

## OCCURENCE OF FISH MIGRATION IN THE FISHPASS AT BULHARY ON THE DYJE RIVER

VÝSKYT MIGRACE RYB RYBÍM PŘECHODEM BULHARY NA ŘECE DYJI

**Klíma O.<sup>1</sup>, Spurný P.<sup>1</sup>, Lusk S.<sup>2</sup>, Vítek T.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Zoology, Fisheries, Hydrobiology and Apiculture, Faculty of Agronomic, Mendel University in Brno, Zemědělská 1/1665, 613 00 Brno, Czech Republic

<sup>2</sup>Institute of Vertebrate Biology, Academy of Sciences of the Czech Republic, v.v.i., Květná 8, 603 65 Brno, Czech Republic

E-mail: xklima7@node.mendelu.cz

### ABSTRACT

The fishpass at Bulhary is a nature-like bypass channel. In the years 2008 and 2011 it was carried out a research based on 23 control electrofishings in the fishpass. A total of 6 166 individuals belonging to 34 species were found out. A reproductive migration in spring season was revealed in nase, chub, ide, vimba bream, barbel, white bream and bleak. Nase and chub find suitable conditions for spawning in the body of the fishpass. Rare species such as eel, dace, belica, gudgeon, white-finned gudgeon, schneider, zope, white-eye bream and bitterling also migrated via the fishpass. It was recorded downstream migration of fry of those species. The most abundant species was chub, ide, barbel, bleak and white bream. Aquatic invertebrates and also western tubenose goby colonized permanently fishpass as suitable habitat. The fishpass at Bulhary is passable for all species that occur in the Dyje R. under flow velocity up to  $70 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

**Key words:** bypass, reproductive migration, habitat, spawning, river continuum.

**Acknowledgments:** VaV-SPII2d1/9/07 „Biologické a ekologické nároky ryb – určující faktory funkčnosti rybích přechodů“.

## ÚVOD

Přirozený charakter a průběh řek byl narušen různými vodo hospodářskými úpravami pro potřebu lidské společnosti, např. odběry vody, výroba energie, plavba, regulační úpravy, ochrana proti záplavám aj. Každá z těchto úprav obvykle vyžaduje postavení různých příčných staveb ve vodním toku, jako jsou jízky, jezy, stupně, hráze a přehrady. Tyto stavby znamenají ve většině případů přerušování podélné kontinuity toku a znemožňují obousměrnou migraci vodní fauny, zejména ryb, pro něž jsou migrace nezbytnou podmínkou jejich rozšíření a v různé míře i podmínkou jejich existence. Příčné stavby vytvářejí migrační bariéry, fragmentují podélnou kontinuitu vodních toků, způsobují zánik částí vodních toků (přehradní jezera) a způsobují potamalizaci částí toků nad stupni (jezové zdrže) s následnou změnou původního rybního společenstva (Lusk 1999, Welcomme & Marmulla 2008, Lusk et al. 2011).

Znemožnění migrací v podélném profilu vodních toků je obzvláště příčinou vymizení anadromních druhů, jako je např. losos obecný *Salmo salar* L., který migroval na tření do povodí Labe a Odry. Znemožnění volného pohybu má negativní dopady i na populace sladkovodních druhů ryb. Příkladem může být snížení početnosti populací ostrorečky stěhovavé *Chondrostoma nasus* (L.) a podoustve říční *Vimba vimba* (L.), pro něž jsou charakteristické reprodukční migrace na větší vzdálenosti. Migrační bariéry rovněž zabraňují obnově rozšíření původních říčních druhů, jako jsou např. drsek menší *Zingel streber* (Siebold, 1863), drsek větší *Zingel zingel* (L.), ostrucha křivočará *Pelecus cultratus* (L.) a ježdík žlutý *Gymnocephalus schraetser* (L.) v povodí řeky Moravy (Lusk & Holčík 1998). Fragmentace toků může z dlouhodobého hlediska nepříznivě působit na genetickou diverzitu. Narůstající zájem o ochranu biodiverzity způsobil také zvýšený zájem o obnovu migrační propustnosti vodních toků, např. Waidbacher & Haidvogel (1998), Baras & Lucas (2001), Lusk et al. (2011).

