Zosúladenie rybovodu Nadabula s metodickým usmernením MŽP SR „Určenie vhodných typov rybovodov podľa typológie vodných tokov“

Posudok vypracoval: RNDr. Vladimír Druga

Február 2016

1) Posúdenie zhody a odlišností podľa príslušných článkov Usmernenia:

Článok 2.1. Určenie rybieho pásma

► Pri návrhu koryta každého rybovodu musia byť splnené podmienky prislúchajúce miestnemu rybiemu pásmu. Rybie pásmo má určiť ichtyológ, a to buď podľa tabuľky alebo mapy z prílohy Metodického usmernenia (autor RNDr. Mužík), alebo podľa ichtyologického prieskumu. Úsek Slanej v Nadabule zaradil RNDr. Mužík podľa morfometrie koryta **do lipňového pásma**. Aj príslušný krajský ichtyológ Ing. Géci zaradil tento úsek Slanej podľa konkrétneho druhového zloženia rýb do typického **lipňového pásma.**

Pretože Qa Slanej v Nadabule má len 4 $m^3.s^{-1}$, rybovod musí podľa Metodického usmernenia splniť **tabuľkové podmienky „Lipňového pásma pre Qa < 5 $m^3.s^{-1}$“, čo rybovod aj spĺňa.**

Článok 2.2. Určenie cieľových druhov rýb

Podľa krajského ichtyológa Ing. Géciho sú cieľovými druhmi ryby lipňového pásma, pričom sa musí osobitne prihliadať na chránený druh národného významu **Ploska pásavá** (Alburnoides bipunctatus) a na chránený druh európskeho významu **Mrena škvrnitá** (Barbus meridionalis petenyi).

Oba druhy majú najpočetnejšie migrácie počas jarnej sezóny (tak ako všetky tunajšie druhy okrem pstruhov), takže pre ne bude vyhovovať riešenie optimalizácie prietokov v rybovode počas nadpriemerných jarných vôd Slanej.

Rýchlostné ani rozmerové limity plosky pásavej ani mreny škvrnitej nie sú k dispozícii. Ale príbuzná mrena severná má tzv. max. rýchlosť okolo 1m/s (vydrží ňou plávať 10-20 sekúnd), čo je o tretinu menej ako tunajší najsilnejší druh lipeň, ale 2-krát viac ako napr. čerebľa. (Skokovú rýchlosť má mrena okolo 2,5m/s, vydrží ňou plávať len 2-3 sekundy.) Mrena severná je tiež o niečo dlhšia, širšia aj vyššia ako lipeň, čo však pri bezprepážkovom, až 4m širokom a 45cm hlbokom rybovode Nadabula nerobí žiadne problémy, určite ani s priechodnosťou mreny škvrnitej.

Keďže presné výkonnostné (rýchlostné) odlišnosti týchto rýb nie sú známe, vychádzame z predpokladu podľa: pre ryby žijúce v lipňovom pásme už tvoria rýchle perejanté úseky významnú plochu životného prostredia, preto **pripúšťame prierezovú rýchlosť v rybovode 1,5 $m.s^{-1}$.** Zároveň si treba uvedomiť, že pri požadovanom kamenno-štrkovom a balvanitom dne rybovodu (naprojektovanom aj v Nadabule) bude skutočná rýchlosť pre ryby plávajúce pri dne o niekoľko desatín nižšia.

3.1.1. Umiestnenie vstupu rýb

►Podľa Metodického usmernenia pri každej migračnej bariére do výšky cca 2 m (teda aj v prípade Nadabuly) treba, aby navrhovateľ prioritne preukázal riešenie vybudovania celokorytového rybovodu, ktorý jediný má 100-percentné navedenie rýb (to sa preukázalo v Biologicko-technickom projekte – posúdenie je v časti 3.2 Výber typu rybovodu).

Pri naprojektovanom rampovom vnútrokorytovom rybovode je výtok z neho – **vstup pre ryby umiestnený najideálnejšie podľa Metodického usmernenia– zarovno s migračnou bariérou** strmého jamborovho sklzu s nepriechodne búrlivou a spenenou vodou.

3.1.2. Zvýšenie počtu rybovodov na širokých migračných bariérach

►V Nadabule stačí aj podľa Metodického usmernenia **jeden rybovod**, lebo migračná bariéra nemá šírku nad 100m – má len 12m.

3.1.3. Následný výber možných trás rybovodu

Rybovod je umiestnený tak, že sa dosiahne najefektívnejšie navedenie rýb do vstupu pomocou jediného 4m širokého priechodného vodného prúdu v úzkom 12-metrovom riečnom koridore – po narazení na migračnú bariéru budú mať ryby ku rybovodu ďaleko len 0m až 8m (od najvzdialenejšieho ľavého brehu), čo je mimoriadne blízko.

3.1.4. Určenie trvalého (obvyklého) prietoku vody v rybovode

►Prietok v rybovode je **v súlade** s Metodickým usmernením navrhnutý podľa výpočtov projektanta tak, aby pri dovolenej maximálnej rýchlosti prúdenia naplnil koryto rybovodu na hĺbku a šírku potrebnú pre tu žijúce cieľové druhy rýb.

