplotního režimu v toku pod přehradou, vlivem vypouštění chladných spodních vod přehrady. Pod přehradou tak vznikají tzv. sekundární pstruhová pásma. Změna průtokových režimů, jakožto významného impulzu z hlediska reprodukce, potravního chování a migrační účelové aktivity (reprodukce, potrava, zimování), má negativní dopad na biologii a ekologii tam žijících ryb. V přehradním jezeře se utváří společenstvo ryb velmi podobné cejnovému pásmu. Tyto ryby migrují až do přítokových oblastí a původní říční společenstvo ryb mizí. Výstavbou přehrad na našem území se výrazně mění původní charakter mnoha úseků toků včetně rybiho osídlení. Dochází k výraznému omezení parmového pásma, zvýšení podílu pstruhového pásma. Pouze nepatrně se mění rozsah cejnového pásma, avšak dochází k výraznému nárůstu plochy (Hanel a Lusk 2005).

Regulace

Podstatu regulací tvoří jednotný příčný profil říčního koryta, nivelizace podélného spádu říčního koryta s vybudováním příčných stupňů a prahů, uměle vytvořené a obvykle zpevněné břehy, napřímení a unifikace podélné trasy vodního toku (Hanel a Lusk 2005).

2.5 Úpravy toků

V minulosti měly úpravy vodních toků několik cílů, které ve většině případů souvisely s potřebami stále rostoucí lidské populace. Především šlo o protipovodňové ochrany lidských staveb a sídel, zamezení záplav a odvodnění zemědělské půdy, rychlé odvedení vody a manipulace s vodou pro potřebu výroby elektrické energie a odběrů vody. S nejvíce upravenými toky se tak setkáme v urbanizovaných oblastech a v intenzivně zemědělsky využívané krajině. Úpravou vodních toků docházelo k částečnému či výraznému pozměnění původního přírodního charakteru toků. Došlo k výraznému snížení krajnotvorné aktivity toku a ekologicko-biologické funkce. Tyto důsledky mají jednoznačně negativní vliv na původní rybí osídlení jak z kvantitativního, tak z kvalitativního hlediska (Hanel a Lusk 2005).

V naprosté většině případů úprav všech vodních toků došlo k napřímení toku a změně podélného spádu (Hanel a Lusk 2005).

U větších vodních toků došlo zpravidla k upravení příčného profilu na jednotnou šířku i tvar. Byly odstraněny prahy a přejezy a upravený tok byl doplněn příčnými stupni pro stabilizační funkci umožňující manipulaci s vodou (odběry vody pro MVE, pro závlahy a výrobní procesy, převádění povodňových průtoků). Takto upravené, často na kanál přeměněné koryto (došlo k tzv. regulaci) je obvykle zpevněné kamenným záhozem a doplněno protipovodňovými hrázemi. Časté je i vytváření nového koryta či jeho části (Hanel a Lusk 2005).

U malých vodních toků docházelo často k výraznému prohloubení koryt toků pod úroveň okolní krajiny z důvodu zaústění melioračních drenáží, což vedlo k snížení hladiny podzemní vody v krajině (Just et al. 2003). V některých pramenných oblastech se můžeme dokonce setkat s jedním z tzv. „tvrdých zásahů“, a to zaklenutím (zatrubněním) toku. Další formu tvrdého zásahu představuje zpevnění dna i břehů betonovými panely, spárovou dlažbou či tvárnicemi. Takto upravené toky by měly být prioritními objekty revitalizací, jelikož ztratily své ekologicko-biologické funkce, jsou téměř bez vodních rostlin, s minimálním výskytem bezobratlých živočichů a bez ryb (Hanel a Lusk 2005).

Ke zpevnění příčného profilu se užíval např. kamenný pohoz, kamenná rovnanina, dřevěná výztuž a oplůtky. Takováto opatření vymezující a opevňující břehy snižují diverzitu dna, břehů i proudovou a hloubkovou členitost. U vodních toků v zemědělsky využívané krajině dochází navíc ke splachu zeminy z okolních pozemků a zanesení upraveného toku. V důsledku absence břehových porostů dochází k velké světelné expozici. Původní rybí osídlení v takto upravených tocích je většinou vymizelé. Druhová skladba ryb je obvykle omezena na několik málo druhů (Hanel a Lusk 2005).

V průběhu času se projeví negativní důsledky a neúčelnost „tvrdě“ upravovaných toků. Začaly se uplatňovat úpravy toku blízké přírodním podmínkám. Takovéto úpravy respektují původní asymetrický profil koryta. Ke směrové úpravě trasy toku dochází jen v krátkých úsecích, a to jen v těch nejnutnějších případech. Taktéž k opevnění se přistupuje jen u těch nejvíce ohrožených částí břehů, a to převážně kamenem. Současně se zachovává břehový porost, který je upraven a případně doplněn pro dosažení optimálního světelného i teplotního režimu toku (Hanel a Lusk 2005; Šlezinger 2010). Břehový porost společně se zatravněným pásem tvoří tzv. vegetační bariéru. Ta zabraňuje splachům zeminy i živin z okolních pozemků (Ehrlich et al. 2003). Úpravy toků blízké přírodním podmínkám splňují potřeby stabilizace toku a zároveň, na rozdíl od tvrdě upravených toků, zmírnily nebo zcela redukovaly negativní dopady pro výskyt ryb (Hanel a Lusk 2005).

Základy revitalizací upravených vodních toků

V posledních letech dochází v rámci tzv. revitalizací či renaturalizací k změnám původně „tvrdě“ upravených vodních toků. Cílem je alespoň částečné obnovení přírodního charakteru a zlepšení ekologicko-biologických funkcí toku oproti současné situaci, a to eliminací či omezením jednotlivých negativních prvků a zásahů do původní úpravy vodního toku (Hanel a Lusk 2005). Při revitalizacích je potřeba vnímat současný charakter toku a jeho umístění v krajině. Velmi omezené jsou možnosti u velkých toků protékajících městy, podél velkých komunikací, atd. (Šlezinger 2010).

Revitalizace dělíme dle Hanela a Luska (2005) na:

1. Komplexní revitalizace řeší problematiku celého toku i povodí. Lze ji uplatnit u malých toků s povodím max. 5 km².
2. Dílčí revitalizace se týkají pouze určité části upraveného vodního toku a obvykle nezahrnují změny stávajícího podélného směřování koryta.
3. Účelová revitalizace má jednoznačně vymezený účel. Příkladem je obnovení migrační prostupnosti toku, budování rybích úkrytů či zvýšení členitosti toku za účelem zvýšení úkrytové kapacity toku pro ryby.

Úspěšnost revitalizace lze posuzovat na základě bioindikátorů např. v podobně skladby, početnosti a stavu rybích populací. Při revitalizaci konkrétního toku je nutné vycházet z vyhodnocení původního rybího osídlení, které považujeme za cílový stav. Vycházíme z typologie rybích společenstev, nároků základních druhů na hydrologický a geomorfologický charakter vodního prostředí při současném zohlednění velikosti vodního toku (Hanel a Lusk 2005). Na našem území rozlišujeme tyto typy rybích společenstev:

1. společenstvo pstruha obecného – potoky
2. společenstvo pstruha obecného – říčky a řeky
3. společenstvo jelce tlouště – potoky
4. společenstvo parmy obecné a ostroretky stěhovavé
5. společenstvo cejna velkého

Přehled základních principů revitalizačních opatření na vodních tocích

Změna podélné – směrové trasy vyžaduje široký pás pozemků, kde lze směrově rozvlnit napřímené koryto. Podstatou je rozrušení přímé směrové linie toku a obnova původní členitosti podélného směru koryta. Takováto úprava je vhodná především v lučních systémech na menších tocích, kde nevádí příp. vybřežení a zaplavení okolních pozemků (Hanel a Lusk 2005). Zvlněním koryta, tedy prodloužením délky, zmírněním podélného sklonu a jeho zdrsněním se zpomalí proudění a prodlouží doba, za kterou voda daným úsekem proteče. Prodloužení délky koryta má významný vliv na samočisticí schopnost toku (Just et al. 2003).