V rámci I. Akčního programu výstavby rybích přechodů bylo rozhodnuto o zprůchodnění toku Dyje od soutoku s Moravou až po hráz Novomlýnské nádrže VD Nové mlýny (Běle 1998, Dušek 1999). První dva stupně, Břeclav (ř.km 26,7) a Lednice (ř.km 35,6), byly zprůchodněny přírodním typem rybního přechodu, tzv. migrační rampou (Lusk 2006, Strouhalová 2010). Poslední migrační bariérou v tomto úseku byl pohyblivý jez Bulhary (ř.km 39,87), který byl zprůchodněn přírodním typem rybního přechodu ve formě obtokového koryta, souběžně se stavbou malé vodní elektrárny. Rybní přechod byl uveden do provozu v listopadu 2007.

Cílem práce je zjistit výskyt a migrace ryb rybním přechodem Bulhary na řece Dyji. Zjistit migrační aktivitu ryb v jednotlivých ročních obdobích s důrazem na aspekt tzv. třecích migrací, využití rybního přechodu jednotlivými druhy ryb a v rámci druhu i jednotlivými velikostními skupinami. Zjistit

případný dlouhodobý výskyt ryb v rybím přechodu. Vyhodnotit funkčnost rybího přechodu z hlediska migrační propustnosti v průběhu roku.

## MATERIÁL A METODIKA

Rybí přechod (RP) Bulhary byl postaven v pravobřeží u jezu Bulhary za objektem malé vodní elektrárny (MVE) a protipovodňovými hrázemi. Jedná se o přírodě blízký typ rybího přechodu v podobě obtokového koryta (bypass). Do provozu byl uveden v listopadu roku 2007. MVE má dvě turbíny o maximální hltnosti  $30,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . V nátku do MVE jsou nainstalovány elektrické zábrany a hrubé česle. Celková délka RP je 210 m, podélný sklon 1:56 a průtok vody je okolo  $2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . U vstupu a výstupu z RP se nachází stavidla s elektromotorickým pohybovacím mechanismem pro regulaci průtoku RP při kontrole technického stavu a případné uzavření RP při povodňových průtocích. Vstup do RP je situován pod výtokem z MVE a výstup do horní vody je nad nátokem vody na MVE. Přibližně ve  $\frac{3}{4}$  délky tělesa RP nad přepážkou č. 19 ústí do trasy přechodu voda z přilehlého ramene řeky Dyje, které bylo před regulacemi částí původního koryta. Těleso RP má tvar kanálu s lichoběžníkovým příčným profilem se šířkou ve dně minimálně 4,0 m a u hladiny přibližně 6,0 m. Břehy přechodu jsou zpevněny kamenným záhozem. V trase RP je 30 příčných přepážek a v přípojce do přilehlého ramene jsou tři. Jednotlivé přepážky jsou tvořeny z velkých balvanů upevněných v betonu, velikost mezer mezi balvany se pohybuje od 0,20 do 0,90 m. Před každou přepážkou a za přepážkou jsou umístěny do betonu středně velké kameny pro rozbití proudu. Vytvořené bazénky mezi přepážkami mají hloubku vody 0,8 m, průtočný profil bazénku je cca  $0,8 \times 5,0$  m. Rychlost proudu v bazénkách dosahuje hodnot  $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Rozdíl hladin mezi navazujícími bazénky je 0,10 – 0,20 m. Celkový počet bazének je 27. Dno tělesa RP je pokryto hrubým říčním štěrkem a menšími kameny.

Ichtyologický monitoring probíhal v letech 2008 a 2011 vždy v rámci kontroly provozního stavu stavby a údržby RP.

Kontrola výskytu ryb v RP byla prováděna za pomoci elektrolovu za účasti minimálně tří pracovníků. K elektrolovu byl použit benzinový agregát typu ZB6 české výroby. Před začátkem každého šetření byl snížen průtok vody na cca  $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  za pomoci stavidla u nátku do rybího přechodu. Tímto úkonem bylo zamezeno úniku ryb v jednotlivých bazénkách. Elektrolov byl vždy prováděn proti proudu od spodní části tělesa rybího přechodu po jednotlivých bazénkách. Odlovené ryby byly soustředěny v haltýři, který byl držen v přiměřené hloubce vody a v bezpečné vzdálenosti od působení elektrického proudu.