►Koryto rybovodu je **v súlade** s Metodickým usmernením navrhnuté na prevedenie **celého** stanoveného zostatkového prietoku Slanej. **Aj najnižšie prietoky** Slanej sa prirodzene, gravitačne (teda automaticky) dostanú do rybovodu ešte skôr, ako by mohli prepadnúť do kanála k MVE (presne podľa prílohy 6.3.2. Usmernenia).

Riešenie migračnej bariéry bolo **podľa požiadaviek Metodického usmernenia prispôsobené rôznorodým cieľovým prietokom od Q60d (= 6,6 $m^3.s^{-1}$) až po Q355d (= 0,861 $m^3.s^{-1}$).**

3.1.5. Určenie občasného zvýšenia navádzacieho prietoku

Nie je potrebné, keďže rybovod je priamo v koryte toku, kde sa so zvyšujúcim prirodzeným prietokom rieky zvyšuje aj prietok v rybovode (a to prirodzene automaticky, len vplyvom gravitácie).

3.1.6. Zosilnenie alebo zoslabenie vábiacich signálov

Ani predĺženie dosahu koncentrovaného prúdu vytekajúceho z rybovodu do rieky pomocou zúženia prietočného profilu rybovodu, ani osadenie dolného vstupu do rybovodu na výškovej úrovni priemerných (jarných neresových) prietokov ani akustický a optický navádzací signál – vodopádik na prilákanie rýb z väčšej diaľky **nie sú potrebné ani účelné**, keďže koryto rybovodu bude ľahko objaviteľnou súčasťou migračnej bariéry: bude tvoriť až tretinu šírky koryta Slanej (bezbariérovú), okrem toho prúd vytekajúci z rybovodu bude umiestnený mimoriadne blízko (0 až 8m) aj k tým rybám, ktoré poplávu popri ľavom brehu Slanej.

Vďaka otvorenému bezprepážkovému a plynulému korytu rybovodu aj vďaka neustálemu pretekaniu aj najmenších prietokov cez jeho široké koryto nie je potrebné ani zimné odstavenie prietokovaspoň počas trvalejšieho (viacdenného) zamrznutia hladiny toku

3.2. VÝBER TYPU RYBOVODU

► **V súlade s Metodickým usmernením navrhovateľ riešil v prvom rade biologicky prijateľné typy rybovodov** podľa predpísanej postupnosti v článku 3.2.2, čo je preukázané v Biologicko-technickom projekte rybovodu. Následne **odborne zdôvodnil výsledné nepoužitie prvého typu** (celokorytového, so subvariantmi 1a bystrinného sklzu bezprepážkového a 1b celokorytových bazénov), a **podľa Metodického usmernenia doriešil druhý najlepší typ 2a - bezprepážkovú bystrinnú rampu**.

Zdôvodnenie: Ako 1.variant bol naprojektovaný celokorytový rybovod so spádom 1:50 a prevýšením hladín 1,25m, dĺžkou 62m. No v ďalšom riešení musel byť celokorytový typ rybovodu vyradený, lebo nedokázal skoncentrovať do preplávateľného najmenej 30cm hlbokého prúdu aj malé prietoky na úrovni Q_{330} až $Q_{355\text{-dennej}}$ vody (t.j. len okolo 1187-861 $l.s^{-1}$), čo je podstatné pre 100%-né umožnenie jesenného migračného priechodu pstruhov. Typ 1b celokorytové bazény síce vytvoril dostatočnú hĺbku, ale priechod migračnými štrbinami by bol pre ryby problematický počas veľkých jarných prietokov Slanej, kedy by kvôli vysokému prelievaniu prepážok v bazénoch rybovodu vznikalo neprípustne turbulentné a deštrukčné vodné prostredie.

Z týchto dôvodov bola ako 2.variant rybovodu preriešená zúžená verzia celokorytového sklzu - vnútrokorytová rampa s koncentrovaním najnižších prietokov do preliačeného stredu. Ten však mal pre ryby nevhodne vzdialený vstup do rybovodu až 60m pod migračnou bariérou. Tento problém odstránilo presunutie vnútrokorytovej bystrinnej rampy nad jamborov prah (3.variant - výsledný), čím sa vstup do rybovodu dostal ideálne tesne pod migračnú bariéru. Kvôli odberu do kanála MVE bolo treba presunúť rampu na opačný breh (to v prípade úzkeho len 12-metrového koryta nerobí pre ryby žiaden navádzací problém a na rozdiel od prihaťových MVE tu nie je ani žiaden mýliaci výtok z MVE - ten je až o niekoľko sto metrov nižšie). Vďaka miernejšiemu spádu

koryta Slanej je tu pravobrežný rampový rybovod pri rovnakom spáde aj kratší - len cca 30m. Jeho hĺbka bude 36cm aj pri najnižšom prietoku Q_{364} = len 603 $l.s^{-1}$. (Prehodnotený bol aj o niečo biologicky nevýhodnejší pobrežný typ rybovodu 2b Bezprepážková obtoková bystrina, ktorý navyše znemožňovali neprekonateľné pozemkové problémy.)