Změna jednotného příčného profilu. Ke změně jednotného příčného profilu dochází činností toku při změně podélné směrové trasy koryta (vznik tzv. výsepu a jesepu). Docílit jej lze i při zachování liniové trasy koryta. K diferenciaci příčného koryta můžeme využít dočasných příčných výhonů, které při normálních a minimálních průtocích lokálně zužují příčný profil, zvyšují proudivost, přičemž dochází k utváření výmolů a náplavů (Hanel a Lusk 2005). Výhony se používají v provedení kolmém nebo inklinantním (šikmo proti směru proudu) na směr toku a jejich délka by neměla přesahovat přes střednici toku (Ehrlich a Ondr 2003). Dalším vhodným způsobem, jak zvýšit členitost příčného profilu, je připojení říčních meandrů na jejich dolním konci, a to v co největší šířce v rozsahu 50–100 % šířky říčního meandru.

Zvýšení členitosti břehů lze docílit použitím vhodné velikosti kamenů a způsobem jejich ukládání. Při potřebě ochrany břehů lze použít úpravy ve formě převislého břehu, nebo dočasně dřevěnými oplůtky. Cílem těchto úprav je vytvořit v ponořené části potřebné úkryty pro ryby (Hanel a Lusk 2005). Zvýšit četnost úkrytů a členitost břehů lze využitím dřevní hmoty, které se v zahraničí (Německo, Nizozemí) věnuje při revitalizačních značná pozornost. Kladný význam mrtvého dřeva nejen z pohledu ryb dokládá řada převážně zahraničních autorů (Gerhard a Reich 2001; Armin 2003; Kail a Hering 2003 atd.). U nás naráží na problém vodohospodářský, kdy je tato mrtvá dřevní hmota správci toku odstraňována z důvodu bezpečnosti níže položených míst (mosty, propustky). Velký význam skýtá především v prvních letech (10–15 let) po provedení úprav na tocích s jílovitým podložím, která jsou chudá na úkryty pro ryby i bentos (Just et al. 2003).

Zvýšení členitosti dna a diverzity dnových materiálů patří k významným revitalizačním opatřením. Vhodné jsou kamenné prvky vhodné velikosti s ohledem na velikost toku (šířku koryta a vodnost toku). Rozlišujeme soliterně umístěné kameny a shluky kamenů, které diverzifikují vodní proud, dávají vzniku proudovým stínům a výmolům. Dalším prvkem je zdrsňené dno, kdy je v celé šíři dna toku v patřičné délce uložen kamenný materiál vhodné velikosti nebo lze použít i menší kameny doplněné drobným štěrkem. Zdrsňený úsek stabilizujeme nahoře a dole dřevěnou kulatinou ve dně nebo souvislým kamenným prahem. Všechny kamenné prvky zvyšující členitost a drsnost dna snižují kinetickou energii proudící vody, která na ně naráží, a zároveň dávají prostor pro osídlení bentickými organismy (Ehrlich a Ondr 2003). Dno pokryté kamenivem může mít oproti rovné ploše 1,5 násobný až několikanásobný aktivní povrch (Just et al. 2003). Užít lze i tzv. prahů, což jsou příčně umístěné objekty v úrovni dna do výšky 0,3 m. Přispívají ke stabilizaci dna a za nízkých průtoků slouží jako nízké vzdouvací objekty. Z tohoto důvodu je optimální pod tyto prahy umístit hrubý kamenný zához, který by tlumil kinetickou energii přepadající vody (Ehrlich a Ondr 2003). Tůně a stabilizované výmoly mají být umístěny pod úseky s přebytkem kinetické energie, aby nedocházelo k jejich zanášení, a tím k ztrátě jejich funkce (Ehrlich a Ondr 2003). Členitost koryta lze dále zvýšit rozdvajováním toku kolem ostrůvků, vkládáním klků a slepých odboček (Just et al. 2003). Z hlediska ryb má členitost dna zásadní význam. Ovlivňuje kvalitu a kvantitu potravní nabídky (bentos, vodní porosty), slouží některým rybám jako výtěrový substrát a utváří proudové stíny, které ryby využívají jako svá stanoviště (Hanel a Lusk 2005).

Podélná migrační prostupnost patří k významným účelovým revitalizačním opatřením. Příčné stavby, tvořící migrační bariéry, je možno zprůchodnit různými typy rybích přechodů. V současné době lze místo příčných stupňů využívat tzv. spádové objekty, které rozbijí spádovou uniformitu a tok člení na již zmíněné mesohabitaty, a to tůně a mělčiny. Jedná se o rovnaniny, záhozy a kamenné skluzy, které jsou pro ryby migračně prostupné (Hanel a Lusk 2005). Tvar a konstrukční úpravy přepadové sekce spádových objektů ovlivňují tvorbu a umístění výmolů (tůní) a možnost migrace ryb proti proudu (Ehrlich et al. 2003). Vzduť v toku lze vytvořit vzdouvacími prahy, přičemž musí být myšleno na hydrologický režim toku a zachování migrační prostupnosti pro ryby.

Příčná migrační prostupnost u vodních toků s rozsáhlým záplavovým územím patří k základním revitalizačním opatřením. Podstatou je napojení odříznutých říčních meandrů na aktivní tok a tak zvýšení diverzity kanalizovaného toku. Ryby využívají napojené říční meandry např. jako refugia při vysokých průtocích, pro účely reprodukce a dospívání (Ehrlich et al. 2003; Hanel a Lusk 2005). Dalším opatřením je zajištění prostupnosti protipovodňových hrází, tak aby se ryby na druhé straně mohly ať už přirozeným tokem nebo kanály dostat do tamních tůní, jezírek, případně starých říčních ramen.

Břehové a vodní porosty Při výsadbě keřových a stromových porostů je nutné přihlídnout k velikosti toku. U toků do 5 m šířky by keřová i stromová vegetace měla být zásadně pouze na jednom břehu (Hanel a Lusk 2005). Pouze u větších toků lze stromy i keře umístit na oba břehy. V případě zápoje vyšších stromů dochází na malých vodních tocích k stínění, což negativně ovlivňuje produkci kyslíku v procesu fotosyntézy makrofyt přímo v toku, a tak snižuje i jeho samočisticí schopnost (Ehrlich a Ondr 2003). Výsadba stromových prvků musí být zajištěna na rozhraní vodní a suchozemské části břehu. Vlastní kořenový systém zpevní blízkou břehovou část a zároveň vytvoří úkryty pro ryby v ponořené části břehu. Tímto způsobem vzniká nejvíce přirozených úkrytů pro ryby (Ehrlich et al. 2003). Z keřových prvků jsou obvykle používány vrby, ze stromových prvků pak olše, duby, jasany (Hanel a Lusk 2005). Vhodným druhem trav pro zatravnění břehu vodních toků je lipnice luční, kostřava červená trsnatá a psineček tenký. Návrh vegetačních doprovodů vodních toků by měl vycházet z druhové skladby současných porostů podél toku a v jeho navazujících úsecích (Ehrlich et al. 2003; Just et al. 2003). Více se danou problematikou zabývají např. Lusk (1989), Ehrlich et al. (2003), Šlezinger (2010).