Po průchodu 1 – 3 bazének byly odlovené ryby určeny dle druhu a stanovena byla rovněž jejich délka (standard length SL v mm). Změřené ryby byly šetrně puštěny zpět do vody v již prolovených bazénkách. Po skončení průzkumu byl vždy obnoven průtok v rybím přechodu zvednutím stavidla na původní cca  $2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Průtoky a teplota vody byly získány od vodoměrné stanice „Nové Mlýny“. Průtoky v přechodu a v mezerách mezi kameny v přepážkách byly měřeny za pomoci digitálního průtokoměru SPEED AR 2000, výroba USA.

Získaná data byla zpracována a analyzována za použití programu Microsoft Office Excel 2003, Canoco for Windows verze 4.5 a Origin 8.0.

## VÝSLEDKY

Celkem bylo provedeno 23 terénních sledování: 10 kontrol v roce 2008 a 13 kontrol v roce 2011. Při všech kontrolních šetřeních se ryby vyskytovaly po celé trase RP, nikde nebylo pozorováno větší shromáždění ryb pod přehrádkami z důvodu jejich neprůchodnosti. Vizually byl pozorován výstup ryb z RP do nadjezí. Celkem byla zjištěna přítomnost 6 166 jedinců náležející k 34 druhům ryb. Nejvíce byly zastoupeny druhy plotice obecná *Rutilus rutilus* (L.), jelec tloušť *Squalius cephalus* (L.), jelec jesen *Leuciscus idus* (L.), bolen dravý *Aspius aspius* (L.), ostroretka stěhovavá, parma obecná *Barbus barbus* (L.), ouklej obecná *Alburnus alburnus* (L.), cejnek malý *Blicca bjoerkna* (L.), karas stříbrný *Carassius auratus* (L.), mník jednovoušý *Lota lota* (L.) a okoun říční *Perca fluviatilis* L., které využívaly RP k migraci z podjezí do nadjezí, případně k dočasnému pobytu. Hlavačka mramorovaná *Proterorhinus semilunaris* (Heckel, 1837) nalezla v přechodu vhodné životní prostředí a proto se zde vyskytovala stabilně po celý rok. Vedle dalších 13 druhů, jako např. štika obecná *Esox lucius* L., sumec velký *Silurus glanis* L. a candát obecný *Sander lucioperca* (L.), byla zjištěna také přítomnost druhů, vyskytujících se v této lokalitě vzácně: úhoř říční *Anguilla anguilla* (L.) (převážně velké exempláře), ouklejka pruhovaná *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782), hrouzek běloploutvý *Romanogobio albipinnatus* (Lukasch, 1933), hrouzek obecný *Gobio gobio* (L.), cejn siný *Ballerus ballerus* (L.), cejn perleťový *Ballerus sapa* (Pallas, 1814), pstruh obecný *Salmo trutta* L., hořavka duhová *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782), jelec proudník *Leuciscus leuciscus* (L.) a slunka obecná *Leucaspius delineatus* (Heckel, 1843).

Početnost jednotlivých druhů v RP se měnila v jednotlivých kontrolních odlovech i v jednotlivých letech (součtové údaje). V roce 2008 byly nejpočetněji zastoupeny druhy ouklej obecná, hlavačka mramorovaná, jelec tloušť a parma obecná. V roce 2011 byly nejpočetnějšími druhy jelec jesen, jelec tloušť, cejnek malý a plotice obecná. Průtoky a teplota se v obou letech statisticky nelišily.

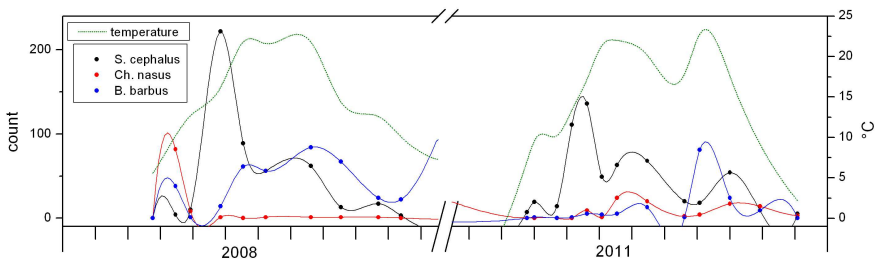
V přechodu se vyskytovaly různé věkové kategorie jednotlivých druhů ryb (tab. 1). Tohoroční se vyskytovali uvnitř přechodu v období pozdního léta a podzimu a roční v jarním období. Pravděpodobně se jednalo o poproudovou migraci, čemuž nasvědčuje hojný výskyt tohoročků při šetření 29. září 2011, jednalo se o jelce tlouště, jelce jesena, parmu obecnou a bolena dravého.

