OPERAČNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj

Pro vodu, vzduch a přírodu

Migrační zprůchodnění řeky Moravy a jejích ramen od Hodonína po Litovelské Pomoraví

SOUHRNNÁ ZPRÁVA

Povodí Moravy, s.p.
Dřevařská 11
Brno, 601 75

VRV a.s.
Nábřežní 4
Praha 5, 150 56

ENVISYSTEM, s.r.o.
U Nikolajky 15,
Praha 5, 150 53

ZÁŘÍ 2015

č. zakázky 2750/002

ZADAVATEL:

POVODÍ MORAVY, s.p.
Dřevařská 11
601 75 Brno

Zástupci zadavatele: Ing. David Veselý, vedoucí projektu

Schválil: Dr. Ing. Antonín Tůma, ředitel pro správu povodí

ZHOTOVITEL:

VODOHOSPODÁŘSKÝ ROZVOJ A VÝSTAVBA, a.s.

Divize 02
Nábřežní 4
150 56 Praha 5

Zástupci zhotovitele: RNDr. Milan Hladík, PhD., vedoucí zakázky

Schválil: Ing. Jan Cihlář, ředitel divize 02

ENVISYSTEM, s.r.o.

U Nikolajky 15,

150 03 Praha 5

Zástupci zhotovitele: Ing. Marcel Lauerman

Ing. David Bůžek

Schválil:: Ing. Marcel Lauerman, jednatel

1. OBSAH

1. Obsah 5
2. ÚVOD 7
   2.1. Identifikační údaje 7
   2.2. Řešitelský tým - 8
   2.3. Předmět plnění 9
   2.5. Postup zpracování studie 12
3. ETAPA 1 – SHROMÁŽDĚNÍ A ANALÝZA POKLADŮ 13
   3.1. Problematika migrací ryb 13
   3.2. Koncepční přístup k řešení problematiky migrace ryb v České republice 15
   3.3. Stanovení stavu Ichtyofauny pro řešené úseky vodních toků 18
      3.3.1. Morava 18
      3.3.2. Plavební kanál Staré město – Spytihněv 19
      3.3.3. Plavební kanál Petrov-Veselí n. M. 19
      3.3.4. Odlehčovací rameno Ostroh-Vnorovy 20
      3.3.5. Morávka 20
      3.3.6. Malá Voda - Střední Morava- Mlýnský potok 20
      3.3.7. Náhon Litovel 21
   3.4. Současně platné metodické dokumenty pro výstavbu rybích přechodů 21
   3.5. Ochrana přírody, územní limity 21
   3.6. Analýza hydrologických dat 24
4. KATALOG DOPORUČENÝCH OPATŘENÍ 36
   4.1. Návrhový průtok RP 36
   4.2. Ponechání stávajícího stavu bez údržby k samovolné renaturaci 37
   4.3. Odstranění jezu, nahrazení balvanitým skluzem v celé šíři 38
   4.4. RP typu migrační rampa 39
   4.5. RP typu technický štěrbinový 41
   4.6. RP typu obtokové koryto (bypass) 43
   4.7. RP typu kartáčový nebo kombinovaný (kartáčový + migrační rampa) 45
   4.8. Brod - úpravy pro zlepšení migrační prostupnosti 47
   4.9. Výtah pro ryby 50
   4.10. Využití plavebních komor pro protiproudné migrace 51
   4.11. Nahrazení technologie MVE turbínou na principu obousměrné Archimédovy spirály 54
   4.12. Zpracování hydraulického posouzení 56
5. ETAPA 2, NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ 58
   5.1. Postup zpracování 58

5.2. Pojem migrační překážka ... 58
5.3. Průběh místního šetření ... 58
5.4. Zpracování návrhu opatření ... 59
5.5. Struktura databáze ... 59
5.6. Struktura katalogového listu příčných překážek ... 59
5.7. Deset překážek s detailním řešením ... 59
6. ETAPA 3, VYHODNOCENÍ A PROJEDNÁNÍ ... 60
6.1. Stanovisko vlastníka ... 60
6.2. Postup projednání ... 61
6.3. Ekonomické posouzení ... 61
6.3.1. Náklady obvyklých opatření pro žádosti do OPŽP ... 61
6.3.2. Ekonomické posouzení v rámci studie ... 61
6.4. Vyhodnocení realizovatelnosti navržených opatření ... 67
7. ZÁVĚR, DOPORUČENÍ DALŠÍHO POSTUPU ... 68
8. SEZNAM ZKRATEK ... 73
9. SEZNAM PODKLADŮ ... 75
10. PŘÍLOHY ... 77
10.1. Mapy řešených úseků vodních toků ... 77
10.2. Katalogové listy jednotlivých opatření ... 77
10.3. Dokladová část, výsledek projednání návrhů opatření s dotčenými subjekty ... 77
10.4. Detailní řešení deseti vybraných příčných překážek ... 77

2. ÚVOD

Projekt byl zpracován na základě smlouvy o dílo ze dne 13.11.2014

Číslo smlouvy objednatele: PMO 57172/2014-504

Číslo smlouvy zhotovitele: 02-O-2750-4272/14

2.1. Identifikační údaje

Název akce: **Migrační zprůchodnění řeky Moravy a jejích ramen od Hodonína po Litovelské Pomoraví**

Objednatel: Povodí Moravy, státní podnik
Dřevařská 11, 601 75 Brno

Stupeň projektové dokumentace: Studie proveditelnosti

Zhotovitel dokumentace:

Společnost dvou firem založená na základě smlouvy uzavřená dle § 2716 a násl. zákona č. 89/2012 Sb ze dne 5.11.2014

Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s.
Nábřežní 4, Praha 5, 150 56
tel: 257 110 289, fax: 257 319 367
e-mail: vrv@vrv.cz
číslo smlouvy VRV: 02-O-2750-4271/14

ENVISYSTEM, s.r.o.
U Nikolajky 15, 150 03 Praha 5
tel: 257 110 289, fax: 257 319 367
e-mail: info@envisystem.cz
číslo smlouvy ENVISYSTEM:16 – 8/14

Subdodávka: Biologické hodnocení, Ichtyologický průzkum, Stanovení složení rybích populací pro řešené úseky vodních toků - rybích pásem + cílových druhů z hlediska migrace ryb

Výzkumný ústav vodohospodářský
T. G. Masaryka, v.v.i.
Ing. Jiří Musil, PhD.
Podbabská 2582/30,
160 00 Praha 6

2.2. Řešitelský tým -

Objednatel: Povodí Moravy, státní podnik

Ing. David Veselý, vedoucí projektu

Zhotovitel

VRV a.s.

RNDr. Milan Hladík, PhD., vedoucí zakázky

Ing. Filip Urban

Ing. Robin Hála

Ing. Vítek Havel

Ing. Vendula Koterová

Pavel Malý

Ing. Miroslav Holeček

ENVISYSTEM, s.r.o.

Ing. Marcel Lauerman

Ing. David Bůžek

Ing. Martin Drahoňovský

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.

Ing. Jiří Musil, PhD.

Mgr. Aleš Zbořil

Obr. 1: Ilustrační obrázek – jez Tážaly, Morava, nově realizovaný rybí přechod

2.3. Předmět plnění

Cílem studie bylo analyzovat stav celkem 59 příčných staveb včetně všech relevantních podkladů na níže uvedených tocích, navrhnout technické řešení jejich zprůchodnění a dále pak projednat toto řešení s dotčenými subjekty. Na základě vyhodnocení získaných stanovisek pak bylo možné navrhnout postup řešení zprůchodnění těchto toků.

Tab. 1: jednotlivé řešené úseky vodních toků

Název toku	**od (ř.km)**	**do (ř.km)**
Morava	Hodonín	280,88
Plavební kanál Staré město – Spytihněv	v celé délce	
Plavební kanál Petrov-Veselí n.M.	v celé délce	
Odlehč. ram. Ostroh-Vnorovy	v celé délce	
Morávka	v celé délce	
Střední Morava- Mlýnský potok	v celé délce	
Náhon Litovel	v celé délce	
Malá Voda (Mlýnský pot.)Rokytná	0,0	88.802

Obr. 2: Ilustrační obrázek –Jez Kroměříž, Morava

Tab. 2: Řešené migrační překážky

Migrační překážka	Název toku	lokalizace	Název migrační překážky	JEV_ID
Morava 01	Morava	135,65	Jez Vnorovy	500018233
Morava 02	Morava	138,705	Jez Nedakonice	500018782
Morava 03	Morava	139,744	Brod Nedakonice	500018764
Morava 04	Morava	141,6	Jez Veselí nad Moravou	500018205
Morava 05	Morava	145,17	Jez Kunovský les	500018755
Morava 06	Morava	145,65	Jez Uherský Ostroh	500018225
Morava 07	Morava	169,726	Jez Spytihněv	500018721
Morava 08	Morava	175,918	zbytky jezu	500018738
Morava 09	Morava	179,58	Jez Bělov	500018464
Morava 10	Morava	183,14	Brod Kvasice	500018456
Morava 11	Morava	184,445	Bývalý jez Kvasice	500018421
Morava 12	Morava	195,697	Jez Kroměříž	500018497
Morava 13	Morava	221,04	Jez Bolelouc	500018854
Morava 14	Morava	226,33	Jez Tážaly	500018835
Morava 15	Morava	234,057	Jez Olomouc	500018623
Morava 16	Morava	238,139	jez Hynkov	500018650
Morava 17	Morava	247,791	práh Litovel	500018716
Morava 18	Morava	248,8	jez Litovel	500018693
Morava 19	Morava	252,001	brod Nové Zámky	500018587
Morava 20	Morava	252,417	stupeň pro odběr do Zámecké Moravy	500179409
Morava 21	Morava	254,554	jez Řimice	500018589
Morava 22	Morava	256,714	jez Nové Mlýny	500018618
Morava 23	Morava	259,855	stupeň Moravičany	500018317
Morava 24	Morava	277,867	stupeň Mohelnice	500018313
Morava 25	Morava	280,88	jez Mohelnice	500018319
Morava 26	Morava	284,226	jez Háj	500018307
Stredni Morava 01	Střední Morava- Mlýnský potok	0,072	Stupeň Olomouc	500182810
Stredni Morava 02	Střední Morava- Mlýnský potok	0,769	Jez u Sokolovny	500182821
Stredni Morava 03	Střední Morava- Mlýnský potok	5,717	Jez Řepčín	500175787
Stredni Morava 04	Střední Morava- Mlýnský potok	8,883	Jez Chomoutov	500024713
Stredni Morava 05	Střední Morava- Mlýnský potok	12,028	MVE Horka	500175783
Stredni Morava 06	Střední Morava- Mlýnský potok	14,394	jez Tři mosty Horka	500024708
Stredni Morava 07	Střední Morava- Mlýnský potok	17,735	skluz Hynkov	500024706
Rameno Ostroh Vnorovy 01	Odlehč.ram. Ostroh-Vnorovy	0,745	Jez Vnorovy II	500020751
Rameno Ostroh Vnorovy 02	Odlehč.ram. Ostroh-Vnorovy	8,976	Jez Uherský Ostroh II	500020741
Moravka 01	Morávka (rameno Moravy)	6,132	jez Citov	500184134
Batuv kanal 01	Baťův kanál		jez Sudoměřice	500022440
Batuv kanal 02	Baťův kanál	0,571	plavební komora Petrov	500021999
Batuv kanal 03	Baťův kanál	5,007	plavební komora Strážnice 1	500021985

Batuv kanal 04	Baťův kanál	5,193	plavební komora Strážnice 2	500021991
Batuv kanal 05	Baťův kanál		jez Strážnice	500028847
Batuv kanal 06	Baťův kanál	7,757	plavební komora Vnorovy 1	500022002
Batuv kanal 07	Baťův kanál	7,993	plavební komora Vnorovy 2	500021997
Batuv kanal 08	Baťův kanál	12,807	plavební komora Veselí n.M.	500021964
Batuv kanal 09	Baťův kanál		plavební komora Uherské Hradiště	888888002
Batuv kanal 10	Baťův kanál		plavební komora Staré Město	888888003
Batuv kanal 11	Baťův kanál		plavební komora Babice	888888004
Batuv kanal 12	Baťův kanál		plavební komora Spytihněv	888888005
Nahon litovel 01	Náhon Litovel	0,01	stupeň Litovel	500020091
Nahon litovel 02	Náhon Litovel	0,927	MVE Litovel	500020116
Nahon litovel 03	Náhon Litovel	1,713	stavidla Litovel	500020097
Mala voda 01	Malá Voda (Mlýnský pot.)	2,336	jez a MVE Lhota	500017566
Mala voda 02	Malá Voda (Mlýnský pot.)	4,746	jez a MVE Vochta	500017526
Mala voda 03	Malá Voda (Mlýnský pot.)	6,083	jez odlehčení do Bahenky	500017529
Mala voda 04	Malá Voda (Mlýnský pot.)	7,465	jez a MVE Šargoun	500017541
Mala voda 05	Malá Voda (Mlýnský pot.)	9,401	jez a MVE Staroštík	500017537
Mala voda 06	Malá Voda (Mlýnský pot.)	11,352	jez a MVE Víska	500017519
Mala voda 07	Malá Voda (Mlýnský pot.)	15,708	jez a MVE Mladeč Knebl	500017553
Mala voda 08	Malá Voda (Mlýnský pot.)	17,635	stavidla na Malé Vodě	500178413

Obr. 3: Ilustrační obrázek –Plavební komora Vnorovy II, Morava

2.5. Postup zpracování studie

Etapa 1 – Shromáždění a analýza pokladů - termín dle SOD 30.4.2015	
I. Výrobní výbor,	Brno, 18.12.2014
II. Výrobní výbor,	Brno, 13.1.2015
Hydrologická data	průběžně
Katastrální mapy, dotčené subjekty	průběžně
Listy opatření	16.3.2015
Manipulační řády, archiv PMO	16. – 17.3.2015
Předběžné místní šetření, přítomen ing. D. Veselý, návštěva typických lokalit a typických řešení	17.3. – 20.3.2015
Katalogové listy řešených překážek	Hotovo k 30.4.2015
Biologické hodnocení	Hotovo k 30.4.2015
Analýza migračních potřeb a koncepce zajištění migrace na řešeném úseku	Hotovo k 30.4.2015
Etapa 2 - Návrh technického řešení - termín dle SOD 30.6.2015	
Místní šetření za přítomnosti úsekových techniků	18.5. – 5.6.2015
Pořízení fotodokumentace	18.5. – 5.6.2015
Podání informace o průběžném stavu projektu na SFŽP	16.6.2015
Návrh technického řešení	dokončeno k 30.6.2015
III. Výrobní výbor	Brno, 30.6.2015
Etapa 3 – Vyhodnocení a projednání – termín dle SOD 30.9.2015	
Předběžné oslovení dotčených subjektů	Proběhlo během místního šetření, dále korespondenčně v červenci až srpnu 2015, následně byli případně kontaktováni telefonicky
Získání stanovisek dotčených subjektů	Červenec - září 2015
Dopracování vybraných 10 lokalit	Červenec - září 2015
IV. Výrobní výbor	Brno, 29.9.2015

3. ETAPA 1 – SHROMÁŽDĚNÍ A ANALÝZA POKLADŮ

3.1. Problematika migrací ryb

Pro většinu vodních živočichů platí, že jejich životní cyklus a vývoj je založen na možnosti migrace. Živočichové osidlující vodní toky před rozmnožováním převážně migrují proti proudu, aby jednak nalezli vhodné podmínky pro vlastní rozmnožování a pro vývoj svých juvenilních stádií a také aby každoročně osídlily všechny volné habitaty v rámci podélného profilu vodního toku. Například většina druhů vodního hmyzu po vylíhnutí letí proti proudu, ryby instinktivně migrují před třením proti proudu, mlži umisťují své parazitické larvy na žábry ryb právě před obdobím třecí migrace. Některé druhy ryb migrují na vzdálenosti stovek metrů, některé v řádech kilometrů a některé i stovky kilometrů (losos atlantský, úhoř říční). Pokud se zaměříme na ryby, nejedná se pouze o známé migrace rozmnožovací, ale i o migrace související s vyhledáváním potravy, přečkáváním nepříznivých podmínek, hledání úkrytů před rybožravými predátory apod.

V rámci ekosystémů přirozených vodních toků nacházíme směrem od pramene k ústí gradienty fyzikálních podmínek, které se odrážejí v charakteru bioty i společenstev ryb.

V horních partiích toků převažují druhy, které k rozmnožování a ukrývání jiker využívají substrát dna, jako je štěrk, písek (litofilní druhy ryb). Díky velkému obsahu kyslíku ve vodě a malému množství organických sedimentů nehrozí jikrám ukrytým před predátory a odnesení ve štěrku zadušení.

Níže po toku přibývají tzv. fytofilní druhy, které své jikry připevňují na vegetaci nebo nejrůznější struktury a tím je především chrání před zanesením sedimenty a zadušením. Využívají k tomu příbřežní partie toků a vedlejší ramena. Samozřejmě existují druhy, které mají schopnosti využít větší paletu substrátů, jedná se o tzv. generalisty. Vedle třecích migrací proti proudu se zde setkáváme i s migracemi do vedlejších ramen, někdy i po proudu, pokud se zde vhodné lokality nalézají.

Zimní období ryby často přečkávají v pomalejších partiích v dolních částech vodních toků, v postranních ramenech mimo hlavní tok, nebo v současné době využívají například i přístavy lodní dopravy. Stejně tak vyhledávají vhodná stanoviště v obdobích povodní, v obdobích sucha nebo v obdobích nedostatku kyslíku ve vodě. Také při hledání potravy využívají ryby v různých částech roku různá stanoviště.

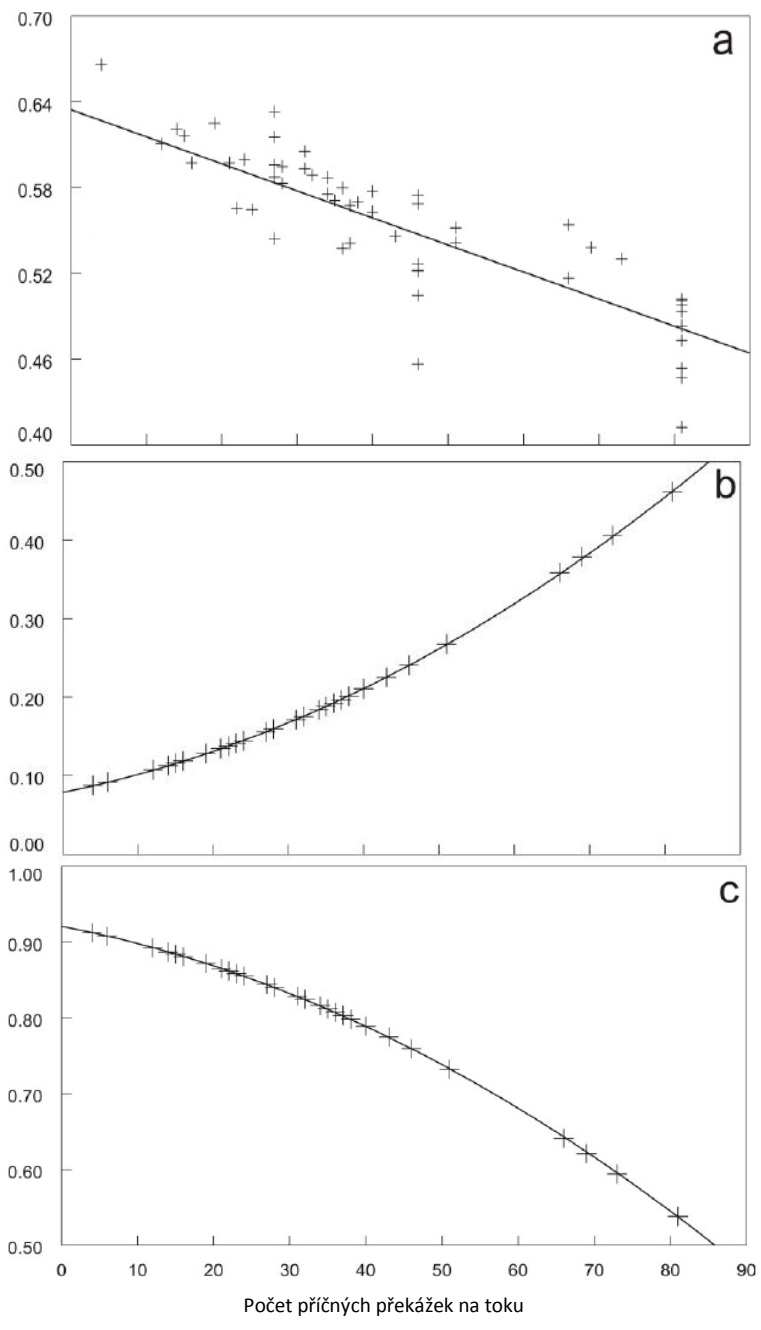
Budováním migračních bariér způsobilo omezené možnosti využívat nabídku vhodných habitatů a tím i omezení druhové rozmanitosti rybích společenstev ve vodních tocích, kdy ubyly specializované, tzv. reofilní druhy a prosazuje se menší množství univerzálních eurytopních druhů, tzv. generalistů. Některé druhy jsou omezeny ve svém výskytu nebo početnosti, jiné by bez lidské pomoci a umělého vysazování v některých povodích zcela vyhynuly, jako například losos atlantský a úhoř říční, ale i parma říční, podoustev nosák, ostroretka stěhovavá, lipan podhorní nebo pstruh obecný.

Na ryby jsou vázány další druhy vodních živočichů, například zákonem chráněné škeble, velevruby nebo perlorodka říční, kteří využívají k rozšiřování v rámci vodních toků ryby, na jejichž žábrách jejich larvy (glochidie) po určitou část svého vývoje parazitují. Také predátoři, jako je například zákonem chráněná vydra říční, většinou lépe profitují na druhově bohatých rybích obsádkách.

Příčné překážky způsobují fragmentaci vodních toků, omezují nebo zcela znemožňují migraci a izolují tak jednotlivé rybí populace. Současně mění i průtokové poměry v tocích, charakter dnového

substrátu, teplotní režim vody apod. Tím dochází k negativním změnám v druhovém spektru ryb. To prokazují i grafy sestavené z výsledků monitoringu prováděného pracovníky VÚV TGM v.v.i. (Obr.2).

Příčné překážky také komplikují migraci dalších vodních živočichů, ať savců (vydra, bobr, vodní hlodavci), nebo například obojživelníků a plazů, kteří stejně jako většina jiných druhů potřebují během jednotlivých období svého životního cyklu migrovat mezi vhodnými stanovišti. Tito živočichové jsou pak nuceni hledat cestu ve větší vzdálenosti od vodních toků a zejména v intravilánu měst se pak stávají například obětmi silničního provozu, neboť podél vodních toků často vedou komunikace.



Závislost kvality společenstva ryb na počtu příčných překážek – zdroj VÚV TGM v.v.i.

a) S počtem překážek klesá hodnota indexu

EFI (European fish index) - index vyjadřující vyváženost rybích společenstev, který porovnává skutečný stav na dané lokalitě s referenčními podmínkami

b) S počtem překážek roste pravděpodobnost dominance eurytopních (univerzálních) druhů ryb

c) S počtem překážek klesá pravděpodobnost dominance reofilních (specializovaných druhů ryb

Obr. 4: Vliv příčných překážek na kvalitu rybí populace (zdroj VÚV TGM v.v.i. dle monitoringu populací ryb v České republice) hodnoceno podle indexu EFI (European fish index – graf a), podle počtu lokalit, kde dominují eurytopní druhy ryb (graf b) a podle počtu lokalit, kde dominují reofilní druhy ryb (graf c)

Jako nápravná opatření je vhodné na příčných překážkách budovat tzv. rybí přechody, tedy technická i přírodě blízká opatření, která umožní rybám překážku překonat. Jednotlivé typy rybích přechodů a jejich parametry jsou uvedeny dále. Protože řešení umožňující migraci ryb většinou zároveň splňují migrační nároky ostatních vodních živočichů, není v rámci studie jejich migrace řešena separátně. Pouze pokud je nutné pro umožnění migrace dalších živočichů přijmout další opatření, je to uvedeno v rámci konkrétní příčné překážky.

Díky rozsáhlosti a komplexnosti problematiky byla v rámci České republiky odsouhlasena tzv. „Koncepce zprůchodnění říční sítě ČR“, která vymezuje prioritní migrační koridory, kde by měla být migrace ryb řešena přednostně. Jedná se o tzv. „nadregionální migrační koridory“ s přímou vazbou na ryby migrující mezi mořem a sladkovodními ekosystémy a pak tzv. „regionální migrační koridory“, která mají význam z hlediska podpory populací chráněných druhů živočichů.

3.2. Koncepční přístup k řešení problematiky migrace ryb v České republice

Proces plánování v oblasti vod ve smyslu Rámcové směrnice o vodách byl implementován do vodního zákona (konkrétně Hlava IV, § 23 – § 26) jako soustavná koncepční činnost, kterou zajišťuje stát, a jeho účelem je vymezit a vzájemně harmonizovat veřejné zájmy. Výstupem tohoto procesu jsou plány povodí, které jsou zpracovávány ve třech úrovních pro:

- mezinárodní povodí,

- části mezinárodních povodí (tzv. národní plány) a

- dílčí povodí.

Plánování je koordinováno na mezinárodní úrovni v rámci mezinárodních komisí pro

mezinárodní povodí. V případě ČR se jedná o Mezinárodní komisi pro ochranu Labe

(MKOL), Mezinárodní komisi pro ochranu Odry před znečištěním (MKOOpZ) a Mezinárodní komisi pro ochranu Dunaje (MKOD).

Na počátku plánovacího procesu jsou na základě dostupných údajů a vyhodnocení výsledků monitoringu identifikovány významné vodohospodářské problémy, a to jak na mezinárodní tak na národní úrovni. Pro tyto významné vodohospodářské problémy jsou stanovovány cíle ochrany vod. Hlavním nástrojem pro dosažení těchto cílů jsou programy opatření, které jsou předkládány spolu s plány povodí (jsou jejich součástí). Programy opatření musí být zrealizovány a následně musí být monitoringem sledován dopad těchto opatření na stav vod resp. vymezené vodní útvary (hydrologické územní jednotky).

Pro druhé plánovací období 2016 – 2021 byla ve všech třech hlavních povodích České republiky, stejně jako pro první období, identifikována morfologie a průchodnost vodních toků jako jeden z významných vodohospodářských problémů, a to na obou výše zmiňovaných úrovních, tedy mezinárodní i národní. Stanovení priorit pro zprůchodnění říční sítě je koncepčním nápravným opatřením, které vede k postupnému zprůchodnění prioritní říční sítě, a umožní, resp. rozšíří možnosti volného pohybu ryb a dalších vodních organizmů v celých mezinárodních povodích. Zároveň je strategickým nástrojem umožňujícím dosažení stanovených cílů ochrany vod na národní i mezinárodní úrovni. Aby se však vliv zprůchodnění projevil zlepšením celkového ekologického stavu

vodního prostředí, musí být doplněn kromě řešení problematiky poproudové migrace, také dalšími opatřeními na toku.

Má-li být zprůchodněním dosaženo zvýšení druhové diverzity společenstva, pak je nutné plánovat a realizovat i např. opatření pro obnovu reprodukčních ploch a prostředí, kde je umožněn vývoj juvenilních stádií; tedy komplexní revitalizace vodních toků. Současně je potřeba zaměřit se na problematiku nakládání s vodami tam, kde pozměněný režim průtoků zásadně ovlivňuje prostředí tekoucích vod. Hlavním předpokladem úspěchu nápravných opatření je jejich systémové řešení.

Vzhledem k enormní fragmentaci našich vodních toků je nutné přijmout obecné cíle

zprostupnění říční sítě a stanovit zároveň konkrétní priority v kontextu národních

a mezinárodních závazků, které budou naplňovány prostřednictvím plánů povodí a k tomu určených ekonomických nástrojů.

Obecné cíle

Důvodem pro vznik Koncepce zprůchodnění říční sítě ČR (dále jen „Koncepce“) je potřeba efektivně a systematicky naplňovat část závazků plynoucích z přijetí mezinárodních závazků jako jsou Rámcové směrnice o vodách, směrnice Rady č. 92/43/EHS a nařízení Rady ES č. 1100/2007 Obecným cílem Koncepce je systémové řešení obnovy říčního kontinua na našem území, při kterém je třeba zohlednit nároky vodních a na vodu vázaných ekosystémů tak, aby byla vyloučena, resp. minimalizována, druhově selektivní průchodnost migračních překážek. Naplňování Koncepce přispěje k plnění cílů Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky1 přijaté Usnesením vlády č. 620 ze dne 25. května 2005, a to jak v oblasti obnovy kontinuity říční sítě, tak v oblasti ochrany biologické rozmanitosti zachováním nejhodnotnějších přírodních lokalit a neohroženějších druhů živočichů na území EU. Zároveň Koncepce přistupuje k řešení zprůchodnění v nadnárodním kontextu, protože omezení fragmentace ekosystémů a zajištění migrace živočichů není omezeno pouze na území ČR a nelze jej efektivně řešit bez provázanosti v rámci Evropy. Nejohroženější skupinou jsou právě ty druhy, které migrují v rámci rozsáhlých, mezinárodních povodí, popř. mezi mořským a sladkovodním prostředím.