3.3.1. Návrh prietokov rybovodu

►Podľa prílohy 6.3.1 Metodického usmernenia „veľkosť zostatkového prietoku stanoví príslušný orgán štátnej správy vôd“, čo v prípade konania o MVE Nadabula **úrad nestanovil** (s tým VÚVH ako autor konkrétneho odporúčania nerátal). Keďže podľa § 21 odstavec (7) zákona č. 364/2004 zostatkový prietok má zabezpečiť prietok vody celým ochudobneným vodným tokom tak, aby okrem iného zabezpečil aj zachovanie vodných ekosystémov v ňom, je v takýchto prípadoch najvhodnejšie pre návrh zostatkového prietoku použiť jediné existujúce bioekologické pravidlá, a to z metodickej príručky ŠOP SR pre posudzovanie, navrhovanie a monitorovanie rybovodov „Spriechodňovanie bariér na tokoch“, schválenej odborom ochrany prírody MŽP SR 2.9.2014. Podľa týchto pravidiel z príslušnej kapitoly 2.4. „Potreba ponechania biologicky dostatočného minimálneho zostatkového prietoku pri odbere vody z toku“ bol pre MVE Nadabula stanovený **zostatkový prietok na úrovni Q330d** (čo je východisková hodnota pre všetky toky, ktoré nie sú extrémne rozkolísané, ani mimoriadne veľké rieky, ani koncové, ani výrazne znečistené, ani s biologickými druhmi z niektorej z troch najvyšších kategórií z červeného zoznamu). V mieste MVE Nadabula je to prietok **1,187m^3/s.**

3.3.2. Návrh neprípustnosti skokov – vodná cesta bez potreby skákania

► Plynule stúpajúce dno rybovodu Nadabula bez priečnych zavzdúvacích prepážok zaručuje možnosť každého rybieho jedinca preplávať od vstupu do rybovodu až po výstup z neho popri dne proti priestrannému vodnému prúdu **bez potreby skákania**.

3.3.3. Návrh rýchlosti prúdenia

► Maximálne prierezová rýchlosť prúdenia vody v rybovode Nadabula bola určená **v súlade** so súhrnnou tabuľkou limitov v článku 3.5.2 Metodického usmernenia na **1,5 m/s** alebo menej.

Tento limit sa podarilo dosiahnuť až po znížení pozdĺžneho spádu na 1:60 a zavedení sezónneho horného hradenia, ktoré zbrzdí narastanie rýchlostí vody pri zvýšených prietokoch Slanej. To znamená, že vďaka sezónnemu hornému hradeniu budú mať tunajšie „nepstruhové“ druhy rýb zabezpečený **rýchlostne vyhovujúci (menej ako 1,5m/s) priechod cez migračnú bariéru až ¾ dní do roka**.

Len pri veľkých jarných prietokoch **nad $Q90_{denné}$ až po $Q60_{denné}$**, kedy zvyknú ešte niektoré zdatnejšie druhy a jedince rýb migrovať proti vysokým rýchlostiam, **budú mať proti sebe prúd vody s mierne vyššou rýchlosťou cca 1,6m/s pri $Q80_{dennej}$, 1,7m/s pri $Q55_{dennej}$ vode** (čo je napríklad stále pod limitom 1,8m/s pre lipňové pásmo podľa nemeckej metodiky; navyše v Nadabule sa vyskytne len počas najvodnatejších dní s už nevýrazným neresom).

3.3.4. Návrh priestrannosti vodnej cesty v rybovode

►Priestrannosť migračného vodného prostredia v rybovode Nadabula bola určená **v súlade** so súhrnnou tabuľkou limitov v článku 3.5.2 Metodického usmernenia, a to podľa príslušného lipňového rybieho pásma s Qa < 5 $m^3.s^{-1}$:

- Hĺbka vody v bystrine v celom úseku prúdnice rybovodu odspodu nahor je **min. 36cm** pri najmenších prirodzených prietokoch Slanej Q364d, čo je pre ryby o 6cm resp. o pätinu lepšie, ako limit z Usmernenia (min.30cm). Pri najčastejšom zostatkovom prietoku Q330d bude **hĺbka 45cm**, čo je až o polovicu lepšie, ako limit z Usmernenia.
- Zavodnená šírka hladiny bystrinného rybovodu je **4m** (čo je oproti limitu z Usmernenia, ktoré pripúšťa šírku nad 3m, až o tretinu lepšie pre ryby). Menšia šírka než 4m by ani nepreviedla požadovaný zostatkový prietok.

