

Podpora migrace lososa obecného - PR Pavlínino údolí, Chřibská Kamenice



SOUHRNNÁ A TECHNICKÁ ZPRÁVA



**AGENTURA OCHRANY
PŘÍRODY A KRAJINY
ČESKÉ REPUBLIKY**

Agentura ochrany přírody a krajiny
České republiky
Kaplanova 1931/1,
148 00 Praha 11 - Chodov



Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
Nábřeží 4
Praha 5, 150 56

Březen 2017

č. zakázky 3392/002

1. OBSAH

1. OBSAH	2
2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE, ŘEŠITELSKÝ TÝM	4
3. ÚVOD	6
3.1. Předmět plnění	6
3.2. Postup zpracování studie	7
4. ETAPA 1 – SHROMÁŽDĚNÍ A ANALÝZA POKLADŮ	8
4.1. Rešerše dostupných podkladů	8
4.1.1. Potřebnost migrace ryb	8
4.1.2. Poproudová migrace	10
4.1.3. Migrace lososa – životní cyklus	10
4.1.4. Program reintrodukce lososa	10
4.1.5. Migrace mihule potoční – životní cyklus	15
4.1.6. Migrace vranky – životní cyklus	15
4.1.7. Migrační průchodnost řeky Kamenice a Chřibské Kamenice	16
4.2. Hydrologické poměry	17
4.3. Rybí obsádka řešeného úseku toku	18
4.4. Potřeby lososa ve vazbě na splaveninový režim	19
4.5. Technická opatření pro migraci lososa a dalších druhů ryb	21
4.6. Využitelná opatření	22
4.6.1. Odstranění jezu, nahrazení balvanitým skluzem v celé šíři	22
4.6.2. RP typu migrační rampa	23
4.6.3. RP typu obtokové koryto s balvanitými dělicími přepážkami (bazénový přechod)	24
4.7. Návrhový průtok RP - současně platné metodické dokumenty pro návrh a výstavbu rybích přechodů	26
4.8. Doporučené parametry rybích přechodů pro cílové druhy ryb	27
4.8.1. Parametry dle metodiky - Slavík, Vančura a kol. 2012	27
4.8.2. Parametry RP dle TNV 75 2321 (2011)	28
4.9. Popis současného stavu řešené příčné překážky	29
5. ETAPA 2, NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	32
5.1.1. Varianta 1 - Rybí přechod formou balvanitého skluzu	32
5.1.2. Varianta 2 - Rybí přechod formou bypassu	35
5.1.3. Ostatní opatření	35
6. ETAPA 3, EKONOMICKÁ ANALÝZA	36
6.1. Stanovení nákladů	36
7. ZÁVĚR, DOPORUČENÍ DALŠÍHO POSTUPU	37



7.1.	Návrh dalšího postupu	37
8.	SEZNAM ZKRATEK	38
9.	SEZNAM PODKLADŮ.....	40
10.	PŘÍLOHY.....	41
10.1.	Podklady	41
10.2.	Projednání	41
11.	Výkresová část.....	42

2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE, ŘEŠITELSKÝ TÝM

Projekt byl zpracován na základě smlouvy o dílo ze dne 17.08.2016

Číslo smlouvy objednatele: 11465/SOPK/16b

Číslo smlouvy zhotovitele: 02-O-3392-5980/16

Stupeň projektové dokumentace: Studie proveditelnosti

Podpořeno v rámci projektu EHP-CZ02-OV-1-016-2014 „Vytvoření strategie pro snížení dopadů fragmentace říční sítě ČR“.

ZADAVATEL:



AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR

Kaplanova 1931/1,

148 00 Praha 11 - Chodov

Zástupci řešitele: Ing. Pavel Marek, pavel.marek@nature.cz, 724 771 145

Schválil: RNDr. František Pelc, ředitel

ZHOTOVITEL:



VODOHOSPODÁŘSKÝ ROZVOJ A VÝSTAVBA, a.s.

