

## **OBTOKOVÉ KORYTO VN NOVÉ HEŘMÍNOVY**

Studie a vyjádření k předloženému návrhu technického řešení klíčových profilů obtokového koryta z hlediska biologického

Objednatel: Mgr. **Radim Kočvara**  
Záříčí 92, 768 11 Chropyně

Zhotovitel: Doc. RNDr. **Bohumír Lojkásek**, CSc.  
Korunní 74, 709 00 Ostrava – Mariánské Hory

V Ostravici dne 13. 3. 2016

Bohumír Lojkásek

## ÚVOD

Na základě závěrů odborného symposia, konaného na Ministerstvu životního prostředí dne 20. 3. 2012 bylo doporučeno, aby vodní nádrž Nové Heřmínovy byla v souladu se závěry EIA migračně zprůchodněna. Jako hlavní důvod je uváděna mimořádně vysoká hodnota biocenózy řeky Opavy v úseku mezi Krnovem a Karlovicemi, jehož součástí je záplavové území nádrže. Z odborné diskuse k této problematice vyplynulo, že předložené technické řešení obtokového koryta (dále OK) má smysl dále rozpracovat přesto, že jeho funkčnost je ohrožena několika rizikovými faktory.

Cílovým stavem by mělo být řešení, které zabezpečí kontinuitu vodního prostředí mezi Novými Heřmínovy a Zátorem, vytvoří náhradní biotop pro cílové druhy dotčené biocenózy a bude plnit funkci migračního koridoru pro příslušné vodní živočichy.

V závěrečné fázi jednání na MŽP byla formulována řada doporučení k minimalizaci faktorů, které by funkčnost obtokového koryta ohrožovaly.

Předkládaná část Studie je proto zaměřena zejména na otázky, o nichž je známo nebo se předpokládá, že budou mít pro daný záměr rozhodující význam.

Problémy, které byly v souvislosti s návrhem obtoku doporučeny k posouzení a dopracování.

1. Únik nepůvodních druhů ryb z přehrady do toku
2. Atraktivita vody pod vstupem do obtoku z hlediska teplotního ovlivnění protiproudících migrací přítomných druhů
3. Prostorovou variabilitu rychlostí proudění (vč. tišin), hloubek a substrátů (vč. jejich tvorby, úkryty pro zvířata, doporučená minimální šířka 1,5m,
4. Průtokový režim - optimální průtok a interval rychlostí proudění, dále možnost vrácení části vody z obtoku do přehrady u její hráze a vliv průtoků v obtoku na kvalitu vody v Opavě pod vstupem i v nádrži,
5. Průchod obtoku tělesem hráze z hlediska atraktivity pro ryby,
6. Zamezení migrací ryb z nádrže - proti proudu a poproudové migrace ryb z neovlivněných úseků do vzdutí nádrže (ke zvážení je zahraditelný selektivně prostupný RP na rozdělovacím objektu)
7. Monitoring účinnosti obtoku (kombinace metod PIT a radiotelemetrie)důležitá je optimalizace funkce obtoku v rámci testovacího provozu (nutné s těmito náklady počítat)
8. Migrační studie by měla být oponována, výběr zpracovatele také

## 1. POPIS ZÁMĚRU, PARAMETRY OBTOKOVÉHO KORYTA A KLÍČOVÉ PROFILY

Pro umožnění migrace vodních živočichů bylo navrženo LB obtokového rameno procházející okrajem hráze. Základní parametry obtoku dle aktuálních úprav jsou následující. Průtok  $Q_{\min}=0,425 \text{ m}^3/\text{s}$  (při  $Q_{355d}$ ),  $Q_{\max}= 0,6 \text{ m}^3/\text{s}$  (při  $Q_{120d}$  a průtocích vyšších). Úsek pod hrází má délku 690 m, podélný sklon činí 23‰ resp. 40 ‰, průměrně 26‰, šířka koryta ve dně je 1,5m, hloubka koryta cca 1,0 m. Úsek v zátopě má délku 2970 m, podélný sklon činí 1,8‰, šířka koryta ve dně je 1,5 m, hloubka koryta 1,0 m. Úsek nad zátopou má délku 1570 m, podélný sklon 1,7‰, šířka koryta ve dně činí 1,5 až 2,0 m, hloubka koryta činí 1,0 m. Zcela zásadní skutečností je navržené dělení průtoku mezi VN a OK, kdy do max. průtoku bude průtok rovnoměrně dělen mezi VN a OK.