Tab. 1: Počet ulovených ryb v jednotlivých věkových kategoriích u vybraných druhů ryb. Velikostní intervaly věkových kategorií jsou uvedeny v mm SL dle Baruš & Oliva (1995).

Druh	2008			2011		
	roční	juvenilové	adultní	roční	juvenilové	adultní
Jelec tloušť	0	0	476	17 (< 80)	41 (80-130)	511 (>130)
Jelec jesen	4 (< 90)	5 (90-145)	57 (>145)	23	45	582
Bolen dravý	9 (< 85)	43 (85-245)	3 (>245)	36	64	0
Ostroretka stěhovavá	0 (< 80)	2 (80-170)	93 (>175)	0	75	19
Parma obecná	1 (< 70)	3 (70 - 130)	363 (>130)	9	8	127

V době rozmnožování byly ve vysokých počtech loveny ostroretka stěhovavá, parma obecná, jelec jesen, jelec tloušť, podoustev říční, ouklej obecná a cejnek malý. Ostroretka stěhovavá a jelec tloušť se aktivně v přechodu vytírali, což bylo prokázáno nálezem jiker v přechodu (Klíma et al. 2009). Začátek třecích migrací závisí na průběhu teploty vody (obr. 1). V dubnu proběhly migrace ostroretky stěhovavé, jelce jesena, podoustev říční a samců parmy obecné. U jelce tlouště a jelce jesena se třecí migrace vyskytovala v květnu. V červnu proběhla migrace za reprodukci u parmy obecné, oukleje obecné a cejnika malého.

Obr. 1: Migrace druhů jelce tlouště, ostroretky stěhovavé a parmy obecné RP Bulhary v průběhu let 2008 a 2011 v závislosti na teplotě vody (count udává počet ulovených ryb při kontrolním odlovu).



Podzimní snížení teploty vyvolalo u parmy obecné, podoustve říční, okouna říčního, plotice obecné, ostroretky stěhovavé, jelce tlouště, jelce jesena a oukleje obecné migrace do stanoviště pro přezimování.

Negativní dopad na funkčnost RP mají vysoké průtoky (nad  $70 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) v korytě řeky Dyje vyskytující se v časných jarních měsících. Za uvedené sledované období vznikl tento stav 25. března v roce 2011. Při těchto zvýšených průtocích dochází ke zvýšení hladiny pod stupněm a ke zpětnému vzdutí hladiny i ve spodní části tělesa RP. Důsledkem tohoto stavu je zánik vábíčního proudu, který slouží rybám k nalezení cesty ke vstupu do RP. V tento den bylo uloveno pouze 191 jedinců.

## DISKUZE

Rybí přechod Bulhary umožňuje migraci zejména pro reofilní druhy ryb, obohacuje regulovaný tok o nový biotop pro výtěr ryb a pro ostatní vodní faunu. Tyto poznatky jsou v souladu s výsledky dalších autorů zabývajících se podobnými RP přirozeného charakteru, např. Steiner (1998), Gebler (1998), Parasiewicz et al. (1998).

Hlavním činitelem ovlivňující výskyt ryb v RP byla teplota vody (obr. 1). Počet ryb se zvyšoval se stoupající teplotou vody od  $7 \text{ }^\circ\text{C}$  v jarním období. Prchalová et al. (2010) uvádí v RP na Labi zvyšování početnosti ryb od  $6 \text{ }^\circ\text{C}$ . S poklesem teploty vody v podzimním období se snižuje migrační aktivita ryb a tedy i výskyt ryb v RP (Prchalová & Slavík 2004, Lusk 2008).