Konkrétním cílem této Koncepce je:

- stanovit nadnárodní i národní priority postupného obousměrného zprůchodňování příčných překážek včetně harmonogramu plnění plánu s ohledem na kapacitní možnosti a finanční zdroje nutné pro takový proces,

- stanovit principy ochrany stávající migrační prostupnosti toků,

- stanovit principy zlepšení podmínek pro život organizmů tekoucích vod.

Koncepce vymezuje migračně významné toky ČR (resp. úseky toků) ve dvou rovinách:

Nadregionální prioritní biokoridory s mezinárodním významem (dále jen „Nadregionální prioritní biokoridory“) a Národní prioritní úseky toků z hlediska druhové a územní ochrany (dále jen „Národní prioritní úseky toků“), které jsou dány výskytem zvláště chráněných nebo evropsky významných druhů živočichů ve smyslu vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. a zákona č. 114/1992 Sb., pro něž je

obousměrná migrační průchodnost vodních toků existenčně důležitá, a zvláště chráněnými územími nebo evropsky významnými lokalitami, v nichž jsou předmětem ochrany

Koncepce vychází z původního dokumentu z roku 1998, navíc však zohledňuje současný stav životního prostředí a poznání jeho vývoje.

Nadregionální prioritní biokoridory

Při výběru Nadregionálních prioritních biokoridorů je uvažována vazba na mořské prostředí pro migraci od moře proti proudu a zpět a potenciální ekologický význam vodního toku. Výběr je zaměřen na toky s vysokým ekologickým potenciálem, kde je možné v maximální míře předpokládat i možnost obnovy původního přirozeného prostředí. Hlavním kritériem výběru je absence vodních nádrží, která umožní dosažení cílových prostředí vhodných pro přirozenou reprodukci včetně pramenných oblastí některých toků. Úseky toků pod nádržemi jsou významně modifikované (teplotní a hydrologický režim) a tento vliv je obvykle patrný až do soutoku s dalším tokem. Přestože se v úsecích pod nádržemi mohou dočasně vytvářet společenstva, která v některých parametrech vykazují ekologickou atraktivitu (např. výskyt lososovitých ryb), z dlouhodobého vývoje ekosystému je takové prostředí označováno jako nepůvodní a trvale degradované. Např. zmiňované lososovité druhy se v úsecích pod nádržemi přirozeně nerozmnožují a jejich umělé udržování v místě nepůvodního výskytu je podmíněno řízeným vysazováním rybí obsádky. V Koncepci proto byly ve třech hlavních povodích ČR vymezeny migrační koridory bez zahrnutí toků, které jsou trvale degradovány významnými vodními nádržemi nebo jejich kaskádami.

Koncepce obsahuje návrh Nadregionálních prioritních biokoridorů v rámci tří mezinárodních povodí (úmoří), která se na území ČR vyskytují – povodí Labe, Odry a Dunaje. V každém povodí je navržen volný koridor k pramenným oblastem bez přerušení vodní nádrží, který je vymezen především toky bez změn teplotního a kyslíkového režimu a předpokládá zabezpečení dostupnosti přirozených rozmnožovacích ploch až k pramenným oblastem vybraných toků. K těmto koridorům byly dále přiřazeny vybrané vodní toky, na kterých jsou realizovány projekty či opatření s mezinárodním významem. Základním principem efektivního a systematického zprůchodnění nadregionálních prioritních biokoridorů je postupné řešení migrační prostupnosti od spodních úseků k pramenným oblastem, tj. od státní hranice proti proudu,

Mezinárodní povodí Dunaje

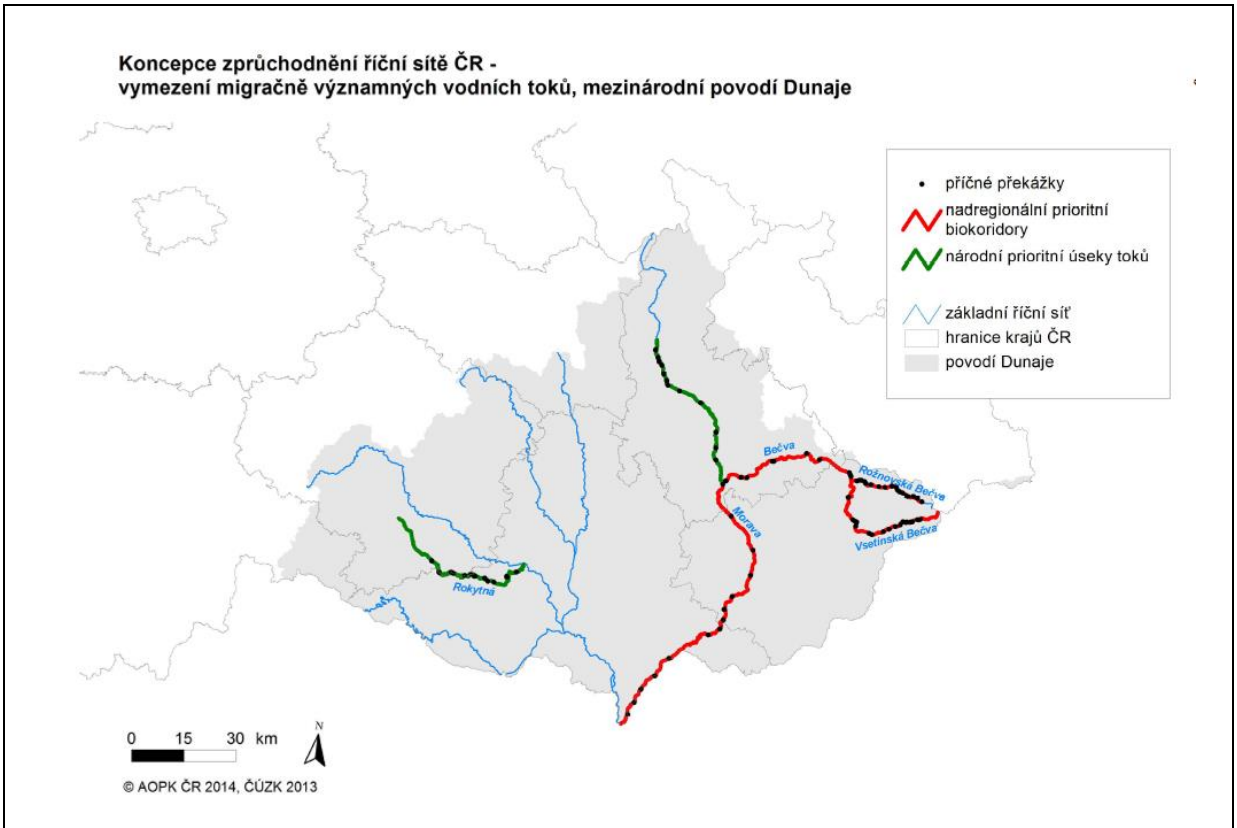
Do povodí Dunaje, které pokrývá 28% ČR, patří na našem území povodí řeky Moravy a Dyje. Biokoridor s nadregionálním významem je vymezen hlavním tokem řeky Moravy od státní hranice až k pramenným oblastem Rožnovské Bečvy a Vsetínské Bečvy.

Národní prioritní úseky toků

Důležitým doplněním Nadregionálních prioritních biokoridorů je vymezení Národních

prioritních úseků toků, a to zejména na základě výskytu zvláště chráněných druhů živočichů ve smyslu vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. a zákona č. 114/1992 Sb. a prioritních druhů podle 14 Směrnice Rady č. 92/43/EHS, pro které je migrační průchodnost vodních toků existenčně důležitá, a to zejména ve vymezených zvláště chráněných územích nebo územích NATURA 2000, popř. na základě programů repatriace. Takto byly vybrány úseky významné především z hlediska malakologického, kde volný

pohyb rybích hostitelů glochidií kriticky ohrožené perlorodky říční *Margaritifera margaritifera* a silně ohroženého velevruba tupého *Unio crassus* umožňuje kontakt mezi jednotlivými subpopulacemi ohrožených vodních mlžů, a tedy snižuje riziko jejich postupného oslabení či vyhynutí, příp. z hlediska ichtyologického, kde existence původní skladby potamodromní ichtyofauny a přirozené struktury populací je závislá na umožnění migrace ryb v regionálním měřítku.



Obr. 5: Prioritní úseky toků z hlediska Koncepce zprůchodnění říční sítě ČR v povodí Moravy

3.3. Stanovení stavu Ichtyofauny pro řešené úseky vodních toků

3.3.1. Morava

Sledovaný úsek řeky Moravy můžeme rozdělit na dvě pásma a to konkrétně na cejnové a parmové pásmo. Pro tuto studii byla řeka Morava rozdělena na tři části. Parmové pásmo, místo, kde se pásma prolínají a na pásmo cejnové.

Ač se v Moravě v okolí Mohelnice vyskytuje pstruh duhový i potoční, nejedná se o pstruhové pásmo. Tyto lososovité ryby jsou do úseku pravidelně vysazovány, netvoří zde však stálé populace. Ve velké míře je zde zastoupen jelec tloušť. Stálé populace zde tvoří také parma obecná a ostroretka stěhovavá. Hojně je zde zastoupen také vysazovaný kapr obecný (MO Mohelnice) Dále je zde zastoupen úhoř říční, plotice obecná, jelec proudník, perlín ostrobřichý, amur bílý, bolen dravý, lín obecný, hrouzek obecný, ouklej obecná, ouklejka pruhovaná, cejn velký, karas stříbřitý, mřenka mramorovaná, štika obecná, lipan podhorní, mník jednovousý, koljuška tříostná, vranka obecná, candát obecný, okoun říční, ježdík obecný (Hanel, 2005). Ekologický stav byl vyhodnocen jako velmi dobrý (třída 1) na základě biologické složky makrozobentos, hodnocení ostatních složek chybí (data VÚV T. G. M., v.v.i.).

Pod Olomoucí se řeka Morava pomalu mění z parmového pásma na cejnové pásmo. Tato změna probíhá velmi pozvolně i ve volné přírodě, pokud je řeka napřímena a jsou na ní zbudovány příčné překážky je určení přechodu pásem ještě více ztíženo. Nelze tedy přesně říci, kde končí parmové a kde začíná cejnové pásmo. Hanel a Lusk (2005) zde popisují druhy, které v roce 2005 nebyly evidovány v jiné části řeky Moravy. Jedná se o plotici lesklou, hrouzka Kesslerova, podoustev říční a síha marénu. Protože se v tomto úseku obě pásma prolínají, dá se předpokládat velká druhová diverzita. Žijí zde úhoř říční, plotice obecná, jelec proudník, jelec tloušť, jelec jesen, perlín ostrobřichý, amur bílý, bolen dravý, slunka obecná, lín obecný, ostroretka stěhovavá, střevlička východní, hrouzek obecný, hrouzek běloploutví, parma obecná, ouklej obecná, ouklejka pruhovaná, cejnek malý, cejn velký, hořavka duhová, karas stříbřitý, piskoř pruhovaný, mřenka mramorovaná, sumec velký, štika obecná, mník jednovousý, candát obecný, okoun říční, ježdík obecný (Hanel a Lusk, 2005). Ekologický stav byl v rámci hodnocení pro potřeby zpracování aktualizovaných plánů povodí vyhodnocen jako střední (třída 3) na základě biologické složky makrozobentos, hodnocení ostatních složek chybí (data VÚV T. G. M., v.v.i.).

Morava na soutoku s Dyjí je typicky „cejnová“ řeka. Vyskytují se zde ryby, které se jinde v ČR nevyskytují. Jedná se o druhy, které jsou původní pro povodí Dunaje - cejna perleťového, ostruchu křivočarou, candáta východního, drska většího i menšího, ježdíka žlutého, ježdíka dunajského a hlavačku mramorovanou. Dále jsou zde populace ryb typické pro cejnové pásmo - úhoř říční, plotice obecná, jelec tloušť, jelec jesen, perlín ostrobřichý, amur bílý, bolen dravý, slunka obecná, lín obecný, střevlička východní, hrouzek obecný, hrouzek běloploutvý, ouklej obecná, cejnek malý, cejn velký, hořavka duchová, karas stříbřitý, sekavec podunajský, piskoř pruhovaný, štika obecná, koljuška tříostná (Hanel a Lusk, 2005). Ekologický potenciál byl vyhodnocen jako střední (třída 3). Tento celkový výsledek byl stanoven dle požadavků RSV používaným „principem nejhoršího“ a odpovídá vyhodnocení biologické složky fytobentos (data VÚV T. G. M.).

3.3.2. Plavební kanál Staré město – Spytihněv

V plavebním kanálu žijí většinou stejné druhy, jako na řece Moravě v okolí Starého města. Vzhledem k pomalu tekoucí vodě zde nelze očekávat proudomilné ryby jako je parma obecná nebo jelec proudník. Vyskytuje se zde kapr obecný a candát obecný. Tyto druhy jsou zde i vysazovány MO Uherské hradiště. Dále se zde vyskytuje ve velké míře sumec velký. Nalezneme zde druhy typické pro cejnové pásmo. Lín obecný, ouklej obecná, okoun říční, plotice obecná, karas stříbřitý, ježdík obecný, štika obecná, jelec tloušť, úhoř říční a amur bílý. Sumeček americký se na této lokalitě dle lokálních informací již nevyskytuje (Martin Hrabinec, osobní sdělení). V plavebním kanále nebyl realizován průzkum ekologického stavu, lze však předpokládat, že bude téměř shodný s řekou Moravou, která kanál napájí. Ekologický potenciál byl v hlavním toku řeky Moravy vyhodnocen jako střední (třída 3). Tento celkový výsledek byl stanoven dle požadavků RSV používaným „principem nejhoršího“ a odpovídá vyhodnocení biologické složky makrozoobentos (data VÚV T. G. M.).

3.3.3. Plavební kanál Petrov-Veselí n. M.

Společenstvo ryb odpovídá společenstvu cejnového pásma. Občasnou výjimkou mohou být parmy a ostroretky, které do kanálu migrují z Veličky nebo přímo z Moravy. Sumeček americký se na lokalitě již nevyskytuje. MO Strážnice vysazuje do revíru kapra obecného, lína obecného, štiku obecnou, sumce velkého, candáta obecného a amura bílého. Dále zde žije karas stříbřitý, který v plavebním kanálu převažuje, plotice obecná, jelec tloušť, ježdík obecný, okoun říční, úhoř říční (MO ČRS

Strážnice). Hanel a Lusk (2005) dále uvádí výskyt bolena dravého, cejna velkého, hořavky duhové, piskoře pruhovaného. V plavebním kanále nebyl realizován průzkum ekologického stavu. Lze však předpokládat, že bude velmi podobný řece Moravě, data, která jsou dostupná jsou z úseku přibližně 3 km proti proudu. Ekologický potenciál byl zde vyhodnocen jako střední (třída 3). Tento celkový výsledek byl stanoven dle požadavků RSV používaným „principem nejhoršího“ a odpovídá vyhodnocení biologické složky makrozoobentos (data VÚV T. G. M.).

3.3.4. Odlehčovací rameno Ostroh-Vnorovy

Odlehčovací kanál navazuje na tok Moravy, která je nadregionálním prioritním biokoridorem. Ve spodní části kanálu po jez Vnorovy II bylo v době místního šetření v květnu 2015 zaznamenáno početné společenstvo reofilních druhů ryb včetně dospělých exemplářů, zřejmě do kanálu vytahují kvůli reprodukci. Ve vlastním kanále nad jezem byly zaznamenány pouze jednotlivé kusy jelce tloušť, zprůchodnění jezu tedy jednak povede k obohacení jeho ichtyofauny a zároveň nabídne vhodné habitaty rybám žijícím v Moravě. Významným může být i rozdíl teplot, dá se předpokládat, že voda v náhonu je v jarním období výrazně teplejší než v Moravě.

Pokud bychom se měli navrhnout cílový stav společenstva, lze vycházet z údajů z plavebního kanálu Petrov-Veselí n. M. Tento předpoklad vychází z velmi malé vzdálenosti mezi těmito dvěma kanály a částečným propojením s řekou Moravou. Jedná se tedy o cejnové pásmo. Dále jsou zastoupeni kapr obecný, štika obecná, ouklej obecná, okoun říční, sumec velký, lín obecný, candát obecný, amur bílý, úhoř říční, plotice obecná, jelec tloušť, perlín ostrobřichý, bolen dravý, hrouzek obecný, cejnek malý, cejn velký, hořavka duhová, mník jednovousý (Hanel, 2005). Ekologický stav této lokality je shodný s lokalitou plavební kanál Petrov-veselí n. M. Jde tedy o třídu 3, střední ekologický stav (data VÚV T. G. M.).

3.3.5. Morávka

Jedná se levostranné rameno začínající na jezu Tovačov, vlévá se zpět nad soutokem s Bečvou. Jde o mimopstruhovou vodu, a přestože v náhonu řeka příliš neproudí a představuje svojí morfologií spíše cejnové pásmo, setkáme se zde i s rybami pásma parmového, které do náhonu migrují za potravou či při zimní migraci. O detailním složení rybí obsádky nejsou známy informace, ale lze předpokládat, že složení rybí obsádky je podobné, jako v dalších náhonech řeky Moravy, lze předpokládat výskyt typických druhů ryb (parma obecná, štika obecná, okoun říční, cejn velký, cejnek malý, kapr obecný, ouklej obecná, plotice obecná, perlín ostrobřichý, jelec tloušť).

3.3.6. Malá Voda - Střední Morava- Mlýnský potok

Malá voda navazuje na tok Moravy a rybí společenstva částečně komunikují. Přímo v Malé Vodě se vysazuje kapr obecný, ostroretka stěhovavá, cejn velký, cejnek malý. Ojediněle se vysazuje i štika obecná a candát obecný. Dále se v náhonu vyskytuje úhoř říční, mník jednovousý, ouklej obecná, okoun říční, plotice obecná, podoustev říční, sumec velký, který se do revíru už delší dobu nevysazuje, bolen dravý, parma obecná, perlín ostrobřichý, karas stříbřitý a jelec tloušť. Sumeček americký se na revíru nevyskytuje (Vladimír Čamek, osobní sdělení). Tato lokalita se nachází v blízkosti lokality Moravičky, ze které existují dostupná data o ekologickém stavu. Lze předpokládat, že ekologický stav na těchto blízkých lokalitách bude podobný. Ekologická třída 1, stav je velmi dobrý (data VÚV T. G. M.). Během místního šetření byl zaznamenán početný výskyt několika druhů ryb (jelec tloušť, ouklej obecná).

3.3.7. Náhon Litovel

Přestože v náhonu řeka příliš neproudí a představuje spíše cejnové pásmo, setkáme se zde i s rybami pásma parmového, které do náhonu migrují za potravou či při zimní migraci. Náhon Litovel se nachází v těsné blízkosti lokality Mlýnský potok, dají se tedy předpokládat velmi podobná rybí společenstva. Vzhledem k přímému kontaktu s řekou Moravou je na této lokalitě zastoupen ve velké míře sumec velký a karas stříbřitý. Z Moravy migruje parma obecná, štika obecná, okoun říční. Žijí zde kaprovité ryby typické pro cejnové pásmo, cejn velký, cejnek malý, kapr obecný, ouklej obecná, plotice obecná, perlín ostrobřichý, jelec tloušť (Hanel a Lusk, 2005). Stejně jako předchozí lokalita i tato se nachází v těsné blízkosti města Moravičky. Ekologická třída má tedy hodnotu 1, tj. stav velmi dobrý (data VÚV T. G. M.).

Tab. 3: cílová rybí pásma jednotlivé úseky vodních toků

Tok	Pásmo	říční km	Cílové druhy ryb
Morava	parmové	236-280	parma, ostroretka, jelec tloušť
Morava	cejnové	69-236	podoustev, jelec tloušť, plotice
Plavební kanál Staré město – Spytihněv	cejnové	celý tok	plotice, jelec tloušť
Plavební kanál Petrov-Veselí n. M.	cejnové	celý tok	ostroretka, plotice, jelec tloušť, hrouzek
Odlehčovací rameno Ostroh-Vnorovy	cejnové	celý tok	ostroretka, plotice, jelec tloušť, hrouzek
Morávka	pstruhové	celý tok	pstruh obecný
Střední Morava- Mlýnský potok	parmové/cejnové	celý tok	ostroretka, podoustev, plotice, jelec tloušť
Náhon Litovel	cejnové	celý tok	parma, plotice, jelec tloušť

3.4. Současně platné metodické dokumenty pro výstavbu rybích přechodů

Za nejdůležitější metodické podklady týkající se výstavby rybích přechodů lze považovat tyto dva dokumenty (oba jsou v příloze):

1) Technická norma TNV 75 2321 „Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody“ z ledna 2011
2) Metodický postup na zlepšení migrační průchodnosti příčných překážek ve vodních tocích ČR, příručka pro žadatele OPŽP, Slavík, Vančura a kol., 2012

Oba materiály čerpaly z uznávaných zahraničních zdrojů včetně recentní německé a rakouské literatury, takže se v základních parametrech určujících parametry rybích přechodů shodují s normami v ostatních zemích EU. Při návrzích variant zprůchodnění příčných překážek bylo vycházeno z těchto metodických dokumentů.

3.5. Ochrana přírody, územní limity

Dle SOD byla vyhodnocena lokalizace řešených příčných překážek v rámci níže uvedených chráněných území. Byly využity digitální podklady poskytnuté AOPK ČR a byla zpracována analýza v prostředí GIS. Výstupem jsou jednak údaje v tabulkové podobě, zda se řešená příčná překážka nachází na území některé z chráněných území, a dále mapový výstup lokalizace jednotlivých příčných překážek v rámci těchto území.

Byla analyzována tato chráněná území:

Oblasti systému Natura 2000 – Evropsky významné lokality (EVL) a Ptačí oblasti

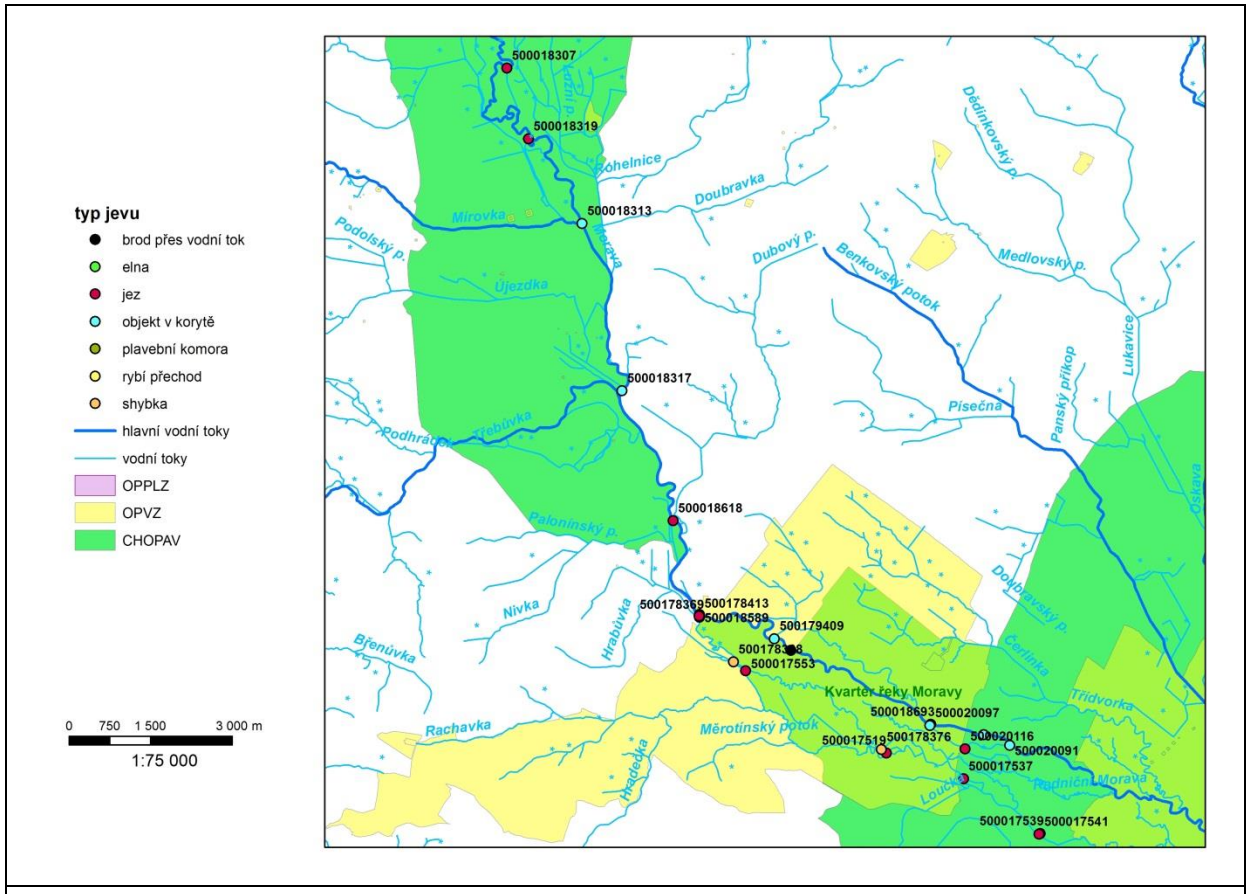
Územní systém ekologické stability (ÚSES)

Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV)

Zvláště chráněná území (ZCHU)

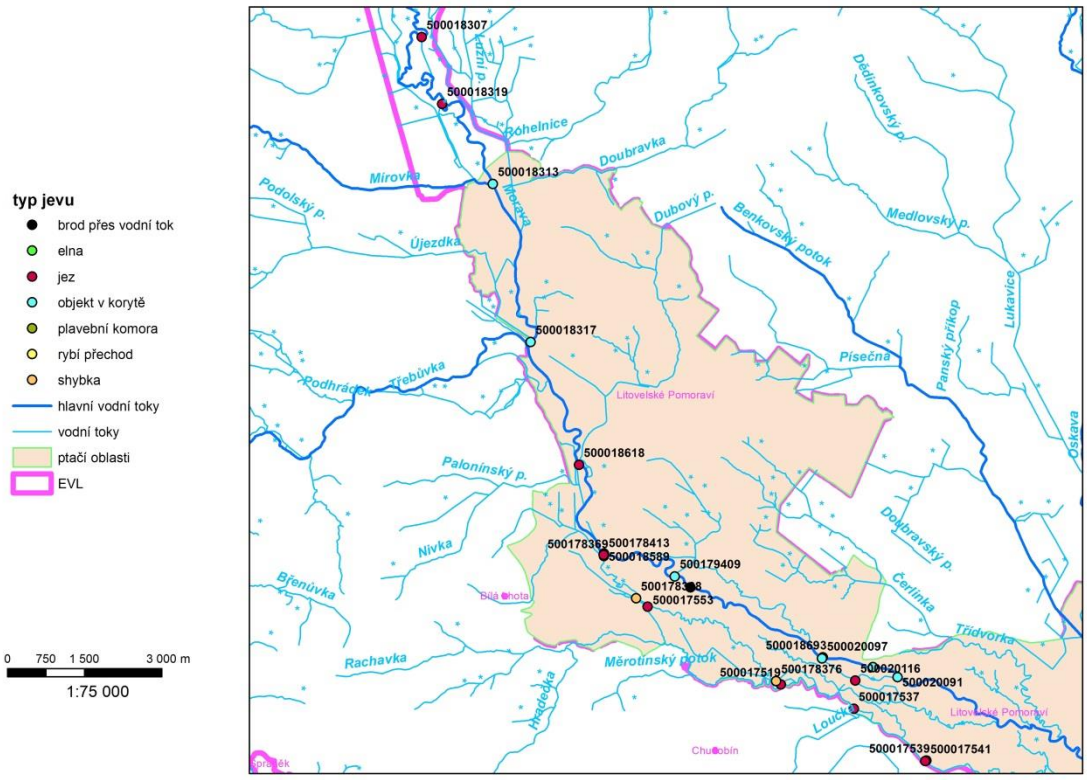
Ochranná pásma vodního zdroje (OPVZ)

Ochranná pásma přírodních léčivých zdrojů (OPPLZ)

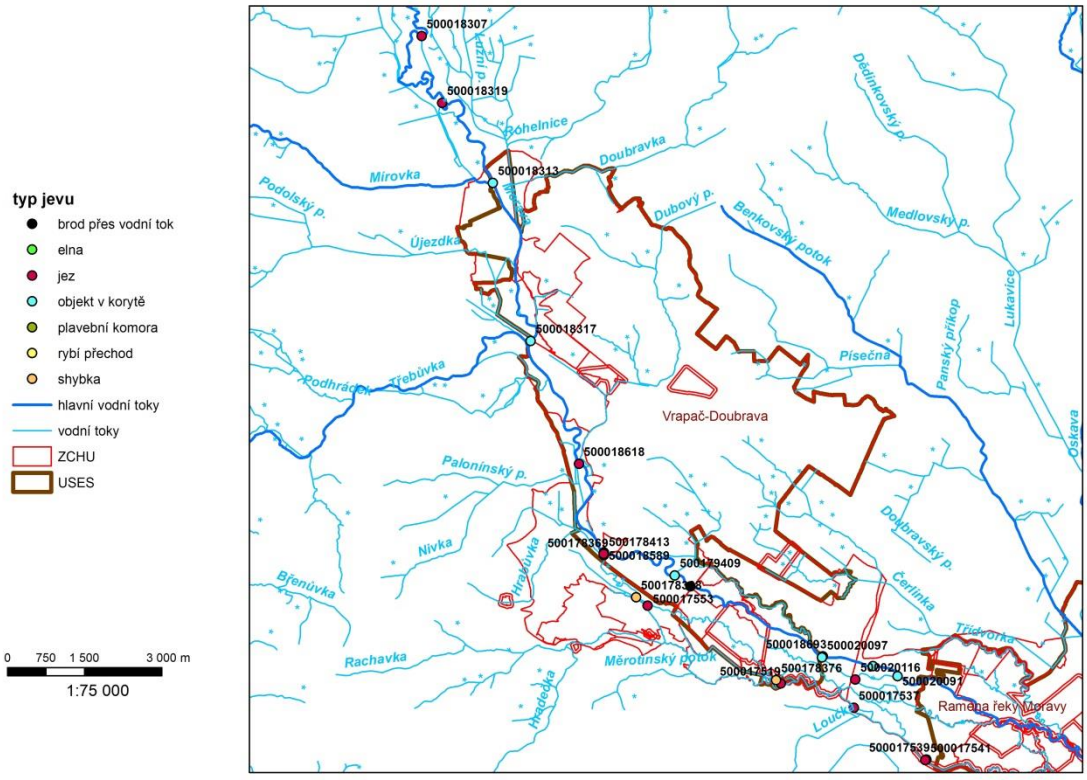


Obr. 6: Příklad – analýza územních limitů

Údaje byly využity při tvorbě katalogových listů, u deseti vybraných lokalit byly použity i mapové podklady



Obr. 7: Příklad – analýza územních limitů



Obr. 8: Příklad – analýza územních limitů

3.6. Analýza hydrologických dat

Morava

Morava je významný levostranný přítok řeky Dunaje. Protéká stejnojmenným územím v Česku a dále po hranici mezi Rakouskem a Slovenskem až k Dunaji. Je dlouhá 354 km (z toho 284 km na českém území). Povodí má rozlohu 26 658 km² (z toho 20 692,4 km² v Česku). Je to jedna z nejvíce upravených řek v České republice, přestože na ní není žádná přehrada. Všechny meandrující úseky kromě dvou byly upraveny a zkráceny. Jako prevence před povodněmi slouží četné hráze a odlehčovací ramena.