Kritickými místy tohoto ramene, kromě nátoku a vyústění do Opavy, je křížení liniových překážek, tj. komunikace v Zátoru, tělesa hráze, dále obcházení kruhové křižovatky – původní silnice I/45 u Nových Heřmínovů, nové přeložky silnice I/45 a kolem řeky Opavy pod mostem (silnicí III/4581). V rámci křížení jsou uvažovány i rámové propusti, délky až 25 m, výšky 2 m a šířky 2 – 3 m.

Velmi významným rizikem funkčnosti OK je navážení štěrků do koryta Opavy mezi závěrečným prahem vývaru a prahem nad vstupem do OK z dolní vody.

Dalšími prvky, jež jsou důležitými z hlediska posouzení, jsou příčné objekty v řece Opavě. Zde konkrétně nový pevný jez, nahrazující původní v ř. km 83,940 (výška 1,65 m, šířka 34,5 m) a rekonstrukce stupně v ř. km 89,6 pod nátokem obtokové koryta v Nových Heřmínovech. Mimořádný význam bude mít z pohledu migrace také výše položený jez v Kunově. Záměr zahrnuje rekonstrukci jezu Kunov, jehož součástí má být kromě MVE i migrační zprůchodnění jezu. Výstavba nové MVE je zvažována jako příjezová.

## 2. METODIKA

Aktualizace průzkumu druhové skladby a vybraných kvantitativních parametrů populací ryb byla provedena během měsíce září 2015 pomocí elektrolovu. Posuzování parametrů obtokového koryta a návrh opatření k optimalizaci jeho funkce náhradního biotopu a migračního koridoru byly prováděny v kontextu s hodnotami a doporučeními uvedenými v publikacích TNV 752321, Birklen a kol. (2014), Lusk a kol. (2014) a Slavíka a kol. (2012). Uvedené dokumenty odrážejí aktuální stav poznání dané problematiky publikované v naší i zahraniční literatuře a praktické zkušenosti získané v rámci mnohaleté práce Komise pro výstavbu rybích přechodů při AOPK ČR.

### 3. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

#### Vodní obratlovci jako potenciální migranti OK VN NH

Na základě výsledků průzkumů v roce 2015 lze konstatovat, že řeka Opava v trase od jezu v Bruntále-Kunově v ř. km 92,995 po ústí Opavice je osídlena cenným rybím společenstvem lipanového pásma. Aktualizovaným průzkumem byl v tomto úseku potvrzen výskyt mihule potoční (*Lampetra planeri*) a 12 druhů ryb.

Z výsledků mnoha dalších průzkumů je zřejmé, že úsek Opavy od ústí Kobyliho potoka v Karlovicích po soutok Opavy s Opavicí je nevhodnějším biotopem mihule potoční v povodí horního toku Odry na území ČR. Mihule zde osidluje fakticky všechny omývané hlinitopísčité sedimenty v průtočném profilu říčního koryta a ponořené hlinité břehy v nadjezích spádových objektů.

#### Ryby

Během průzkumů bylo zjištěno, že ichtyocenóza úseku řeky Opavy mezi Kunovem a Krnovem o délce více než 20 km je tvořena populacemi nebo jedinci 12 níže uvedených druhů ryb. Jedná se o populace pstruha obecného (*Salmo trutta*), lipana podhorního (*Thymallus thymallus*), jelce tlouště (*Squalius cephalus*), hrouzka obecného (*Gobio gobio*), parmy obecné (*Barbus barbus*), střevle potoční (*Phoxinus phoxinus*), ouklejky pruhované (*Alburnoides bipunctatus*), mřenky mramorované (*Barbatula barbatula*), vranky obecné (*Cottus gobio*), vranky pruhoploutvé (*Cottus poecilopus*) a ojediněle se vyskytujícími juvenilními jedinci plotice obecné (*Rutilus rutilus*) a okouna říčního (*Perca fluviatilis*).

Osídlení řeky Opavy v trase mezi Branticemi a Kunovem, tj. úseku, v němž aktuálně žijí potenciální migranti řešeného OK, je tvořena populacemi mihule potoční, pstruha obecného, lipana podhorního, střevle potoční, vranky obecné a vranky pruhoploutvé. Jedná se tedy o druhy cílové, jejichž nárokům by měly vyhovovat hydrologické, hydraulické a geomorfologické parametry OK.