2.6 Rybí přechody

Migrace ryb výraznou měrou ovlivňuje obnovu, udržení a rozvoj druhové diverzity. Výstavba příčných profilů znamená zpravidla nepřekonatelnou migrační bariéru. Fragmentovala nejen tok samotný, ale i populace v něm žijících ryb. Problematikou migrační prostupnosti jsem se již v textu zabýval. Rybí přechody (technické obory užívají termín rybochody) jsou objekty umožňující překonat rybám migrační bariéry. Funkční rybí přechod by měl umožňovat migraci největšímu počtu druhů i největšímu počtu jedinců.

Často nelze splnit veškeré tyto podmínky, a proto by měl rybí přechod prioritně zajišťovat průchodnost druhům s potřebou třecích migrací (Just et al. 2003). V takových případech jde o zajištění přirozené reprodukce. Rybí přechody dělíme dle konstrukce na přechody přírodě blízké (balvanité prahy, balvanité skluzy, zdrsnělé rybí rampy, obtokové kanály, atd.), technické (komůrkový, šterbinový, plavební komory, atd.) a kombinované s prvky obou typů (Just et al. 2003). V řadě případů brání neprostupnost toku k rozšíření areálu anebo obnově výskytu původních druhů. Příkladem může být dolní tok Dyje a Moravy, kde migrační bariéry brání rozšíření a opětovnému výskytu drska menšího, drska většího, ostruchy křivočaré, ježdíka žlutého a dalších. Hanel a Lusk (2005) upozorňují na velké množství ne zcela funkčních nebo dokonce nefunkčních rybích přechodů.

2.7 Malé vodní elektrárny, odběry vody

Odběr vody je většinou spojen s vybudováním příčného stupně. Dochází tak nejen k fragmentaci toku a vzniku migrační bariéry, ale také k změně hydrologického režimu. Odběry tak představují silný negativní vliv na ryby nad i pod místem samotného odběru. Na úseku toku mezi odběrovým místem a výtokem z MVE se často dlouhodobě pohybuje hladina toku na úrovni minimálního průtoku. Hydraulicky se objekty posuzují zpravidla na kapacitní průtok pod objektem (Ehrlich et al. 2003). Dochází tak k zvyšování teploty vody, zarůstání toku, sedimentaci jílovitých částí, ztrátě úkrytů před predátory. Vlivem rozkolísaných průtoků dochází ke snížení početnosti a dostupnosti zoobentosu (Hanel a Lusk 2005). Jsou známé studie řešící negativní dopady minimálních průtoků na ryby (Rothschein 1976; Zelinka 1983), stejně jako na vodní bezobratlé (Lellák a Kubíček 1991), kteří tvoří na malých vodních tocích primární zdroj potravy pro ryby (Hanel a Lusk 2005). Dalším negativním faktorem je i přes mechanické a elektronické zábrany na MVE pronikání ryb do turbín, kde zpravidla dochází k usmrcení, případně jejich poškození (převážně problematika migrujících úhořů; Hanel a Lusk 2005).

3 VLASTNÍ VÝZKUM

3.1 Charakteristika povodí řeky Bílovky

Povodí Bílovky činí 142 km². Zaujímá tak 2,3 % rozlohy povodí řeky Odry, které činí 6 252 km² (Povodí Odry 2016).

Řeka Bílovka tvoří po řece Opavě druhý významnější levostranný přítok řeky Odry na jejím středním toku, který je vymezen ústím řeky Opavy a prostorem Moravské Brány u Jeseníku nad Odrou. Pramení v nejvýchodnější části podhůří Nízkého Jeseníku poblíž obce Leskovec v nadmořské výšce 485 m n. m. Ústí do řeky Odry v samotném centru CHKO Poodří v nadmořské výšce 223 m n. m. Délka toku od pramene k ústí činí 23,6 km. Tok má až po obec Starou Ves (6,5 km) charakter bystřiny a protéká zalesněným a neobydleným územím s niveletou dna 12 ‰. Ve střední části toku protéká největším městem na toku Bílovcem s cca 7 500 obyvateli s niveletou dna 6 ‰. Od dálničního mostu směrem po toku se niveleta dna pohybuje kolem 3 ‰.

Významným levostranným přítokem Bílovky je s délkou toku 18,5 km Sezina. Pramení ve výšce 470 m n. m. přibližně 1 km nad obcí Pustá Polom. Tok napájí dva pravostranné přítoky, Setina s délkou toku 10 km a Jamník s délkou toku 14 km. Sezina ústí do řeky Bílovky 4,3 km od jejího ústí do řeky Odry (Povodí Odry 2016).

V úseku od železničního mostu na trase Hranice na Moravě – Ostrava k ústí je Bílovka součástí CHKO Poodří a stejnojmenné PO a EVL. Od pramene po soutok se Sezinou je Bílovka vedena jako rybářský revír pstruhový. Od soutoku po ústí se jedná o rybářský revír mimopstruhový s rybí obsádkou typickou pro společenstvo parmového pásma (Povodí Odry 2016).

Levostranné přítoky pramenící v jesenické oblasti střední části toku řeky Odry se od pravostranných přítoků pramenících v beskydské oblasti liší. Odlišnosti jsou dány jinými odtokovými poměry i charakterem koryt z důvodu rozdílné morfologie terénu, geologických a hydrologických podmínek. Levostranné přítoky pramení v nižších nadmořských výškách. Mají proto menší sklon a tudíž větší tendenci k meandrování. Přesto došlo na podstatné části toku Bílovky k řadě regulačních zásahů. Upraveno je přibližně 11 km toku. Ve své střední části je tok upraven, až na krátké meziúseky, souvisle. Jedná

se o úpravy pro stabilizaci trasy toku a protipovodňovou ochranu v městech Bílovec, Velké Albrechtice a obci Stará Ves. Na necelých 3 km toku podél závodu Massag v Bílovci je regulace provedena s opěrnými zdmi, vytvářejícími břehovou linii koryta. Nad 16,9 km směrem k prameni se koryto obešlo bez jakýchkoliv zásahů (Povodí Odry 2016).

3.1.1 Revitalizace Bílovky

V péči Krajské správy vodních toků došlo v padesátých letech minulého století k odvodňovacím pracím za účelem využití dosud neobdělávaných zemědělských ploch. V úseku od ústí až k železničnímu přemostění trati Hranice na Moravě – Ostrava došlo k napřímení a zkrácení toku, který byl v 80. letech rozšířen o mohutnou protipovodňovou hráz, za níž došlo k přeměně lučních porostů na ornou půdu (Birklen a Jarošek 2014). Se změnou hospodářsko-politických poměrů po roce 1989 došlo k ústupu zemědělského záměru a celý, úpravou narovnaný úsek, se stal v nedávné době předmětem revitalizace (viz. Obr.1).

Revitalizace Bílovky byl náročný projekt snažící se nalézt rovnováhu mezi podporou přirozených procesů a lidskými aktivitami v území. Hlavním cílem revitalizace byla obnova přírodního koryta toku v CHKO Poodří a obnova vodního režimu navazujících luk a lužních lesů (Birklen a Jarošek 2014).