Morava pramení pod vrcholem Králického Sněžníku. Má zde charakter rychle mohutnícího horského potoka, níže pak říčky s rychlou čistou vodou. V Jeseníkách přibírá tři větší toky: Krupá, Branná a Desná. Pak protéká Mohelnickou brázdou, kde se do ní u Zábřehu vlévá Moravská Sázava. Poté Morava vstupuje do širokého Hornomoravského úvalu, kde přichází první meandrující úsek Litovelské Pomoraví. V tomto úseku se do Moravy vlévá Třebůvka, Oskava a Trusovický potok. Morava dále protéká největším a metropolitním městem na Hané Olomoucí. Dále se od Tážal po Tovačov se po levé straně hlavního toku odděluje drobné odlehčovací rameno, zvané Morávka. U Tovačova se do Moravy vlévá největší levý přítok Bečva, která odvádí vody z jižní části Moravskoslezských Beskyd, a zprava Blata a u Kojetína Valová, níže Haná a zleva Moštěnka. Mezi Kroměříží a Otrokovicemi protéká Morava průlomem skrz Vnější Západní Karpaty, zleva přijímá Dřevnici a vstupuje do Dolnomoravského úvalu, kde je osou Moravského Slovácka. Od Otrokovic po Rohatec je podél Moravy vybudován Baťův kanál. Mezi Bzencem Přívozem a Rohatcem se nachází další meandrující úsek Osypané břehy, na území zvaném Moravská Sahara. U obce Rohatec začíná tvořit společnou česko-slovenskou státní hranici, kterou tvoří až k nejjižnějšímu bodu katastrálního území města Lanžhot a celé Moravy (země), kde přijímá zprava svůj vůbec nejdelší přítok Dyji.

Níže uvádíme hydrologická data pro jednotlivé profily na řece Moravě převzatá z manipulačních řádů jednotlivých jezů a z hydrologického sborníku „Hydrologické poměry ČSSR“, HMÚ, 1970.

Tab. 4: Morava – M-denní průtoky pro jednotlivé profily, HMÚ, 1970

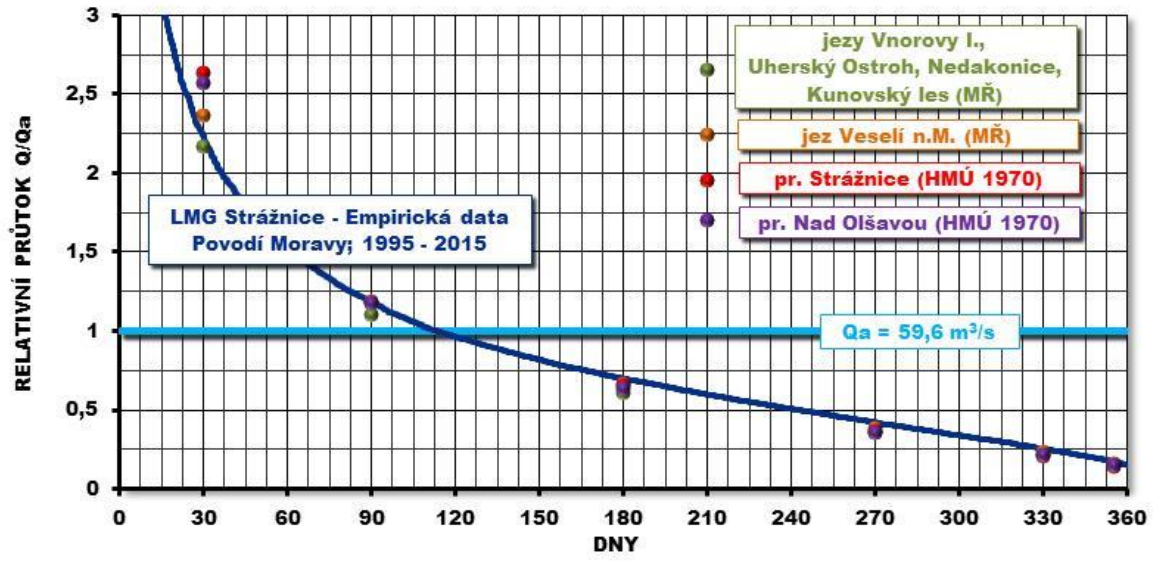
profil Morava	**plocha povodí** [km^2]	**pr. průtok** [m^3/s]	**Q_{30d}** [m^3/s]	**Q_{90d}** [m^3/s]	**Q_{180d}** [m^3/s]	**Q_{270d}** [m^3/s]	**Q_{330d}** [m^3/s]	**Q_{355d}** [m^3/s]	**Q_{364d}** [m^3/s]
Strážnice LMG	9146,9	58,16	153	68,4	38,2	21,0	12,2	8,39	5,42
nad Olšavou	8229,6	54,83	141	64,5	35,0	19,7	11,6	8,02	5,13
Spytihněv LMG	7890,7	54,03	136	63,3	34,2	19,3	11,3	7,90	4,99
Kroměříž LMG	7014,4	49,24	116	57,4	31,4	17,7	10,5	7,45	4,52
Olomouc - Nové Sady	3322,1	25,80	58,4	29,7	16,8	10,5	6,7	5,17	3,12
nad Oskavou	2357,8	19,93	45,9	23,5	13,2	8,18	5,46	4,15	2,46
nad Mlýnským p.	2196,6	19,55	45,1	23,1	13,0	8,07	5,41	4,11	2,43
Moravičany LMG	1558,8	17,1	39,8	20,4	11,5	7,11	4,7	3,63	2,17
nad Mírovkou	1413,3	16,45	38,2	19,6	11,1	6,85	4,63	3,50	2,10

Tab. 5: Morava – M-denní průtoky pro jednotlivé profily převzaté z manipulačních řádů

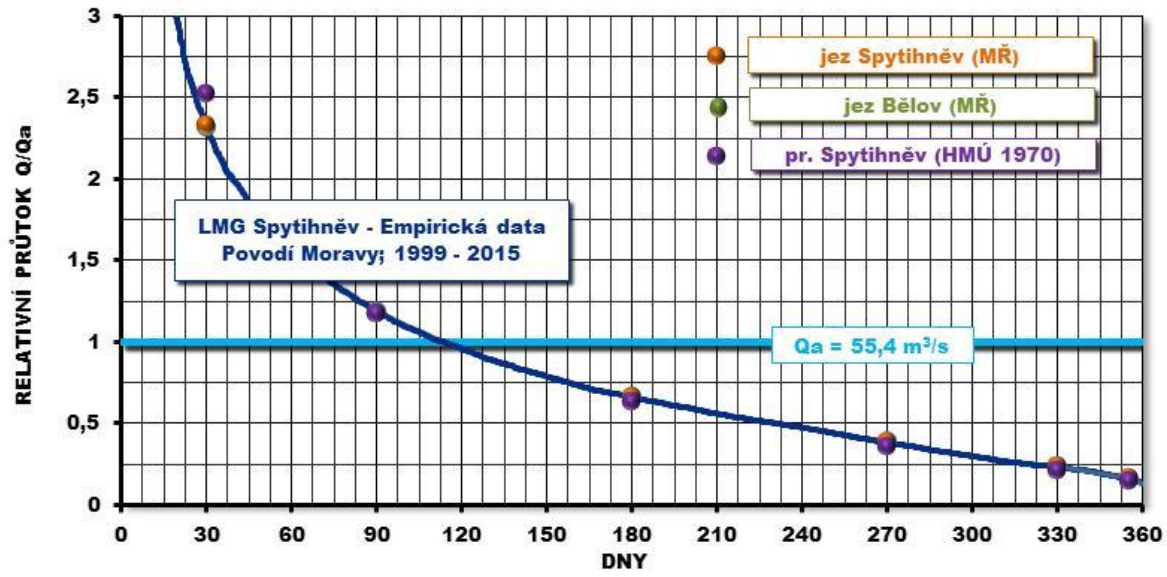
profil Morava	pr. průtok [m^3/s]	Q_{30d} [m^3/s]	Q_{90d} [m^3/s]	Q_{180d} [m^3/s]	Q_{270d} [m^3/s]	Q_{330d} [m^3/s]	Q_{355d} [m^3/s]	Q_{364d} [m^3/s]
jez Vnorovy I.	59,6	129	65,6	36,3	21,4	13,1	8,95	5,64
jez Veselý n. Mor.	59,6	141	70,8	39,3	22,8	13,9	9,4	5,51
jez Uherský Ostroh	59,6	129	65,6	36,3	21,4	13,1	8,95	5,64
jez Nedakonice	55,36	129	65,0	36,3	21,4	13,1	8,95	5,64
jez Kunovský les	55,36	129	65,0	36,3	21,4	13,1	8,95	5,64
jez Spytihněv	55,36	129	65,0	36,3	21,4	13,1	8,95	5,64
jez Bělov	52,57	122	62,5	35,0	20,5	12,5	8,57	5,20
jez Kroměříž	51,3	119	61,1	34	20	12,1	8,26	5,09
jez Bolelouc	27,1	59,6	33,7	19,8	12	7,38	5	3,37
jez Tážaly	27,1	59,6	33,7	19,8	12	7,38	5	3,37
jez Olomouc	27,1	59,6	33,7	19,8	12	7,38	5	3,37
jez Hynkov	20,83	44,94	25,58	15,31	9,5	6,1	4,365	3,053
jez Litovel	20,4	43,1	24,6	14,7	9,47	6,28	4,88	3,37
jez Římice	19,5	44,5	25,3	15,2	9,4	5,85	4,08	2,76
jez Nové Mlýny	20,3	42,9	24,5	14,6	9,44	6,25	4,86	3,35
Moravičany LMG	17,8	39,1	21,8	12,8	7,85	5,06	3,6	2,55
stupeň Mohelnice	17,8	39,1	21,8	12,8	7,85	5,06	3,6	2,55
jez Mohelnice	17,145	37,3	21	12,4	7,69	5	3,57	2,54
jez Háj	17,145	37,3	21	12,4	7,69	5	3,57	2,54

Hydrologické poměry na jednotlivých lokalitách jsou hodnoceny na základě statistických dat a manipulačních řádů vodních děl. Jejich vyhodnocení je motivováno snahou stanovit návrhový průtok v řece Moravě během hlavních tahů ryb. Vycházíme z hydrologických dat poskytnutých státním podnikem Povodí Moravy a ČHMÚ. Vyrovnané hodnoty M-denních průtoků mají vzhledem k dynamice toku a kolísání hladin jen omezenou vypovídací schopnost. Na základě poskytnutých časových řad průtoků (ř. Morava profily limnigrafů Strážnice, Spytihněv, Kroměříž, Olomouc, Moravičany; Povodí Moravy, 1995–2015), jsme vyhodnotili v jednodenním kroku sezonalitu dosahovaných průtoků a následně porovnali s čárou M-denních vod. V návrhu rybích přechodů nás zajímá především stanovení minimálních a maximálních úrovní hladin dosahovaných během hlavních migračních období ryb, které jsou směrodatné pro výškové uspořádání rybího přechodu.

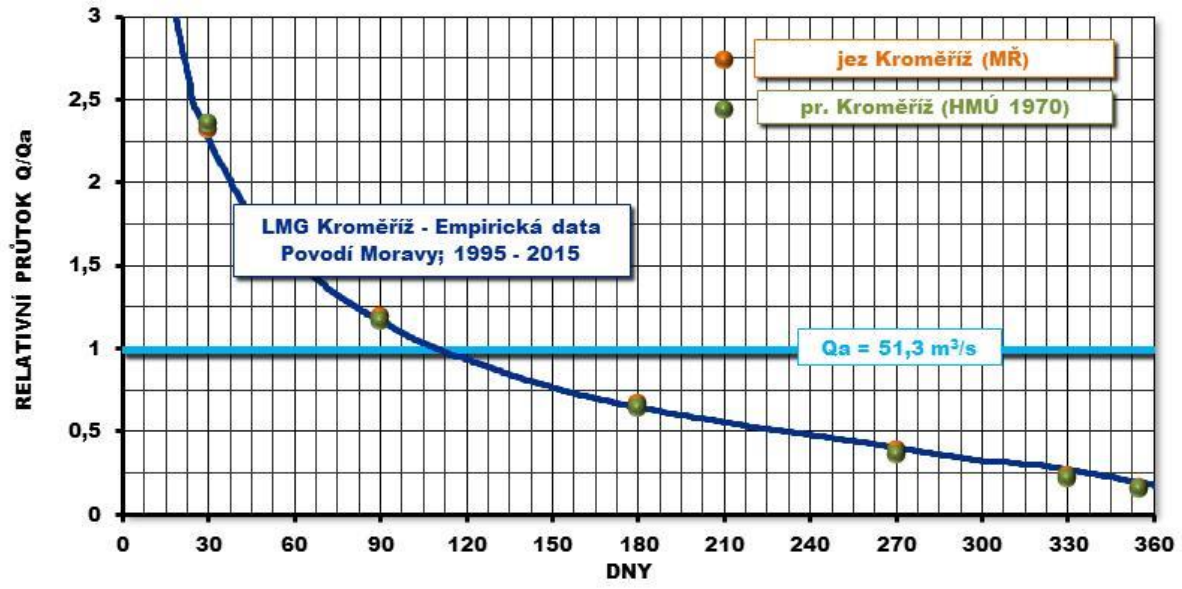
Na základě pěti dvacetiletých časových řad, poskytnutých správcem toku, jsme zpracovali data průtoků na vodočtech limnigrafů Strážnice, Spytihněv, Kroměříž, Olomouc a Moravičany v jednodenním kroku relativních průtoků do přehledných grafů, které podávají názornou představu o kolísání průtoků v zájmovém úseku řeky.



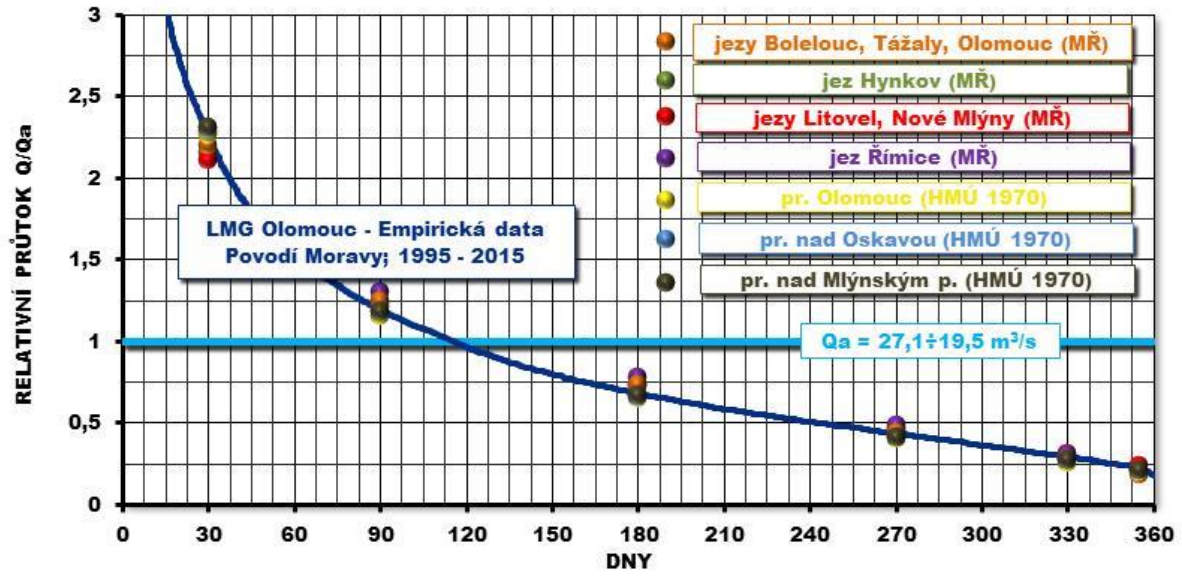
Obr. 9: M - denní relativní průtoky – porovnání dvacetileté řady (1995–2015) v profilu LMG Strážnice poskytnuté Povodím Moravy, s.p., s relativními průtoky podle dat HMÚ (1970) nebo publikovaných v manipulačních řádech jezů Vnorovy I, Veselí nad Moravou, Uherský Ostroh, Nedakonice a Kunovský les



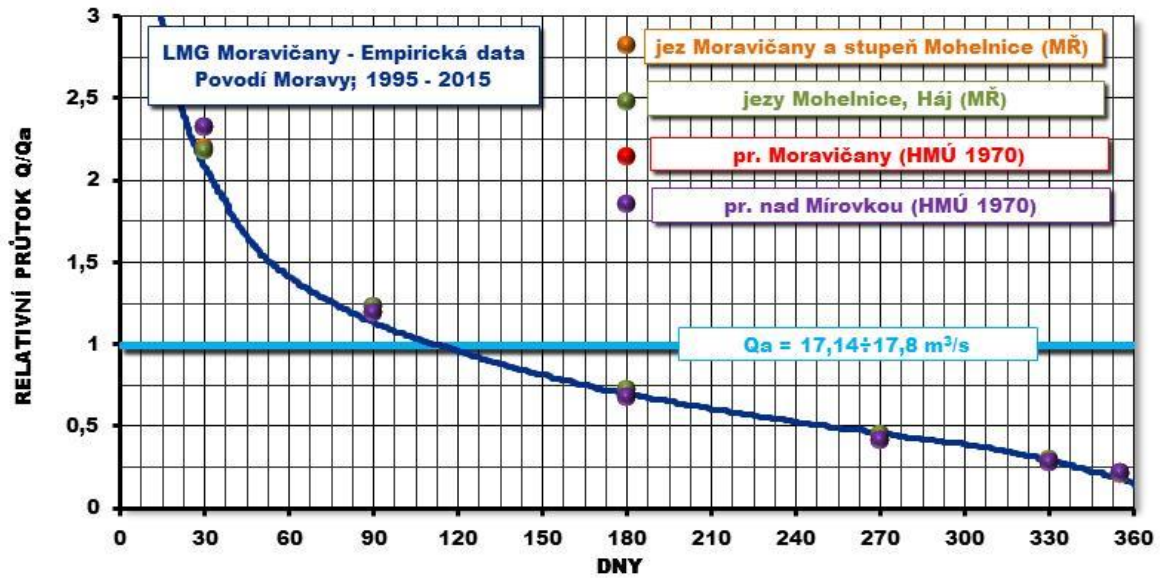
Obr. 10: M - denní relativní průtoky – porovnání dvacetileté řady (1995–2015) v profilu LMG Spytihněv poskytnuté Povodím Moravy, s.p., s relativními průtoky podle dat HMÚ (1970) nebo publikovaných v manipulačních řádech jezů Spytihněv a Bělov



Obr. 11: M - denní relativní průtoky – porovnání dvacetileté řady (1995–2015) v profilu LMG Kroměříž poskytnuté Povodím Moravy, s.p., s relativními průtoky podle dat HMÚ (1970) nebo publikovaných v manipulačních řádech jezu Kroměříž



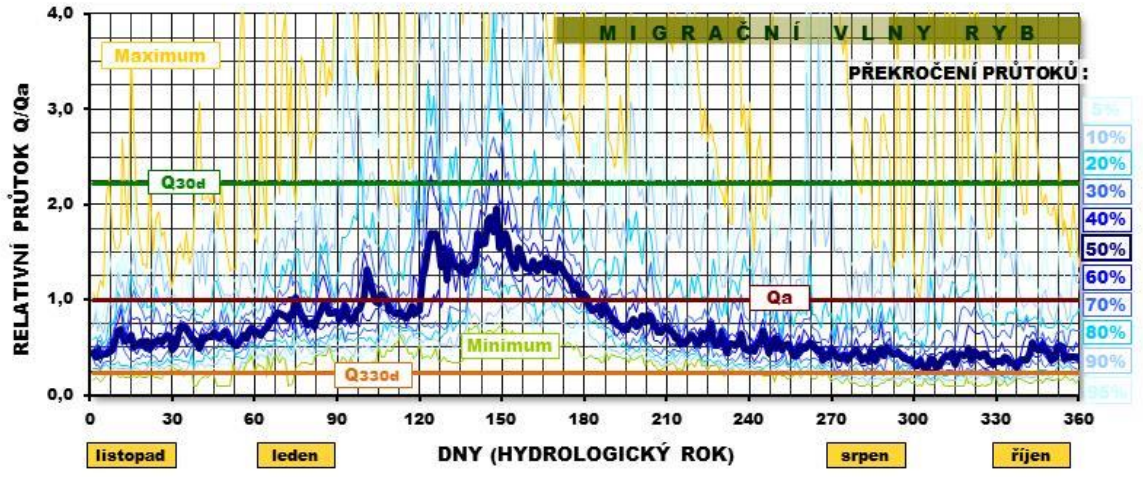
Obr. 12: M - denní relativní průtoky – porovnání dvacetileté řady (1995–2015) v profilu LMG Olomouc poskytnuté Povodím Moravy, s.p., s relativními průtoky podle dat HMÚ (1970) nebo publikovaných v manipulačních řádech jezů Bolelouc, Tážaly, Olomouc, Hynkov, Litovel, Římice a Nové Mlýny



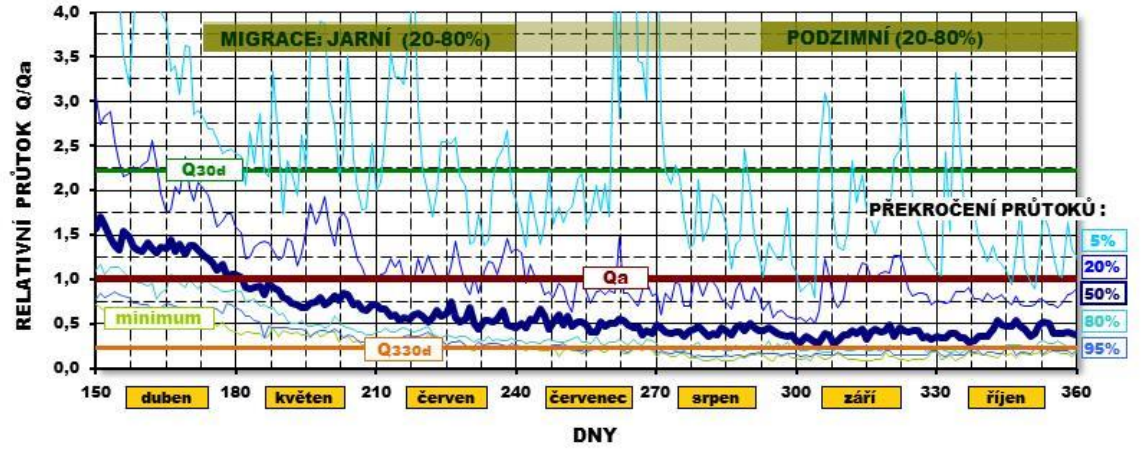
Obr. 13: M - denní relativní průtoky – porovnání dvacetileté řady (1995–2015) v profilu LMG Moravičany poskytnuté Povodím Moravy, s.p., s relativními průtoky podle dat HMÚ (1970) nebo publikovaných v manipulačních řádech jezů Moravičany, Mohelnice-stupeň, Mohelnice-jez a Háj

Proto byla nejprve vyhodnocena dostupná řada denních průtoků poskytnutá státním podnikem Povodím Moravy za období 1995–2015 v 5ti profilech a následně ověřeny pouze hodnoty nízkých průtoků u ČHMÚ. Základní hydrologické údaje se přebírají z dat HMÚ (1970) a manipulačních řádů jednotlivých jezů, časové řady jednodenních průtoků 1995–2015 (limnigrafy Strážnice, Spytihněv, Kroměříž, Olomouc a Moravičany) zpracovateli poskytl státní podnik Povodí Moravy.

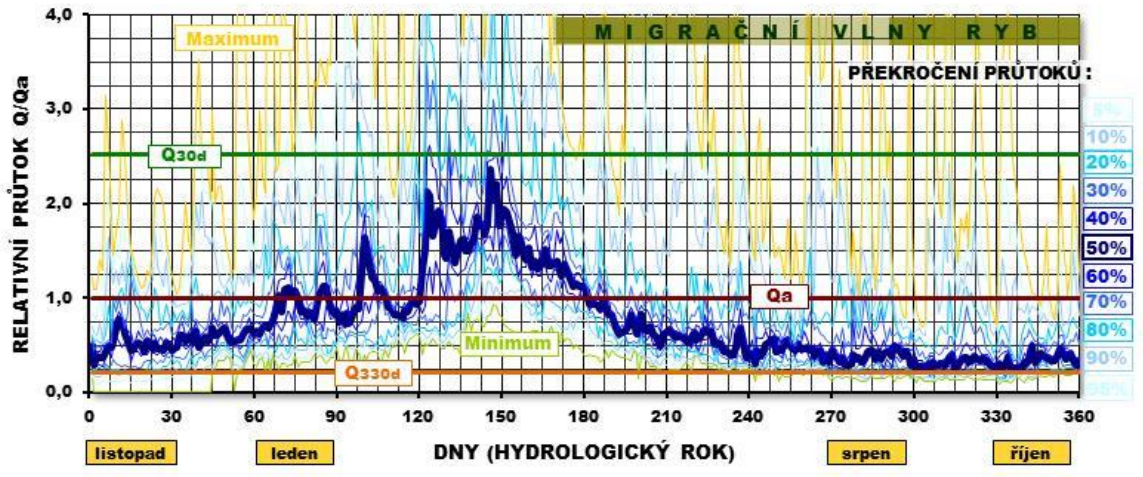
Z předchozích grafů je vizuálně zřejmá blízká shoda empirických hodnot průtoků získaných z „krátké“ řady 1995–2015 ve sledovaných profilech s hodnotami M-denních vod obzvláště v úseku nízkých průtoků (kde se v podstatě shodují) jak pro archivní data HMÚ (1970), tak údajů publikovaných v manipulačních řádech. Můžeme tedy konstatovat, že i presentované krátké řady poskytují věrohodnou představu o variabilitě průtoků v Moravě a použít je pro další hodnocení.