### 4. NAVRŽENÁ ŘEŠENÍ OK V KLÍČOVÝCH PROFILECH A ÚSECÍCH A DOPORUČENÍ K ZLEPŠENÍ JEJICH VYUŽITELNOSTI VODNÍMI ORGANISMY

S ohledem na pevně daný celkový sklon OK a vedení jeho trasy se ukazuje, že v podélném profilu existují kritické profily a úseky, kterým bude nutno věnovat při projekčním řešení mimořádnou péči. Důvodem je skutečnost, že v zájmovém úseku Opavy žijící zvláště chráněné druhy vodních obratlovců, pro které má být obtokové koryto migračním koridorem nebo náhradním biotopem, náleží ve většině případů k málo výkonným plavcům se

speciálními nároky na rychlost a hloubku proudící vody. Tato skutečnost se ukazuje jako limitující zejména v úseku se sklonem nivelety dna obtokového koryta v hodnotě 1:25, který bude nutné vybavit řadou kamenných přehrážek, nebo jej koncipovat jako tůňový (bazénový) rybí přechod. Maximální rychlostí proudění vody proto nesmí přesahovat hodnoty migrační výkonnosti uvedené v Tab. 1 pro jednotlivé druhy potenciálních migrantů.

Rovněž v profilu vstupu migrantů do OK z dolní vody v obci Zátor a profilu nátoku nad spádovým objektem v Nových Heřmínovech bude mít rychlost proudění vody pro správnou funkci obtokového koryta zásadní význam.

S ohledem na celkově velmi nízký sklon podélného profilu OK je pravděpodobné, že v ostatních vnitřních částech jeho trasy nebude rychlost proudící vody pro migrující živočichy limitující.

**Tab. 1.** Limity migrační výkonnosti mihule potoční a zájmových druhů ryb, kterým by mělo vyhovovat technické řešení všech částí OK VN NH.

Druh	Délka těla (m)	Maximální rychlost pohybu (m.s <sup>-1</sup> )	Průběžná rychlost plavání (m.s <sup>-1</sup> )
Pstruh obecný	0,05	0,90	0,42
	0,15	1,65	0,79
	0,30	3,10	1,37
Lipán podhorní	0,05	0,99	0,35
	0,10	1,32	0,41
	0,20	1,66	0,53
Vranka pruhoploutvá	0,07	1,10	<i>neplave</i>
Vranka obecná	0,08	1,12	<i>neplave</i>
Sřevle potoční	0,07	1,10	0,55
Mihule potoční	0,18	0,80	0,50

Hodnoty převzaty a sumarizovány podle Luska a Lojkáska (2009), Slavíka a kol. (2012), TNV 752321

#### 4.1. Profil ústí OK do Opavy (vstup z dolní vody)

Umístění vstupu do OK z dolní vody a jeho atraktivnost jsou rozhodujícími faktory pro jeho identifikaci rybami. Vstup nesmí být pod vlivem silného turbulentního nebo zpětného proudění vody, musí být snadno identifikovatelný, jeho rychlost by proto měla být větší, než je rychlost proudění vody v kmenovém vodním toku a rychlostní pole by mělo zasahovat co nejdále k podélné ose Opavy. Výstupní rychlost by měla být vyšší než 0,75 m.s<sup>-1</sup> (ISO/DIS 26906) a pro případ řešeného OK by její hodnota mohla dosahovat 1 m.s<sup>-1</sup> (Amstrong a kol. 2010). V profilu napojení na říční koryto nesmí být ve dně kolmý výškový stupeň. Případný výškový rozdíl je nutné překonat pozvolným přechodovým náběhem ve sklonu 1:2 – 1:3 (Příloha 1).

Navržený vstup do OK z dolní vody je kritickým profilem po stránce rychlosti proudu vody neboť nárokům i schopnostem cílových druhů ryb nevyhovuje a rychlost dosahuje hodnot až 1,4 m.s<sup>-1</sup>. Rovněž aktuální hloubka vody je příliš nízká v rozmezí 0,150 – 0,33 m.