Divize 02

Nábřeží 4

150 56 Praha 5

Zástupci zhotovitele: Ing. Vendula Koterová, vedoucí zakázky, koterova@vrv.cz, 605 257 585

RNDr. Milan Hladík, PhD., hladik@vrv.cz, 602 528 006

Schválil: Ing. Jan Cihlář, ředitel divize 02

KONZULTACE:



SPRÁVA NÁRODNÍHO PARKU ČESKÉ ŠVÝCARSKO

Pražská 52

CZ-407 46 Krásná Lípa

Ing. Pavel Benda, Ph.D., p.benda@npcs.cz, 737 276 998

Ing. Miloš Trýzna, m.tryzna@npcs.cz, 737 276 845

PODPORA A PARTNEŘI PROJEKTU:



3. ÚVOD

3.1. Předmět plnění

Cílem studie je návrh řešení na migrační bariéře – jezu v PR Pavlínině údolí na Chřibské Kamenici. Předmětem studie je vyhodnotit současný stav vodního díla (jezu) včetně stávajícího rybiho přechodu na vodním toku Chřibská Kamenice v Přírodní rezervaci Pavlínino údolí a technické možnosti k zajištění jeho plného migračního zprůchodnění. S ohledem na toto posouzení lokality s cílovými objekty navrhnout variantní řešení vedoucí ke zprůchodnění této migrační překážky prostřednictvím plně funkčního rybiho přechodu/kombinace přechodů (dále jen RP). „Nový RP“ musí být navržen tak, aby vyhovoval migračním potřebám potamodromních a diadromních cílových druhů ryb a mihulovců. Vodní dílo se navíc nachází na území evropsky významné lokality České Švýcarsko soustavy Natura 2000, kde předmětem ochrany je losos obecný a mihule potoční, pro něž je migrační propustnost VD za účelem rozmnožování nezbytná. Losos je do toku uměle vysazován.



Obr. 1: Řešené území a vyznačení příčné překážky

Hlavní cíle studie:

- 1) Analýza dostupných podkladů ke stávajícímu jezu na Chřibské Kamenici v PR Pavlínino údolí a dat týkající se migračního řešení volné migrace ryb a mihulovců. Návrh možných variant řešení.
- 2) Návrh možných technických řešení obnovy volné migrace ryb a mihulovců formou projektové dokumentace pro územní řízení (obstarání územního rozhodnutí nebo souhlasu není požadováno) a
- 3) Ekonomické vyhodnocení navrhovaných opatření zpracované formou orientačního propočtu a návrh možného financování navržených opatření.

3.2. Postup zpracování studie

Etapa 1 – Shromáždění a analýza pokladů	
I. Výrobní výbor, předání podkladů, harmonogram projektu	Krásná Lípa, 15.11.2016
Místní šetření	15.11.2016
Zpracování variant technického řešení	Do 15.12.2016
Etapa 2 - Návrh technického řešení	
II. Výrobní výbor	
Předání pracovní verze k připomínkám	15.1.2017
Etapa 3 – Ekonomické posouzení a vyhodnocení	
Termín finálního předání díla dle SOD	15.3.2017



Obr. 2: Ilustrační obrázek, Chřibská Kamenice

4. ETAPA 1 – SHROMÁŽDĚNÍ A ANALÝZA POKLADŮ

4.1. Rešerše dostupných podkladů

4.1.1. Potřebnost migrace 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 našli 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 umísťují 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, přecházením 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 štěrky, písek (litoofilní 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.