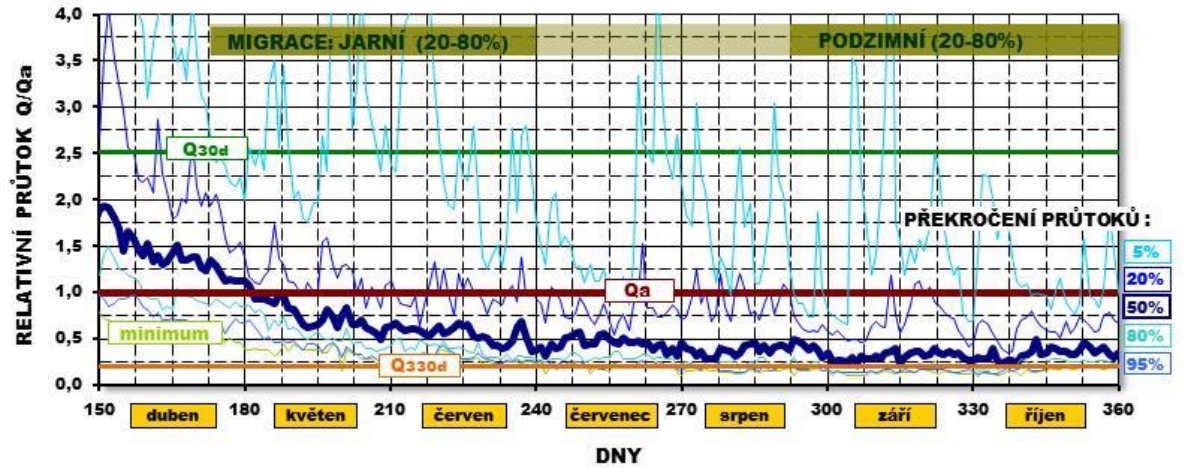
Obr. 14: Morava - překročení jednodenních průtoků v profilu lmg Strážnice (řada 1995 – 2015; data poskytl Povodí Moravy, státní podnik)



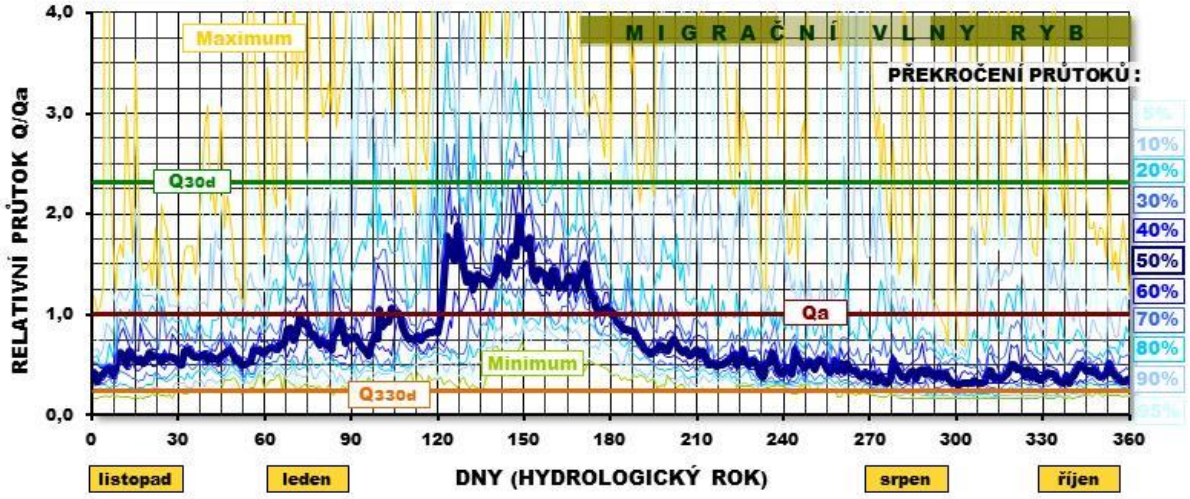
Obr. 15: Morava, lmg Strážnice : průtoky od dubna do října (tj. hlavní jarní až podzimní migrační období)



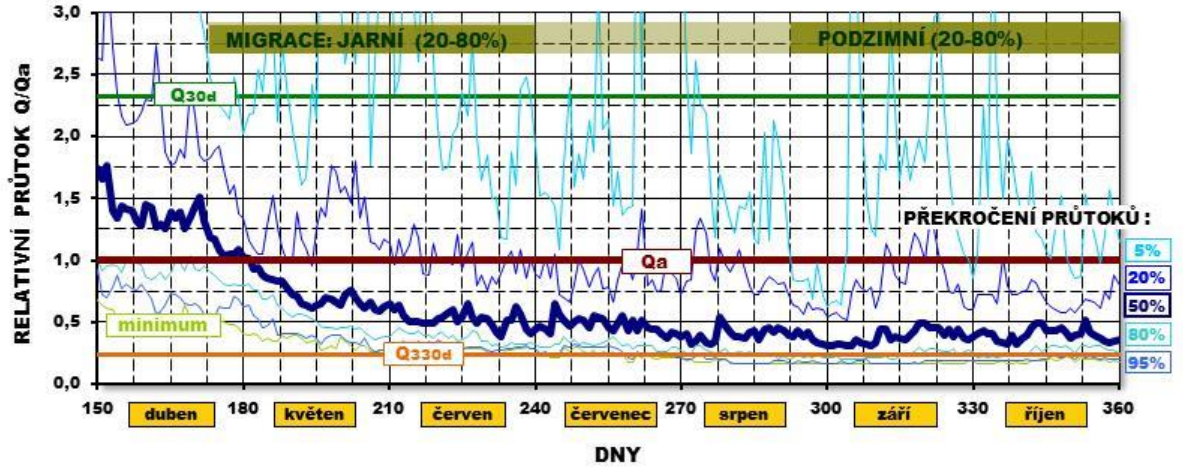
Obr. 16: Morava - překročení jednodenních průtoků v profilu lmg Spytihněv (řada 1995 – 2015; data poskytl Povodí Moravy, státní podnik)



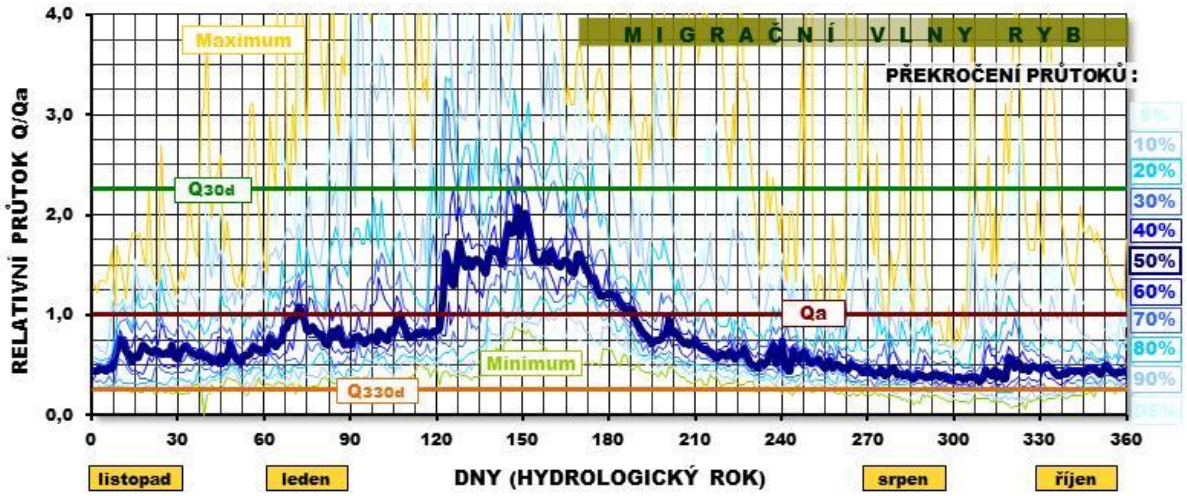
Obr. 17: Morava, lmg Spytihněv : průtoky od dubna do října (tj. hlavní jarní až podzimní migrační období)



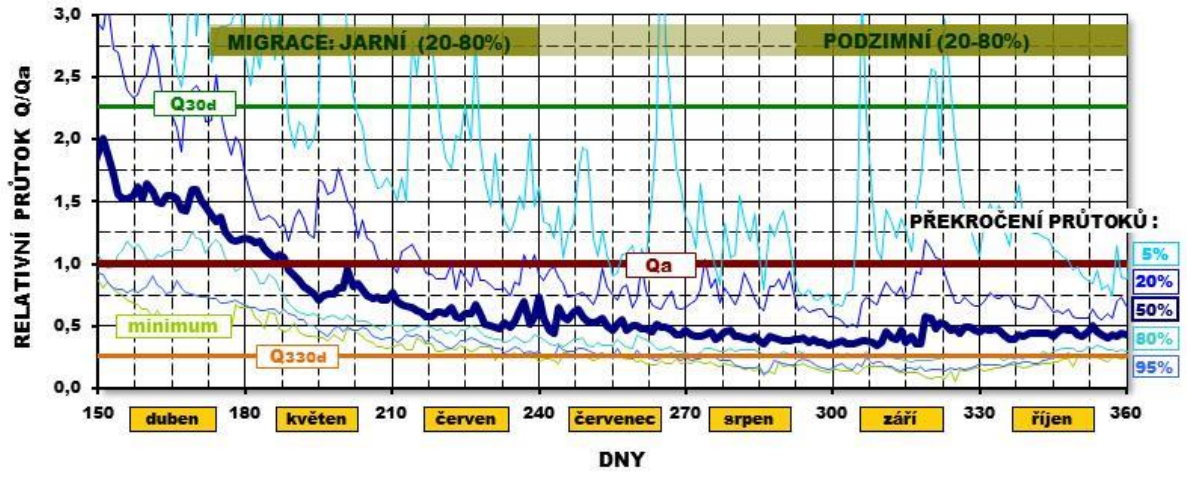
Obr. 18: Morava - překročení jednodenních průtoků v profilu lmg Kroměříž (řada 1995 – 2015; data poskytl Povodí Moravy, státní podnik)



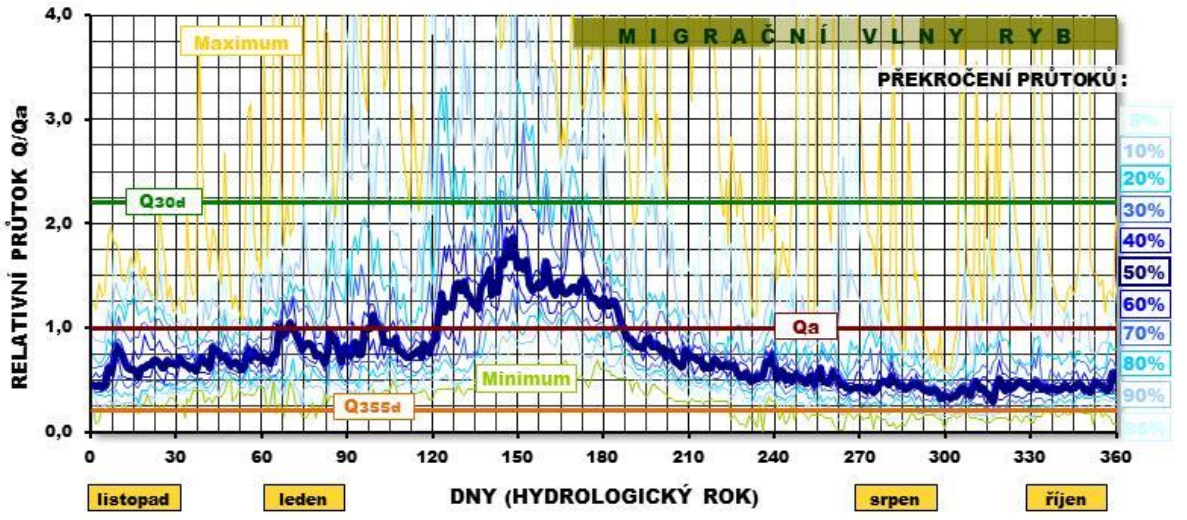
Obr. 19: Morava, lmg Kroměříž : průtoky od dubna do října (tj. hlavní jarní až podzimní migrační období)



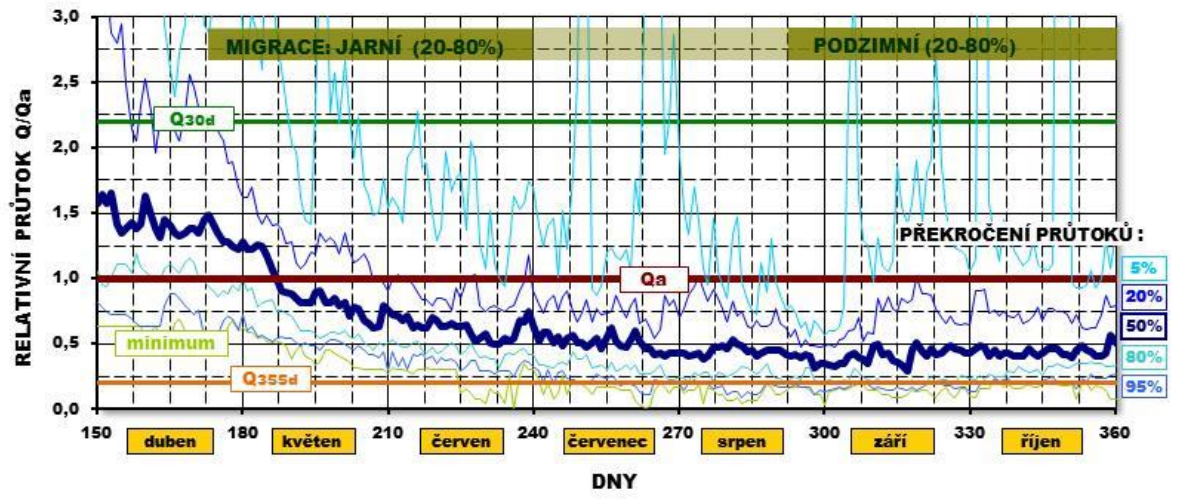
Obr. 20: Morava - překročení jednodenních průtoků v profilu lmg Olomouc (řada 1995 – 2015; data poskytl Povodí Moravy, státní podnik)



Obr. 21: Morava, lmg Olomouc : průtoky od dubna do října (tj. hlavní jarní až podzimní migrační období)



Obr. 22: Morava - překročení jednodenních průtoků v profilu lmg Moravičany (řada 1995 – 2015; data poskytl Povodí Moravy, státní podnik)



Obr. 23: Morava, lmg Moravičany: průtoky od dubna do října (tj. hlavní jarní až podzimní migrační období)

Období hlavních migračních období ryb: návrh vstupu rybích přechodů má respektovat hydraulické poměry včetně dynamických změn průtoků od nízkých podzimních průtoků až po jarní povodňové stavy. Výsledky monitorování na Dolním Labi z let 2003 a 2004 (Slavík, 2004, 2006) v přechodu vodního díla Střekov překvapivě prokázaly stejnou mohutnost jarní i podzimní migrační vlny kaprovitých druhů, kdy vrcholu jarních migrací bylo vždy dosaženo s nárůstem teploty vody na 8-10°C během posledního dubnového týdne.

Stanovení návrhového intervalu průtoků v Moravě pro protiproudní migrace ryb vychází z informativních odhadů načasování migrací a z předpokladu teploty vody, která zachycuje pravděpodobné překročení hraniční hodnoty $9^{o} \pm 1^{o}$C od druhé poloviny dubna. Pod touto hraniční teplotou se migrace ryb přechodem výrazně omezují nebo zastavují, neboť pro ryby znamenají vysokou energetickou náročnost (Slavík, 2004). Zařazení poloviny dubna v předchozím grafu do hodnocení je však spekulativní, neboť výrazné povodňové epizody přinášejí také ochlazení vody, kdy se migrace ryb přechody mohou zastavit.

Pro návrh provozu rybích přechodů je směrodatná minimální a maximální úroveň hladin, které určují výškové uspořádání konstrukce rybího přechodu. Přičemž pro kaprovité nebo ostatní sladkovodní druhy používáme interval překročení průtoků 20–80 % během hlavního migračního období. K odvozeným velikostem průtoků z časových řad jsou pak přiřazeny nejbližší hodnoty (indexy) M - dní podle dat ČHMÚ.

Ze srovnání v předchozích grafech pak lze odhadnou výsledný návrhový interval celkových průtoků v řece pro hlavní migrační období (jarní až podzimní) následnými okrajovými hodnotami:

Směrodatný interval návrhových průtoků pro provoz rybího přechodu

profil	průtok - dolní mez	průtok - horní mez
jez Vnorovy I.	Q_{330d} = 13,1 m^3/s	Q_{30d} = 129 m^3/s
jez Veselý n. Mor.	Q_{330d} = 13,9	Q_{30d} = 141 m^3/s
jez Uherský Ostroh	Q_{330d} = 13,1	Q_{30d} = 129 m^3/s
jez Nedakonice	Q_{330d} = 13,1 m^3/s	Q_{30d} = 129 m^3/s
jez Kunovský les	Q_{330d} = 13,1 m^3/s	Q_{30d} = 129 m^3/s
jez Spytihněv	Q_{330d} = 13,1 m^3/s	Q_{30d} = 129 m^3/s
jez Bělov	Q_{330d} = 12,5 m^3/s	Q_{30d} = 122 m^3/s
jez Kroměříž	Q_{330d} = 12,1 m^3/s	Q_{30d} = 119 m^3/s
jez Bolelouc	Q_{330d} = 7,38 m^3/s	Q_{30d} = 59,6 m^3/s
jez Tážaly	Q_{330d} = 7,38 m^3/s	Q_{30d} = 59,6 m^3/s
jez Olomouc	Q_{330d} = 7,38 m^3/s	Q_{30d} = 59,6 m^3/s
jez Hynkov	Q_{330d} = 6,1 m^3/s	Q_{30d} = 44,9 m^3/s
jez Litovel	Q_{330d} = 6,28 m^3/s	Q_{30d} = 43,1 m^3/s
jez Římice	Q_{330d} = 5,85 m^3/s	Q_{30d} = 44,5 m^3/s
jez Nové Mlýny	Q_{330d} = 6,25 m^3/s	Q_{30d} = 42,9 m^3/s
Moravičany LMG	Q_{330d} = 5,06 m^3/s	Q_{30d} = 39,1 m^3/s
stupeň Mohelnice	Q_{330d} = 5,06 m^3/s	Q_{30d} = 39,1 m^3/s
jez Mohelnice	Q_{330d} = 5 m^3/s	Q_{30d} = 37,3 m^3/s
jez Háj	Q_{330d} = 5 m^3/s	Q_{30d} = 37,3 m^3/s

Tab. 6: Morava – N-leté průtoky dle evidenčních listů hlásných profilů v zájmovém úseku toku

profil Morava	plocha povodí [km^2]	pr. průtok [m^3/s]	Q_1 [m^3/s]	Q_5 [m^3/s]	Q_{10} [m^3/s]	Q_{50} [m^3/s]	Q_{100} [m^3/s]
Strážnice LMG	9144,8	59,3	375	525	588	730	790
Spytihněv LMG	7890,3	55,6	363	514	582	744	817
Kroměříž LMG	7013,2	51,2	340	506	584	773	860
Olomouc - Nové Sady	3323,6	26,4	135	258	319	476	551
Moravičany LMG	1561,2	17,1	98,5	190	233	343	394

Mlýnský potok a Malá Voda – nad Hynkovem

Mlýnský potok je pravým ramenem řeky Moravy na Litovelsku. Jeho celková délka přesahuje 19 km. Část jeho toku tvoří jižní hranici CHKO Litovelské Pomoraví. Od Moravy se odklání v blízkosti vsi Řimice a zpět se vlévá do Moravy u Hynkova. Před Mladečí se od něj doleva odděluje Malá voda, s níž se ve Vísce opět spojuje. Před Březovým se doleva odděluje Odrážka, která se vlévá do Moravy. U Lhoty nad Moravou se od něj doleva odděluje rameno Svodnice, které se pak vlévá zpět.

Tab. 7: Morava – jez Řimice – rozdělení průtoků dle manipulačního řádu

profil	pr. průtok [m^3/s]	Q_{30d} [m^3/s]	Q_{90d} [m^3/s]	Q_{180d} [m^3/s]	Q_{270d} [m^3/s]	Q_{330d} [m^3/s]	Q_{355d} [m^3/s]	Q_{364d} [m^3/s]
Morava nad jezem Řimice	19.5	44.5	25.3	15.2	9.4	5.85	4.08	2.76
Morava pod jezem Řimice		35.5	16.3	6.7	5	2.87	2	1.41
Mlýnský p. nad Malou Vodou		9	9	8.5	4.4	2.98	2.08	1.35
Mlýnský p. (Mladeč-Víska)		1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
Malá Voda		7.85	7.85	7.35	3.25	1.83	0.93	0.2

Směrodatný interval návrhových průtoků pro provoz rybího přechodu

profil	průtok - dolní mez	průtok - horní mez
Malá Voda	$Q_{330d} = 1,83\ m^3/s$	$Q_{30d} = 7,85\ m^3/s$
Mlýnský potok (Mladeč-Víska)	$Q_{330d} = 1,15$	$Q_{30d} = 1,15\ m^3/s$
Mlýnský potok (pod Vískou)	$Q_{330d} = 2,98$	$Q_{30d} = 9,0\ m^3/s$

Náhon Litovel

Nad jezem Litovel (u koupaliště) odbočuje na pravém břehu náhon délky 1,8 km obtékající ze severu historické jádro Litovelu a ústící zpět do Moravy nad silničním mostem (ul. Pavlínka).

Tab. 8: Morava – jez Litovel – rozdělení průtoků dle manipulačního řádu

profil	pr. průtok [m^3/s]	Q_{30d} [m^3/s]	Q_{90d} [m^3/s]	Q_{180d} [m^3/s]	Q_{270d} [m^3/s]	Q_{330d} [m^3/s]	Q_{355d} [m^3/s]	Q_{364d} [m^3/s]
Morava nad jezem Litovel	20.4	43.1	24.6	14.7	9.47	6.28	4.88	3.37
Morava pod jezem Litovel		10	5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
náhon Litovel		33.1	19.6	14.1	8.87	5.68	4.28	2.77

Směrodatný interval návrhových průtoků pro provoz rybího přechodu

profil	průtok - dolní mez	průtok - horní mez
náhon Litovel	$Q_{330d} = 5,68\ m^3/s$	$Q_{30d} = 33,1\ m^3/s$

Střední Morava - Mlýnský potok a Malá Voda

Nad jezem u Hynkova se z Moravy odděluje doprava Malá voda, která po necelých třech kilometrech přechází v Mlýnský potok. Poblíž rozcestí U Tří mostů jej křižuje potok Cholinka. V Horce nad Moravou a u Chomoutova Mlýnský potok křižuje Častava. Poté teče přes Plané loučky, severním okrajem Řepčína a Hejčína, přes Lazce, poté obtéká z východní strany a Bezručovými sady ostroh s historickým jádrem Olomouce, dále teče kolem obchodního centra Galerie Šantovka, a zpět se do Moravy vlévá v Olomouci mezi Novými Sady a Hodolany.

Tab. 9: Morava – jez Hynkov – rozdělení průtoků dle manipulačního řádu

profil	pr. průtok [m^3/s]	Q_{30d} [m^3/s]	Q_{90d} [m^3/s]	Q_{180d} [m^3/s]	Q_{270d} [m^3/s]	Q_{330d} [m^3/s]	Q_{355d} [m^3/s]	Q_{364d} [m^3/s]
Morava nad jezem Hynkov	20.83	44.94	25.58	15.31	9.5	6.1	4.36	3.05
Morava pod jezem Hynkov		21	6.3	3.75	3.3	2.8	2.5	1.2
Střední Morava		23.94	19.28	11.56	6.2	3.3	1.86	1.85

Tab. 10: Směrodatný interval návrhových průtoků pro provoz rybího přechodu

profil	průtok - dolní mez	průtok - horní mez
Střední Morava	Q_{330d} = 3,3 m^3/s	Q_{30d} = 23,94 m^3/s

Morávka (rameno Moravy)

Morávka je levé rameno řeky Moravy, v Hornomoravském úvalu. Jde o pozůstatek jednoho z historických řečišť Moravy, dnes drobnou klikatící se říčku délky 17,5 km a plochou povodí 200,2 km². Od Moravy se rameno odděluje u obce Kožušany-Tážaly na jezu Tážaly. Morávku prakticky obklopuje plochá krajina, využívaná převážně zemědělsky. Neustále se klikatící se tok ve zhruba kilometrovém odstupu sleduje hlavní koryto Moravy k jihojihovýchodu. Na jeho levém břehu se prostírá lužní les Království (přírodní rezervace a evropsky významná lokalita). Pravý břeh odtud lemuje další, menší, les a směrem k Moravě je prokopán odlehčovací kanál, zvaný Průpich. Těsně za ním se zleva vlévá potok Loučka, svedený sem shybkou pod Olešnicí. Po levé straně následuje obec Citov. Za dalším větším lesem se pak Morávka zvolna stáčí k jihozápadu a v prostoru mezi Tovačovem a Troubkami odevzdává svoje vody zpět do Moravy.

Tab. 11: Morava – jez Tážaly – rozdělení průtoků dle manipulačního řádu

profil	pr. průtok [m^3/s]	Q_{30d} [m^3/s]	Q_{90d} [m^3/s]	Q_{180d} [m^3/s]	Q_{270d} [m^3/s]	Q_{330d} [m^3/s]	Q_{355d} [m^3/s]	Q_{364d} [m^3/s]
Morava nad jezem Tážaly	27,1	59,6	33,7	19,8	12	7,38	5	3,37
Morava pod jezem Tážaly		59,0	33,1	19,2	11,4	6,78	4,4	2,77
Morávka nad Loučkou		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Morávka pod Loučkou		2,46	1,55	1,16	0,95	0,82	0,76	0,7

Tab. 12: Směrodatný interval návrhových průtoků pro provoz rybího přechodu

profil	průtok - dolní mez	průtok - horní mez
Morávka nad Loučkou	Q_{330d} = 0,6 m^3/s	Q_{30d} = 0,6 m^3/s
Morávka pod Loučkou	Q_{330d} = 0,82 m^3/s	Q_{30d} = 2,46 m^3/s

4. KATALOG DOPORUČENÝCH OPATŘENÍ

V rámci Etapy 1 projektu byl zpracován na základě analýzy dostupných metodických materiálů, již zpracovaných studií a realizovaných projektů takzvaný „Katalog doporučených opatření“, která jsou navrhována s cílem zajistit zprůchodnění jednotlivých příčných překážek. V katalogu se uvádí jednotlivé technické detaily, způsob navrhování, vhodnost opatření u jednotlivých typů příčných překážek a podobně. V rámci návrhu technického patření u jednotlivých příčných překážek už pak nejsou tyto detaily diskutovány a jsou uvedeny pouze parametry.

4.1. Návrhový průtok RP

Návrhový průtok rybího přechodu by měl zajistit vhodné hydraulické podmínky trasy RP a tím její průchodnost pro ryby a dále umožnit rybám RP nalézt – dostatečný lákavý proud v rámci příčného profilu v toku. Pro jeho stanovení je možné použít dva metodické přístupy, které se liší způsobem výpočtu, ale ve výsledku docházejí k podobným hodnotám.

Odvětvová technická norma vodního hospodářství TNV 75 2321, Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody, MZe Leden 2011, uvádí jako limitní tyto hodnoty odvozené od průtoku $Q_{355}d$.