S ohledem na skutečnost, že se jedná o profil, který rozhoduje o funkčnosti OK jako migrační cesty ve směru proti proudu, je bezpodmínečně nutné situaci dořešit. Hloubka vody a její rychlost musí být pro potenciální migranty atraktivní, ale svými parametry nemůže přesahovat jejich schopnosti. Atraktivita a snadnější identifikovatelnost vstupu do OK by měla být dále posílena úpravami v korytě Opavy kamenným prahem, který bude šikmo k podélné ose toku tak, že levé zavázání bude položeno výše proti proudu nad ústím OK. Současně by přelivná hrana prahu měla být na levé straně snížena a zejména za nízkých průtoků by měla směřovat proudnici k levému břehu. Situování prahu je nutné realizovat tak, aby vstup do OK nebyl v prostoru s vysokou turbulencí vody.

Další podstatnou podmínkou atraktivnosti vstupu do OK pro ryby je vyloučení vlivu štěrků, které budou do koryta Opavy příležitostně dováženy a ve dně rozhrnovány ve vzdálenosti pouze několika metrů nad profilem ústí OK.

Během projednávání problematiky zaústění OK do koryta řeky Opavy pod hrází se ukázalo, že v navržené variantě řešení není dopad ukládání štěrků do koryta řeky nad profilem ústí OK dostatečně vyjasněn. S uložením a rozhrnováním štěrků se počítá, avšak frekvence ukládání, objemové množství a průběh odplavování protékající vodou směrem po proudu jsou nepředvídatelné faktory. V případě, že zaústění OK a lokalizace ukládání štěrků se ukáží jako neměnné, bude nutné, vypracovat směrnici, podle níž budou šterky rozhrnovány tak, aby levá třetina příčného profilu koryta nad ústím OK zabezpečovala trvale dostatečný průtok vody, který bude identifikovatelnost a atraktivitu daného profilu pro ryby zvyšovat. Z uvedených důvodů je zřejmé, že jde o mimořádně významnou skutečnost, která může mít na funkčnost OK, jako migrační cesty pro ryby směrem proti proudu, dlouhodobý a významný negativní vliv, jehož eliminaci je bezpodmínečně nutné dále řešit!!.

#### **4.2. Úsek OK mezi hrází a ústím do Opavy o sklonu 5%**

Řešení úseku se sklonem 1:25 bude nutné pojmout jako přírodě blízký tůňový (bazénový) rybí přechod. S ohledem na skutečnost, že se jedná o relativně dlouhý úsek, jeho vnitřní uspořádání musí být řešeno tak, aby vodní prostředí bylo účelně diverzifikováno a pro reofilní druhy mohlo být trvale obývatelným stanovištěm.

Podle spádu a délky úseku bude nutné volit i prvky napodobující přírodní útvary, které spolu s různorodným kamenitým dnem diferencují proudové poměry a umožní rybám migrovat v obou směrech podélného profilu. Je předpoklad, že některé ryby se v tomto typu prostředí budou zdržovat trvale a měly by nalézt vhodné podmínky k rozmnožování. Podstatnou část tělesa této části OK by měl tvořit systém navazujících, miskovitě tvarovaných tůní oddělených balvanitými přepážkami, kde voda proudí ve štěrbinách mezi balvany přehrážek

při rozdílu hladin cca 0,10 m. Důležitá bude i hloubka vody v tůních, která by měla celoročně odpovídat normovaným hodnotám cca 0,5 – 0,6 m.

Doporučené parametry daného úseku odpovídají hodnotám TNV 75 2321:

sklon nivelety dna 1 : 20 a mírnější;

minimální šířka v nejužších místech 1,5 m a širší;

minimální hloubka v peřejnatých úsecích 0,3 m;

vrstva dnového substrátu minimálně 0,2 m až 0,3 m;

velikostně odstupňovaný hrubý substrát dna s úkrytovými prostory;

variabilní šířka štěrbin mezi balvany v přepážkách, v rozmezí 0,1 m až 0,5 m;

nejvyšší rozdíly hladin mezi vzduťm vody 0,15 m (lépe méně)

variabilní rychlost proudění vody v tůňkách v přibližné hodnotě 0,5 m·s<sup>-1</sup>;

maximální rychlost vody na štěrbinách je v souvislosti s druhovou skladbou  
potenciálně migrujících živočichů limitována hodnotou 1,1 m

#### **4.3. Profil průchodu OK tělesem hráze VN NH**

V rámci křížení je uvažována rámová propust, délka 7,5 m, výška 2 a 3,5 m, šířka 2 m. Z technického hlediska jde o problém, který je ve vodním prostředí řešitelný standardním způsobem, jako v jiných úsecích OK s identickým sklonem nivelety. Navržené hodnoty výšky vodního sloupce a rychlosti proudu i úpravy dna odpovídají svými parametry TNV 75 2321. Vertikální rozměry (2 a 3,5 m) poskytují v celé délce dostatečné prosvětlení vodního prostředí.