Třecí migrace probíhaly v RP Bulhary od dubna do počátku června a jsou ve shodě s pozorováním z obdobných poměrů, např. Lelek & Libosvářský (1960) pro oblast Dyje, Prchalová & Slavík (2004) a Prchalová et al. (2010) pro oblast dolní Labe. Na níže ležící části Dyje zjistil Lusk (2006) v přechodě Břeclav reprodukční migrace u cejna velkého *Abramis brama* (L.), cejna siného a karase stříbřitého. V přechodě Bulhary nebyly u těchto druhů tyto migrace pozorovány. Zde je nutné uvést, že tok pod RP v Břeclavi je bez výrazné úpravy. Ostroretka stěhovavá vykonává třecí migrace s nástupem teplot k hodnotě  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  (Lelek & Peňáz 1963, Lusk 1967, Maier 1997, Prignon et al. 1998). U parmy obecné je známé, že samci vykonávají dřívější migrační tah na trdliště než samice (Baras et al. 1994, Lucas & Batley 1996). Tento poznatek byl na RP Bulhary potvrzen. V dolním toku Dyje dochází k reprodukčním migracím u oukleje obecné v období květen a červen (Lelek & Peňáz 1963, Lusk 2006), v přechodu Bulhary tento druh migroval za třením pouze v červnu.

Zvýšený počet ryb v RP Bulhary v podzimním období (září – říjen) byl pravděpodobně vyvolán potřebou hledání vhodného stanoviště pro přezimování. Obdobnou aktivitu pozorovali Prchalová & Slavík (2004) a Prchalová et al. (2010) na dolním toku Labe v období srpen – říjen. Snížení teploty pod  $10 \text{ }^\circ\text{C}$  způsobuje zastavení migrace ryb a snížení počtu ryb v RP Bulhary ve shodě s Prchalová et al. (2010).

## ZÁVĚR

Rybí přechod Bulhary splňuje všechny podmínky kladené na RP z hlediska funkčnosti. Je prostupný pro všechny druhy ryb a jejich velikostní kategorie v toku Dyje. Umožňuje vykonávat reprodukční migrace následujícím druhům: ostroretka stěhovavá, parma obecná, jelec jesen, jelec tlušť, podoustev říční, ouklej obecná a cejnek malý. Vytváří vhodné podmínky pro výtěr reofilních druhů ryb uvnitř přechodu a zároveň vhodný biotop pro růst ryb. Vhodné životní prostředí k trvalému životu uvnitř přechodu našla hlavačka mramorovaná. Jedinou nevýhodou je, že při průtocích v toku Dyje nad 70 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> dochází k vyrovnání hladin v podjezí se spodním úsekem přechodu a zániku vábíčního proudu sloužící k orientaci ryb ke vstupu do RP.

## LITERATURA

Baras E., Lambert H., Philippart J. C. (1994): A comprehensive assessment of the failure of *Barbus barbus* spawning migrations through a fish pass in the canalized River Meuse (Belgium). *Aquat. Living Resour.*, 7: 181-189.

Baras E., Lucas M.C. (2001): Impacts of man's modifications of river hydrology on the migration of freshwater fishes: a mechanic perspective. *Ecology & hydrobiology*, 3: 291-304.

Baruš V., Oliva O. (eds) a kol. (1995): Mihulovci Petromyzontes a Ryby Osteichthyes (2). *Fauna ČR a SR*, Academia, Praha, 698 s.

Běle J. (1998): Návrh Akčního plánu výstavby rybích přechodů pro významné tažné druhy ryb na vybraných vodních tocích v ČR. Ministerstvo životního prostředí, Praha.

Dušek M. (1999): Akční plán stavby rybích přechodů pro významné tažné druhy ryb na vybraných vodních tocích v ČR. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 32 s.

Gebler R. J. (1998): Examples of Near-natural Fish Passes in Germany: Drop Structure Conversions, Fish Ramps and Bypass Channels, s 403-420. In: Jungwirth M., Schmutz S. & Weiss S. (eds.): *Fish migration and fish bypasses*. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford, 438 s.

Klíma O., Lusk S., Lusková V. (2009): První rok provozu rybího přechodu v profilu Bulhary na řece Dyji, s. 59-64. In: Kopp R. (ed.): 60 let výuky rybářské specializace na Mendelově zemědělské a lesnické univerzitě v Brně: sborník referátů z konference s mezinárodní účastí konané v Brně 2. a 3. prosince 2009. Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, oddělení rybářství a hydrobiologie, Brno, 185 s.

Lelek A., Libosvářský J. (1960): Výskyt ryb v rybím přechodu na řece Dyji při Břeclavi. *Zoologické listy*, 9: 293-308.

Lelek A., Peňáz M. (1963): Tření ostroretky stěhovavé *Chondrostoma nasus* (L.) v Brumovce. *Zool. listy*, 12: 121-134.