Celou revitalizaci realizoval státní podnik Povodí Odry v letech 2011 až 2013 jako svou pilotní akci pod názvem Revitalizace Bílovky v CHKO Poodří. Akce byla zařazena do Operačního programu Životního prostředí v rámci osy 6 – Zlepšování stavu přírody a krajiny. Náklady byly uhrazeny Státním fondem životního prostředí (Janoviak 2013). „Výstavba“ byla zahájena v březnu 2011 a dokončena v září roku 2013. Voda byla do zrevitalizovaného koryta vpuštěna 10. 10. 2013 (EnviWeb 2013).

V rámci revitalizace vzniklo nové, nijak neopevněné zemní koryto délky 2 300 m, které navazuje na původní od toku odříznutý fragment staré Bílovky. Nové koryto ústí do řeky Odry přibližně 650 m po toku od ústí koncem 50. let zregulovaného a napřímeného koryta. Nové volně meandrující koryto má miskovitý profil (viz Obr.4). Hloubka odpovídá hladině tzv. 30 denní až jednoleté vodě. Uvedené rozmezí je přiměřené na drobný

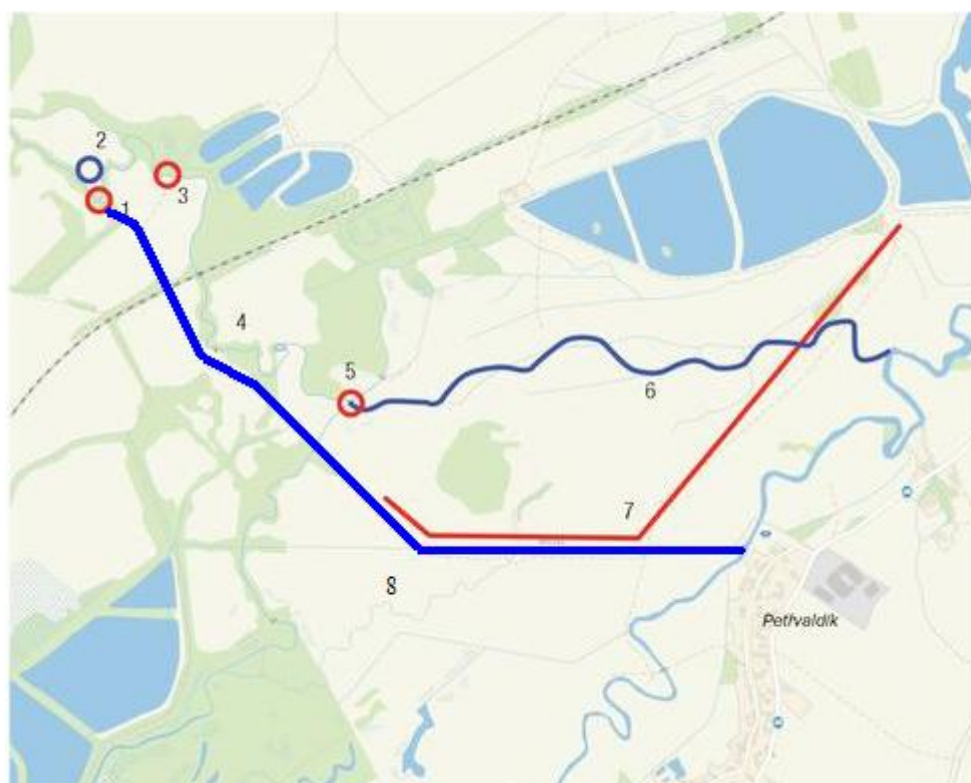
vodní tok v lukách a podobných plochách (Just et al. 2003). Další fází revitalizace bylo napojení fragmentu původního toku Bílovky na tok a jeho zprůtočnění odstraněním spadlých kmenů. Délka fragmentu původního toku Bílovky činí 2 200 m (Birklen a Jarošek 2014).

Součástí projektu nebylo odstranění napřímeného a upraveného koryta Bílovky z důvodů zaústění melioračních kanálů. Obě koryta, tedy jak to nové revitalizované, tak to staré napřímené, napájí mohutný rozdělovací objekt, který zároveň dělí průtoky v poměru 3:1 v prospěch revitalizovaného koryta (Baďura 2013). Havlíček a Sedlák (2005) uvádí dělení průtoku v poměru 2:1, ke změně průtoku k poměru 3:1 dochází při poklesu průtoků. V důsledku změny hydrologických režimů může dojít k částečnému zarůstání napřímeného koryta, což může vést k vzniku nových biotopů a jejich využití celou řadou živočichů (Birklen a Jarošek 2014).

Výsledkem revitalizačních zásahů nebyla finální podoba nového toku, nýbrž jeho iniciační stav. Charakter toku i samotné koryto se dotvoří v budoucnu v důsledku povodňových průtoků. Nutná proto byla i pozemková úprava probíhající v letech 2002–2003, při které se pamatovalo na dostatečně široký pás pozemků v šíři 5–10 m, který bude sloužit volnému vývoji koryta. Dle Havlíčka a Sedláka (2005) bylo vybudováno koryto s velkou šířkou dna, tudíž se dá očekávat, že dojde ke zmenšení průtočného profilu, ukládání sedimentů a zarůstání vegetací. Vlastníkem většiny pozemků pod a kolem revitalizovaného koryta se stala AOPK ČR. V důsledku toho se tok bude moci samovolně vyvíjet a nebude třeba do trasy toku nijak zasahovat (Birklen a Jarošek 2014). Kapacita koryta byla koncipována na „běžné“ průtoky. Za zvýšených průtoků a povodní dojde k vybřežení, což je v oblasti Poodří přirozeným jevem. Janoviak (2013) uvádí předpoklad každoročního zatápění více než 85 % plochy příslušného území.

Významným prvkem, který přispěl k obnově celkového vodního režimu krajiny, bylo odstranění protipovodňové hráze Odry a levobřežní hráze Bílovky v celkové délce 2 200 m. Došlo tak k zpřístupnění nivy a navýšení retenční schopnosti krajiny. Rozli-
vem dojde ke zpomalení odtoku povodňových vln a jejich částečnému zadržení v krajině (Birklen a Jarošek 2014). Z důvodu ochrany přilehlých rybníků Průtočný a Starý došlo k zvýšení jejich jižních hrází na úroveň desetileté vody v Odře (Evropská Databanka 2010).

Kromě již zmíněného rozdělovacího objektu a odstraněných hrází zahrnovala revitalizace další technické zásahy. Na fragmentu staré Bílovky došlo k zprůchodnění jezu (odběrové místo pro rybníky Rohy) výstavbou rybího přechodu. Na nově vybudovaném toku došlo k vybudování shybky s Mlýnkou (napájí rybníky rybářství Suchdol) a výstavbě 8 ks propustků pro obsluhu území. Dále došlo k vybudování 5 nivních tůní ve velikostech v rozsahu 130–840 m² s hloubkou od 0,2 – 2,0 m. Součástí byla i úprava břehových porostů, která znamenala vykácení 132 stromů a 2145 m² keřových porostů a novou výsadbu čítající 212 stromů a 685 keřových vrb (Janoviak 2013). Dle Baďury (2013) byla celá lokalita zatravněna původní travní směsí z oblasti Valašska.