#### **4.4. Trasa obtokového koryta v zátopě a nad zátopou**

Úsek v zátopě má délku 2970 m, podélný sklon činí 1,8‰, šířka koryta ve dně je 1,5 m, hloubka koryta 1,0 m. Úsek nad zátopou má délku 1570 m, podélný sklon 1,7‰, šířka koryta ve dně činí 1,5 až 2,0 m, hloubka koryta činí 1,0 m.

Jak je patrné z uvedených parametrů jedná se o 87 % délky OK, které bude mít sklon v rozmezí 1:556 – 588. Mimořádně nízký sklon téměř 90% trasy obtoku je zdůrazněn zejména proto, že jde o úsek s monotónními terénními podmínkami, který bude mít zcela jiný charakter než původní říční koryto, jehož ztrátu v záplavovém území nádrže má kompenzovat. Jde o 4540 m umělého vodního toku, kterou bude nutné vnitřním uspořádáním diverzifikovat morfologicky i hydraulicky tak, aby svými parametry vyhovoval potenciálním migrantům a byl pro většinu z nich využitelným stanovištěm. Vzhledem k danému a neměnnému sklonu je zřejmé, že diverzifikace podmínek by měla být dána modelací dna podle přírodních podmínek, které se vyskytují v korytech se sklonem 0,1–3 %. Podle Monney et al.(2007) in Slavík et al. (2012) by mělo jít o střídání dvou hydraulických

prvků – tůní a brodů, přičemž substrátem by měla být vrstva šterku o rozdílné zrnitosti v rozmezí 2 - 65 mm. Vzdálenost brodů (prahů) by měla odpovídat 5-7 násobku vzdálenosti břehové linie (šířky koryta). Vnitřní upořádání tůní i brodů musí být provedeno v kombinaci dřevěných a kamenných prvků (Příloha 3) tak, aby vytvářelo vhodné úkryty pro vodní organismy. V této části OK bude nutné počítat s významně vysokým množstvím přírodního kotveného dřeva, aby bylo dosaženo významnější variability hloubky vody a rychlosti proudu v rozmezí 0,2 až 1,1 m.s<sup>-1</sup>. V úsecích brodů s hloubkou vody cca 0,15 - 0,3 m je cílem dosáhnout podmínek pro tření, pstruha obecného střevle potoční a mihule potoční. Pro zvětšení plochy omývaného dna a vytvoření úseků pro ukládání hlinitopísčitých sedimentů v hloubce 0,05-0,3 m bude nutné volit proměnlivý sklon břehů OK v rozmezí nejméně 1:1-1:3 a lokálně více. V mělčinách proudových stínů s jemnými sedimenty (písek s detritem) se předpokládá vytvoření biotopů pro vývoj larev mihule potoční.

Některé tůně by měly mít hloubku vody až 1 m a jejich šířka by měla být v terénu maximalizována. Přehledné a relativně plytké koryto s pomalu tekoucí vodou neskýtá rybám možnosti ochrany před predátory z řad piscifágních ptáků, savců i člověka. Možnosti tvarové i prostorové diverzifikace vodního prostředí OK bude pro jeho využitelnost cílovými druhy fauny rozhodující a bude ji nutné věnovat maximální pozornost ze strany projektanta i zhotovitele

S ohledem na kvalifikovaný předpoklad, že voda v řece pod hrází bude vodou vytékající z nádrže mírně oteplována, ve srovnání s původním průběhem teplot, lze očekávat, že zejména v letních měsících může být voda z OK pro cílové druhy ryb, zejména pstruha a oba druhy vranky atraktivnější. Důležitá je proto dostatečná míra zastínění OK dřevinnou vegetací, aby se vodní sloupec v úseku nad hrází nadměrně neprohříval. Ve fázi projektové přípravy je proto nutné věnovat zvýšenou pozornost ozelenění pravého (jižního a jihozápadního) břehu OK dřevinami.