3.3.5. Návrh prírodného charakteru koryta rybovodu

► **V súlade** s textovými a obrázkovými odporúčaniami Metodického usmernenia z prílohy 9.1. pre bystrinný bezprepážkový rybovod bol navrhnutý **prírodný charakter** vnútrovodného migračného prostredia rýb pomocou **miskovitého kamennoštrkového dna** koryta a veľkých

balvanitých rozrážačov prúdnice. **Nenavrhlo sa zatienenie** časti koryta rybovodu brehovými porastmi stromov, krovín alebo vysokých vodných tráv z dôvodu umiestnenia rybovodu priamo v koryte Slanej, ktoré musí aj po výstavbe bezproblémovo previesť povodňové vody.

3.4.1. Zaistenie požadovaného prietoku v rybovode (vrátane ochrany pred upchatím)

►Požiadavka z Metodického usmernenia, aby **vtekalo do rybovodu približne rovnaké množstvo vody** aj počas veľkých vôd, aj počas poklesov hladiny nad rybovodom, je **nerealizovateľná** v prípade migračnej rampy, umiestnenej priamo v koryte prirodzene kolísajúceho toku.

Cieľ tejto požiadavky, podstatný pre ryby, však bol uspokojivo vyriešený: je vypočítaný a naprojektovaný čo najmenej problematický vtokový otvor, ktorým **bude vďaka sezónnemu hornému zahradeniu pretekať voda priaznivou rýchlosťou pod 1,5m/s až ¾ roka, len v najvodnatejších dňoch s už nevýraznou migráciou bude rýchlosť vody mierne väčšia (1,6 resp.1,7 m/s)**.

►Podľa Metodického usmernenia z r.2015 **chýba v projekte rybovodu Nadabula z r.2013 meradlo** vyhovujúce zákonu o metrológii č. 142/2000, ktoré musí byť umiestnené na náklady prevádzkovateľa na vhodnom mieste v hornom úseku rybovodu pod vtokovým stavidlom a musí zabezpečiť **kontinuálne automatické meranie všetkých hladín prietokov, spätne kontrolovateľné 1 rok dozadu** (podrobnejšie v prílohe č.11.4. Usmernenia).

►Splnenie požiadavky Metodického usmernenia, že „upchatiu vtokových otvorov treba predísť inštaláciou predsunutého plávajúceho hradenia alebo nornej steny a riedkych hrablíc so svetlosťou 10 cm**“ by bolo v prípade vnútrokorytovej migračnej rampy kontraproduktívne**, lebo by spôsobilo zbytočné zmenšovanie prietočného profilu povodňových prietokov. Problém upchávania vtoku do rybovodu je však riešený požiadavkou: „**Do prevádzkového poriadku je potrebné uložiť povinnosť prevádzkovateľa kontrolovať zhora hradený vtok do rybovodu a v prípade nahromadenia sa plavenín (konárov a pod.) pred hradením, tieto prepustiť dolu vodou nárazovým niekoľkominutovým nadvihnutím hradenia.“ Túto požiadavku musí nariadiť úrad**, čím zároveň splní ďalšiu požiadavku Usmernenia: „Kvôli riziku upchania je potrebné uložiť do prevádzkového poriadku povinnosť prevádzkovateľa kontrolovať a čistiť vtok do rybovodu“.

3.4.2. Bezpečné pokračovanie migrácie rýb z rybovodu hore tokom (vrátane ochrany pred strhnutím pod migračnú bariéru)

►Podľa Metodického usmernenia má vtokový otvor ležať čo najďalej – teda desiatky metrov, minimálne 10 m – nad zrýchleným prepadom vody cez migračnú bariéru, čo rybovod Nadabula **spĺňa s veľkou rezervou**. Jeho vtokový otvor leží 30m nad prepadom vody cez migračnú bariéru.

► V súlade s Usmernením projekt zabezpečuje ochranu menej zdatných rýb pred strhávaním z derivačného kanála k turbínam MVE (kvôli úhynu rýb), a to hustými hrablicami pred turbínami. **Odporúčaná svetlosť medzi ich prútmi však bola max. 3cm, no podľa Usmernenia z r.2015 sa povoľuje max. 2-2,5 cm, čo bude treba preprojektovať.**

3.5. SÚHRNNÉ TABUĽKY POŽADOVANÝCH CHARAKTERISTÍK PRE RYBOVODY

Tabuľka 3.5.2) je uvedená v závere posudku. **Rybovod Nadabula spĺňa požadované limity Metodického usmernenia** (bolo posúdené už skôr).