Lucas M. C., Batley E. (1996): Seasonal movements and behaviour of adult barbel *Barbus barbus*, a riverine cyprinid fish: implications for river management. *Journal of Applied Ecology*, 33: 1345-1358.

Lusk S. (1967): Population dynamics of *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758) in the Rokytná River. *Acta Sc. Nat. Brno*, 1 (12): 473-522.

Lusk S. (1999): Vliv přehrad a údolních nádrží na diverzitu ichtyofauny České republiky. *Bulletin VÚRH Vodňany*, 35: 13-22.

Lusk S. (2006): Zpráva o sledování a vyhodnocení funkčnosti rybího přechodu na jezu Břeclav v ř.km 26,7 řeky Dyje v průběhu roku 2006. Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno, 24 s.

Lusk S. (2008): Rybí přechod Bulhary na řece Dyji. Zpráva o technickém stavu a funkčnosti rybího přechodu, Ústav biologie obratlovců AV ČR, Brno, 9 s.

Lusk S., Hartvich P., Lojkásek B., Lusková V. (2011): Migrace ryb a migrační prostupnost vodních toků. *Biodiverzita ichtyofauny ČR*, 8: 5-67.

Lusk S., Holčík J., (1998): Význam bezbariérového spojení říčního systému Moravy a Dyje na území České republiky Dunajem. *Biodiverzita ichtyofauny ČR*, 2: 69-83.

Maier J. K. (1997): On the nose, *Chondrostoma nasus* spawning area situation in Switzerland. *Folia Zool.*, 46 (1): 79-87.

Parasiewicz P., Eberstaller J., Weiss S., Schmutz S., (1998): Conceptual guidelines for nature-like bypass channels, s. 348-362. In: Jungwirth M., Schmutz S. & Weiss S. (eds.): *Fish migration and fish bypasses*. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford, 438 s.

Prchalová M., Horký P., Slavík O., Vetešník L., Halačka K. (2010): Výskyt ryb v rybím přechodu vzhledem k teplotě vody, průtoku, atmosférickému tlaku a počasí, s. 24. In: Vykusová B. & Dvořáková Z. (eds): XII. Česká ichtyologická konference. Vědecká konference s mezinárodní účastí pořádaná v rámci XX. Vodňanských rybářských dnů 19.–20. 5. 2010, Vodňany. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Vodňany, 63 s.

Prchalová M., Slavík O. (2004): Testování účinnosti nového rybího přechodu ve Střekově na řece Labi, s. 189-193. In: Vykusová B. (ed.): VII. Česká ichtyologická konference sborník příspěvků z odborné konference s mezinárodní účastí pořádané ve Vodňanech 6.–7. 5. 2004 v rámci XIV. Vodňanských rybářských dnů. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech, Vodňany, 301 s.

Prignon C., Micha J. C., Gillet A. (1998): Biological and Environmental Characteristics of Fish Passage at the Tailfer Dam on the Meuse River, Belgium, s 68-84. In: Jungwirth M., Schmutz S. & Weiss S. (eds.): *Fish migration and fish bypasses*. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford, 438 s.

Steiner H. A. (1998): Fish Passes at Run-of-river Hydropower Plants of the Verbund, s. 420-434. In: Jungwirth M., Schmutz S. & Weiss S. (eds): *Fish Migration and Fish Bypasses*. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford, 438 s.

Strouhalová I. (2010): Rybí přechod pomůže rybám na Dyji s rozmnožováním. Online [cit. 2011-02-24]. Dostupné na: [http://brno.idnes.cz/rybi-prechod-pomuze-rybam-na-dyji-s-rozmnozovanim-fsr-/brno-zpravy.aspx?c=A101105\\_1478262\\_brno-zpravy\\_trr](http://brno.idnes.cz/rybi-prechod-pomuze-rybam-na-dyji-s-rozmnozovanim-fsr-/brno-zpravy.aspx?c=A101105_1478262_brno-zpravy_trr).



**MENDELNET 2012**

---

Waidbacher H. G., Haidvogel G. (1998): Fish Migration and Fish Passage Facilities in the Danube: Past and Present, s. 85-98. In: Jungwirth M., Schmutz S. & Weiss S. (eds): Fish Migration and Fish Bypasses. Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford, 438 s.

Welcomme R. L., Marmulla G. (2008): Preface. Hydrobiologia, 609: 1-7.