#### **4.4. Profily propustků, v km 3, 672 a 3,903 pod komunikacemi**

Navržené hodnoty rychlosti proudění vody a výšky vodního sloupce ve všech propustcích jsou z hlediska biologického akceptovatelné a odpovídají nárokům i výkonnosti cílových druhů organismů. V souvislosti s uvedenými profily je nutné upozornit, že při jejich světlé výšce 2 m a šířce 3 metry se bude jednat o celodenně temné prostory, které mohou být pro potenciální migranty selektivními bariérami. Z vlastních zkušeností s migrací vranky pruhoploutvé, pstruha obecného a lipana podhorního tyto obavy nesdílím, avšak jde o problém opakovaně diskutovaný při projednávání projektové dokumentace v odborné Komisi pro výstavbu rybích přechodů při AOPK ČR. Otázku nedostatečného množství světla v propustcích o délce nad 15 m a výšce cca 2 m je proto třeba považovat za ne zcela dobře



řešenou.

#### **4.5. Profil nátoku do obtokového koryta nad stupněm (rozdělovacím objektem) v Nových Heřmínovech**

Obecně platí, že výstup z OK do horní vody nesmí být omezován šterkovými lavicemi ve dně, plávím, turbulentním prouděním a vysokou rychlostí proudící vody. Optimální rychlost proudění vody pro ryby při výstupu z migračního prostoru je menší než  $0,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Profil nátoku musí být v každém případě dostatečně vzdálen od přelivné hrany spádového stupně, aby ryby po výstupu z OK nebyly strhávány a splaveny pod tuto příčnou překážku. Ve výstupovém profilu je třeba zajistit jeho diverzitu v příčném průřezu, co nejnižší rychlost přítoku vody a zabránit víření vody. Výstup by měl být směřován pod úhlem přibližně  $45^\circ$  a ostřejším směrem proti proudu s přihlédnutím k prostorovým možnostem a rychlostním polím. V daném případě bude nutné, aby nátok byl hraditelný a v říčním korytě nad ním byl instalován technický prvek, který bude odklánět plaveniny, které by nátokový profil mohly zanášet. V daném profilu je nutné dbát rovněž na navázání nivelety dna říčního koryta na dno OK na stejné kótě.

Navržený nátokový objekt se svou prostorovou dispozicí i uspořádáním jeví jako vhodný. S ohledem na předpokládané nízké rychlosti proudící vody v řece je dostatečně předsazen přelivné hraně jezu a za očekávaných okolností nehrozí migrujícím rybám jejich stržení pod jez. Jeho nasměrování vzhledem k podélné ose koryta Opavy je řešeno správně. V profilu nátoku by navržená česlová stěna měla mít světlou šířku šterbin minimálně 100 mm. Je účelné zvážit i nornou stěnu k odklánění pláví směrem k jezu.

#### **4.6. Jez pod rozdělovacím objektem**

Navrhovaný objekt je za průměrných a nižších průtoků dostatečně vysokou migrační bariérou s rozdílem hladin nad 1 m, která neumožní migraci nežádoucích druhů ryb z prostoru nádrže do řeky Opavy nad jezem. Za průtoků, kdy bude rozdíl hladin ve směru proti proudu teoreticky překonatelný, bude bariérou migrace v daném profilu rychlost proudící vody.

### **5. DISKUSE**

V závěrech symposia v roce 2012 byla k dořešení doporučena řada okruhů, z nichž většina byla v předcházejícím textu komentována. V ichtyologické problematice se jednalo o

problematiku nežádoucí migrace ryb z nádrže a do nádrže, která nebyla dosud diskutována a je nutné k ní zaujít jasné stanovisko.