Článok 4 – GARANCIA SPRÁVNEHO VYBUDOVANIA RYBOVODU, JEHO MONITOROVANIE A ÚDRŽBA

► Podľa Metodického usmernenia: Pre zaistenie správnej realizácie a prevádzky rybovodu je stavebník povinný:

a. zapracovať biologické požiadavky z tejto metodiky do všetkých realizačných stavebných projektov rybovodu (čo úrad môže dať skontrolovať ichtyológovi alebo inej odborne spôsobilej osobe) – **v Nadabule bude splnené až v prípade zapracovania odporúčaní z tohto posudku do predkladaného projektu**,

b. zabezpečiť v zmysle prílohy č. 11.1 Metodického usmernenia bioekologický (environmentálny) stavebný dozor počas výstavby spriechodnenia (potrebné hlavne pri väčších riekach s Qa > 20 $m^3.s^{-1}$, na menších tokoch v prípade požiadavky SRZ Rada Žilina alebo

ŠOP SR) – **pre Slanú s prietokom pod 5 $m^3.s^{-1}$ nie je špecializovaný stavebný dozor rybovodu povinný, pokiaľ o to nepožiada odborná organizácia**,

c. zabezpečiť v zmysle príloh Usmernenia č. 11.3, 11.2, 10, hydroekologické a ichtyologické monitorovanie priechodnosti migračnej bariéry počas prvých 3 rokov prevádzky (podľa prílohy 11.2 sa môže úradne skrátiť po 1.roku). Pre Slanú s prietokom pod 5 $m^3.s^{-1}$ nie je monitorovanie priechodnosti pomocou trvalých elektronických zariadení povinné (pokiaľ o to nepožiada odborná organizácia). **Pre splnenie Metodického usmernenia by však úrad mal požadovať ichtyologický monitoring podľa prílohy Metodického usmernenia č.10.6.9 Odber vzoriek rýb, ktoré prekonali celý rybovod alebo jeho časť, pomocou elektroagregátu. Úrad by mal tiež požadovať od prevádzkovateľa podľa výsledku monitoringu (podľa prílohy 10.7 Vyhodnotenie účinnosti a funkčnosti rybovodu) a podľa návrhov ichtyológa zabezpečenie optimálneho nastavenia morfologických a hydrologických parametrov rybovodu Nadabula.**

d. Prevádzkovateľ rybovodu je povinný na svoje náklady vykonávať operatívnu údržbu rybovodu tak, aby tento trvale plnil všetky funkcie privábenia a prevedenia všetkých cieľových skupín rýb cez migračnú bariéru. Preto musí v rámci bežnej údržby zabezpečiť opravu alebo obnovu všetkých naprojektovaných súčastí rybovodu a jeho príslušenstva. **Túto požiadavku musí premietnuť do rozhodnutia k Nadabule príslušný úrad.**

Článok 5 – UMOŽNENIE POPRÚDOVEJ MIGRÁCIE POMOCOU MANIPULÁCIE NA PRIEČNEJ PREKÁŽKE

Vďaka vytvoreniu bezbariérovej rampy priamo v koryte Slanej **je umožnená bezproblémová poprúdová migrácia** všetkých druhov tunajších rýb.

Príloha 6.4. Spriechodnenie ochudobneného toku pod migračnými bariérami derivačnej MVE

Pri derivačnej MVE Nadabula nebude pre ryby problémom nájsť rybovod na bariére jamborovho prahu. Avšak zásadne znížiť percento rýb, ktoré sa dostanú do rybovodu, môže prípadné chybné zrealizovanie výtoku z turbín do Slanej, ku ktorému priplávajú ryby už o cca 600m skôr!

►Ku spriechodneniu ochudobneného toku pod migračnými bariérami s odberom vody nevyhnutne patrí aj zamedzenie vstupu migrujúcich rýb do odtokového koryta pod MVE trvalým nainštalovaním hustých hrablíc, ktoré musia vytvoriť nepriechodnú bariéru. **MVE Nadabula túto bariéru má, ale s neprijateľne veľkou svetlosťou hrablíc (teda šírkou medzier medzi jednotlivými prútmi) 30mm, pričom podľa Usmernenia môže byť svetlosť hrablíc najviac 25 mm, čo bude treba preprojektovať.**

Od hustých hrablíc má ďalej hore pôvodným tokom ryby viesť koncentrovaný prúd, vytekajúci od najbližšieho balvanitého prahu, vytvoreného podľa nasledujúceho bodu **-pri MVE Nadabula splnené.**

►**V súlade** s Metodickým usmernením sú v Slanej navrhnuté obojstranné balvanité výhony pre vytvorenie sústavy ichtyologicky dostatočných hlbočín v ochudobnenom koryte.

- Výhony výrazne prevyšujú terajšie dno o 30-40cm, čo **je v súlade** s Usmernením, ktoré požaduje pri potokoch prevýšenie o cca 20 – 30 cm, pri malých riekach o 40 – 50 cm. V zmysle Usmernenia treba preriešiť priechodnosť pre ryby v medzere dolného výhonu, kde priepad vody cez „štrbinu“ by nemal mať prevýšenie väčšie ako určuje tabuľka v článku 3.5.2., teda cca 17cm.

– Priechodová a prietoková medzera medzi obojstrannými výhonmi je 50cm široká a 30-40cm hlboká, aby **v súlade** s Usmernením zavzdula hladinu v Slanej pri stanovenom zostatkovom prietoku, čo zároveň **spĺňa limity** minimálnej šírky 30cm a hĺbky 40cm prietokovej štrbiny v prepážke bazénového rybovodu (tabuľka 3.5.2).