Obr. 1. Revitalizace Bílovky

Revitalizační opatření – 1. rozdělovací objekt, 2. tůň, 3. jez s rybím přechodem, 4. původní koryto, 5. shybka s Mlýnkou, 6. nově vyhloubené koryto (trasování je orientační), 7. odstranění hrází, 8. v 50. letech upravený a napřímený tok (mapový podklad: www.mapy.cz, převzato a upraveno dle Birklen a Jarošek (2014)).

3.1.2 Charakteristika revitalizované části toku řeky Bílovky

Nově vybudované koryto bylo pro rozdílný výškový poměr napojeno na starý fragment Bílovky prostřednictvím balvanitého skluzu, který umožňuje oboustrannou migraci ryb. Bezprostředně na něj navazuje vybudovaná shybka s Mlýnkou a první ze čtyř propustků. Příčný profil samotného koryta je v celé délce toku v podstatě jednotvárný. Nedošlo k vyčlenění na hlubší tůně, výmoly a mělčí proudnější úseky. Dno tvoří převážně nepropustný jílový materiál. Pouze v úvodní části od napojení po první propustek a pod propustky je zdrsňeno kamenným materiálem velikosti hrany 10–30 cm. U propustku č. 2 ve směru toku došlo k protažení tohoto zdrsňeného úseku o cca 50 m. Přibližně od propustku č. 4 až po ústí do Odry je dno tvořeno jemným bahnitým sedimentem. Ve střední části toku a v blízkosti propustku č. 3 došlo k vysazení většího množství orobince, který úspěšně prorůstá napříč celým korytem (viz Obr.5). Stromové porosty podél toku jsou omezeny pouze na několik solitérů. Celý nově obnovený úsek toku je jinak prostý břehové a dnové členitosti, úkrytů, či překážek rozbíjejících uniformitu toku. V toku není dřevní hmota ani kamenné prvky. To jsou faktory, které negativně ovlivňují výskyt ichtyofauny v toku. Za klíčové v tomto případě ovšem považují stále kolísající průtoky, které se nezřídka pohybují na samotném minimu, při kterém není dosaženo potřebné hloubky pro trvalý výskyt ryb. Průtoky se dle informací ze Správy CHKO Poodří (osobní sdělení) v samotné revitalizované části toku neměří.

3.2 Vymezení lokality

Průzkum byl proveden v úseku nově revitalizované části toku řeky Bílovky v CHKO Poodří. Ta se nachází mezi obcemi Jistebník a Petřvaldík v okrese Nový Jičín a náleží do povodí řeky Odry. Samotné odlovy proběhly na třech úsecích (horním „U shybky“, středním „V loukách“ a dolním „U mostku“) revitalizovaného toku.

Úsek „U shybky“ je dlouhý 100 m s průměrnou šířkou toku 3,7 m. Začíná napojením na starý fragment Bílovky ($N = 49^{\circ}43'85''$, $E = 18^{\circ}07'03''$) a končí několik desítek metrů za prvním propustkem ($N = 49^{\circ}43'84''$, $E = 18^{\circ}07'10''$). Zahrnuje tak shybku s Mlýnkou i první propustek. Dno je na tomto úseku tvořeno zhruba ze 2/3 kamenným materiálem velikosti hrany 10–30 cm a z 1/3 jílem.

Úsek „V loukách“ je dlouhý 110 m s průměrnou šířkou toku 3,7 m. Začíná u solitérního stromu (N = 49°43'92'', E = 18°07'74'') a končí na N = 49°43'91'', E = 18°07'84''. Zahrnuje kratičkový úsek, kde dnem toku prorůstají četné, leč velmi drobné kořenové systémy. Dno je jílovité.

Úsek „U mostku“ má 100 m s průměrnou šířkou toku 3,6 m. Začíná nad čtvrtým propustkem (N = 49°43'83'', E = 18°08'17'') a končí na N = 49°43'79'', E = 18°08'19''. Dno je až na oblast propustku tvořeno bahnitým sedimentem.



Obr. 2. Oblast terénního výzkumu (mapový podklad www.mapy.cz)

3.3 Materiál a metodika

Terénní průzkum byl proveden za pomoci motorové elektrocentrály Honda EU10i 15. 10. 2014 a 10. 9. 2015 na třech úsecích U shybky, V loukách a U mostku. Kvantitativní parametry ichtyocenózy v daných úsecích byly prováděny na základě dvou po sobě následujících odlovů s časovým odstupem 1 hodiny. Všechny ulovené ryby byly po druhém odlovu změřeny, zváženy a vypuštěny zpět. Měření proběhlo s přesností na 1 mm. U každé ryby byla měřena délka těla (longitudo corporis - L_c) od špičky rypce po

koncovou část páteře bez ocasní ploutve (Lusk et al. 1983; Hanel 1992). Ryby byly váženy za pomoci pérových vah zn. Pesola s přesností na 0,5 g. Hodnocení výsledků průzkumů bylo prováděno se zřetelem k ekologickému významu revitalizace pro ichtyofaunu Odry, Bílovky a lokální části jejich nivy.

3.4 Výsledky

V roce 2014 byla zjištěna přítomnost 16 druhů ryb v počtu 1511 jedinců o celkové hmotnosti 6718 g (viz Tab. 1). Nejpočetněji byly zastoupeny nepůvodní druhy ryb a to karas stříbřitý s početností 800 jedinců a střevlička východní s 249 jedinci. Početnost nepůvodních druhů dosáhla téměř 70 % z odlovu. Biomasa nepůvodních druhů nece-
lých 30 % z odlovu. Byla zaznamenána přítomnost zvláště chráněných a bioindikačně významných druhů ryb a to hořavky duhové, piskoře pruhovaného a ouklejky pruhované.

V roce 2015 došlo ke kontrolnímu odlovu, ve kterém bylo zaznamenáno 9 druhů ryb v počtu 170 jedinců o celkové hmotnosti 1095 g (viz Tab. 2). Zhruba 50 % početnosti a biomasy odlovu tvořila kombinace hrouzka obecného a hořavky duhové. Oproti roku 2014 nebyl zaznamenán jediný jedinec karase stříbřitého. Z nepůvodních druhů byla zaznamenána střevlička východní v početnosti 19 jedinců (11,2 % odlovu) a biomase 20 g (1,8 % odlovu). Oproti roku 2014 nebyla zaznamenána přítomnost již zmíněného karase stříbřitého, plotice obecné, kapra obecného, ostroretky stěhovavé, piskoře pruhovaného, lína obecného a úhoře říčního. Na úseku V loukách byla odlovena pouze toho-
roční ryba.

Během odlovů v letech 2014 a 2015 bylo zaznamenáno celkem 16 druhů ryb z řádu máloostných (*Cypriniformes*), čeledi kaprovitých (*Cyprinidae*), mřenkovitých (*Balitoridae*), sekavcovitých (*Cobitidae*) a řádu holobřichých (*Anguiliformes*), čeledi úhořovitých (*Anguilidae*).

Tabulka 1. Početnost a biomasa ryb jednotlivých druhů ulovených při kvantitativních odloveh v říjnu 2014. Vyjádřeno v absolutních hodnotách a procentuálním podílu na celkovém úlovku.