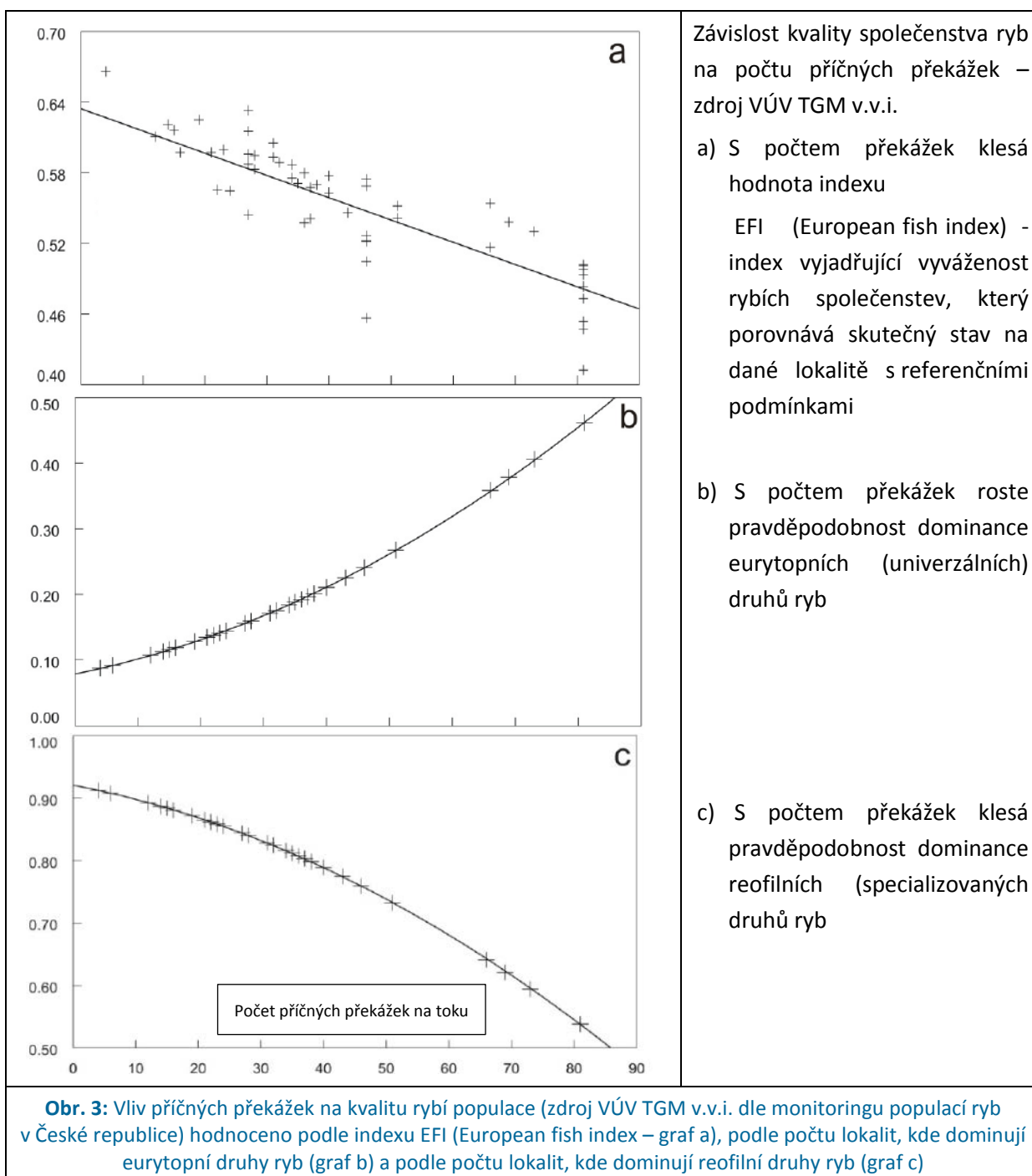
Zimní období ryby často přecházejí v pomalejších partiích v dolních částech vodních toků, v postranních ramenech mimo hlavní tok, nebo v současné době využívají například i přístavy lodní dopravy. Stejně tak vyhledávají vhodná stanoviště v obdobích povodní, v obdobích sucha nebo v obdobích nedostatku 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 ubýly 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 zábrách jejich larvy (glochidie) po určité části 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 oběťmi silničního provozu, neboť podél vodních toků často vedou komunikace.



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.

4.1.2. Poproudová migrace

V rámci projektu je nutné v budoucím návrhu zohlednit řešení poproudové migrace, jelikož strdlice lososa migrují ve druhém roce života do moře. Dá se předpokládat, že i současný jez je poměrně nízký a ryby jsou schopny jej po proudu překonat, zejména za vyšších průtoků, ale i tak se vystavují riziku zranění, poškození nebo predace. Z pohledu poproudové migrace je ideálním řešením přestavba jezu na dnovou peřej. Pokud by byl realizován RP typu obtokové koryto, bude mít horní vstup lokalizován poměrně daleko od tělesa jezu a tím pádem ho ryby minou a při poproudové migraci tak spíše využijí cestu přes těleso jezu.

4.1.3. Migrace lososa – životní cyklus

Losos atlantský je anadromní druh ryby, který svůj životní cyklus začíná ve sladké vodě. Existuje několik typů lososů dle času migrace a věku, ve kterém ryby migrují, dle dosavadních zkušeností z programu reintrodukce lososa připlouvají dospělé ryby do Kamenice v říjnu a vytírají se až do listopadu. Jikry jsou ukryty od podzimu ve štěrkovém substrátu, doba inkubace je přibližně 3 měsíce. Po vylíhnutí zůstávají lososi 1-3 roky ve sladké vodě (strdlice) a po té migrují v jarním období do moře (přeměna na rybu s migračním instinktem se nazývá smoltifikace). První jedinci dosahují dospělosti ve třetím roce života a mohou již na podzim vytahovat ke tření, nazývají se „grills“, váží okolo 1 kg, nepodnikají dlouhé migrace, spíše jen do kratších přítoků a po tření se ihned vrací do moře. Většina jedinců dosahuje dospělosti ve čtvrtém až pátém roce života. Losos atlantský je fyziologicky schopný vícenásobného výtěru, ale nástrahy dlouhé migrace do řek a pobyt ve sladké vodě překoná podle některých literárních údajů maximálně 10% populace. Podle zkušeností z Kamenice je většina lososů značně vysílena a po tření hyne. Losos ve sladké vodě nepřijímá potravu.