– Rozstup výhonov bol dohodnutý s projektantom na cca **100m** a mal by byť taký, aby vytvorené zavzdutia tvorili aspoň polovicu dĺžky toku **- splnené**.

– Výhony sú navrhnuté **v súlade** s Usmernením tak, aby ich nezničili bežné prietoky - sú to línie z rovnaného lomového kameňa, presypané menšou kamennou frakciou a štrkom.

Príloha 9.1.1. Textové odporúčania pre vnútorné vybavenie koryta bystrinného bezprepážkového rybovodu

Rybovod Nadabula má splnené všetky požadované parametre Metodického usmernenia na vlastnosti koryta: preliačený, výrazne miskovitý až trojuholníkový priečny profil koryta, prirodzený charakter dna, postatočnú hĺbku vody v hlavnej prúdnici, dostatočne rozľahlé plytčiny,

priechodné rýchlosti vody ¾ dní v roku (aj pri najväčších migračných prietokoch sa limit 1,5m/s prekračuje len o 0,1 až 0,2 m/s), má nadštandardný pozdĺžny spád koryta, drsné kamenno-štrkové koryto s vyčnievajúcimi úkrytovými balvanmi, s nadštandardnou šírkou hladiny, (bez oddychových zátočín, ktoré netreba pri tunajšom malom prevýšení rybovodu hlboko pod 2m), má v dne Slanej pod rybovodom vytvorený „prírodný vývar“ (novú prúdivú hlbočinu s plynulým miskovitým prehĺbením).

2) Odporúčanie na odstránenie odlišností rybovodu od Usmernenia:

V projekte rybovodu Nadabula z r.2013 nie sú splnené niektoré požiadavky z nového platného Metodického usmernenia MŽP SR z júna 2015, preto ich bude treba doprojektovať:

1) V projekte rybovodu Nadabula chýba meradlo, ktoré musí byť umiestnené na náklady prevádzkovateľa na vhodnom mieste v hornom úseku rybovodu pod vtokovým stavidlom a musí zabezpečiť **kontinuálne automatické meranie všetkých hladín prietokov, uložené a spätne kontrolovateľné 1 rok dozadu** (podrobnejšie v prílohe č.11.4. Usmernenia).

2) V hustých hrabliciach nad turbínami MVE aj v hrabliciach pod odtokovým korytom pod MVE treba **preprojektovať svetlosť medzi ich prútmi z projektovaných 3cm na max. 2-2,5 cm,** ktoré požaduje Metodické usmernenie.

3) V zmysle Usmernenia treba **preriešiť priechodnosť pre ryby v medzere dolného výhonu, kde priepad vody cez „štrbinu“ by nemal mať prevýšenie väčšie ako určuje tabuľka v článku 3.5.2., teda cca 17cm**. Nasledujúci výhon už môže vytvárať cieľovú hĺbku 30-40cm.

4) Podľa Metodického usmernenia: Pre zaistenie správnej realizácie a prevádzky rybovodu je stavebník povinný:

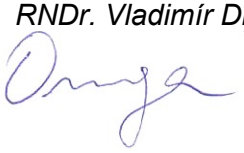
a. zapracovať biologické požiadavky z tejto metodiky do všetkých realizačných stavebných projektov rybovodu (čo úrad môže dať skontrolovať ichtyológovi alebo inej odborne spôsobilej osobe) – **v Nadabule bude splnené až v prípade zapracovania odporúčaní z tejto 2.časti posudku do predkladaného projektu**,

b. Len ak by o to požiadala odborná organizácia: zabezpečiť v zmysle prílohy č. 11.1 Metodického usmernenia bioekologický (environmentálny) stavebný dozor počas výstavby spriechodnenia (potrebné hlavne pri väčších riekach s $Qa > 20\ m^3.s^{-1}$, na menších tokoch v prípade požiadavky SRZ Rada Žilina alebo ŠOP SR – pre Slanú s prietokom pod $5\ m^3.s^{-1}$ nie je špecializovaný stavebný dozor rybovodu povinný)

c. Pre splnenie Metodického usmernenia by úrad mal požadovať ichtyologický monitoring podľa prílohy Metodického usmernenia č.10.6.9 „Odber vzoriek rýb, ktoré prekonali celý rybovod alebo jeho časť, pomocou elektroagregátu“. Úrad by mal tiež požadovať od prevádzkovateľa podľa výsledku monitoringu (podľa prílohy 10.7 „Vyhodnotenie účinnosti a funkčnosti rybovodu“) a podľa návrhov ichtyológa zabezpečenie optimálneho nastavenia morfologických a hydrologických parametrov rybovodu Nadabula.

d. Úrad by mal tiež uložiť prevádzkovateľovi povinnosť: Prevádzkovateľ rybovodu je povinný na svoje náklady vykonávať operatívnu údržbu rybovodu tak, aby tento trvale plnil všetky funkcie privábenia a prevedenia všetkých cieľových skupín rýb cez migračnú bariéru. Preto musí v rámci bežnej údržby zabezpečiť opravu alebo obnovu všetkých naprojektovaných súčastí rybovodu a jeho príslušenstva.