Druhy	Počet	%	Hmotnost g	%	Podíl nepůvodních druhů (%)	
					Početnost	biomasa
<i>Rutilus rutilus</i>	32	2,1	342	5,1		
<i>Leuciscus leuciscus</i>	1	0,1	25	0,4		
<i>Squalius cephalus</i>	27	1,8	1039	15,5		
<i>Tinca tinca</i>	3	0,2	21	0,3		
<i>Chondrostoma nasus</i>	22	1,5	502	7,5		
** <i>Pseudorasbora parva</i>	249	16,5	129	1,9	16,5	1,9
<i>Gobio gobio</i>	190	12,6	1854	27,6		
<i>Barbus barbus</i>	2	0,1	3	0,04		
<i>Alburnus alburnus</i>	26	1,7	44	0,7		
* <i>Alburnoides bipunctatus</i>	6	0,4	30	0,4		
* <i>Rhodeus sericeus</i>	96	6,4	139	2,1		
** <i>Carassius gibelio</i>	800	52,9	1871	27,8	52,9	27,9
<i>Cyprinus carpio</i>	13	0,9	130	1,9		
* <i>Misgurnus fossilis</i>	1	0,1	30	0,4		
<i>Barbatula barbatula</i>	42	2,8	159	2,4		
<i>Angilla anguilla</i>	1	0,1	400	5,9		
Celkem 16 druhů	1511	100	6718	100	69,4	29,8

* druhy zvláště chráněné nebo evropsky významné; ** nepůvodní druhy

Tabulka 2. Početnost a biomasa ryb jednotlivých druhů ulovených při kvantitativních odloveh v září 2015. Vyjádřeno v absolutních hodnotách a procentuálním podílu na celkovém úlovku.

Druhy	Počet	%	Hmotnost g	%	Podíl nepůvodních druhů (%)	
					Početnost	biomasa
<i>Leuciscus leuciscus</i>	2	1,2	50	4,6		
<i>Squalius cephalus</i>	9	5,3	346	31,6		
**Pseudorasbora parva	19	11,2	20	1,8	11,2	1,8
<i>Gobio gobio</i>	61	35,9	520	47,5		
<i>Barbus barbus</i>	9	5,3	20	1,8		
<i>Alburnus alburnus</i>	4	2,3	14	1,3		
<i>*Alburnoides bipunctatus</i>	2	1,2	10	0,9		
<i>*Rhodeus sericeus</i>	42	24,7	65	5,9		
<i>Barbatula barbatula</i>	22	12,9	50	4,6		
Celkem 9 druhů	170	100	1095	100	11,2	1,8

* druhy zvláště chráněné nebo evropsky významné; ** nepůvodní druhy

3.5 Diskuze

V minulosti již byla na území CHKO Poodří provedena za účelem zjištění druhové skladby celá řada ichtyologických šetření (Lusk et al. 1999; Lojkásek 2002; Lojkásek a Lusk 2001; Lojkásek et al. 2004). V případě Bílovky se však dosud jednalo o průzkumy prováděné na v 50. letech vytvořeném a napřimeném korytu. Výsledky mnou předkládané práce se vztahují výhradně k novému, při revitalizaci vzniklému korytu toku Bílovky (viz Obr. 2).

Srovnáním výsledků z roku 2014 a 2015 lze vyčíst, že se průzkumy v těchto letech výrazně lišily jak druhovým složením, tak početností a biomasou odchycených ryb. V roce 2014 bylo zaznamenáno 16 druhů ryb v početnosti 1511 jedinců, zatímco v roce 2015 bylo zaznamenáno 9 druhů ryb v početnosti 170 jedinců.

V roce 2014 byl průzkum proveden za průměrných hydrologických poměrů. Výsledky (abundance a biomasa nepůvodních druhů, typických pro místní rybníční soustavy) navíc naznačují, že byl odlov prováděn při probíhajících výlovech rybníků napojených Mlýnkou na vodní síť Bílovky. Karas stříbřitý a střevlička východní tvořili 69,4 % početnosti a 30 % biomasy úlovku. Na místní rybníční soustavu je s vysokou pravděpodobností (v toku Bílovky nebyl zaznamenán výskyt mlžů) vázána i ostrakofilní hořavka duhová, jež byla součástí odlovů v letech 2014 a 2015. Byl prokázán výskyt zvláště chráněných a bioindikačně významných druhů ryb vázaných na rozdílné typy prostředí. Jedná se o reofilní ouklejku pruhovanou upřednostňující mělčí proudnější úseky a pis-koře pruhovaného, který naopak upřednostňuje vody stojaté či mírně tekoucí. Pozitivní je zjištění výskytu juvenilních jedinců původních říčních druhů, parmy obecné a ostroretky stěhovavé, jejichž populace jsou obecně vzato výrazně negativně ovlivňovány nevhodnými úpravami toků (migračními bariéry, stavba přehrad aj.).

V roce 2015 byl průzkum proveden za extrémních hydrologických podmínek (velmi malý průtok a výška vodního sloupce). Byl zaznamenán výskyt 9 druhů ryb v početnosti 170 jedinců. Hlavním faktorem ovlivňujícím tyto výsledky byl beze sporu nízký vodní průtok ovlivňující řadu morfologických a hydrologických vlastností toku (malá výška vodního sloupce, vysoká míra prohřívání, snížení množství a kvality úkrytů, uniformita habitatů, vyšší predanční tlak rybožravých ptáků aj.). V úlovku již nebyl zaznamenán nepůvodní karas stříbřitý, tvořící v roce 2014 svou početností 52,9 % úlovku.