### **1. Únik nepůvodních druhů ryb z přehrady do toku**

Jde o problém, který nastane s velkou pravděpodobností vždy, dojde-li k přeplavení OK vodou při  $Q_{20}$ , případně  $Q_{50}$ . Pokud k této skutečnosti dojde 5 a více let po napuštění nádrže, lze očekávat, že do navazujícího lipanového pásma mohou migrovat druhy ryb, které jsou pro dané společenstvo nepůvodní a nežádoucí. Jedná se zejména o štika obecnou a okouna říčního, o nichž lze předpokládat, že se v nádrži již budou vyskytovat a na jedince pstruha, lipana a střebla mohou vyvíjet silný predanční tlak. Osídlení vodního prostředí těmito druhy může nastat v OK i v řece Opavě nad vtokovým objektem a pod hrází nádrže. Ze zkušeností z ostatních vodních toků a nádrží v ČR se však ukazuje, že uniknuvší ryby uvedených druhů v říčním korytě nevytvoří vitální samoobnovující se populace. Obvykle jsou predace schopní jedinci při běžném rybářském obhospodařování příslušných rybářských revírů během jednoho roku odloveni nebo je jejich počet ještě během prvního roku přirozeným způsobem eliminován do hodnot, kdy už nejsou schopni původní populace efektivně ohrožit. Současně existuje možnost tyto ryby odlovit (eklektrolovem), pokud by se v příslušných úsecích vyskytly ve vysokých počtech. Je předpoklad, že tento problém by se vztahoval zejména k úseku řeky Opavy od nátokového objektu v obci Nové Heřmínovy po jez v Kunově, kde se připravuje vybudování plně uzavíratelného rybního přechodu. Z hlediska technického řešení v současnosti pravděpodobně neexistuje možnost, jak vzniku daného problému zamezit.

### **2. Zamezení migrací ryb z nádrže - proti proudu a poproudové migrace ryb z neovlivněných úseků do vzdutí nádrže (ke zvážení je zahraditelný selektivně prostupný RP na rozdělovacím objektu)**

Problém migrace ryb z nádrže do neovlivněného úseku nad vzdutím vody VN je aktuálně dostatečně řešen spádovým objektem pod nátokovým objektem, který by měl migraci všech druhů ryb proti proudu spolehlivě zabránit. Otázka poproudové migrace ryb směrem do nádrže se z biologického hlediska jeví v dané situaci jako nevýznamná a efektivně neřešitelná. V období prvních 3 – 5 let lze očekávat v nádrži rybní společenstvo s převahou lososovitých ryb a střebla potoční, takže případná poproudová migrace dalších několika jedinců pstruha a lipana společenstvo v nadjezí ani podjezí v žádném směru neovlivní. V situaci, kdy už lze očekávat, že v nádrži bude probíhat štiková fáze vývoje, případně vývoj k obsádce s převahou kaprovitých ryb, vždy bude mezi koncem vzdutí nádrže a spádovým objektem pod nátokem do OK přítoková zóna s torentilním prostředím. Její podmínky budou

pstruhovi a lipanovi během převážné části roku vyhovovat lépe než štice, která tam proto bude migrovat s vysokou pravděpodobností pouze v časně jarním období při třetí migraci. Návrh zvážení výstavby zahraditelného, selektivně prostupného RP na rozdělovacím objektu lze proto považovat za zbytečný, bez skutečného biologického efektu

### **3. Monitoring účinnosti obtoku (kombinace metod PIT a radiotelemetrie) důležitá je optimalizace funkce obtoku v rámci testovacího provozu**

V souvislosti s uvedenou problematikou je nesporné, že první obtokové koryto vodní nádrže v ČR bude nutné otestovat z hlediska jeho účinnosti jako migračního koridoru i jako stanoviště pro cílové druhy ryb. Pro monitorovací činnost budou muset být upraveny nejméně profily vstupu do OK ze spodní vody a výstupu do horní vody (nátoku). Prakticky se nejedná o masívní konstrukce, ale pouze o kovové rámy pro upevnění antén v případě použití pasivních integrátorů. Ve vybraných profilech bude stačit zřídít otvory nebo drážky pro umístění ráků, na něž bude možné upevnit mobilní antény.

## **5. ZÁVĚR**

Navržené řešení obtokového koryta je z hlediska jeho funkčnosti jako migrační cesty a náhradního biotopu silně poddimenzované. Z tohoto důvodu lze očekávat, že tyto ekologické funkce bude plnit jen v omezené míře a selektivně.