Tab. 13: Doporučené návrhové průtoky rybích přechodů dle TNV 75 2321

$Q_{355}d$ $m^3 s^{-1}$	Minimální podíl pro RP%	Minimální průtok RP
0,2	-	do 0,1 $m^3 s^{-1}$ - celý průtok
0,2 až 0,5	50	0,1 $m^3 s^{-1}$
0,5 až 1,0	50	minimálně 0,25 $m^3 s^{-1}$
1,0 až 5,0	40	minimálně 0,4 $m^3 s^{-1}$
5,0 až 25,0	20	minimálně 1,0 $m^3 s^{-1}$
≥ 25,0	20	minimálně 5 $m^3 s^{-1}$

Dále je možné použít postup dle metodického materiálu **„Migrace ryb, rybí přechody a způsob jejich test ování, Metodický postup pro návrh, realizaci a možnosti testování funkce rybích přechodů pro žadatele OPŽP“** (Ondřej Slavík, Zdeněk Vančura a kol. 2012), kde se jako limitní hodnoty považují:

- 1–5 % aktuálního průtoku v rozsahu návrhového intervalu,
- 5–10 % průměrného ročního průtoku,
- Q_{355} denní.

4.2. Ponechání stávajícího stavu bez údržby k samovolné renaturaci

Popis: Pokud jezy ztratily svůj původní účel, díky tomu nejsou udržovány a podléhají přirozenému poškození a rozpadu. Díky konstrukci jezu se však dá očekávat, že bez řádné údržby dojde k poškození a postupnému rozpadu všech jezů.

Výhody řešení:

- nízké náklady,
- výhodou je i návrat do původních hydrologických podmínek, kdy postupným odstraněním jezu dojde ke snížení zavzdutí a umožnění přirozenému vývoji dna.

Nevýhody řešení:

- dlouhá doba do dosažení efektu,
- vyřešení právních otázek, jelikož v rámci památkové ochrany je nutné svěřené památky náležitě udržovat a tedy jejich ponechání osudu a pozvolnému rozpadu není možné

Odhad ekonomické náročnosti: 0

Příklady:

4.3. Odstranění jezu, nahrazení balvanitým skluzem v celé šíři

Popis: Vzhledem k tomu, že některé jezy již ztratily původní účel, nabízí se jejich odstranění. Vzhledem k nutnosti zachování stability dna nelze často jezy zcela odstranit, ale snížit jejich výšku a propojit dno v nadjezí a podjezí. Zbytkový spád je pak řešen migrační rampou tvořenou z vyskládaných kamenů a kynetou uprostřed. Stabilita rampy je zajištěna zbytkem původní konstrukce jezu (v horní části) a kotvícím stabilizačním prahem na konci rampy, případně vloženými stabilizačními prvky v rámci konstrukce. Kyneta převádí vodu v době nízkých průtoků.
Toto řešení je možné použít i při zachování stávající výšky jezu, jen je pak vlastní konstrukce delší a tím jsou vyšší i investiční náklady

Výhody řešení:

- 100% efekt na migrační průchodnost
- Přírodě blízký charakter a spád umožňuje vznik nového peřejnatého biotopu pro všechny vodní organizmy

Nevýhody řešení:

- Poměrně velká finanční náročnost
- Při snížení původní výšky jezu dojde k zásahu do případných povolení k nakládání s povrchovými vodami a k odběrům, mění se i výška původní hladiny například ve vazbě k zaústění kanalizace a podobně
- **Je třeba upozornit, že není vyjasněna možnost odkupu například MVE a jezu od soukromých majitelů a jejich odstranění, což může být v konečném důsledku levnější a efektivnější varianta než budování rybího přechodu**

Odhad ekonomické náročnosti:

- dle rozsahu prací a potřeby materiálu je nutné spočítat pomocí aktuálního ceníku prací

Schéma řešení:

Příklady:

Obr. 24: příklad odstranění jezu - řeka Vertach, Ausburk, Německo (foto Ing. Just)

Obr. 25: Balvanitý skluz na řece Velička s kynetou uprostřed

4.4. RP typu migrační rampa

Popis: Standartní řešení zprůchodnění jezů. Přírodě blízká migrační rampa je nejlepším řešením v případě, že není možné jez odstranit, nejenže slouží ideálně pro zajištění migrace ryb, ale vytváří i vhodný biotop. V řešené lokalitě jsou k tomuto typu opatření vhodné podmínky. Je zde i dostatek vhodného materiálu – přírodních oblých balvanů. RP by měl být lokalizován v toku podél břehu, případně v břehové linii, vstup ro RP by měl být lokalizován těsně pod patou jezu.
Pro parmové pásmo jsou dle výše citovaných metodických materiálů požadovány následující parametry: Rozdíl hladin 0,13-0,17 m, velikost bazénů min 3,0 x 1,8 m, hloubka min 0,5 m, velikost mezer min 0,6 x 0,4 m.
RP může být i lomený tak, aby navazoval na směr převládajícího proudění pod jezem.

Výhody řešení:

- vhodný přírodě blízký RP vzhledem k podmínkám v lokalitě

Nevýhody řešení:

- Zejména dlouhé rampy jsou velmi náročné na provedení a vyžadují pravidelnou údržbu, pokud je místo na břehu, při spádu jezu nad 1,5 m je vhodné upřednostnit RP typu bypas

Odhad ekonomické náročnosti:

- dle nákladů obvyklých opatření pro OPŽP se uvádí běžná cena 30 000 Kč na m^2 zastavěné plochy rybího přechodu.

Základní parametry:

návrhový interval průtoků : $Q355_{d-330d}$ / $Q60_d$

návrhové ryby : parma, hrouzek

min. šířka RP : 3,6 m (10-15 % šířky koryta)

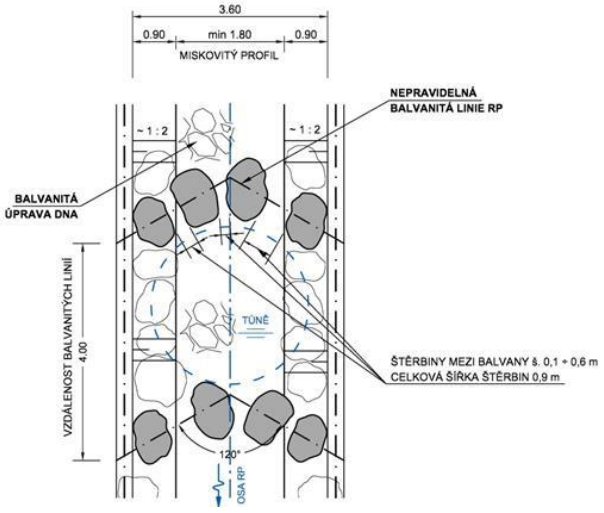
min. průtok RP : 0,6 m^3/s (za $Q355_d$)

potrubí vábící vody : DN400 (Q(ΔH) = 0,3 - 0,5 m^3/s)

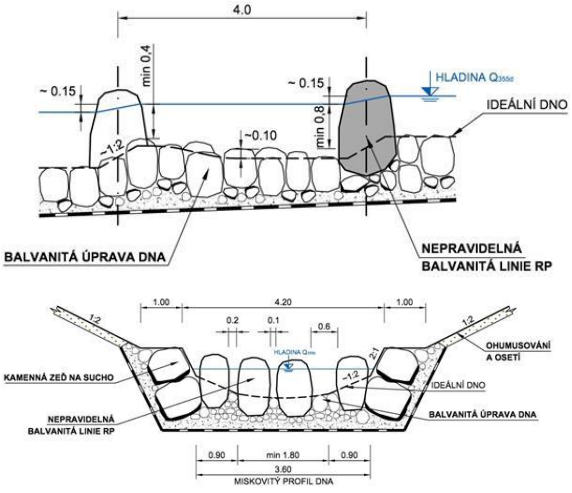
mezery mezi balvany : 0,6 + 0,2 + 0,1 = 0,9 m

převýšení na bal. linií : 0,15 m

Schéma řešení:



Vzorový řez přepážkou RP, která má složený profil pro zajištění vhodných podmínek pro migraci ryb vzhledem ke kolísání průtoku v toku



Příklady řešení

Obr. 26: RP Břeclav na řece Dyji, délka 68m, spád 1:20 návrhový průtok 2 m^3/s, realizace 2005 - 2008

Obr. 27: RP Raspenava na Sloupském potoce, Jizerské hory, termín realizace 2007

Obr. 28: RP Pstruhařství Kaplice na řece Malši, realizace 2014 – vstup do přechodu doplněn o naváděcí práh

4.5. RP typu technický štěrbinový

Popis:

Technický rybí přechod, u kterého je prověřena funkčnost a je akceptován v místech, kde nelze použít přírodě blízké RP, zejména z prostorových důvodů.

Díky možnosti přesně kontrolovat hydraulické podmínky je možné postavit tento rybí přechod o poměrně vysokém průměrném spádu a také při nižších návrhových průtocích. Je vhodné ho doplnit přírodními prvky (například dno vyplněné substrátem), nebo například kartáčovými bloky, které upravují průtokové poměry v jednotlivých segmentech RP.

Také je vhodný jako doplňkový rybí přechod k hlavnímu přírodě blízkému rybímu přechodu například na druhé straně vodního toku, přímo u MVE a podobně.

Výhody řešení:

- Dobré zvládnutí hydraulických parametrů
- Snadnější realizace
- Funkční při různých průtokových situacích

Nevýhody řešení:

- Nevytváří jako doplňkový bonus vhodné biotopy

Odhad ekonomické náročnosti:

- dle nákladů obvyklých opatření pro OPŽP se uvádí běžná cena 25 000 Kč na m^2 zastavěné plochy rybího přechodu.

Základní parametry:

návrhový interval průtoků : $Q355_d$-330_d / $Q60_d$

návrhové ryby : parma, hrouzek

doporučená min. šířka RP : 2,6 délka bazénu : 3,2 m (minimálně 1,20 x 2,00 cm)

doporučený min. průtok RP : 0,4 m^3/s (minimálně 0,12 m^3/s)

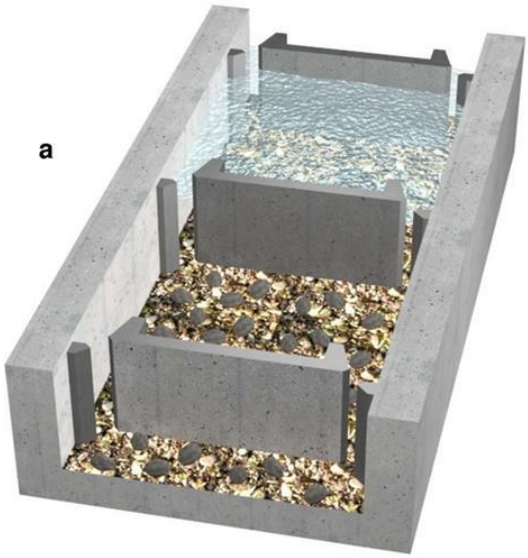
potrubí vábící vody : DN400 (Q(ΔH) = 0,3 - 0,5 m^3/s)

doporučená šířka mezery : 0,4 m (minimálně 0,2m)

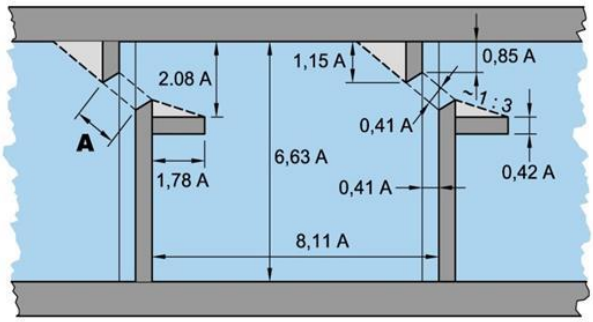
převýšení na jedné přepážce : maximálně 0,15 m

min. hloubka : 0,8 m

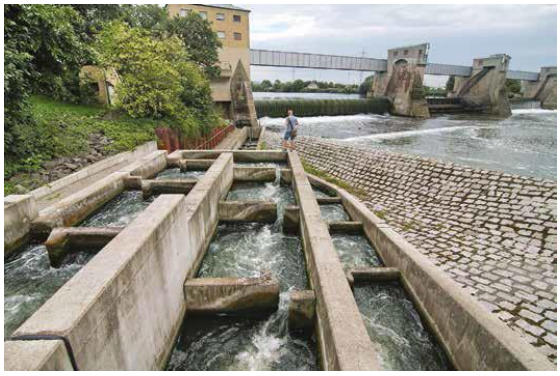
Schéma konstrukce štěrbinového RP



RP s dvěma štěrbinami pro vyšší návrhový průtok



Příklad výpočtu parametrů pro optimální funkčnost RP



RP s lomenou trasou pro limitující prostorové podmínky

Obr. 29: Štěrbinový RP – příklady řešení

4.6. RP typu obtokové koryto (bypass)

Popis:

Preferovaný typ rybích přechodů složený z tůní oddělených přepážkami v ideálním případě konstruovanými z přírodních oblých kamenů zapuštěných buď hluboko do dna anebo do betonového lože. Trasa přechodu vede mimo vlastní koryto toku. Díky přírodním materiálům vytváří rybí přechod přírodě blízký habitat a je osidlován vodními organismy, ryby přes něj procházejí bez problémů. Nevýhodou RP je jednak náročnost na získání pozemků a tím i možné komplikace při projednání stavby RP a dále skutečnost, že při nízkém návrhovém průtoku lze hůře kontrolovat hydraulické parametry, při použití přírodních kamenů na tvorbu přepážek mezi tůněmi je nezbytné přesné nastavení štěrbin tak, aby byl dodržen plánovaný průtok. Jedna špatně vytvořená přepážka zmaří funkčnost celého RP. Konstrukce RP zajišťuje, že v případě vyšších průtoků v toku teče více vody i vlastním RP a tím pádem není narušena orientace ryb a nalezení vstupu do RP při různých průtokových poměrech.

Výhody řešení:

- Dobré hydraulické podmínky
- Vytváří nový biotop pro vodní organismy

Nevýhody řešení:

- Náročnost na prostor - pozemky
- Vyvádí vodu mimo koryto – náročnost na dostatečný průtok

Odhad ekonomické náročnosti:

- dle nákladů obvyklých opatření pro OPŽP se uvádí běžná cena 25 000 Kč na m^2 zastavěné plochy rybího přechodu.

Základní parametry:

návrhový interval průtoků : $Q355_d$-330_d / $Q60_d$

návrhové ryby : parma, hrouzek

min. šířka RP : 3,6 m (10-15 % šířky koryta)

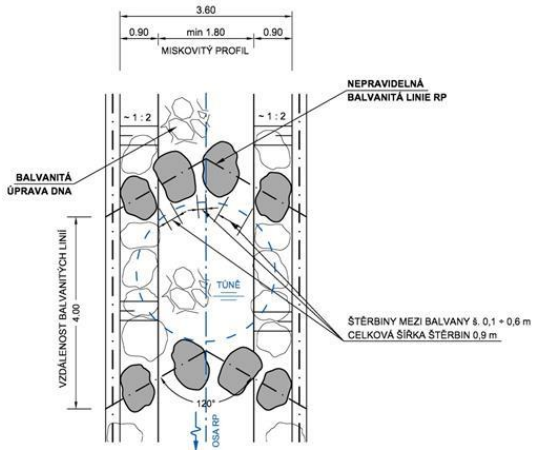
min. průtok RP : 0,6 m^3/s (za $Q355_d$)

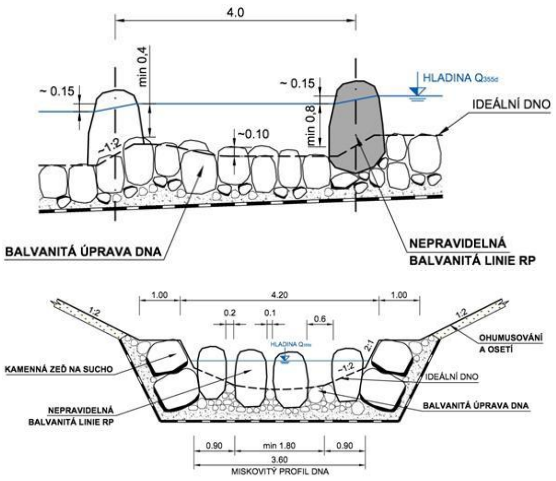
potrubí vábící vody : DN400 (Q(ΔH) = 0,3 - 0,5 m^3/s)

mezery mezi balvany : 0,6 + 0,2 + 0,1 = 0,9 m

převýšení na bal. linií : 0,10 - 0,15 m

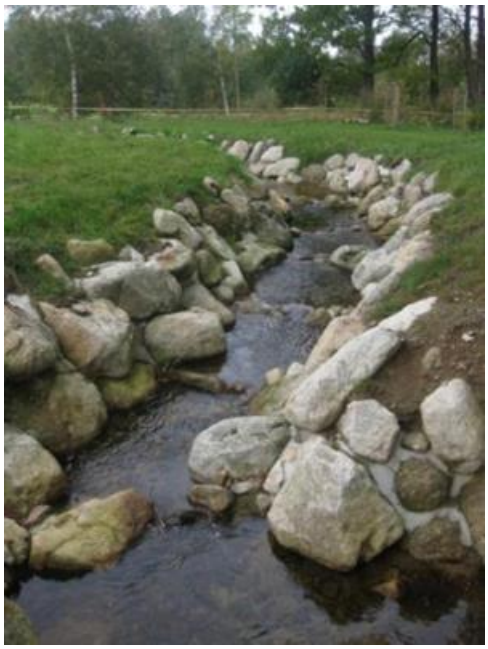
Schéma řešení:





Složený profil slouží k zajištění vhodných podmínek pro migraci ryb vzhledem ke kolísání průtoku v toku

Příklady řešení



Obr. 30: RP Bypas na Bílém potoce, Jizerské hory, délka 60 m, spád 1:20, návrhový průtok 50 l, rok dokončení 2009

Obr. 31: Bypas na řece Dyji v Bulharech u Břeclavi, délka 170 m, spád 1:40, návrhový průtok 2 m3/s, rok dokončení 2007

4.7. RP typu kartáčový nebo kombinovaný (kartáčový + migrační rampa)

Popis:

Technologie kartáčových rybích přechodů (RP) byla vyvinuta Dr. R. Hassingerem na Universitě v Německém Kasselu a byla s úspěchem použita na několika rybích přechodech. Jako jedna z variant použití systému kartáčů byla s úspěchem použita kombinace s balvanitým skluzem. Celý rybí přechod vložen do betonového žlabu, část je řešena jako kartáčový rybí přechod (blíže u břehu), který mohou zároveň využívat i vodáci, část jako balvanitá rampa, kterou využívají ryby, které ale mohou migrovat i kartáčovou částí. Obě části je možné oddělit buď pevnou přepážkou, která je bezpečnější, ale omezuje možnost vybírat nejvhodnější trasu pro ryby, nebo plovoucí překážkou, kterou je však nutné před zimou vždy vyjmout. Břeh je nutné upravit tak, aby byl bezpečný pro vodáky, tedy místo pro výstup a nástup do lodí v případě, že lodě chtějí přetáhnout.

Výhody řešení:

- Nabídka různých hydraulických podmínek i habitatů umožňuje migraci všem druhům ryb
- Průchodnost pro vodáky

Nevýhody řešení:

- Finační náročnost
- Náklady na údržbu

Odhad ekonomické náročnosti:

- dle nákladů obvyklých opatření pro OPŽP se uvádí běžná cena 25 000 Kč na m^2 zastavěné plochy rybího přechodu.

Základní parametry:

lokální spád : Δ = 0,15 m

vzdál. linií : 4 m

podélný sklon : 3,75 %

BAZÉNY :

světlá délka : 2,6 m

min. šířka : 2,5 m

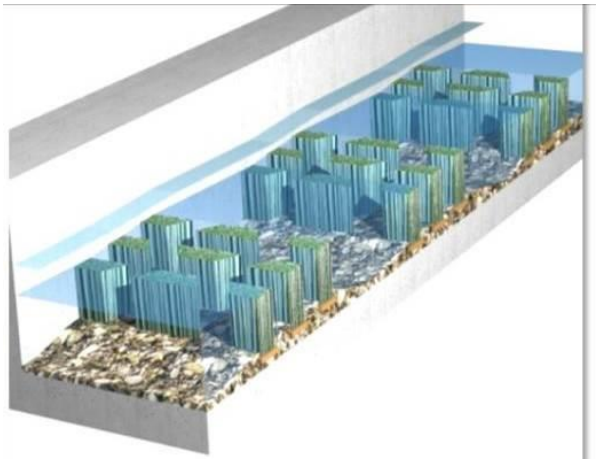
hloubka : 0,5 – 0,75 m

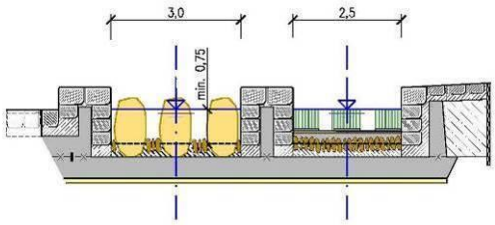
štěrbiny :

mezery : 0,35 m (2x)

min. hloubka : 0,5 m

Schéma řešení:



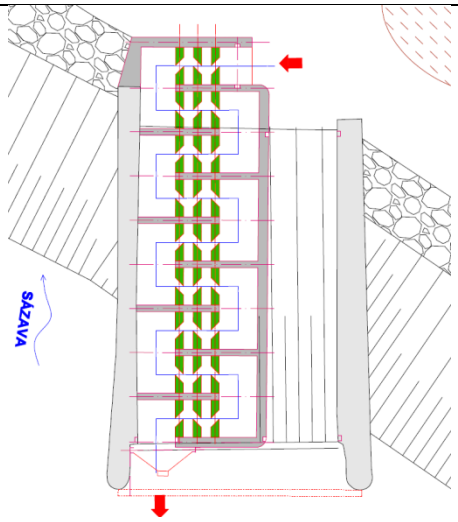


řez RP Loket, obě sekce odděleny pevnou překážkou – možné použít i plovoucí přepážku a tím umožnit rybám využití obou tras a průběžnou změnu trasy

Příklady řešení:

Obr. 32: Dole:řeka Fulda, Hannoversch Münden, Německo

Šířka kartáčové sekce 1,2 m, spád 1:20, rozdíl hladin 1,2m, hloubka vody 50cm, délka přechodu 24 m, návrhový průtok celkem 1,3 m3/s , cena 50 000 EUR, (foto.: R.Hassinger)



Obr. 33: příklad specifického technického řešení RP ve stísněných podmínkách cik-cak vedení trasy ve vorové propusti (Sázava, jez Kavalier) - může být využito stejně i pro štěrbinový RP

4.8. Brod - úpravy pro zlepšení migrační prostupnosti

Popis: Brod je mělký úsek řeky nebo potoka, kde je koryto širší a má mělké a pevné dno. Je využíván k překonání tohoto toku pěšky nebo osobní či nákladní (těžkou) dopravou, obzvláště pokud nosnost nejbližšího mostu je nedostatečná. Brody bývají stavebně upravovány štěrkem, kamenným dlážděním nebo betonovými panely. Největší hloubka vody pro brodění je závislá na rychlosti toku a použitém způsobu dopravy. Brody jsou většinou migračně prostupné za běžných a vyšších vodních stavů. Za nízkých průtoků bývá na brodech minimální hloubka a stávají se z nich migrační překážky. Úpravy pro zlepšení jejich migrační prostupnosti zahrnují:

- Pokud je to možné, dno brodu by mělo kopírovat přirozenou výšku dna toku.
- Problém s nedostatečnou hloubkou v profilu brodu lze vyřešit zahloubenou kynetou v ose toku (min. hloubka 0,3 - 0,4 m) – pro úpravu kynety lze využít zásad pro balvanité tůňové rybí přechody (balvanité linie neumisťovat do průjezdného profilu brodu).
- Pokud nelze vytvořit zahloubenou kynetu je vhodné pro nízké průtoky vložit do tělesa brodu propustek nebo potrubí s upraveným – přírodě blízkým dnem (větší nároky na údržbu).
- Pokud je použit betonový povrch, pokusit se o jeho nahrazení balvanitou úpravou (dlažba na sucho s drsným povrchem s kynetou pro nízké průtoky s balvanitými liniemi), v opačném případě by se mělo dno alespoň uměle zdrsnit kameny a balvany (minimálně v nejnižším profilu křížení) a vytvořit kynetu pro nízké průtoky s balvanitými liniemi.
- Pod brodem, propustkem apod. dochází ke vzniku výmolu a tím zvyšování rozdílu hladin – balvanitá úprava dna proto musí pokračovat několik metrů i pod dotčeným objektem na toku.

Výhody řešení:

- relativně nízké náklady a technicky jednoduché řešení,
- bez nároků na další pozemky
- přírodě blízká úprava (balvanitý skluz s tůňovým rybím přechodem v ose)

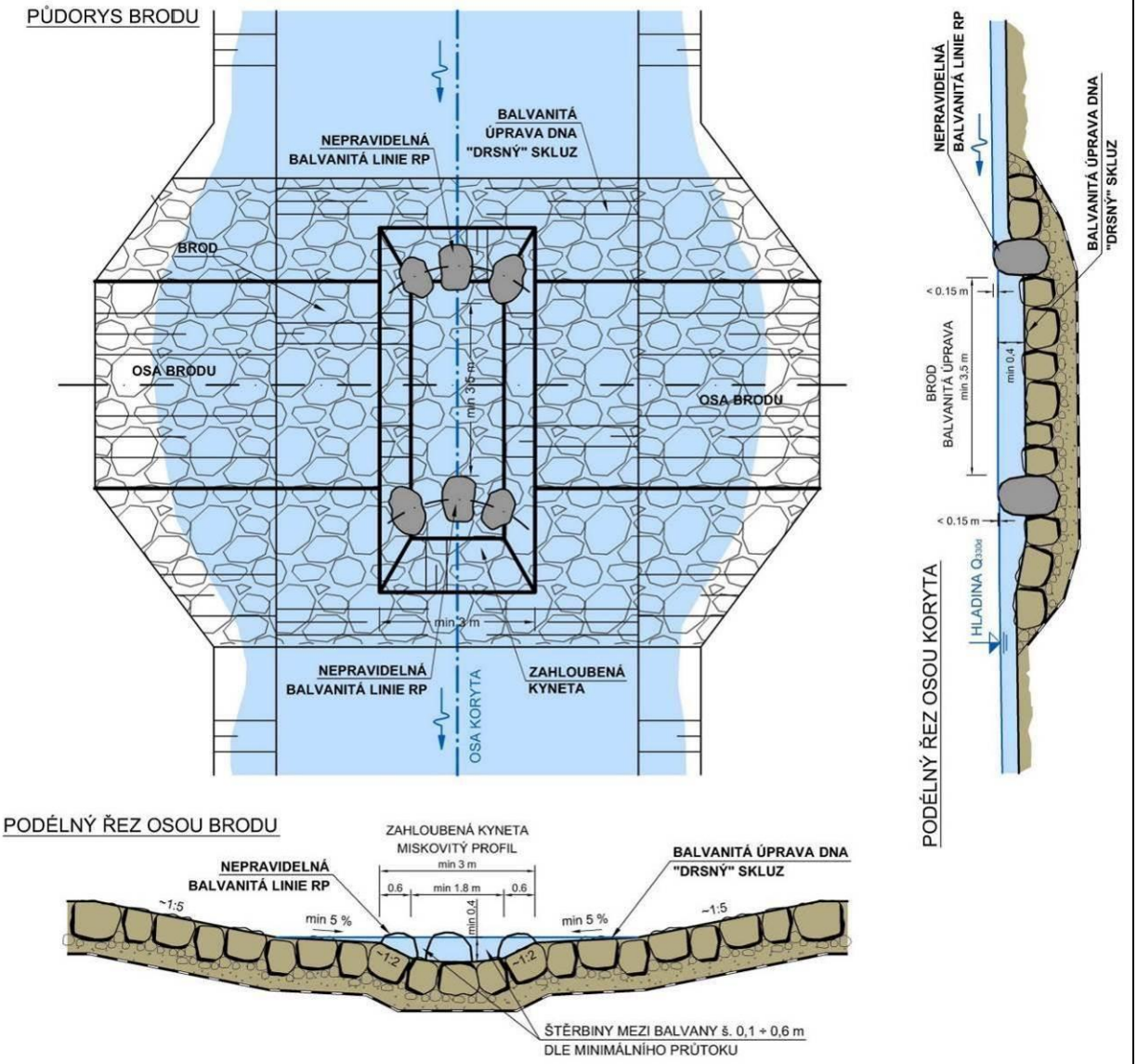
Nevýhody řešení:

- hloubka vody v kynetě (min 0,3 - 0,4 m) může být příliš velká pro některá vozidla,
- drsné dno není vhodné pro běžné osobní vozy,
- možné zanášení balvanitých linií v kynetě případně propustků a potrubí,
- nutné opevnění dna pod brodem

Odhad ekonomické náročnosti: dle velikosti toku a stavu stávajícího brodu se cena za 1 m^2 balvanité úpravy brodu se zahloubenou kynetou může pohybovat od 3,5 – 7 tis. Kč.