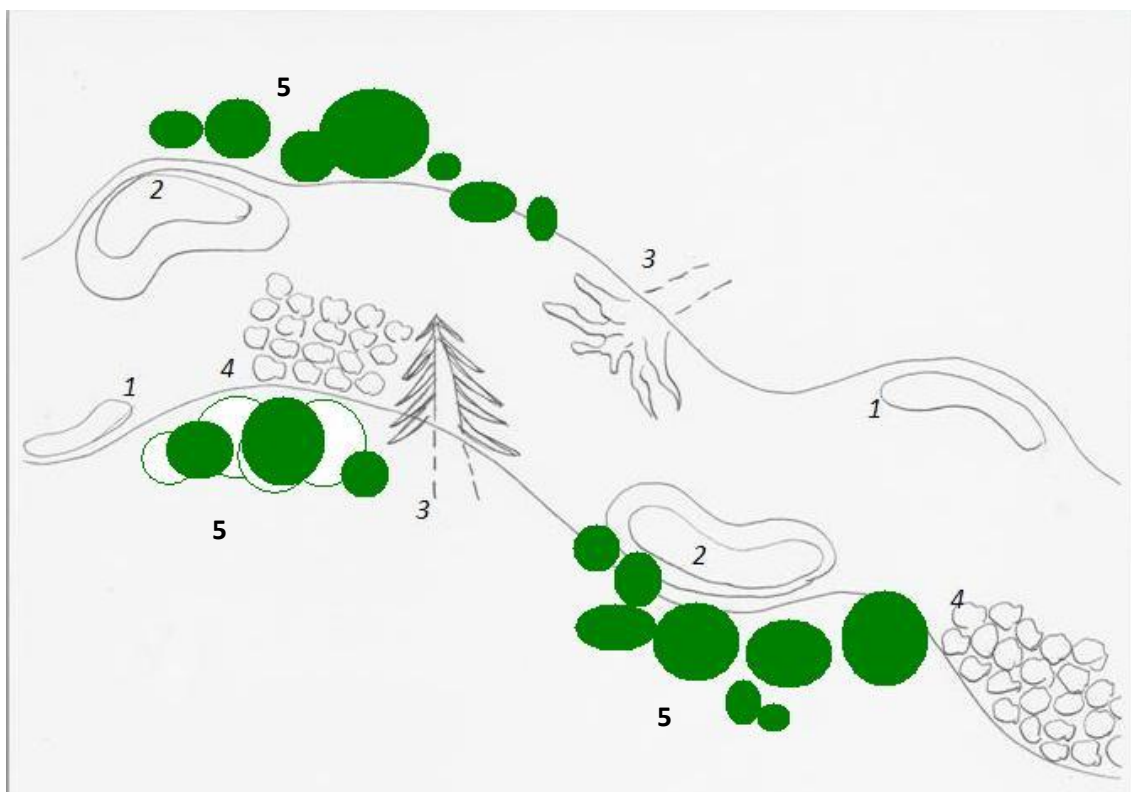
Zjištěné výsledky potvrzují význam revitalizací a dokládají, že i přes iniciační fázi sukcese biocenózy toku Bílovky, může toto nové, revitalizované, koryto poskytnout životní prostředí i chráněným a bioindikačně významným druhům ryb. Nově vytvořené koryto Bílovky lze za průměrných nebo vyšších průtoků hodnotit z ichtyologického hlediska kladně. Počet druhů (16) a druhová skladba (zvláště chráněné a bioindikačně významné druhy) odchycených ryb za příznivých hydrologických podmínek v toku v roce 2014 výrazně překračují výsledky z v 50. letech regulovaného koryta zjištěné Lojkáskem et al. (2004), tehdy byl zjištěn výskyt 10 druhů. K druhové diverzitě přispívá migračně prostupné koryto nově vybudovaného toku. Druhovou skladbu tak tvoří ryby samotného toku Bílovky doplněné o juvenilní stádia ryb hlavního toku Odry, které se zde vyvíjí bez přítomnosti piscivorních druhů ryb. Napojení a propojení na místní hydrologickou síť má i svá negativa v podobě velké početnosti a biomasy nepůvodních druhů ryb vypouštěných do toku během výlovů místních rybníků. Tyto nepůvodní druhy tvoří výraznou

potravní konkurenci, ovlivňují složení ichtyocenózy toku a degradují jeho ekologickou hodnotu. Jak ukázal odlov v roce 2015 je ichtyocenóza toku značně nestabilní, závislá na aktuálních hydrologických a geomorfologických podmínkách toku. Situace je řešitelná formou dodatečných úprav toku, které by rybám zajišťovali podmínky potřebné k přežití za stavů nízkých průtoků, zvýšily úkrytovou kapacitu a rozbily uniformitu toku a příčného profilu aj.

3.5.1 Návrh dodatečných úprav toku

Z diskuze je jasně patrné, že zásadním vlivem ovlivňujícím výskyt ichtyofauny v revitalizovaném toku Bílovky je průtok, resp. výška vodního sloupce a nedostatečná úkrytová kapacita toku. Na potřebu vyladit dělení průtoků na rozdělovacím objektu upozorňuje již Birklen a Jarošek (2014). V tomto případě nelze než souhlasit. Jakékoli opatření na zadržení vyššího stavu vody např. ve formě stupňů degraduje původní myšlenku přirozeného vývoje koryta. Do jisté míry by pomohlo vybudování výmolů a menších tůní v konkávně oblouků, které by pomohly rybám přečkat nepříznivé podmínky. S malými průtoky je vzhledem k expozici toku slunci spojena problematika nadměrného prohřívání. Situaci by řešila výsadba vhodné břehové vegetace. Volil bych výsadbu keřových porostů, tak aby podíl zastíněné plochy toku činil max. 70% délky toku. Jak bylo během odlovů patrné, na výskyt a početnost ryb měla příznivý vliv jakákoli překážka rozbíjející uniformitu příčného profilu, ať už se jednalo o zdrsňené úseky pod propustky či pod balvanitým skluzem u napojení na starý fragment Bílovky. Stejně tak byla během odlovu v roce 2014 zaznamenána vyšší početnost v části druhého loveného úseku „V loukách“, kde byl kratičkový úsek velmi četných leč drobných kořenových systémů prorůstajících dno toku. Bylo jasně patrné, že ryby vyhledávaly a využívaly každý možný úkryt toku a zde se koncentrovaly. Celková úkrytová kapacita toku je však nedostatečná. Vzhledem k velikosti a charakteru toku (menší vodní tok v nížinné oblasti) není optimální použití velkých soliterních kamenů či jejich shluků (Šlezinger 2010). Využil bych v zahraničí stále využívanější dřevní hmotu a tok doplnil o tzv. kořenové koláče po vývratech stromů či špiček korun stromů. Tato opatření jsou dočasného charakteru, což by potřebám na samostatný vývoj toku mělo vyhovovat. Dřevní prvky by bylo potřeba fixovat např. zbylou kulatinou kmenu do břehu. Dno toku bych v přímých úsecích

před přechodem do oblouku doplnil o úseky s drsněným dnem z kamenného materiálu vhodné velikosti, který by byl doplněn štěrkem. Takovéto úpravy (viz Obr.3) by měly vést k zvýšení rozmanitosti toku, úkrytové kapacity toku, potravní nabídky a zároveň by umožňovaly rybám přežít nepříznivé podmínky během nízkých průtoků.



Obr. 3. Schéma toku po navrhovaných úpravách

Úpravy toku – 1. výmol, 2. tůň, 3. dřevní hmota ve formě kořenového koláče příp. vršku koruny stromu, 4. zdrsnění dna kamenným prvkem, 5. keřové porosty

3.6 Souhrn

Na základě dostupné literatury jsem shrnul základní geomorfologické a hydrologické faktory ovlivňující výskyt ichtyofauny ve vodních tocích. Poukázal na vliv v minulosti nevhodně upravených toků na ichtyocenózu a nastínil současné ekologické pojetí úprav toků včetně tzv. revitalizací.

Z průzkumu nově vybudovaného koryta řeky Bílovky v letech 2014 a 2015 vyplývá že:

- 1) revitalizovaný tok poskytuje při průměrných a vyšších průtocích vhodná stanoviště pro širokou druhovou obsádku ryb, včetně zvláště chráněných a bioindikačně významných druhů
- 2) přílehlá rybníční soustava svým propojením na tok v období výlovů negativně ovlivňuje ichtyocenózu velkou početností a biomasou nepůvodních druhů
- 3) celá ichtyocenóza toku je silně nestabilní v důsledku iniciační fáze vývoje toku a svým druhovým složením, početností a biomasou odpovídá momentálním hydrologickým a geomorfologickým vlastnostem toku
- 4) samotný tok revitalizované části je do značné míry uniformní s nedostatečnou úkrytovou kapacitou, nevhodnou skladbou dnových sedimentů, bez dostatečného zastínění břehovými porosty aj.
- 5) bylo potřebné navrhnout taková opatření, která by umožňovala rybám přečkat nepříznivé průtoky a celkově vylepšila podmínky k jejich dlouhodobé existenci
- 6) přes iniciační stav vývoje toku Bílovky má tato akce rozhodně pozitivní vliv na ichtyocenózu nejen samotného toku, ale i hlavního toku řeky Odry
- 7) ichtyocenóza toku potvrdila roly vhodného bioindikátoru na kvalitu a stav toku

4 ZÁVĚR

O vlivu v minulosti tvrdě upravených koryt na funkci krajiny a stav biocenózy včetně ryb je dostatek informací jak v české tak zahraniční literatuře. Stejná je situace týkající se moderních úprav toků a revitalizací. V praxi jsou o něco dále v zahraničí, kde již s úspěchem dochází i k revitalizacím velkých evropských veletoků (Německo, Nizozemí, Británie). I na našem území již proběhla celá řada revitalizačních projektů. Zkušenosti dosud vychází převážně z úprav malých vodních toků. Brzy však vznikla potřeba zpětné kontroly provedených úprav. K dobrým bioindikátorům stavu a kvality vodního prostředí patří zoobentos, vodní a pobřežní porosty a ryby.