V Malachove 1.2.2016 *RNDr. Vladimír Druga*



3.5.2. Tabuľka rýchlostí a rozmerov v rybovode pre jednotlivé rybie pásma (vyplýva z článkov 3.3.3 a 3.3.4)

Rybie pásmo (je určené v prílohách 1.2 a 1.3):	Horné pstruhové	Dolné pstruhové	Lipňové pre Q_a < 5 $m^3.s^{-1}$	Lipňové pre Q_a = 5 – 20 $m^3.s^{-1}$	Lipňové pre Q_a ≥ 20 $m^3.s^{-1}$	Mrenové pre Q_a ≥ 5 $m^3.s^{-1}$	Mrenové alebo pleskáčové pre Q_a < 5 $m^3.s^{-1}$	Pleskáčové pre Q_a ≥ 5 $m^3.s^{-1}$	Pleskáčové pre Q_a > 200 $m^3.s^{-1}$
Bezprepážkový bystrinný rybovod s celoplošným bystrinným prúdením (podrobne v prílohe 9.1), rýchlosti platia aj pre kombinované bystrinno-bazénové typy rybovodov (podrobne v prílohe 9.3)									
Najvyššia prierezová rýchlosť vody v bystrinnom rybovode *1	do 1,8 $m.s^{-1}$ *2	do 1,7 $m.s^{-1}$	do 1,5 $m.s^{-1}$;	do 1,5 $m.s^{-1}$;	do 1,5 $m.s^{-1}$;	do 1,2 $m.s^{-1}$;	do 0,7 $m.s^{-1}$;	do 1,1 $m.s^{-1}$;	do 1,1 $m.s^{-1}$;
Pozdĺžny sklon bystrinného rybovodu bez prepážok (je potrebné vypočítať podľa prierezu, navrhnutej drsnosti, rýchlosti vody, prietoku rybovodu)	max. 1 : 20 (= 50 ‰) *3	max. 1 : 25 (= 40 ‰)	max. 1 : 50 (= 20 ‰)	max. 1 : 50 (= 20 ‰)	max. 1 : 50 (= 20 ‰)	max. 1 : 100 (= 10 ‰)	max. 1:200 (= 5 ‰)	max. 1 : 150 (= 7 ‰)	max. 1 : 150 (= 7 ‰)
Hĺbka vody v bystrine (v celom úseku prúdnice) *4	min. 30 cm	min. 30 cm	min. 30 cm *5	min. 30 cm *5	min. 40 cm *5	min. 50 cm *5 *6	min. 40 cm	min. 60 cm *6	min. 80 cm
Zavodnená šírka hladiny bystrinného rybovodu *7 *8	min. 2 m	min. 3 m	min. 3 m	min. 4 m	min. 5 m	min. 5 m	min. 2 m	min. 5 m	min. 8 m
Prepážkový bazénový veľkokomorový rybovod s pokojnejším „nádržkovým – bazénovým“ prúdením (podrobne v prílohe 9.2), všetky limity okrem rýchlosti platia aj pre kombinované bystrinno-bazénové typy rybovodov (podrobne v prílohe 9.3)									
Najvyššia zvislicová rýchlosť prúdiacej vody v priechodovej štrbine medzi bazénmi *9	do 2,0 $m.s^{-1}$; *10	do 1,9 $m.s^{-1}$;	do 1,8 $m.s^{-1}$;	do 1,8 $m.s^{-1}$;	do 1,8 $m.s^{-1}$;	do 1,5 $m.s^{-1}$;	do 1,0 $m.s^{-1}$;	do 1,2 $m.s^{-1}$;	do 1,4 $m.s^{-1}$;
Prevýšenie hladín susedných bazénov	max. 20 cm *11	max. 18 cm	max. 17 cm	max. 17 cm	max. 17 cm	max. 12 cm	max. 5 cm	max. 8 cm	max. 10 cm
Šírka prietokovej štrbiny v každej prepážke *12	min. 20 cm	min. 20 cm	min. 30 cm *13	min. 50 cm *13	min. 50 cm *13	min. 50 cm *13	min. 20 cm	min. 70 cm	min. 100 cm
Hĺbka prietokovej štrbiny v prepážke	min. 30 cm	min. 30 cm	min. 40 cm *14	min. 40 cm *14	min. 50 cm	min. 50 cm *15	min. 30 cm	min. 60 cm *15	min. 90 cm
Hĺbka vody v bazéne (pod/nad prepážkou)	min. 40/60 cm	min. 40/58 cm	min. 40/57 cm *16	min. 40/57 cm *16	min. 50/67 cm *16	min. 60/72 cm *16; *17	min. 40/45 cm	min. 80/88 cm *17	> 100 cm
Šírka hladiny v bazénovom rybovode *7 *8	min. 1.5 m	min. 2 m	min. 3 m	min. 4 m	min. 5 m	min. 5 m	min. 2 m	min. 5 m	min. 8 m
Dĺžka vodných bazénov (minimálny rozstup prepážok)	2 – 2,5 m	2 – 2,5 m	2 – 3 m	2 – 3 m	2,5 – 4 m	2,5 – 5 m	1,5 – 3 m	3 – 5 m	4 m
Odporúčaný vodný objem „veľkého“ bazéna v rybovode s odpočítaným objemom umiestnených balvanov, alebo iných vložených štruktúr	nad 1,5 m^3	nad 2,0 m^3	nad 3,0 m^3	nad 4,0 m^3	nad 8,0 m^3	nad 8,0 m^3	nad 1,3 m^3	nad 13,0 m^3	nad 32,0 m^3
Energia vody po utlmení v bazéne rybovodu ($W.m^{-3}$) ($P_b = (Q.g.\rho.\Delta h)/V_b$ *18	max. 250	max. 225	max. 200	max. 200	max. 200	max. 150	max. 125	max. 125	max. 125