Obr. 34: Ukázka migračně prostupného štěrkového brodu na řece Rokytné – hloubka vody v brodu je dostatečně veliká a převýšení hladin nepřekračuje 5 cm. Díky hloubce brod není vhodný pro běžná vozidla.

Obr. 35: Ukázka migračně neprostupného brodu z kamenné dlažby na řece Rokytné – malá hloubka vody na vlastním tělese brodu a velký rozdíl hladin v důsledku vytvoření výmolu pod koncem opevnění.



Obr. 36: Příklad možné úpravy brodu pro zlepšení jeho migrační prostupnosti, schématický půdorys a podélné řezy os brodu a koryta.

4.9. Výtah pro ryby

Popis: na velmi vysokých hrázích či jezech, kde není vzhledem ke kolísající hladině v nádrži ani z prostorových důvodů možné vybudovat funkční rybí přechod, je jedinou možností zajištění migrace ryb instalace výtahu. Ryby jsou navedeny do komory a pak vyzvednuty k hladině.

Výhody řešení:

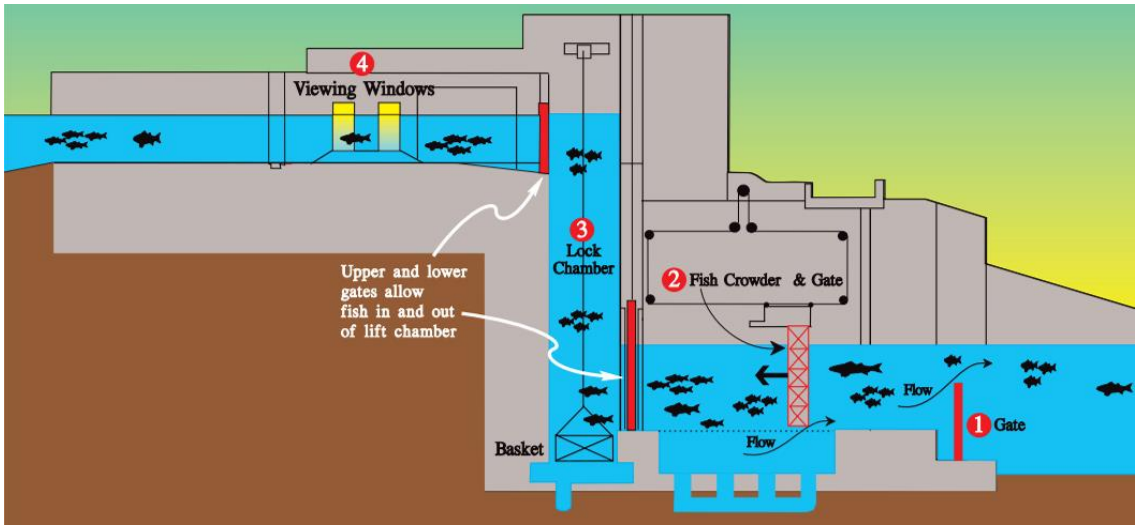
- někdy jediné řešení v komplikovaných podmínkách,
- malá energetická náročnost pro migrující ryby, při dobrém navedení ryb do výtahu vysoká účinnost
- možnost dobré propagace a prezentace – výhledy do prostoru výtahu.

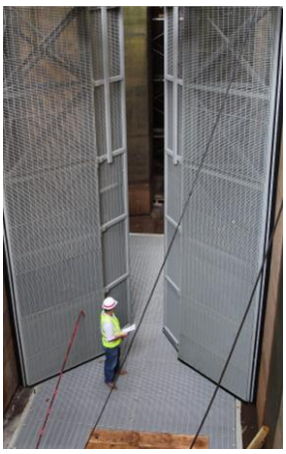
Nevýhody řešení:

- vysoká ekonomická náročnost
- problémy s funkčností a efektivitou,
- nedořešení poproudová migrace.

Odhad ekonomické náročnosti: není znám

Schéma řešen: St. Stephen Power plant, USA





Obr. 37: Na obrázku vlevo pohled na celou hráz nádrže, rybí přechod s potrubími pro přídavný lákavý proud je lokalizován u levého břehu, na obrázku vpravo je detail vstupu do výtahu.

4.10. Využití plavebních komor pro protiproudné migrace

Popis: Plavební komory jsou většinou situovány do relativně „klidných“ zón mimo dosah hlavního proudu v řece; provoz plnění a prázdnění je cyklický s krátkodobým vábícím efektem řádu 10 minut, a proto nejsou pro ryby atraktivní. Ryby je obvykle využívají jen náhodně v závislosti jednak na intensitě proplavování lodí a především na rychlosti a velikosti průtoku (hybnosti) i jeho trvání v profilu ústí plavebního kanálu do hlavního koryta. V prostoru plavební komory byly prokázány ryby pouze malých velikostí, jejich prostorová orientace byla silně narušena turbulencí proudu a nebyl u nich zjištěn aktivní postup proti směru toku (Libý a Slavík, 1996).

Některé zahraniční výsledky výzkumů (Moser et al., 2000; Jolimaitre, 1992) naznačují, že plavební komory mohou být úspěšně využívány pro protiproudní migrace, ale jen za modifikovaného režimu proplavování, které zahrnuje:

- zajištění stálého a dostatečného vábícího proudu v kanále pod komorou shodně s nároky na relativní průtok a rychlosti u ostatních typů rybích přechodů (optimální průtok je stanoven na 2 – 8 % aktuálního turbinového průtoku),
- snížení turbulence proudění v komoře i v obtocích prodloužením doby plnění,
- pro orientaci a stimulaci ryb při výstupu z komory zajistit proudění v kanále nebo ve zdrži např. otevřením prázdnícího systému nebo dodatečného hradícího otvoru v dolních vratech.

Výhodné využití komor může nastávat například za časově dobře definovaných krátkých migračních intervalů (např. placky pomořanské).

Plavební komory jsou primárně určeny pro proplavování lodí a zmiňovaná modifikace využívání a z toho vyplývající omezení je limitována požadavky na zajištění bezpečné plavby a možnostmi manipulace se vzpěrnými vraty, které mohou být prováděny pouze za vyrovnaných hladin. Proto průběžné dlouhodobé využívání plavebních komor během jarních i podzimních migračních vln bez konstrukčních úprav vzpěrných vrat (s doplněním hrazeného otvoru) nepovažujeme za reálné. Řízené potenciální využívání komor i s modifikovaným režimem proplavování a s úpravami uzávěrů komor lze pro migrace ryb vnímat jen jako doplňkové a krátkodobé - například pro aktuálně potvrzený nástup tahu lososa, úhoře nebo placky pomořanské.

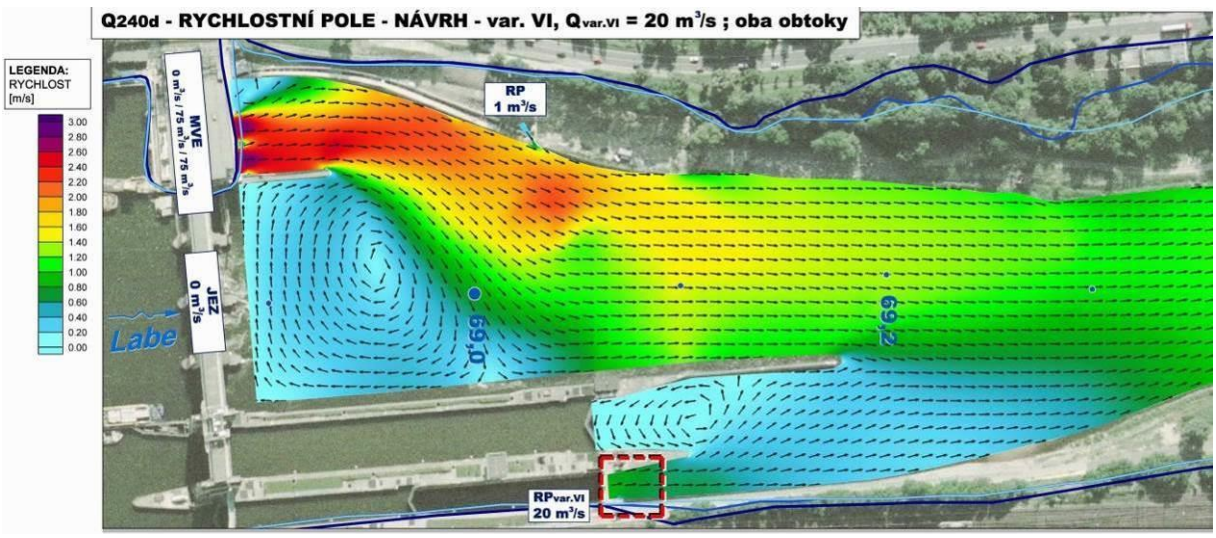
Výhody řešení:

- relativně nízké náklady na úpravě komory a jejich uzávěrů,
- vhodné použití pro krátké, časově dobře definované migrační intervaly konkrétního druhu ryb
- bez nutných úprav na jezu a MVE
- bez nároků na pozemky

Nevýhody řešení:

- vysoké nároky na dostatečný průtok komorou,
- nelze zajistit plnohodnotnou migrační prostupnost,
- nutná konstrukční úprava uzávěrů komory (doplnění hrazeného otvoru)
- nutná změna režimu proplavování (prodloužení doby plnění a prázdnění)

Odhad ekonomické náročnosti: relativně nízký – pouze úpravy na uzávěrech komor (malý hrazený otvor pro trvalý průtok, který navádí ryby do komory), vysoké provozní nároky na dostatečný vábící průtok (2 – 8 % aktuálního turbinového průtoku)



Obr. 38: Ukázka rychlostního pole na Labi pod jezem Střekov, kde je simulován proud pravou plavební komorou ve výši 20 m^3/s (odpovídá cca 7 % turbínového průtoku) – 2D matematický model – červená a fialová barva značí nejvyšší rychlosti, světle modrá rychlosti nulové. Z obrázku je patrné, že i při relativně velkém průtoku plavební komorou je hlavní proudnice směrována k MVE a atraktivita proudu od plavební komory je nedostačující.

Obr. 39: Vzpěrná vrata plavební komory Strážnice s instalovanými hrazenými otvory.

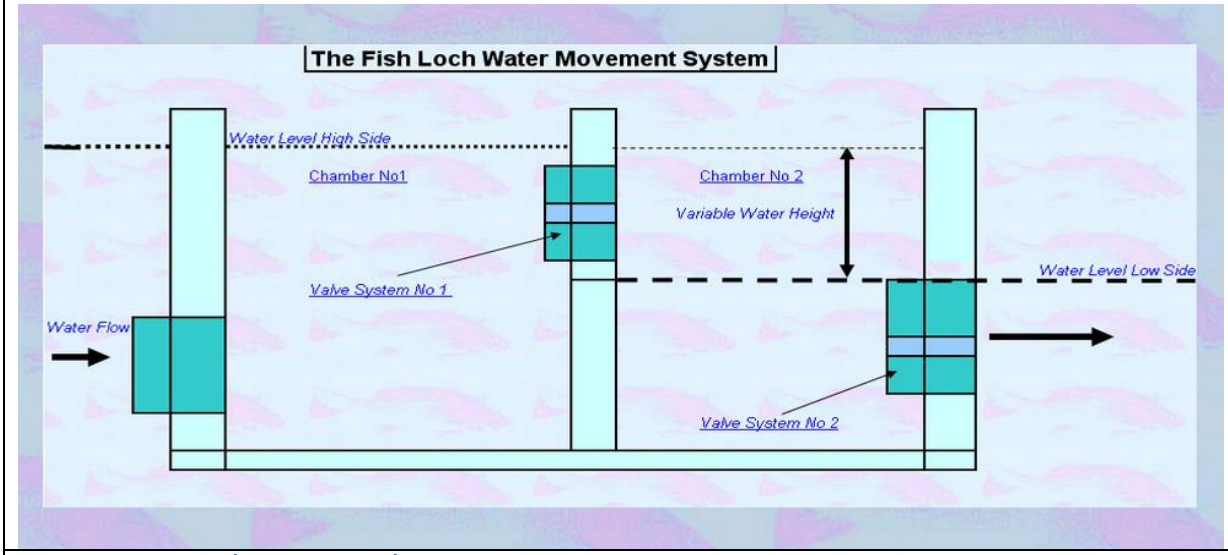
Ukázka modifikované manipulace vrat plavební komory vhodné pro protiproudné migrace:

Dolní vrata plně otevřená, horní vrata spuštěná s vyhrazenými doplněnými otvory pro průtok vábící vody – ryby jsou lákány vábícím proudem do prostoru plavební komory, několikrát za den (čím častěji tím lépe) se spustí dolní vrata a začne se plnit plavební komora (pokud možno pomalu, aby se snížila turbulence v komoře), po naplnění komory se otevřou horní vrata a zároveň se vyhradí doplněné otvory ve spodních vratech – pro lepší orientaci a stimulaci ryb při výstupu z komory.

Po několika minutách (řádově desítky) se můžou uzavřít i horní vrata a začít s prázdněním komory,

Po vyrovnání hladin se otevřou spodní vrata a cyklus se opět opakuje

Další možností je úprava komory nebo výstavba zcela nové, která umožňuje aktivní převádění ryb, příklad a schéma funkce je níže, funkčnost je dána střídavým uzavíání obou „chlopní (valve) “ a tím střídavým plněním obou komor (chamber).



Obr. 40: Schéma funkce rybí komory (zdroj Aquafarmer Australia, http://www.aquafarmer.com.au/)

4.11. Nahrazení technologie MVE turbínou na principu obousměrné Archimédovy spirály

Popis: Turbína na principu Archimédovy spirály je vhodná pro využití profilů s malým průtokem a menším spádem, díky tomu, že má pomalé otáčky, je považována za „fish - friendly“ turbínu, neboli turbínu, která nepoškozuje ryby při migraci po proudu. Technologickou novinkou je turbína, která zároveň obsahuje šroubovici s opačným vinutím, která naopak část provedené vody čerpá proti proudu a tím umožňuje i migraci ryb. Ztráty energie nejsou příliš velké, neboť vodu vyčerpanou nahoru je možné opět využít, ztráty se vlastně z velké části rovnají ztrátám díky tření a odporu zařízení. Zařízení je možné využít jako rybí přechod tam, kde není jiné technické řešení možné, nebo jako doplňkovou migrační cestu v kombinaci se standartním rybím přechodem nebo například jako doplňková turbína, která bude zlepšovat i když ne zcela řešit podmínky pro migraci ryb. Zařízení je testováno v rámci pilotní studie na řece Mur v Rakousku.

Výhody řešení:

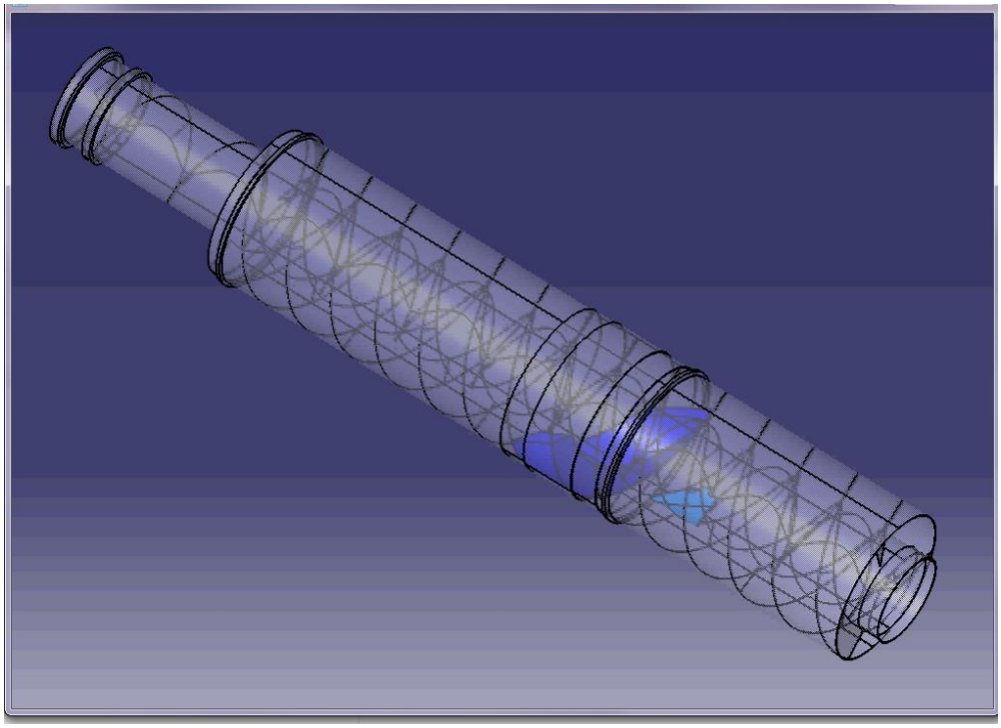
- Na profilech s menším spádem nebo malým průtokem
- Díky pomalým otáčkám nepoškozuje ryby
- Lákavý proud vychází přímo z turbíny a vede ryby při protiproudní migraci
- Zajišťuje poproudovou i proti proudovou migraci

Nevýhody řešení:

- Nejsou ještě podrobně známy investiční náklady a efektivita a výkon zařízení prověřené provozem, testování probíhá například v Rakousku
- Není možné na výměnu zařízení čerpat prostředky z veřejných zdrojů podobně jako na rybí přechody
- Není znám odhad finančních nákladů spojených s výměnou celého zařízení

Odhad ekonomické náročnosti: není znám, je součástí pilotní studie

Schéma řešení:



Obr. 41: Detail turbíny, prostřední část je prodloužená a slouží pro protiproudnou migraci.

Obr. 42: Průběh instalace a testování na řece Mur

4.12. Zpracování hydraulického posouzení

Popis: Pokud na základě současných informací není možné navrhnout jednoznačné technické řešení a lokalizaci rybího přechodu pro danou příčnou překážku, podmínky jsou nestandartní nebo existují různé varianty řešení a zejména lokalizace vstupu do RP, je vhodné nechat zpracovat tzv. hydraulické posouzení. Jedná se zejména o tyto případy:

- u jezů na velkých řekách, kde není jednoduché stanovit průtokové poměry pod jezem pří různých průtokových situacích
- u jezů se složitější konstrukcí, kdy je tok například rozdělován do více ramen
- u jezů s proměnlivými hydraulickými podmínkami během různých ročních období
- u jezů, kde funkce MVE během různých průtokových situací mění hydraulické poměry v podjezí
- u jezů, kde je navrženo několik variant a není možné určit optimální řešení

Během hydraulického posouzení jsou modelovány průtokové situace v podjezí během různých hydrologických situací a je navrženo optimální řešení rybího přechodu včetně jeho typu, umístění a návrhových parametrů.

Jako nezbytné podklady pro hydraulické posouzení je kromě podkladů dostupných v rámci studie nutné zajistit:

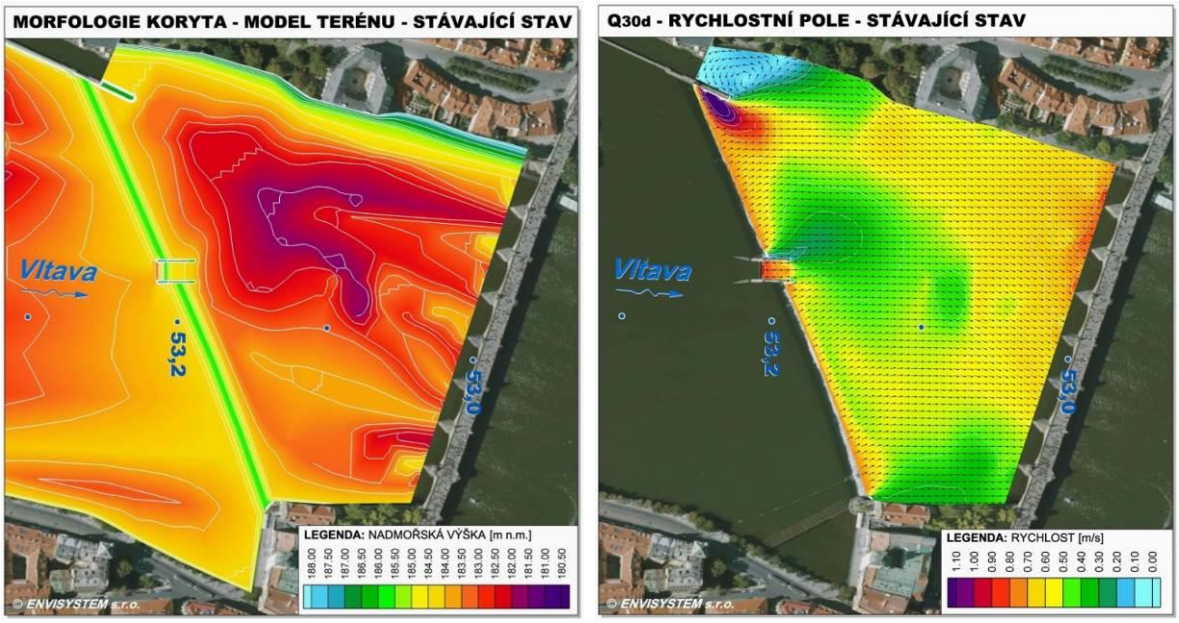
- geodetické zaměření reliéfu dna v nadjezí a v podjezí
- Zaměření konstrukce vlastní příčné překážky
- Hydrologická data.

Výhody řešení:

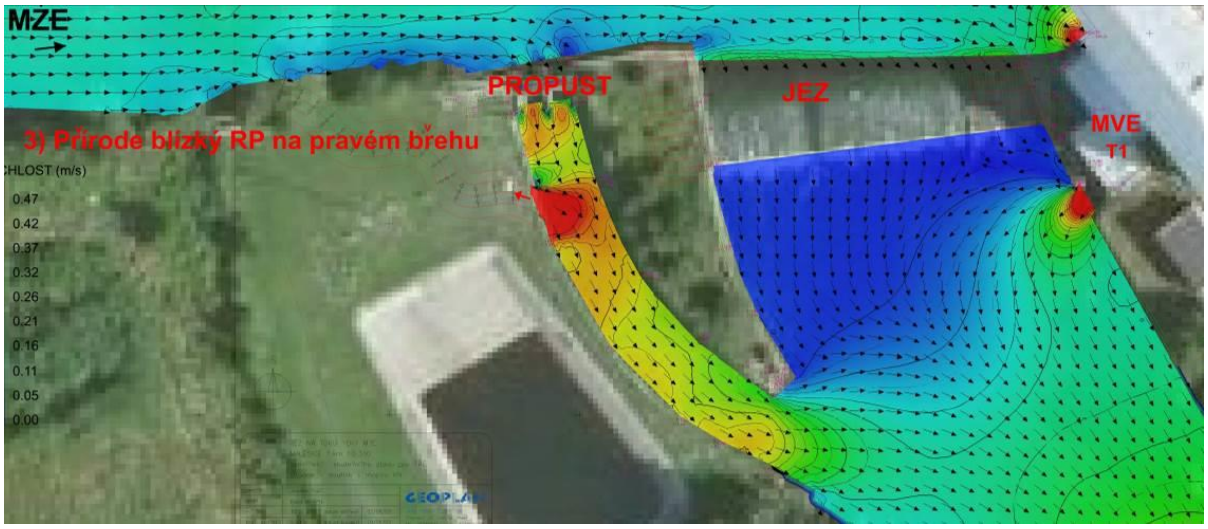
- Je možné navržené varianty modelovat a tak odhadnout hydrologické parametry po realizaci RP, zejména v otázce navedení ryb ke vstupu do RP .

Odhad ekonomické náročnosti: dle kvality podkladů 100 – 300 000,- Kč

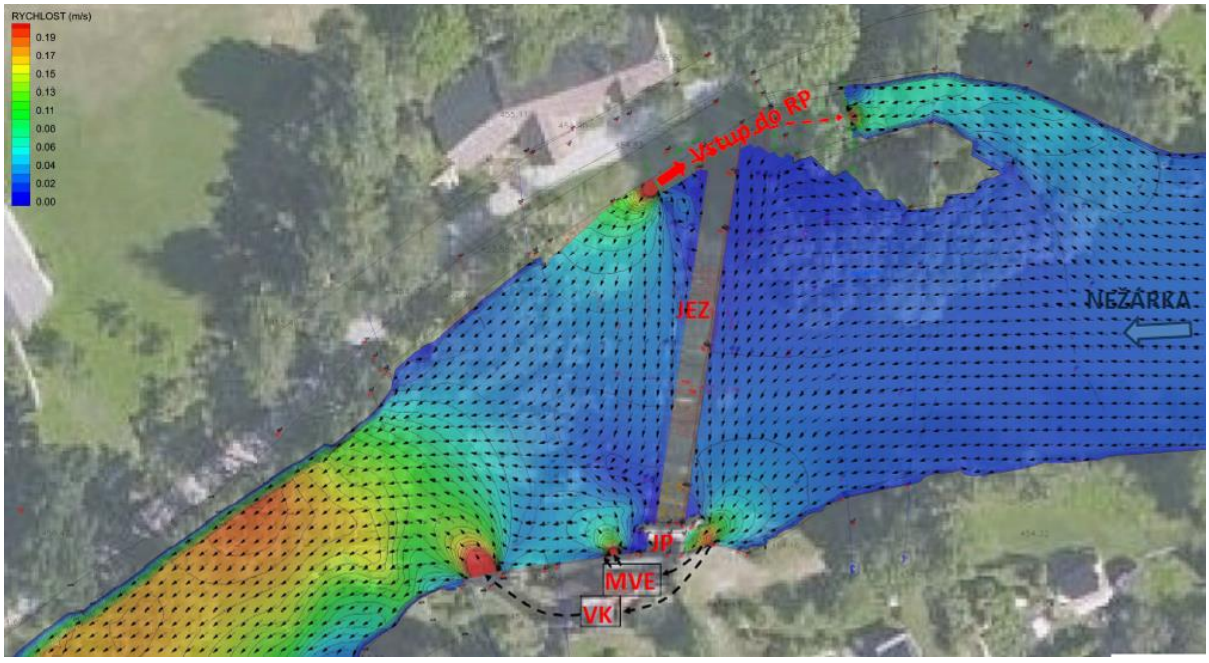
Schéma řešení:



Obr. 43: příklad výstupu z hydraulického posouzení příčné překážky – Vltava, Staroměstský jez, Praha, (Envisystem s.r.o.)



Obr. 44: Hydraulické posouzení umístění vstupu do RP, Mže, Malesice (VRV a.s. 2014)



Obr. 45: Hydraulické posouzení umístění vstupu ro RP, Nežárka, Horní Žďár (VRV a.s. 2012)

5. ETAPA 2, NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

5.1. Postup zpracování

Návrh technického řešení byl zpracován v souladu se zadáním v SOD. Byly posouzeny jednotlivé varianty v tomto pořadí:

1) Odstranění jezu
2) Migrační zprostupnění příčné překážky v celé šíři
3) Migrační zprostupnění části příčné překážky
4) Přírodě blízký obtok
5) Technický rybí přechod

V rámci návrhu řešení je vždy uvedeno, zda se dá předpokládat možné odstranění jezu a dále pak již vybraná varianta RP.

Pro zjednodušení administrace i postupu navržení zprůchodnění byl zaveden nový pojem s názvem „příčná překážka“, který v sobě vždy agreguje jednotlivé objekty (s číslem v ISYPO), které se váží k jedné lokalitě a je nutné řešit jejich zprůchodnění jako celek – například jez, MVE, plavební komora.

Na základě seznamu objektů v zadání projektu a na základě analýzy všech potencionálních migračně neprůchodných objektů v databázi ISYPO Povodí Moravy, státní podnik, byl sestaven seznam objektů k řešení. Ve výsledku bylo řešeno celkem 59 objektů.

Byla porovnána lokalizace objektů nad ortofotkami a byl připraven mapový podklad pro místní šetření, dále byly shromážděny manipulační řády k jednotlivým objektům v rámci archivu na ředitelství PMO a dále v rámci jednotlivých závodů. Byl sestaven předběžný seznam dotčených subjektů.

5.2. Pojem migrační překážka

V rámci studie byl použit nový termín „Migrační překážka“. Jeho zavedení vyvolala situace, kdy se na jedné lokalitě nachází několik objektů, které mají svá Jev_ ID (například jez, boční jez, několik MVE, plavební komora, rybí přechod), ale celou lokalitu je nutné řešit jednotně (i když například více rybími přechody). Dalším důvodem bylo, že na některých vodních tocích (např. Střední Morava – MVE Lhota n .M) se nacházejí soukromé MVE, které nejsou často zaneseny do ISYPO a u nichž není vybudován jez a voda teče přímo přes soustrojí a MVE samy o sobě vytváří migrační bariéru.