Na základě ichtyologického průzkumu jsem hodnotil stav při revitalizaci nově vzniklé části toku řeky Bílovky. Druhová skladba, početnost a biomasa v jednotlivých odlovech poukázaly na nedostatky nově vzniklého toku. Tyto nedostatky jsem definoval a navrhl dodatečná opatření pro jejich řešení. Přesto můžeme na základě výsledků říci, že proběhlá revitalizace pozitivně ovlivňuje jak ichtyocenózu vlastního toku Bílovky, tak ichtyocenózu řeky Odry.

5 LITERATURA

- Armin P. 2003. Fische lieben Totholz. Wasser, Energie, Luft. 95. Jg. H. 11/12. 358–360 s.
- Birklen P, Jarošek R. 2014. Revitalizace Bílovky v CHKO Poodří. Ochrana přírody. 5: 20–23
- Ehrlich P, Ondr P. 2003. Revitalizace krajiny: vybrané kapitoly. České Budějovice. 45 s.
- Ehrlich P, Gergel J, Ondr P. 2003. Revitalizační úpravy drobných vodních toků. Zájmové vydání pro potřeby Katedry pozemkových úprav a převodů nemovitostí Jihočeské University – Zemědělské fakulty. 47 s.
- Frič A. 1872. O rybářství v řekách českých a o jeho poměru k umělému pěstování ryb a k průmyslu. Archiv přírodovědecký k proskoumání Čech. II. d. 4: 149–188
- Gerhard M, Reich M. 2001. Totholz in Fließgewässern. Empfehlungen zur Gewässerentwicklung. Mainz – Hechtsheim.
- Hanel L. 1992. Poznáváme naše ryby. Praha: Zemědělské nakladatelství Brázda. 285 s.
- Hanel L, Lusk S. 2005. Ryby a mihule České republiky: rozšíření a ochrana. Vlašim: ZO ČSOP Vlašim. 448 s.
- Havlíček T, Sedlák Z. 2004. Záměr revitalizace řeky Bílovky v CHKO Poodří Vlastivědný sborník okresu Nový Jičín. č. 54–55
- Husák Š, Květ J. 1989. Vegetace v malých vodních tocích. In: Ekologické úpravy toků a rybářství. Sbor. přednášek z konference v Čes. Budějovicích 14.–15. říj 1989. 45–46
- Janoviak M. 2013. Revitalizace Bílovky v CHKO Poodří. Kapka: Zpravodaj státního podniku Povodi Odry. 4 s.
- Just T, Šámal V, Dušek M, Fischer D, Karlík P, Pykal J. 2003. Revitalizace vodního prostředí. Praha: AOPK. 144 s.

- Kail J, Hering D. 2003. Renaturierung von Fließgewässern mit Totholz. *Wasser, Energie, Luft*. 95. Jg. H. 11/12
- Lellák J, Kubíček F. 1991. *Hydrobiologie*. Praha: Univerzita Karlova. 260 s.
- Lojkásek B. 2002. Druhová diverzita ryb v aluviu střední části CHKO Poodří. In: *Biodiverzita ichtyofauny ČR (IV.)*. Sborník AVČR Brno, 113–120
- Lojkásek B, Lusk S. 2001. Ohrožené a bioindikačně významné druhy mihulovců a ryb v povodí řeky Odry na území Moravy a Slezska. *Sborník prací PřF OU*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě. 133–140
- Lojkásek B, Lusk S, Halačka K, Lusková V. 2004. Fish Communities in Poodří Protected Landscape Area (the Odra River Basin). *Czech Journal of Animal Science*. Roč. 49. sv. 3, 121–130
- Lusk S. 1989. *Rybářství a úpravy vodních toků*. Brno: Hydroprojekt. 190 s.
- Lusk S, Baruš V, Vostradovský J. 1983. *Ryby v našich vodách*. Praha: Academia. 212 s.
- Lusk S, Halačka K. 1995. The river bottom and fish populations in streams. *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Masarykianae Brunensis. Biologia*. 91: 95–100
- Lusk S, Halačka K, Lusková V, Lojkásek B. 1999: Aktuální stav základních složek vodní bioty v CHKO Poodří. Ostrava: AOPK ČR Ostrava. 28 s.
- Měkotová J, Štěrbá O. 2011. *Metodika optimalizace říční krajiny s důrazem na rozvoj biodiverzity a katalog opatření*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 50 s.
- MŽP 2005. *Zpráva OECD o politice, stavu a vývoji životního prostředí: Česká republika*. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, 216 s.
- MŽP 2014. *Zpráva OECD o politice, stavu a vývoji životního prostředí: Česká republika*. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR, 188 s.
- Rothschein J. 1976. Minimální přítoky a rybné hospodárstvo. *Pol'ovníctvo a rybárstvo*. 28: 24–25
- Skácel A. 1998. *Koncepce řešení revitalizace středně velkého povodí na příkladu řeky Bílovky*. Ostrava: Spisy Přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity. 99 s.

Šlezinger M. 2010. Revitalizace toků: příspěvek k problematice úprav vodních toků. Brno: Vysoké učení technické v Brně. 255 s.

Zelinka M. 1983. K problematice minimálních průtoků z ekologického hlediska. Vodní hospodářství. ř. B. 5: 135–136

Internetové zdroje

Bad'ura J. 2013. Řeka Bílovka v CHKO Poodří se při revitalizaci vrátila do původního koryta. [Internet]. [cit. 12. 3. 2016]. Dostupný z: <https://www.novinky.cz/vase-zpravy/moravskoslezsky-kraj/novy-jicin/4123-20669-reka-bilovka-v-chko-poodri-se-pri-revitalizaci-vratila-do-puvodniho-koryta.html>

Enviweb. 2013. Revitalizace Bílovky v CHKO Poodří a uvedení stavby do provozu. [Internet]. [cit. 15. 4. 2016]. Dostupný z: http://www.enviweb.cz/clanek/voda/97338/revitalizace-bilovky-v-chko-poodri-a-uvadeni-stavby-do-provozu#utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=rss_clanky

Povodí Odry. 2016. Atlas hlavních vodních toků povodí Odry. Bílovka. [Internet]. [cit. 17. 4. 2016]. Dostupný z: http://www.pod.cz/atlas_toku/bilovka.html

Evropská Databanka. 2010. Revitalizace Bílovky v CHKO Poodří, st.č. 507. [Internet]. [cit. 16. 4. 2016]. Dostupný z <http://www.poptavka.net/Poptavka-57689-Revitalizace-Bilovky-v-CHKO-Poodri-st-c-50>

6 PŘÍLOHY



Obr. 4. Miskovité koryto Bílovky (převzato od Birklen a Jarošek (2014))



Obr. 5. Zarůstání toku orobincem (foto autora)