*1 tieto rýchlosti sú prípustné pod podmienkou, že zároveň bude v rybovode výrazne drsné kamenno-štrkové dno, početné solitérne „spomaľovacie“ balvany, aspoň jeden breh miskovitého koryta rybovodu s miernym sklonom v priečnom profile, rýchlosť vody v plytčinách pri okrajoch rybovodu do 0,40 $m.s^{-1}$ (lebo pre slabšie ryby a mihule dôležitejšia ako prierezová rýchlosť je existencia pomalšieho protiprúdu s oddychovými miestami v príbrežnej plytčine).
*2 pri výskyte mihule potočnej do 1,1 $m.s^{-1}$
*3 pri výskyte mihule potočnej 1 : 50 (= 20 ‰)
*4 pre bezprepážkové rybovody s malým prietokom sa po hydraulickom výpočte pripúšťa menej, najmenej však 25 cm
*5 pri výskyte hlavátky minimálne 50 cm
*6 pri výskyte sumca minimálne 70 cm
*7 pri potokoch s menšou šírkou zavodnenej hladiny ako 3 m (merané pri Q_a príslušného potoka) je možné použiť menšiu šírku príslušného rybovodu, najmenej však 1 m.
*8 Pri rekonštrukciách rybovodov alebo spriechodňovaní už vybudovaných priečnych prekážok v prípadoch, pri ktorých nie je možné dodržať požadovanú šírku rybovodu v hladine pre priestorové problémy z dôvodu vybudovaných protipovodňových opatrení, je možné použiť menšiu šírku rybovodu, najmenej však 3/4 požadovaného limitu, a táto šírka musí byť podrobne hydraulicky posúdená, či vyhovuje požadovanými rýchlosťami pre dané rybie pásmo, a zároveň takéto umiestnenie rybovodu musí byť schválené správcom toku. Táto výnimka neplatí pri budovaní nových priečnych prekážok.
*9 Najvyššie bodové rýchlosti vody pri dne štrbiny do 0,5 $m.s^{-1.}$ Najvyššia zvislicová rýchlosť prúdiacej vody v priechodovej štrbine medzi bazénmi sa vypočíta podľa rovnice 12.36 uvedenej v prílohe č. 12. V prípade návhu pomocou 2D modelu nesmie žiadna vypočítaná rýchlosť v jednotlivých častiach výpočtovej siete umiestnenej v štrbine rybovodu prekročiť hodnotu maximálnej povolenej zvislicovej rýchlosti prislúchajúcej k jednotlivým rybím pásmam.
*10 pri výskyte mihule potočnej do 1,3 $m.s^{-1}$
*11 pri výskyte mihule potočnej maximálne 9 cm
*12 pokiaľ je v prepážke navrhnutých viacero štrbín, jedna z nich musí mať predpísanú minimálnu šírku (ide o prípad väčších prietokov a viacerých štrbín)
*13 pri výskyte hlavátky minimálne 50 cm, pri výskyte sumca minimálne 60 cm
*14 pri výskyte hlavátky minimálne 45 cm
*15 pri výskyte sumca minimálne 70 cm
*16 pri výskyte hlavátky pre lipňové pásmo minimálne 70 cm pod prepážkou a 87 cm nad prepážkou, pre mrenové pásmo 70 cm pod prepážkou a 82 cm nad prepážkou
*17 pri výskyte sumca pre mrenové pásmo minimálne 90 cm pod prepážkou a 102 cm nad prepážkou, pre pleskáčové pásmo 90 cm pod prepážkou a 98 cm nad prepážkou
*18 kde ρ = hustota hmotnosť vody 1000 $kg.m^{-3}$, g = gravitačná konštanta 9,81 $m.s^{-2}$, Δh = rozdiel hladín susedných bazénov, Q = prietok v $m^3.s^{-1}$ a V_b = objem bazéna v m^3 V oddychovom bazéne rybovodu, ktorý je potrebné vybudovať na každé 2 m prevýšenia, nesmie P_b prekročiť hodnotu 50 $W.m^{-3}$. V prípade prekročenia limitu je potrebné zväčšiť objem bazéna (podrobne v prílohe 9.2.1)