

# TECHNICKÉ POŽIADAVKY A BIOLOGICKÉ POŽIADAVKY NA VÝSTAVBU RYBOVODOV

## Tabuľka č.1 Prietoky rybovodu – navedenie rýb

### Odporúčaný trvalý prietok rybovodu

- pri malých tokoch s  $Q_a < 5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  minimálne 10 % z  $Q_a$  (čím menší potok, tým vyššie %).
- pri rieke s  $Q_a > 5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  musí z rybovodu vytekať viac ako  $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,
- pri rieke s  $Q_a > 10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  musí z rybovodu vytekať viac ako  $0,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,
- pri rieke s  $Q_a > 20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  musí z rybovodu vytekať viac ako  $1,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,
- pri rieke s  $Q_a > 50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  musí z rybovodu vytekať viac ako  $1,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,
- pri rieke s  $Q_a > 100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  musí z rybovodu vytekať viac ako  $2,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,
- pri rieke s  $Q_a > 200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  musí z rybovodu vytekať viac ako  $2,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , pre anadrómne jesetery viac ako  $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- pri extrémne rozkolísaných alebo menej vodnatých potokoch  $Q_{\text{rybovodu}} = Q_{355}$ .
- Vstup pre ryby, čiže výtok vody z rybovodu, má byť do najvýraznejšieho, ryby vodiaceho prúdu, vždy tesne (najlepšie do 10 m) pod migračnú bariéru, (vo výnimočných prípadoch do zhromažďovacieho miesta rýb oddychujúcich pod migračnou bariérou).
- Trvalý (obvyklý) prietok na vtoku do rybovodu, (alebo výška hladiny prislúchajúca k požadovanému prietoku, meraná na vhodnom mieste v rybovode) musí byť zaznamenaný na vodomernom prístroji, tak aby orgán štátnej vodnej správy mohol skontrolovať históriu prietoku v rybovode v intervale minimálne jedného roka.
- Trvalý prietok rybovodu musí pri požadovanej rýchlosti naplniť koryto na potrebnú hĺbku a šírku.
- Prúd z rybovodu musí pri cieľovom migračnom období signifikantne zasahovať aspoň 1 – 2 m do koryta rieky.
- Rýchlosť prúdu opúšťajúceho rybovod musí byť minimálne  $0,75 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

### Občasné zvýšenie prietoku v ústí rybovodu

Pri riekach s  $Q_a > 40 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a pri každom rybovode so vstupom na protihľej strane toku voči vyústeniu z MVE, má pritekať do ústia rybovodu krátkou deriváciou (bypassom- žľabom alebo rúrou, nie korytom rybovodu) sezónny prídavný vábiaci prietok = 50 – 100 % z bežného prietoku rybovodu, a to buď formou dynamického navýšenia počas prirodzeného zvyšovania orientačných problémov rýb počas veľkých prietokov rieky nad  $Q_{\text{turbín}} + Q_{\text{rybovodu}}$ , a to v ktoromkoľvek období roka, alebo formou konštantného navýšenia prietoku počas doby najpočetnejších migrácií.

### Trvalý vábiaci umelý vodopád

Do rieky pred výtokom z každého rybovodu má z výšky 1 – 2 m dopadať vábiaci umelý vodopád  $10 - 50 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$  (podľa problémovosti vstupu) na prilákanie rýb z väčšej diaľky.

Vysvetlivky:  $Q_a$  – uvádza sa v  $[\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$ ; je dlhodobý priemerný prietok v mieste umiestnenia vodnej stavby za referenčné obdobie najmenej dvadsiatich rokov,

$Q_{355}$  – uvádza sa v  $[\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$ ; je priemerný denný prietok v mieste umiestnenia vodnej stavby dosiahnutý alebo prekročený počas 355 dní v roku za referenčné obdobie najmenej dvadsiatich rokov.