5.3. Průběh místního šetření

V rámci místního šetření byly v doprovodu příslušného úsekového technika či jiného zástupce zadavatele navštíveny všechny řešené objekty a byla pořízena fotodokumentace a byly diskutovány jednotlivé možné návrhy řešení. Také byly orientačně měřeny příčné překážky, jelikož údaj o výšce jezu v ISYPO často chybí. Tento údaj je stanoven přibližně, jelikož se při různých průtokových situacích mění. V případě, že bylo možné oslovit na místě vlastníka nebo provozovatele MVE, byl informován a záměru a požádán o stanovisko.

5.4. Zpracování návrhu opatření

V návrhu opatření byly již uvedeny vždy potencionálně realizovatelné varianty s tím, že byl dán důraz na ideální technické parametry RP dle platných metodických předpisů, pouze v případě, že takový návrh není možné po technické stránce navrhnout, bylo hledáno variantní méně efektivní řešení.

5.5. Struktura databáze

Pro správu zjištěných údajů a všech podkladů (fotodokumentace) a výsledků (texty, návrhy opatření ve formátu .pdf) byla vytvořena databáze v prostředí MS Access, jejíž výstupem jsou katalogové listy příčných překážek. Databáze umožňuje export údajů do ISYPO. Databáze je uložena v přílohách na CD.

5.6. Struktura katalogového listu příčných překážek

Katalogové listy byly navrženy, aby obsahovaly všechny potřebné údaje, které jsou členěny do jednotlivých tabulek, list obsahuje lokalizaci řešeného profilu v rámci podélného profilu toku, technické údaje, fotodokumentaci, územní limity, popis spolu s návrhem řešení a dále schématický nákres situace navržených opatření. Všechny katalogové listy jsou v přílohách.

5.7. Deset překážek s detailním řešením

V rámci druhé etapy studie bylo vybráno deset příčných překážek, u nichž byl návrh řešení podrobně rozpracován. Jedná se o následující profily:

	Označení Migrační překážky	Název toku	ř.km	Název migrační překážky	JEV_ID
1	Morava 07	Morava	135,65	Jez Vnorovy	500018233
2	Morava 09	Morava	138,705	Jez Nedakonice	500018782
3	Morava 012	Morava	145,17	Jez Kunovský les	500018755
4	Morava 32	Morava	280,88	Jez Mohelnice	500018319
5	Morava 33	Morava	284,226	Jez Háj	500018307
6	Rameno Ostroh Vnorovy 01	Odlehč.ram. Ostroh-Vnorovy	0,745	Jez Vnorovy II	500020751
7	Stredni Morava 01	Střední Morava- Mlýnský potok	0,072	Stupeň Olomouc	500182810
8	Stredni Morava 06	Střední Morava- Mlýnský potok	14,394	Jez Tři mosty Horka	500024708
9	Mala voda 01	Malá Voda (Mlýnský pot.)	2,336	Jez a MVE Lhota	500017566
10	Mala voda 03	Malá Voda (Mlýnský pot.)	6,083	Jez Březová, odlehčení do Bahenky	500017529

6. ETAPA 3, VYHODNOCENÍ A PROJEDNÁNÍ

6.1. Stanovisko vlastníka

Pro potřeby studie bylo navrženo a odsouhlaseno stanovisko vlastníka, které bylo následně rozesíláno.

Kvalifikované stanovisko vlastníka dotčeného pozemku/vodního díla/malé vodní elektrárny k° záměru:

„Migrační zprůchodnění řeky Moravy a jejich ramen od Hodonína po Litovelské Pomoraví“

Pan/paní ..... ¶

bytem: ..... ¶

Mobil, e-mail: ..... ¶

(dále jen “vlastník”)¶

- Výše uvedený vlastník prohlašuje a svým podpisem stvrzuje, že:¶
- je výlučným vlastníkem pozemku dle katastru nemovitostí parc. č. ..... ¶
  - o celkové výměře ..... m², zapsaného na LV č. ..... ¶
  - pro k.ú. ..... , obec ..... ¶
- je vlastníkem malé vodní elektrárny s názvem: ..... ¶
- je vlastníkem vodního díla s názvem: ..... ¶
- tok: ..... ř.km: ..... ¶
- **SOUHLASÍ**** s realizací záměru realizace rybího přechodu, jehož předkladatelem je Povodí Moravy, státní podnik. Záměr je vyznačen v kopii katastrální mapy, jež tvoří nedílnou součást tohoto stanoviska. Souhlas je podmíněn splněním následujících podmínek:¶
  - ..... ¶
  - ..... ¶
  - V případě budoucího majetkového vyrovnání upřednostňuje následující formu: ¶
    - výkup nezbytných částí dotčených pozemků. **¶
    - uzavření „Smlouvy o právu stavby" zapsané v Katastru nemovitostí za úplatu**¶

¶

- **NESOUHLASÍ**** s realizací záměru realizace rybího přechodu, jehož předkladatelem je Povodí Moravy, státní podnik. Záměr je vyznačen v kopii katastrální mapy, jež tvoří nedílnou součást tohoto stanoviska. Nesouhlas je vydán z následujících důvodů:¶
  - ..... ¶
  - ..... ¶

**nehodící se škrtněte¶

Datum ..... Vypsat jméno a příjmení: ..... ¶

¶

Podpis: ..... ¶

¶

6.2. Postup projednání

Projednání navržených řešení probíhalo ve třech krocích:

1) Během místních šetření byli s projektem seznámeni úsekoví technici Povodí Moravy, s.p., dále někteří zástupci provozovatelů MVE, kteří byli přítomni, případně obsluha MVE. Byly diskutovány možné varianty zprůchodnění příčných překážek a byly předběžně požádání o stanovisko, které jim bude zasláno.
2) Na základě odsouhlaseného technického řešení dne 30.6.2015 byli v červenci a srpnu 2015 obeslání jednotlivé dotčené subjekty (vlastníci MVE a jezů, vlastníci dotčených pozemků) a dále úsekoví technici Povodí Moravy, s.p..
3) V případě, že nebyla v termínu doručena žádost, byli vlastníci osloveni telefonicky, pokud bylo možné telefonický kontakt zjistit.
4) V případě, že vlastníkem jezu, MVE nebo dotčených pozemků je zadavatel studie Povodí Moravy s.p., nebyl obesílán.
5) U deseti vybraných jezů s podrobným návrhem byly zároveň obeslání i vlastníci technické infrastruktury.

6.3. Ekonomické posouzení

6.3.1. Náklady obvyklých opatření pro žádosti do OPŽP

Jako základní parametr lze využít normované „Náklady obvyklých opatření pro žádosti do OPŽP podané ve 14. Výzvě“.

Tab. 14: Náklady obvyklých opatření pro žádosti OPŽP podané ve 14. výzvě

RP	jednotka	cena Kč (bez DPH)
Štěrbinový	Kč/m osy koryta	25 000
Kartáčový ve stávající propusti	Kč/m osy koryta	30 000
Přírodě blízký bypas	Kč/m^2 RP na úrovni hladiny	25 000
Balvanité rampy a skluzy, kartáčové RP	Kč/m^2 RP na úrovni hladiny	30 000

Tyto ceny však neodpovídají reálné ceně v případě, že jsou nutné další doplňkové investice, proto je nutné cenu každého RP počítat dle platného ceníku stavebních prací.

6.3.2. Ekonomické posouzení v rámci studie

Pro odborný propočet nákladů jednotlivých opatření (10 vybraných objektů podrobného řešení) jsme zpracovali analýzu 30ti rybích přechodů na řekách Berounce, Ploučnice, Ohři a Kamenici, pro které jsme měli zpracován základní výkaz výměr v kumulovaných položkách v úrovni podrobnosti studie proveditelnosti bez geologických nebo podrobných stavebních průzkumů. Kumulované položky jsou sestaveny s využitím položek cenové soustavy ÚRS.

Za základní zdroj informací o cenách stavebních prací, materiálů a výrobků jsou využity katalogy popisů a směrných cen stavebních prací (HSV, PSV) a katalogy montáží technologických zařízení (M) cenové soustavy ÚRS (CS ÚRS) v úrovni roku 2015, doplněné v případě atypických prací

nebo dodávek o aktuální obvyklé nabídkové ceny. Toto ocenění základních položek dle URS (2015) je přiloženo na konci této kapitoly, uspořádané formou kumulovaných (agregovaných) jednotkových cen položek vztažených k měrné nebo účelové jednotce podle charakteru prací.

Ve výpočtu odhadů jsou doplněny také „nerozepsané náklady“, které zahrnují relativní podíl nákladů v celkové výši 15 %, z nichž přibližně 5 % připadá na vedlejší rozpočtové náklady (VRN) a dalších 10 % na nezbytné méně náročné konstrukce (například těsnění, nátěry, provizorní hrazení, stupadla apod.).

V níže uvedených tabulkách dokladujeme odhad nákladů (bez DPH) na metr běžný (m´) a m^3 obestavěného prostoru vždy pro stejný typ rybího přechodu a jeho umístění vzhledem k migrační překážce. Tyto jednotkové ceny pak budeme aplikovat na vybraná opatření navržená v rámci této studie.

Tab. 15: Odhad nákladů pro balvanitý RP v žb žlabu s kamenným obkladem s podstatnou délkou trasy vedenou v podjezí

Lokalita	délka RP	šířka RP (v hladině)	obestavěný prostor	cena za m´	cena za m^3
Ploučnice – RP Bechlejovice	56 m	3,6 m	890 m^3	194 000 Kč	12 200 Kč
Ploučnice – RP Malá Veleň	52 m	3,6 m	805 m^3	221 000 Kč	14 200 Kč
Ploučnice – RP Interkov-PB	50 m	3,6 m	810 m^3	222 000 Kč	13 700 Kč
Ploučnice – RP Interkov-LB	50 m	3,6 m	810 m^3	190 000 Kč	12 900 Kč
Ploučnice – RP Benar	60 m	3,6 m	1008 m3	200 000 Kč	12 000 Kč
Ploučnice – RP Nad Pilou	44 m	3,6 m	716 m3	229 000 Kč	14 100 Kč
Ploučnice – RP Brlohy-PB	40 m	3,6 m	728 m3	230 000 Kč	12 600 Kč
Ploučnice – RP Brlohy-LB	40 m	3,6 m	740 m3	242 000 Kč	13 100 Kč
Ohře – RP Kynšperk	58 m	3,6 m	880 m3	162 000 Kč	11 000 Kč
Berounka – RP D. Mokropsy	52 m	4,2 m	1155 m3	286 000 Kč	12 900 Kč
Berounka – RP Dobřichovice	68 m	4,2 m	1235 m3	255 000 Kč	11 300 Kč
Berounka – RP Z. Třebaň	52 m	4,2 m	1088 m3	223 000 Kč	10 700 Kč
Souhrn – balvanitý RP v žb žlabu s kam. obkladem v podjezí					
cena za m´		**162 000 ÷ 286 000 Kč (Ø 217 000 Kč)**			
cena za m^3 obestavěného prostoru		**10 700 ÷ 14 200 Kč (Ø 12 600 Kč)**			

Tab. 16: Odhad nákladů pro balvanitý RP v žb žlabu bez obkladu s podstatnou délkou trasy vedenou v podjezí

Lokalita	délka RP	šířka RP (v hladině)	obestavěný prostor	cena za m´	cena za m^3
Berounka – RP D. Mokropsy	52 m	4,2 m	1023 m3	255 000 Kč	13 000 Kč
Berounka – RP Dobřichovice	68 m	4,2 m	1140 m3	190 000 Kč	11 300 Kč
Berounka – RP Z. Třebaň	52 m	4,2 m	944 m3	193 000 Kč	10 600 Kč
Souhrn – balvanitý RP v žb žlabu s kam. obkladem v podjezí					
cena za m´		**190 000 ÷ 255 000 Kč (Ø 213 000 Kč)**			
cena za m^3 obestavěného prostoru		**10 600 ÷ 13 000 Kč (Ø 11 600 Kč)**			

Tab. 17: Odhad nákladů pro štěrbinový RP v žb žlabu bez obkladu

Lokalita	délka RP	šířka RP (v hladině)	obestavěný prostor	cena za m´	cena za m^3
Ploučnice – RP Bechlejovice	102 m	1,8 m	1430 m3	145 000 Kč	10 300 Kč
Kamenice – RP U Sídliště	40 m	2,0 m	406 m3	103 000 Kč	10 200 Kč
Souhrn – balvanitý RP v žb žlabu s kam. obkladem s vedením trasy po břehu					
cena za m´		**103 000 ÷ 145 000 Kč (Ø 124 000 Kč)**			
cena za m^3 obestavěného prostoru		**10 200 ÷ 10 300 Kč (Ø 10 250 Kč)**			

Tab. 18: Odhad nákladů pro balvanitý RP v žb žlabu s kamenným obkladem s podstatnou délkou trasy vedenou v nadjezí

Lokalita	délka RP	šířka RP (v hladině)	obestavěný prostor	cena za m´	cena za m^3
Ploučnice – RP Bechlejovice	56 m	3,6 m	960 m^3	220 000 Kč	12 900 Kč
Ploučnice – RP Malá Veleň	52 m	3,6 m	885 m^3	269 000 Kč	15 800 Kč
Ploučnice – RP Interkov	50 m	3,6 m	840 m^3	192 000 Kč	13 000 Kč
Ploučnice – RP Benar	60 m	3,6 m	1100 m3	236 000 Kč	12 900 Kč
Ploučnice – RP Františkov	32 m	3,6 m	513 m3	287 000 Kč	18 000 Kč
Ploučnice – RP Brlohy	40 m	3,6 m	720 m3	282 000 Kč	15 700 Kč
Souhrn – balvanitý RP v žb žlabu s kam. obkladem v nadjezí					
cena za m´		**192 000 ÷ 287 000 Kč (Ø 248 000 Kč)**			
cena za m^3 obestavěného prostoru		**12 900 ÷ 18 000 Kč (Ø 14 700 Kč)**			

Tab. 19: Odhad nákladů pro balvanitý RP v žb žlabu s kamenným obkladem s trasou vedenou na břehu (obtokové koryto)

Lokalita	délka RP	šířka RP (v hladině)	obestavěný prostor	cena za m´	cena za m^3
Ploučnice – RP Nad Pilou	52 m	3,6 m	763 m3	158 000 Kč	10 800 Kč
Kamenice – RP Rabštejn	60 m	3,0 m	864 m3	164 000 Kč	11 400 Kč
Souhrn – balvanitý RP v žb žlabu s kam. obkladem s vedením trasy po břehu					
cena za m´		**158 000 ÷ 164 000 Kč (Ø 161 000 Kč)**			
cena za m^3 obestavěného prostoru		**10 800 ÷ 11 400 Kč (Ø 11 100 Kč)**			

Tab. 20: Odhad nákladů pro štěrbinový RP v žb žlabu bez obkladu

Lokalita	délka RP	šířka RP (v hladině)	obestavěný prostor	cena za m´	cena za m^3
Ploučnice – RP Bechlejovice	102 m	1,8 m	1430 m3	145 000 Kč	10 300 Kč
Kamenice – RP U Sídliště	40 m	2,0 m	406 m3	103 000 Kč	10 200 Kč
Souhrn – balvanitý RP v žb žlabu s kam. obkladem s vedením trasy po břehu					
cena za m´		**103 000 ÷ 145 000 Kč (Ø 124 000 Kč)**			
cena za m^3 obestavěného prostoru		**10 200 ÷ 10 300 Kč (Ø 10 250 Kč)**			

Tab. 21: Odhad nákladů pro balvanitou úpravu dna koryta (skluz se zahloubenou kynetou)

Lokalita	délka RP	šířka dna	obestavěný prostor	cena za m´	cena za m^3
Kamenice – RP U Kurtů	60 m	8,5 m	510 m3	44 000 Kč	5 200 Kč
Kamenice – RP U Sídliště	58 m	8,5 m	490 m3	49 000 Kč	5 800 Kč
Kamenice – RP U Hasičů	78 m	7,3 m	570 m3	43 000 Kč	5 800 Kč
Souhrn – balvanitý RP v žb žlabu s kam. obkladem s vedením trasy po břehu					
cena za m´		**43 000 ÷ 49 000 Kč (Ø 45 400 Kč)**			
cena za m^3 obestavěného prostoru		**5 200 ÷ 5 800 Kč (Ø 5 600 Kč)**			

Z výše uvedených hodnot v tabulkách vyplývá, že vhodnějším ukazatelem pro propočet nákladů je cena za m^3 obestavěného prostoru, která na rozdíl od ceny za m´ zahrnuje i výškové parametry navrhovaného opatření (hloubka založení, apod.). Se vzrůstající délkou rybího přechodu jeho jednotkové náklady mírně klesají. Nutno připomenou, že uvedené odhady nákladů jsou počítány bez podrobných geologických a stavebních průzkumů, které můžou následně výslednou cenu nepříznivě ovlivnit.

Dle metodické ho postupu OPŽP „Migrace Ryb, rybí přechody a jejich testování“ se pohybují informativní jednotkové stavební náklady bazénových typů rybích přechodů v žb žlabech mezi 10 – 17 tis. Kč/m^3 obestavěného prostoru.

Tab. 22: Kumulovaní jednotkové ceny (CÚ 2015)

Kód položky	Popis	MJ	Množství	jedn. cena	celkem
	PŘÍJEZD A JÍMKOVÁNÍ				
	Zpevnění příjezdu na staveniště	**m**	**1**		**2 520**
291111111	Podklad pro zpevněné plochy z kameniva drceného 0 až 63 mm	m3/m	0.6	879	527
584121111	Osazení silničních dílců z ŽB do lože z kameniva těženého tl 40 mm	m2/m	3.0	153	459
593812330	panel silniční IZD 300/100/18 JP 20 t 300x100x18 cm (pronájem; 1/3 panelů)	kus/m	0.3	700	210
113151111	Rozebrání zpevněných ploch ze silničních dílců	m2/m	3.0	36	108
113152111	Odstranění podkladů zpevněných ploch	m3/m	0.7	220	158
171201201	Uložení sypaniny na skládky	m3	0.7	16	12
171201211	Poplatek za uložení odpadu ze sypaniny na skládce (skládkovné)	t/m	1.2	130	150
997006512	Vodorovné doprava suti s naložením a složením na skládku do 1 km	t/m	1.2	135	156
997006519	Příplatek k vodorovnému přemístění suti na skládku ZKD 1 km přes 1 km (20km)	t/m	24.0	13	302
998332011	Přesun hmot pro úpravy vodních toků a kanály	t/m	1.8	243	438
	Zemní hrázky (jímky, sjezdy; zřízení a odstranění)	**m3**	**1**		**909**
122301402	Vykopávky v zemníku na suchu v hornině tř. 4 objem do 1000 m3	m3	1	55	55
171103101	Zemní hrázky melioračních kanálů z horniny tř. 1 až 4	m3	1.0	155	155
124303101	Vykopávky do 1000 m3 pro koryta vodotečí v hornině tř. 4	m3	1.0	175	175
162701105	Vodorovné přemístění do 10000 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	m3	2.0	254	508
171201201	Uložení sypaniny na skládky	m3	1.0	16	16
	Štětovnice - dočasné	**m2**	**1**		**3 601**
153111111	Úprava ocelových štětovnic na skládce i zaberaněných - řezání příčné z terénu	ks/m2	0.10	114	11
153111112	Úprava ocelových štětovnic na skládce i zaberaněných - řezání podélné z terénu	m/m2	0.10	244	24
153111131	Úprava ocelových štětovnic na skládce i zaberaněných - svaření příčné z terénu	kus/m2	0.10	610	61
153111132	Úprava ocelových štětovnic na skládce i zaberaněných - svaření podélné z terénu	m/m2	0.10	1 220	122
153112111	Nastražení ocelových štětovnic dl do 10 m ve standardních podmínkách z terénu	m2	1.00	370	370
153112122	Zaberanění ocelových štětovnic na dl do 8 m ve standardních podmínkách z terénu	m2	1.00	1 140	1 140
134422200	štětovnice ZTV IIIn, EN 10248-2 zn. S240GP (1.0021) dle EN 10248-1	t/m2	0.02	24 600	492
153113112	Vytažení ocelových štětovnic dl do 12 m zaberaněných do hl 8 m z terénu ve	t/m2	1.00	1 140	1 140
153116111	Opracování ocelových kleštin nebo převázek hradicích stěn z terénu	t/m2	0.02	964	19
153116112	Montáž ocelových kleštin nebo převázek hradicích stěn z terénu	t/m2	0.02	9 020	180
153116113	Demontáž ocelových kleštin nebo převázek hradicích stěn z terénu	t/m2	0.02	1 750	35
998332011	Přesun hmot pro úpravy vodních toků a kanály	t/m2	0.02	243	5
	Čerpání vody	sezóna	**1**		**294 798**
115101201	Čerpání vody na dopravní výšku do 10 m průměrný přítok do 500 l/min	hod	5 040	57	286 272
115101301	Pohotovost čerpací soupravy pro dopravní výšku do 10 m přítok do 500 l/min	den	210	42	8 526

Kód položky	Popis	MJ	Množství	jedn. cena	celkem	
	BOURÁNÍ A ROZEBÍRÁNÍ KONSTRUKCÍ					
	Bourání betonových konstrukcí jezu	**m3**	**1**		**7 220**	
120901122	Bourání zdiva z betonu prostého prokládaného kamenem	m3	1.0	4 490	4 490	
997006512	Vodorovné doprava suti s naložením a složením na skládku do 1 km	t	2.5	135	338	
997006519	Příplatek k vodorovnému přemístění suti na skládku ZKD 1 km přes 1 km (20 km)	t	50.0	13	630	
997006551	Hrubé urovnání suti na skládce bez zhutnění	t	2.5	11	27	
997321211	Svislá doprava suti a vybouraných hmot v do 4 m	t	2.5	150	375	
997002611	Nakládání suti a vybouraných hmot	t	2.5	94	235	
	Poplatek za uložení odpadu na skládce (skládkovné)	t	2.5	450	1 125	
	Rozebrání dlažeb (0.3m)	**m3**	**1**		**1 367**	
114203103	Rozebrání dlažeb z lomového kamene nebo betonových tvárnic do cementové malty	m3	1.0	805	805	
114203202	Očištění lomového kamene od malty	m3	1.0	392	392	
114203401	Srovnání lomového kamene nebo betonových tvárnic s přemístěním do 10 m	m3	1.0	120	120	
114203409	Příplatek přemístění ke srovnání lomového kamene nebo betonových tvárnic ZKD	m3	1.0	50	50	
	VÝKOP JÁMY A ZPĚTNÝ ZÁSYP					
					10 km	15 km
	Vykop jámy, odvoz na skládku 10-35 km	**m3**	**1**		**1 250**	**1 349**
131301202	Hloubení jam zapažených v hornině tř. 4 objemu do 1000 m3	m3	1.0	482	482	20 km
161101102	Svislé přemístění tř. 1-4	m3	1.0	114	114	**1 448**
162701105	Vodorovné přemístění do 10000 m výkopku/spaniny z horniny tř. 1 až 4	m3	1.0	254	254	25 km
162701109	Příplatek k vodorovnému přemístění výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4 ZKD	m3	0.0	20	0	**1 547**
167101102	Nakládání výkopku z hornin tř. 1 až 4 přes 100 m3	m3	1.0	55	55	35 km
167101103	Překládání výkopku z horniny tř. 1 až 4	m3	1.0	95	95	**1 745**
171201201	Uložení sypaniny na skládky	m3	1.0	16	16	
171201211	Poplatek za uložení odpadu ze sypaniny na skládce (skládkovné)	t	1.8	130	234	
	Zpětný zhutněný zásyp včetně vykopávek	**m3**	**1**		**1 069**	
131301202	Hloubení jam zapažených v hornině tř. 4 objemu do 1000 m3	m3	1.0	482	482	
161101102	Svislé přemístění tř. 1-4	m3	1.0	114	114	
162301101	Vodorovné přemístění do 500 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	m3	2.0	67	133	
167101102	Nakládání výkopku z hornin tř. 1 až 4 přes 100 m3	m3	1.0	55	55	
167101103	Překládání výkopku z horniny tř. 1 až 4	m3	1.0	95	95	
171201201	Uložení sypaniny na skládky	m3	1.0	16	16	
174101101	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se zhutněním	m3	1.0	77	77	
	nerozepsáno (kamenité úpravy; zatravnění)		0.10		97	

Kód položky	Popis	MJ	Množství	jedn. cena	celkem
	KONSTRUKCE				
	Ocelové štětovnice - trvalé	**m2**	**1**		**6 127**
153111111	Úprava ocelových štětovnic na skládce i zaberaněných - řezání příčné z terénu	ks/m2	0.10	114	11
153111112	Úprava ocelových štětovnic na skládce i zaberaněných - řezání podélné z terénu	m/m2	0.10	244	24
153111131	Úprava ocelových štětovnic na skládce i zaberaněných - svaření příčné z terénu	kus/m2	0.10	610	61
153111132	Úprava ocelových štětovnic na skládce i zaberaněných - svaření podélné z terénu	m/m2	0.10	1 220	122
153112111	Nastražení ocelových štětovnic dl do 10 m ve standardních podmínkách z terénu	m2	1.00	370	370
153112122	Zaberanění ocelových štětovnic na dl do 8 m ve standardních podmínkách z terénu	m2	1.00	1 140	1 140
134422200	štětovnice ZTV IIIn, EN 10248-2 zn. S240GP (1.0021) dle EN 10248-1	t	0.16	24 600	3 813
153116111	Opracování ocelových kleštin nebo převázek hradicích stěn z terénu	t	0.02	964	19
153116112	Montáž ocelových kleštin nebo převázek hradicích stěn z terénu	t	0.02	9 020	180
998332011	Přesun hmot pro úpravy vodních toků a kanály	t	0.16	243	38
	nerozepsáno (injektáž, koruna)		0.10		578
	Železobetonové konstrukce RP	**m3**	**1**		**11 040**
321321115	Konstrukce vodních staveb ze ŽB mrazuvzdorného tř. C 25/30 XF3	m3	1.00	4 510	4 510
321351010	Bednění konstrukcí vodních staveb rovinné - zřízení	m2	2.00	968	1 936
321352010	Bednění konstrukcí vodních staveb rovinné - odstranění	m2	2.00	246	492
321366111	Výztuž železobetonových konstrukcí vodních staveb z oceli 10 505 D do 12 mm	t	0.04	35 400	1 416
321368211	Výztuž železobetonových konstrukcí vodních staveb ze svařovaných sítí	t	0.05	30 500	1 525
998332011	Přesun hmot pro úpravy vodních toků a kanály	t	0.11	243	27
711112001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti svislé za studena nátěrem penetračním	m2	1.00	16	16
711112002	Provedení izolace proti zemní vlhkosti svislé za studena lakem asfaltovým	m2	1.00	17	17
111631500	lak asfaltový ALP/SN bal 9 kg	t	0.00	48 700	97
	nerozepsáno (dilatace, těsnění, zámečnické výrobky a pod.)		0.10		1 004
	Betonové prahy dna RP (3 m3/kus)	**m3**	**1**		**8 369**
321321115	Konstrukce vodních staveb ze ŽB mrazuvzdorného tř. C 25/30 XF3	m3	1.00	4 510	4 510
321351010	Bednění konstrukcí vodních staveb rovinné - zřízení	m2	2.00	968	1 936
321352010	Bednění konstrukcí vodních staveb rovinné - odstranění	m2	2.00	246	492
321366111	Výztuž železobetonových konstrukcí vodních staveb z oceli 10 505 D do 12 mm	t	0.04	35 400	1 416
998332011	Přesun hmot pro úpravy vodních toků a kanály	t	0.06	243	15

Kód položky	Popis	MJ	Množství	jedn. cena	celkem
	Balvanité prahy RP (10 m3/kus)	**m3**	**1**		**3 601**
451313541	Podkladní vrstva z betonu prostého vodostavebného pod dlažbu tl do 250 mm	m2	0.20	722	144
467510111	Balvanitý skluz z lomového kamene tl 700 až 1200 mm	m3	1.00	2 650	2 650
321351010	Bednění konstrukcí vodních staveb rovinné - zřízení	m2	0.20	968	194
321352010	Bednění konstrukcí vodních staveb rovinné - odstranění	m2	0.20	246	49
998332011	Přesun hmot pro úpravy vodních toků a kanály	t	2.32	243	564
	Balvanitá úprava dna RP (0.6 m3/m2)	**m2**	**1**		**1 869**
463212R	Rovnanina z lomového kamene s vyklínováním spár těženým kamenivem	m3/m2	0.4	2 210	884
464571111	Pohoz ze štěrkopísku zrno do 63 mm z terénu	m3/m2	0.1	586	59
467510111	Balvanitý skluz z lomového kamene tl 700 až 1200 mm	m3/m2	0.2	2 650	530
998332011	Přesun hmot pro úpravy vodních toků a kanály	t/m2	1.6	243	396
	Kamenná dlažba do betonu (0.3 m)	**m2**	**1**		**1 947**
465513327	Dlažba z lomového kamene na cementovou maltu s vyspárováním tl 300 mm pro	m2	1.0	1 140	1 140
451313531	Podkladní vrstva z betonu prostého vodostavebného pod dlažbu tl do 200 mm	m2	1.0	579	579
998332011	Přesun hmot pro úpravy vodních toků a kanály	t/m2	0.9	243	228
	Balvanitá úprava koryta (1 m3/m2)	**m2**	**1**		**2 338**
464511124	Pohoz z kamene záhozového hmotnosti nad 500 kg z terénu	m3/m2	0.8	1 620	1 296
467510111	Balvanitý skluz z lomového kamene tl 700 až 1200 mm	m3/m2	0.2	2 650	530
998332011	Přesun hmot pro úpravy vodních toků a kanály	t/m2	2.1	243	512
	Obkladní zdivo (0,45m3/m2)	**m2**	**1**		**3 178**
321213345	Zdivo nadzákladové z lomového kamene vodních staveb obkladní s vyspárováním	m3/m2	0.45	6 080	2 736
155282212R	Otryskání ploch vysokotlakým vodním paprskem	m2/m2	1.00	101	101
998332011	Přesun hmot pro úpravy vodních toků a kanály	t/m2	1.4	243	341
	Kamenná zeď na sucho	**m3**	**1**		**3 337**
327215211	Zdivo nadzákladové z kamene lomařsky upraveného na sucho jednostranně	m3	1.0	2 850	2 850
998332011	Přesun hmot pro úpravy vodních toků a kanály	t/m3	2.0	243	487
	Prostý beton (výplňový, podkladní)	**m3**	**1**		**3 970**
321311112R	Konstrukce vodních staveb z betonu prostého vodostavebného C20/25	m3	1.0	3 970	3 970
	Trysková injektáž	**m2**	**1**		**7 140**
282612000	Trysková injektáž z povrchu území (včetně vrtů, injekt. trubek a dodávky materiálu)	m2	1.0	7 140	7 140

Kód položky	Popis	MJ	Množství	jedn. cena	celkem
	Připojka nízkoenergetické elektronické zábrany	**m**	**1**		**950**
	Přípojka el. záb.	m	1.0	950	950
	Nízkoenergetická elektronická zábrana	**m**	**1**		**4 630**
210000000	Elektrody Cu se závažím (17 x 2.5 m), izolované závěsy na laně, nerezové podpěry, kotevní a spojovací m.,dodávka, montáž	m	1.0	630	630
345710000	Rozvaděč zdrojů, zdroj typu ELZA, dodávka, montáž	kus	0.1	40 000	4 000
	Larinierův skluz	**m2**	**1**		**13 700**
	Nosná dřevěná konstrukce žlabu	m3	0.3	19 000	5 700
	Larinierovi super aktivní dnové bloky	m2	1.0	8 000	8 000

Soupis prací je sestaven s využitím položek Cenové soustavy ÚRS (cenová úroveň 2015).