Za situace, kdy navrhované rozmezí šířky jsou v daném rozmezí neměnné, je zřejmé, že rychlosti proudu vody při objemu  $0,425 - 0,600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a jeho hloubky budou téměř v celém podélném profilu vyhovující nárokům a výkonnostním ukazatelům cílových druhů ryb, mihule potoční a raka říčního. Dosud nedořešená je otázka rychlosti vody ve štěrbinách přehrážek při maximálním průtoku a rychlost vody na výtoku z OK do řeky Opavy neboť její parametry jsou vyšší než výkonnost cílových druhů ryb. V profilu výtoku je nedořešena otázka hloubky vody, neboť rozmezí hodnot  $0,15 - 0,33 \text{ m}$  je pro pstruha obecného a lipana podhorního nedostačující. Jako problematické se dosud jeví vinutí a vnitřní uspořádání trasy OK od nátokového objektu po profil hráze v celkové délce  $4540 \text{ m}$  a sklonem v rozmezí  $0,17 - 0,18 \%$ . Tuto skutečnost nelze podcenit, jelikož jde o téměř  $90 \%$  délky trasy, která by měla sloužit jako kompenzace ztráty říčního prostředí Opavy v záplavovém území. Z aktuálního návrhu řešení podle vzorových řezů se ukazuje, že dořešit bude potřeba zejména proměnlivost rychlosti proudění vody, hloubek vody, struktury dnového substrátu, sklonu břehů, úkrytovou kapacitu vodního prostředí s důrazem na úkryty břehové. Jako velký problém se aktuálně jeví i materiál kamenných prvků dnového i břehového opevnění, který by v průběhu téměř celé  $5230 \text{ m}$  dlouhé trasy neměl být lomový kámen, ale přírodní, transportem vody opracovaný materiál. Výjimku tvoří kamenné prvky přehrážek v úseku pod hrází, neboť předpokládat těžbu materiálu o potřebné zrnitosti ( $1 \text{ m}$  v delší ose) není racionální. Z návrhu

je rovněž patrné, že vnitřní vybavení OK musí být doplněno značným množstvím přírodního kotveného dřeva.

**Jako zcela zásadní se dosud jeví nedořešený problém s ukládáním štěrků do prostoru mezi závěrečným prahem vývaru a prahem nad ústím OK. Jedná se totiž o faktor, který může zásadním negativním způsobem ovlivňovat hydrologické a hydraulické poměry v klíčovém profilu, který rozhoduje o funkčnosti OK jako migrační cesty.**

Na základě zkušeností z jiných staveb ve vodním prostředí si dovoluji zdůraznit, že správné vnitřní uspořádání OK, které bude vyhovovat nárokům cílových druhů vodních organismů, nebude schopen provést dodavatel bez dlouhodobých zkušeností se stavbami rybích přechodů nebo revitalizačních úprav koryt malých vodních toků. V souvislosti s tímto problémem je zřejmé, že dodavatelem této části OHO by měla být firma vybraná výhradně na základě pozitivních referencí.

*Uvedenou skutečnost považuji za nutné zmínit i při vědomí, že o této fázi realizace stavby se bude rozhodovat v relativně vzdálené budoucnosti.*

## LITERATURA

**Armstrong G., Aprahamian M., Fewings A., Gough P., Reader N. and Varallo, P. 2010:**

Fish Passes, Guidance Notes on the Legislation, Selection and Approval of Fish Passes in England and Wales. Environmental Agency.

**Birklen P., Vrána K., Beranovský P., Farský K., Hartvich P., Lusk S., Nowak P., 2014:**

Standardy péče o krajinu – Rybí přechody. AOPK ČR, Praha, 35s.

**Lusk S., Lojkásek B., 2009:** Biologicko-ekologické aspekty a legislativní požadavky migrační prostupnosti pramenných částí vodních toků. Lesy České republiky, Hradec Králové, 65 s.

**Lusk S., Hartvich P., Lojkásek B., 2014:** Migrace ryb a migrační prostupnost vodních toků.

Jihočeská univerzita, Fakulta rybářství a ochrany vod, Vodňany, 254 s.

**Mooney, M.D., Holmquist–Johnson, L. C. and Holburn, E. 2007:** Qualitative Evaluation of Rock Weir Field Performance and Failure Mechanismus. USBR, Denver, CO.

**Slavík O., Vančura Z., Musil J., Horký P., Lauerman M., Bůžek D., Bůžek M., 2012:**

Migrace ryb, rybí přechody a způsob jejich testování. Metodický postup pro návrh, realizaci a možnosti testování funkce rybích přechodů pro žadatele OPŽP.

MŽP ČR, Praha, 139 s.

**TNV 75 2321** Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody, SWECO, 2011.

Ostravici 13. 3. 2016

Bohumír Lojkásek

## **PŘÍLOHY**

**Příloha 1: Vstup do obtokového koryta ze spodní vody**

**Příloha 2: Vzorové uspořádání volné tratě obtokového koryta**

**Příloha 3: Vzorové uspořádání volné tratě obtokového koryta v profilu tůně**