**Tabuľka č. 2 Odporúčané rýchlosti a rozmery v rybovode pre jednotlivé rybie pásma**

Rybíe pásmo:	Horné pstruhové pre $Q_a < 5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Dolné pstruhové pre $Q_a \geq 5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Lipňové pre $Q_a < 5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Lipňové pre $Q_a = 5 - 20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Lipňové pre $Q_a \geq 20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Mrenové pre $Q_a \geq 5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Mrenové pre $Q_a < 5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Pleskáčové pre $Q_a < 5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Pleskáčové pre $Q_a \geq 5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	Pleskáčové pre $Q_a > 200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Bezprepážkový bystrinný rybovod s celoplošným bystrinným prúdením, rýchlosti platia aj pre kombinované bystrinno-bazénové typy rybovodov										
<b>Najvyššia prierezová rýchlosť</b> vody v bystrinnom rybovode *1	do $1,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ *2	do $1,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	do $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	do $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	do $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;	do $1,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;	do $1,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;	do $1,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;	do $1,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;	do $1,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;
Odporúčaný pozdĺžny sklon bystrinného rybovodu bez prepážok (je potrebné vypočítať podľa prierezu, navrhnuitej 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 : 100 (= 10 ‰)	max. 1 : 200 (= 5 ‰)	max. 1 : 150 (= 7 ‰)	max. 1 : 150 (= 7 ‰)
<b>Hĺbka</b> 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. 40 cm	min. 60 cm *6	min. 80 cm *19
<b>Odporúčaná šírka hladiny</b> 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. 2 m	min. 5 m	min. 8 m *20
Prepážkový bazénový veľkokomorový rybovod s pokojnejším prúdením, všetky limity okrem rýchlosti platia aj pre kombinované bystrinno-bazénové typy rybovodov										
<b>Najvyššia zvislicová rýchlosť</b> prúdiacej vody v priechodovej štrbine medzi bazénmi *9	do $2,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ; *10	do $1,9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;	do $1,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;	do $1,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;	do $1,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;	do $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;	do $1,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;	do $1,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;	do $1,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;	do $1,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ;
<b>Prevýšenie</b> hladín susedných bazénov	max. 20 cm *11	max. 18 cm	max. 17 cm	max. 17 cm	max. 17 cm	max. 12 cm	max. 12 cm	max. 5 cm	max. 8 cm	max. 10 cm
<b>Šírka prietokovej štrbiny</b> 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. 20 cm	min. 70 cm	min. 100 cm *21
<b>Hĺbka prietokovej štrbiny</b> 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. 30 cm	min. 60 cm *15	min. 90 cm
<b>Hĺbka</b> vody v bazéne	min. 40	min. 40	min. 40 *16	min. 40 *16	min. 50 *16	min. 60 *16; *17	min. 40	min. 40	min. 80 *17	> 100 cm *22
<b>Odporúčaná šírka hladiny</b> 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. 2 m	min. 5 m	min. 8 m
<b>Dĺžka</b> 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	1,5 – 3 m	3 – 5 m	4 m *23
Energia vody po utlmení v bazéne rybovodu ( $W \cdot \text{m}^{-3}$ ) ( $P_b = (Q \cdot g \cdot \rho \cdot \Delta h) / V_b$ ) *18	max. 250	max. 225	max. 200	max. 200	max. 200	max. 150	max. 150	max. 125	max. 125	max. 125

#### Dôležité vysvetlivky:

- \*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  $0,40 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  (lebo pre slabšie ryby a mihule dôležitejšia ako prierezová rýchlosť je existencia pomalšieho protiprúdu s oddychovými miestami v pribrežnej plytčine),
- \*2 pri výskyte mihule potočnej do  $1,75 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ,
- \*3 pri výskyte mihule potočnej 1 : 20 (= 50 ‰),
- \*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 priečných 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 dvojnásobok dĺžky najväčšieho cieľového druhu ryby, a táto šírka musí byť podrobne hydraulicky posúdená, či vyhovuje požadovanými rýchlosťami pre dané rybie pásmo, a zároveň takéto umiestnenie rybovodu musí byť odsúhlasené správcom toku. Uvedená možnosť neplatí pri budovaní nových migračných bariér,
- \*9 Najvyššie bodové rýchlosti vody pri dne štrbiny do  $0,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ,
- \*10 pri výskyte mihule potočnej do  $1,9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ,
- \*11 pri výskyte mihule potočnej maximálne 18 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 hĺbka minimálne 70 cm,
- \*17 pri výskyte sumca hĺbka minimálne 90 cm,
- \*18 kde  $\rho$  = hustota hmotnosť vody  $1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ,  $g$  = gravitačná konštanta  $9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ,  $\Delta h$  = rozdiel hladín susedných bazénov,  $Q$  = prietok v  $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$  a  $V_b$  = objem bazéna v  $\text{m}^3$   
V oddychovom bazéne rybovodu, ktorý je potrebné vybudovať na každé 2 m prevýšenia, nesmie  $P_b$  prekročiť hodnotu  $50 \text{ W}\cdot\text{m}^{-3}$ . V prípade prekročenia limitu je potrebné zväčšiť objem bazéna,
- \*19 pri riešeníach pre anadrómne jesetery minimálne 150 cm,
- \*20 pri riešeníach pre anadrómne jesetery minimálne 15 m,
- \*21 pri riešeníach pre anadrómne jesetery minimálne 2 x 120 cm,
- \*22 pri riešeníach pre anadrómne jesetery minimálne 200 cm,
- \*23 pri riešeníach pre anadrómne jesetery minimálne 9 m.