6.4. Vyhodnocení realizovatelnosti navržených opatření

V rámci analýzy technických podmínek, návrhu technického řešení zprůchodnění příčných překážek a na základě projednání těchto řešení byly jednotlivé řešené překážky rozděleny do následujících kategorií dle následujícího logického postupu:

Je migrační překážka průchodná?

ANO NE

Pokud ne, je její zprůchodnění nyní realizovatelné?

ANO NE – realizovatelnost je v současné době obtížná

Co brání její realizaci?

Není známo vhodné technické řešení?	ANO / NE
Stávající povolení k nakládání s povrchovými vodami?	ANO / NE
Vlastnictví potřebných pozemků či dotčených staveb?	ANO / NE

Takto byly migrační překážky klasifikovány dle průchodnosti a realizovatelnosti navržených řešení. Tato klasifikace byla vnesena do databáze a objeví se v rámci každého katalogového listu příčné překážky.

Tab. 23: Vyhodnocení realizovatelnosti navržených opatření (důvody, proč bude obtížná realizace, se mohou kumulovat)

Celkem hodnoceno profilů	59
V současné době netvoří bariéru	13
Tvoří bariéru	46
Z toho realizovatelných	16
Z toho problematicky realizovatelných	30
Není známo vhodné technické řešení	24
Konflikt se stávajícím povolení k nakládání s povrchovými vodami	10
Nepříznivé vlastnictví potřebných pozemků či dotčených staveb	13

Výsledek analýzy je znázorněn také v mapové příloze. Je nutné říci, že obtížně realizovatelné jsou zejména překážky na náhonech, kde nacházíme často kumulace problémů (jez je soukromý, je problém s omezením výroby na MVE, často i za současné úrovně technologie téměř technicky nemožné řešení) a plavební komory.
Na řece Moravě je problém s technickým řešením především na velkých jezech s velkou MVE, která využívá veškerý průtok a vzhledem k vysokým ochranným hrázím a zástavbě lze těžko hledat i cestu pro RP a ten nebude nikdy ideálně funkční, ale i tak je zde možné najít alespoň částečné řešení (Spytihněv, Kroměříž)

7. ZÁVĚR, DOPORUČENÍ DALŠÍHO POSTUPU

V rámci studie bylo zpracováno a posouzeno celkem 59 profilů – migračních překážek. Dalších 6 profilů lokalizovaných níže po proudu Moravy bylo převzato z další studie. Z praktických důvodů byly jednotlivé objekty, nacházející se na dané lokalitě a mající vliv na její migrační průchodnost) vždy spojeny pod jeden objekt zvaný „migrační překážka“. Tato migrační překážka byla pak řešena jako celek, nebyla navrhována opatření pro jednotlivé objekty. Důvodem pro tento krok je i fakt, že některé objekty (například MVE, propusti, rybí přechody) nejsou zaneseny v ISYPO. Celkem bylo shledáno jako migračně průchodných 13 objektů a u 46 migračně neprůchodných bylo celkem shledáno jako 16 realizovatelných bez větších obtíží, a to zejména na řece Moravě.

V rámci studie byly navštíveny čtyři již realizované rybí přechody, z nichž pouze jeden je možné považovat za plně funkční (RP Tážaly, Morava), jeden je omezeně funkční v rámci technických a prostorových možností (RP Olomouc, Morava) a dva jsou pravděpodobně zcela nefunkční (RP Strážnice, Velička – nízký sloupec vody, absolutně nevhodné technické řešení; a RP Veselí nad Moravou, Morava – příliš vysoký spád a rychlosti vody). Nově navržený rybí přechod v Uherském Ostrohu (Morava) má také nevyhovující parametry a je nutné jeho projekt upravit, zatím je ve fázi DUR, takže by to neměl být problém. To ukazuje na nutnost komplexního řešení problematiky.

Během studie bylo zjištěno několik nových velmi specifických situací. Zejména na náhonech je jediným možným technickým řešením migrační průchodnosti nahrazení technologie MVE takzvaným dvojitým Archimedovým šroubem. Je to technologicky nové řešení a je nutné mu věnovat pozornost, zejména po stránce investičních nákladů, návratnosti investice, účinnosti v porovnání se současnými řešeními a také uvažovat o podporu tohoto opatření v rámci dotačních titulů.

Část náhonů lze ale napojit na hlavní koryto Moravy pomocí vybudování rybích přechodů na stavidlech odlehčovacích náhonů (Cholinka, Bahenka, Častava), která mají stanovený stálý zůstatkový průtok, který lze využít a tím se otevře cesta jak k vhodným habitatům pro rozmnožování, ale umožní se i výměna genetické informace mezi jinak oddělenými populacemi. Tyto náhony odlehčovací mají samy o době vysokou ekologickou hodnotu.

Z posouzení plavebních komor na plavebním kanále vyplynulo, že zde není reálné za současné úrovně poznání plnohodnotně budovat rybí přechody, je tedy nutné uvažovat o drobných technických úpravách a manipulaci na komorách s cílem umožnit možnost průchodu ryb skrz komory, jelikož mohou být zřejmě důležitým habitatem například pro reprodukci fytofilních druhů ryb, která byla během místního šetření pozorována. Cesta plavební komorou nebude nikdy plnohodnotnou migrační trasou, ale měla by umožnit propojení jednotlivých populací ryb a „výměnu genetického materiálu“.

Výroba na MVE vždy negativně ovlivňuje ekosystém toku, bylo by vhodné uvažovat u těch méně efektivních o jejich odkoupení a odstranění. Pro tento krok je však nutné vypracovat metodické potupy a získat i zákonnou oporu.

Je nutné zdůraznit, že v současné době dochází k intenzivnímu vývoji technologií týkajících se rybích přechodů a je nutné vždy reagovat na novinky, za jejichž přispění může být v budoucnosti vyřešeno několik profilů, jejichž zprůchodnění se nám zdá v současné době nereálné. Proto je důležité zahájit zprůchodnění hlavních migračních koridorů na překážkách, kde je známo vhodné technické řešení a kde je i příznivá situace ohledně vlastnictví a nedochází ke konfliktům ohledně platných povolení

k nakládání s povrchovými vodami, postupně je zprůchodnit (v současné době je možné získat až 100% podporu z OPŽP) a napojit jednotlivé ucelené úseky vodních toků a ty nejobtížnější profily ponechat na vhodnou dobu a případně o jejich zprůchodnění stále jednat.

Specifickým řešením na větším počtu jezů na hlavním toku Moravy (např. Hynkov, Římice – již připravované projety, Boleouc, Spytihněv – studie) se zdá využití slepých nebo mrtvých ramen. Toto řešení má pozitiva v podobě již definované migrační trasy cestou stávajících ramen či drobných vodních toků, které je propojují, tedy menší konflikt s vlastníky soukromých pozemků, menší narušení ochranných hrází, často jediné možné technické řešení. Tyto lokality navíc nabízejí cenné biotopy pro společenstva ryb v řece, jichž je v upraveném korytu Moravy nedostatek, zejména pro fytofilní druhy, ale mohou nabídnout habitaty i pro reofilní druhy.

Na druhou stranu nevýhodou tohoto řešení je lokalizace vstupu do takového RP daleko od migrační překážky a tím i obtížná nalezitelnost pro ryby. Ale pokud zde bude celoročně zajištěn průtok například na úrovni 1-2 m^3/s, takový biokoridor se stane přirozenou součástí ekosystému a ryby se ho naučí využívat, i když nebude plnit stoprocentní funkci rybího přechodu. Je nutné co nejrychleji alespoň jeden takový RP realizovat a monitorovat jeho funkci, aby v případě úspěchu bylo možné využít prostředky z OPŽP k realizaci dalších objektů.

Na velkých pohyblivých jezech (např. Vnorovy, Nedakonice) bylo navrženo celkem radikální řešení v podobě migrační rampy v jednom poli jezu, příprava takového opatření bude ještě vyžadovat další detailnější posouzení. Zdá se však, že na těchto lokalitách, které mají z hlediska podélné průchodnosti řeky Moravy zcela klíčový význam, jiné technické řešení není možné.

I když se nepodaří zřejmě v dohledné době (v rámci druhého plánovacího období) dosáhnout komplexní průchodnosti Moravy, je reálné zprůchodnit jednotlivé úseky dlouhé desítky kilometrů a napojit je na významnou část náhonů a kanálů. To by z hlediska zlepšení ekologického stavu bylo významným krokem a také by to vytvářelo tlak na řešení těch více komplikovaných lokalit.

Tab. 24: Vyhodnocení průchodnosti realizovatelnosti zprůchodnění řešených příčných překážek. Červeně jsou označeny profily, kde bylo rozpracováno řešení.
Do tabulky byly pro přehlednost zahrnuty i jezy nacházející se mimo rozsah studie níže po proudu mezi soutokem s Dyjí a jezem Vnorovy 1.
V případě, že je překážka migračně neprůchodná a realizovatelnost navržených opatření je obtížná, je uvedeno, jaký problém je nutné řešit.

Migrační překážka	Název toku	lokalizace	Název migrační překážky	průchodnost	realizovatelnost	problém nakládání	problém tech. řešení	problém vlastnictví	JEV_ID
Morava 01	Morava	74,142	jez Lanžhot	ne	ano				500018552
Morava 02	Morava	76,938	jez Lanžhot	ne	ano				500018553
Morava 03	Morava	79,527	Lanžhot, u celnice	ne	ano				500018557
Morava 04	Morava	85,411	práh Tvrdonice	ne	ano				500018556
Morava 05	Morava	92,779	jez Moravská Nová Ves (Kopčany)	ne	ano				500018539
Morava 06	Morava	101,823	Hodonín - pohyblivý jez	ne	ano				500018136
Morava 07	Morava	135,65	Jez Vnorovy	ne	ano				500018233
Morava 08	Morava	138,705	Jez Nedakonice	ne	ano				500018782
Morava 09	Morava	139,744	Brod Nedakonice	ano					500018764
Morava 10	Morava	141,6	Jez Veselí nad Moravou	ne	ano				500018205
Morava 11	Morava	145,17	Jez Kunovský les	ne	ano				500018755
Morava 12	Morava	145,65	Jez Uherský Ostroh	ne	ano				500018225
Morava 13	Morava	169,726	Jez Spytihněv	ne	obtížná	ano	ano		500018721
Morava 14	Morava	175,918	zbytky jezu	ano					500018738
Morava 15	Morava	179,58	Jez Bělov	ne	obtížná	ano	ano	ano	500018464
Morava 16	Morava	183,14	Brod Kvasice	ano					500018456
Morava 17	Morava	184,445	Bývalý jez Kvasice	ano					500018421
Morava 18	Morava	195,697	Jez Kroměříž	ne	obtížná	ano	ano	ne	500018497
Morava 19	Morava	221,04	Jez Bolelouc	ne	obtížná	ano	ano	ano	500018854
Morava 20	Morava	226,33	Jez Tážaly	ano					500018835
Morava 21	Morava	234,057	Jez Olomouc	ne	obtížná		ano		500018623
Morava 22	Morava	238,139	jez Hynkov	ne	ano				500018650
Morava 23	Morava	247,791	práh Litovel	ano					500018716
Morava 24	Morava	248,8	jez Litovel	ne	ano				500018693

Migrační překážka	Název toku	lokalizace	Název migrační překážky	průchodnost	realizovatelnost	problém nakládání	problém tech. řešení	problém vlastnictví	JEV_ID
Morava 25	Morava	252,001	brod Nové Zámky	ano					500018587
Morava 26	Morava	252,417	stupeň pro odběr do Zámecké Moravy	ano					500179409
Morava 27	Morava	254,554	jez Římice	ne	ano				500018589
Morava 28	Morava	256,714	jez Nové Mlýny	ne	ano				500018618
Morava 29	Morava	259,855	stupeň Moravičany	ano					500018317
Morava 30	Morava	277,867	stupeň Mohelnice	ne	ano				500018313
Morava 31	Morava	280,88	jez Mohelnice	ne	obtížná			ano	500018319
Morava 32	Morava	284,226	jez Háj	ne	obtížná			ano	500018307
Střední Morava 01	Střední Morava- Mlýnský potok	0,072	Stupeň Olomouc	ne	ano				500182810
Střední Morava 02	Střední Morava- Mlýnský potok	0,769	Jez u Sokolovny	ne	ano				500182821
Střední Morava 03	Střední Morava- Mlýnský potok	5,717	Jez Řepčín	ne	obtížná	ano	ano		500175787
Střední Morava 04	Střední Morava- Mlýnský potok	8,883	Jez Chomoutov	ne	obtížná	ano	ano		500024713
Střední Morava 05	Střední Morava- Mlýnský potok	12,028	MVE Horka	ne	obtížná		ano	ano	500175783
Střední Morava 06	Střední Morava- Mlýnský potok	14,394	jez Tři mosty Horka	ne	ano				500024708
Střední Morava 07	Střední Morava- Mlýnský potok	17,735	skluz Hynkov	ano					500024706
Rameno Ostroh Vnorovy 01	Odlehč.ram. Ostroh-Vnorovy	0,745	Jez Vnorovy II	ne	ano				500020751
Rameno Ostroh Vnorovy 02	Odlehč.ram. Ostroh-Vnorovy	8,976	Jez Uherský Ostroh II	ne	obtížná		ano		500020741
Morávka 01	Morávka (rameno Moravy)	6,132	jez Citov	ne	obtížná	ano	ano	ano	500184134
Baťův kanál 01	Baťův kanál		jez Sudoměřice	ne	obtížná		ano		500022440
Baťův kanál 02	Baťův kanál	0,571	plavební komora Petrov	ne	obtížná		ano		500021999

Migrační překážka	Název toku	lokalizace	Název migrační překážky	průchodnost	realizovatelnost	problém nakládání	problém tech. řešení	problém vlastnictví	JEV_ID
Baťův kanál 03	Baťův kanál	5,007	plavební komora Strážnice 1	ne	obtížná		ano		500021985
Baťův kanál 04	Baťův kanál	5,193	plavební komora Strážnice 2	ne	obtížná		ano		500021991
Baťův kanál 05	Baťův kanál		jez Strážnice	ne	ano				500028847
Baťův kanál 06	Baťův kanál	7,757	plavební komora Vnorovy 1	ne	obtížná		ano		500022002
Baťův kanál 07	Baťův kanál	7,993	plavební komora Vnorovy 2	ne	obtížná		ano		500021997
Baťův kanál 08	Baťův kanál	12,807	plavební komora Veselí n.M.	ne	obtížná		ano		500021964
Baťův kanál 09	Baťův kanál		plavební komora Uherské Hradiště	ne	obtížná		ano		888888002
Baťův kanál 10	Baťův kanál		plavební komora Staré Město	ne	obtížná		ano		888888003
Baťův kanál 11	Baťův kanál		plavební komora Babice	ne	obtížná		ano		888888004
Baťův kanál 12	Baťův kanál		plavební komora Spytihněv	ne	obtížná		ano		888888005
Náhon litovel 01	Náhon Litovel	0,01	stupeň Litovel	ano					500020091
Náhon litovel 02	Náhon Litovel	0,927	MVE Litovel	ne	obtížná	ano		ano	500020116
Náhon litovel 03	Náhon Litovel	1,713	stavidla Litovel	ano					500020097
Malá voda 01	Malá Voda (Mlýnský pot.)	2,336	jez a MVE Lhota	ne	obtížná			ano	500017566
Malá voda 02	Malá Voda (Mlýnský pot.)	4,746	jez a MVE Vochta	ne	obtížná			ano	500017526
Malá voda 03	Malá Voda (Mlýnský pot.)	6,083	jez Březová odlehčení do Bahenky	ne	ano				500017529
Malá voda 04	Malá Voda (Mlýnský pot.)	7,465	jez a MVE Šargoun	ne	obtížná		ano	ano	500017541
Malá voda 05	Malá Voda (Mlýnský pot.)	9,401	jez a MVE Staroštík	ne	obtížná		ano	ano	500017537
Malá voda 06	Malá Voda (Mlýnský pot.)	11,352	jez a MVE Víska	ne	obtížná	ano	ano	ano	500017519
Malá voda 07	Malá Voda (Mlýnský pot.)	15,708	jez a MVE Mladeč Knebl	ne	obtížná	ano		ano	500017553
Malá voda 08	Malá Voda (Mlýnský pot.)	17,635	stavidla na Malé Vodě	ano					500178413

8. SEZNAM ZKRATEK

AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČHP	Číslo hydrologického pořadí
ČOV	Čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
ČRS	Český rybářský svaz
DSP	Dokumentace pro stavební povolení
DUR	Dokumentace k územnímu rozhodnutí
ES	Evropské společenství
EU	Evropská unie
CHKO	Chráněná krajinná oblast
ID	Identifikátor objektu
ISYPO	Informační systém povodí – základní databáze jevů na vodních tocích podniků Povodí
Jev_ID	Identifikátor objektu v informačním systému (ISYPO) Povodí Moravy, státní podnik
KN	Katastr nemovitostí
Koncepce MŽP	Koncepce zprůchodnění říční sítě ČR
KÚ	Katastrální území
LB	Levý břeh
Lmg	limnigraf
LV	List vlastnictví
MKOL	Mezinárodní komise pro ochranu Labe
MRS	Moravský rybářský svaz
MO MRS	Místní organizace Moravského rybářského svazu
MŘ	Manipulační řád
MVE	Malá vodní elektrárna
MZe	Ministerstvo zemědělství
MZP	Minimální zůstatkový průtok, stanovený v povolení k NPV pro odběr MVE
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
Název jevu	Název objektu v informačním systému
NPR	Národní přírodní rezervace
NPV	Povolení k nakládání s povrchovými vodami za účelem výroby elektrické energie
OPŽP	Operační program Životní prostředí
ORP	Obec s rozšířenou působností
PARC.ČÍSLO	Parcelní číslo

PB	Pravý břeh
PB PPO	Přírodě blízká protipovodňová opatření
PD	Projektová dokumentace
PHP	Plán hlavních povodí
PK	Pozemkový katastr
PLA	Povodí Labe, státní podnik
POP	Plány oblasti povodí
PPO	Protipovodňová ochrana
PRVKUK	Plán rozvoje vodovodů a kanalizace kraje
PVL	Povodí Vltavy, státní podnik
Q_{270}	Průtok, který je dosažen nebo překročen 270 dní v roce
Q_{355}	Průtok, který je dosažen nebo překročen 355 dní v roce
Q_{max}	Maximální odběr (hltnost) turbín v m^3/s
Q_{min}	Nejmenší možný odběr MVE
RP	Rybí přechod
RSV	Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES (Rámcová směrnice o vodách)
RVT	Revitalizační opatření
Ř.KM	Říční kilometr
SJM	Společné jmění manželské
ST.Ú.	Místně příslušný stavební úřad
STŘ.DÉLKA	Střední délka příčné překážky v m
Studie PVL	Studie proveditelnosti zprůchodnění příčných překážek v povodí Vltavy
ÚSEK HR. ČLENĚNÍ VT	Úsek hrubého členění vodního toku
ÚTVAR POV	Útvar povrchových vod
VN	Vodní nádrž
VRV	Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
VÚV	Výzkumný ústav vodohospodářský T.G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce
X JTSK	Polohopis objektu - souřadnice X v systému S-JTSK
Y JTSK	Polohopis objektu - souřadnice Y v systému S-JTSK
ZBE	Závod Berounka
ZVHS	Zemědělská vodohospodářská správa

9. SEZNAM PODKLADŮ

Akční plán rybích přechodů pro významné tažné druhy ryb na vybraných vodních tocích v ČR, AOPK ČR, Praha, prosinec 1999

Data z ISYPO Povodí Moravy, státní podnik

Design of Fishways and other fish facilities, Clay Ch.H., Lewis publishers, London, sec.ed., 248 pp.

Digitální katastrální mapa území

Internetové stránky AOPK ČR - soustava Natura 2000

Internetové stránky ČHMÚ, grafy průtoků, data od ČHMÚ, pobočka Brno

Koncepce zprůchodnění říční sítě v ČR, Ministerstvo životního prostředí, březen 2010

Migration of freshwater fishes, Oxford: Blackwell Science, Lucas, M.C., and Baras E., 525 pp., 2001

Ortogonální letecké snímky

Plán hlavních povodí České republiky, Ministerstvo zemědělství, 2007

Plán oblasti povodí Moravy a Dyje, Povodí Moravy, státní podnik, prosinec 2009

Ateliér Fontes, 2015, Morava v Litovelském Pomoraví, Studie proveditelnost

Ateliér Fontes, 2015 (zadavatel Koalice pro řeky), Studie proveditelnosti revitalizace, řeky Moravy a její nivy v ř. km 215,500 - 225,500

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.

Clay, C. H. 1995. Design of Fishways and other Fish Facilities. 2nd edition. Boca Raton: Lewis Publishers, 256 pp.

Chow, V. T. 1959. Open–Channel Hydraulics. New York: McGraw–Hill, 680 pp.

DVWK Merkblatt 232/1996. Fischaufstiegsanlagen / Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. Bonn, Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (Wirtschafts–und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH), Merkblätter zur Wasserwirtschaft 232, 120 pp.

DWA 2006. DWA–Themen: Funktionskontrolle von Fischaufstiegsanlagen / Auswertung durchgeführter Untersuchungen und Diskussionsbeiträge für Durchführung und Bewertung. Hennef, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 123 pp.

DWA–M 509, 2010. Fischaufstiegsanlagen und fischpassiertbare Bauwerke–Gestaltung, Bemessung, Qualitatssecherung. Hennef, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Gelbdruck, 285 pp.

DWA–Themen WW – 8.1, 2005. Fish Protection Technologies and Douwnstream Fishways–Dimensioning, Design, Effectiveness, Inspection.

DWA–Themen WW – 8.0, 2006. Durchgangigkeit von Gewassern für die aquatische Fauna.

DWA–Themen WW – 8.2, 2006. Funktionskontrolle von Fischaufstiegsanlagen.

DWA–Themen WW – 1.2, 2009. Naturnahe Sohlengleiten.

Horký, P., 2004. Velikostní a druhová selektivita rybích přechodů během reprodukčních migrací kaprovitých ryb. Diplomová práce. Praha: Česká zemědělská univerzita, 96 pp.

Horký, P. a kol. 2010. Studie migrace ryb přes kartáčové rybí přechody na řece Sázavě. Zpráva pro MŽP ČR. Praha: VÚV TGM v.v.i.

Horký, P., Slavík, O., Bartoš, L. a kol. 2007a. Behavioural pattern in cyprinid fish below a weir as detected by radio telemetry. *Journal of Applied Ichthyology* **23**, 679–683.

Jungwirth, M. 1996. Bypass channels at weirs as appropriate aids for fish migration in rhithral rivers. *Regulated rivers: Research and management* **12**, 483–492.

Jungwirth, M., Schmutz, S, Weiss, S. 1998. Fish Migration and Fish Bypasses. Oxford: Fishing News Books, Blackwell science Ltd, 448 pp.

Jungwith, M., Muhar, S. and Schmutz, S. 2000. Fundamentals of fish ecological integrity and their relationship to the extend serial discontinuity concept. *Hydrobiologia* **422**, 85–97.

Jurajda, P. 1995. Effect of channelization and regulation on fish recruitment in a flood–plain river. *Regulated Rivers – Research and Management* **10**, 207–215.

Jurajda P., Hohausová, E. and Gelnar, M. 1998. Seasonal dynamics of fish abundance below a migration barrier in the lower regulated River Morava. *Folia Zoologica* **47**, 215–223.

Larinier, M. 1983. Guide for planning facilities at dams for migratory fish. *Bulletin Francais de la Pisciculture.* 39 pp.

Larinier, M. 1983. Guide pour la conception des dispositifs de franchissement des barrages pour les poissons migrateurs. Bulletin Francais de la Pisciculture, numero special.

Larinier, M. 1996. Fishpass design criteria and selection. In: Mann, R. H. K. and Amprahamian M. W. (eds.), *Fish pass technology training course.* Environment agency, 51–74.

Larinier M., Travade, F. and Porcher, P.J. 2002. Fish ways: biological basis, design criteria and monitoring. *Bulletin Francais de La Peche et de la Pisciculture* **364**, 54–82.

Libý, J. a Slavík, O. 1996. Rybí přechody na regulovaných a kanalizovaných vodních tocích ČR. Závěrečná zpráva projektu 308/210. Praha: VÚV TGM v.v.i.

Libý, J., Slavík, O. a Vostradovský, J. 1995. Rybí přechody na regulovaných a kanalizovaných vodních tocích ČR. Závěrečná zpráva 1. Etapy projektu 308/210. Praha: VÚV TGM v.v.i.

Lucas, M. C. and Baras, E. 2001. Migration of Freshwater Fishes. Blackwell Science Ltd, 420 pp.

Merta L. a kol. 2007, Studie migrační prostupnosti toků na území CHKO LP

Prchalová, M., Slavík, O. and Bartoš, L. 2006a. Patterns of cyprinid migration through a fishway in relation to light, water temperature and fish circling behaviour. *Journal of River Basin Management* **4**, 213–218.

Prchalová, M., Vetešník, L. and Slavík, O. 2006b. Migrations juvenile and subadult fish through a fishpass during late summer and fall. *Folia Zoologica* **55**, 162–166.

Prchalová, M., Horký, P., Slavík, O., Vetešník, L. and Halačka. K. 2011. Fish occurrence in the fishpass on the lowland section of the River Elbe, Czech Republic, with respect to water temperature, water flow and fish size. *Folia Zoologica* **60**, 104–114.

10. PŘÍLOHY

10.1. Mapy řešených úseků vodních toků

10.2. Katalogové listy jednotlivých opatření

10.3. Dokladová část, výsledek projednání návrhů opatření s dotčenými subjekty

10.4. Detailní řešení deseti vybraných příčných překážek