Obecně lze říci, že losos je zdatný plavec a je schopen překonávat poměrně vysoké překážky a vyšší rychlosti proudění, běžně dosahuje délky okolo 1 m a vyžaduje tak přizpůsobit velikost rybího přechodu. Rychlost plavání závisí na teplotě vody a délce těla ryby, maximální skoková rychlost se uvádí na úrovni 7 m³/s.

4.1.4. Program reintrodukce lososa

Losos obecný byl v povodí Labe až do konce 19. století běžně loven. Díky následným úpravám toku, zejména stavbě zdymadel a dalších příčných překážek, také díky nadměrné míře znečištění, byla tato ryba v českých řekách vyhubena.

Prvním reintrodukčním programem v České republice byl LOSOS 2000, který zahájil v roce 1998 Český rybářský svaz. Jednalo se o jarní vypouštění lososího plůdku. V roce 2000 se zapojila také Správa Národního parku České Švýcarsko, která později zavedla ještě podzimní vypouštění lososího potěru a investování prostředků na zprůchodnění řeky Kamenice.

V roce 2009 byl Správou Národního parku České Švýcarsko s partnery spuštěn program „Návrat lososů“ – problematika navrácení vyhubených druhů do naší přírody a možnost tzv. adopce lososů. Více na www.npcs.cz a www.navratlososu.cz/.

Správa Národního parku České Švýcarsko s partnery zajišťuje reintrodukci lososa do řeky Kamenice, která spočívá v jarním vypouštění plůdku a podzimním vypouštění malých rybek do jejích tišin. Snahou je také zapojení veřejnosti a to zejména do programu „Návrat lososů“ (viz výše). Pomoci lze účastí na samotném podzimním vypouštění nebo adopcí lososa.



Obr. 4: Uhynulá samice nalezená 30.10.2015

Tab. 1: Počet vypuštěných lososů obecných do povodí řeky Kamenice

Rok	Povodí Kamenice		Celkem ČR
	Plůdek (ks)	Malé rybky 8 - 10 cm (ks)	
1998	10 000	x	45 000
1999	20 000	x	50 000
2000	71 600	x	150 000
2001	80 000	x	293 000
2002	88 300	x	253 000
2003	88 500	x	279 000
2004	98 500	x	278 500
2005	134 920	x	352 000
2006	84 000	x	149 000
2007	187 000	x	297 000
2008	170 600	8 000	270 000
2009	120 000	8 000	200 000
2010	120 000	10 000	200 000
2011	60 000	12 000	100 000
2012	120 000	10 625	203 000
2013	120 000	9 000	200 000
2014	120 000	9 000	200 000
2015	140 000	11 000	180 000
2016			
Celkem	1 833 420	77 625	3 693 000



Obr. 5: Dospělí lososi vyfotografovaní na Kamenici



Obr. 6: Vypuštění mladých lososů za přítomnosti veřejnosti

Tab. 2: Některé zaznamenané úlovky lososa na udici na revírech ČRS, od roku 2010 se úlovek na udici nevyskytl nebo nebyl publikován

Datum	Řeka	Lokalita	Pohlaví úlovku	Délka (cm)	Váha (g)	Lovec,	způsob lovu
2001	Labe	Děčín	samice	89	5300	Motlitba	přívlač, wobler
10.11.2003	Labe	Hřensko	samec	78	nevážen	Kratschmer	Přívlač, žlutý twister
31.12.2004	Ohře	Doksany	samice	88	nevážen	Šťástka	přívlač žlutý twister
27.7.2006	Labe	Hřensko	samice	104	nevážen	Mervínský	Přívlač, třpytka
13.10.2010	Labe	Hřensko	samice	82	nevážen	Ešpandr	Přívlač, bílý twister
28.10.2010	Labe	Hřensko	samice	78	nevážen	Roudenský	Přívlač, gumová rybka

Tab. 3: Údaje o lososech obecných ulovených při kontrolním odlovu 31. 10. 2002 na dolním toku Kamenice

pohlaví	celková délka (mm)	hmotnost (g)	věková skupina
samice	865	3750	3+
samec	703	2400	3+
samec	726	3150	3+
samec	770	3450	3+

Co se podařilo během trvání programu (pozitivní efekty a dílčí úspěchy)

- Byla potvrzena hypotéza, že vysazováním plůdku lososa lze dosáhnout toho, že se tento druh ryby v rámci svého životního cyklu a po migracích na tisíce kilometrů řekami a oceánem vrátí jako dospělá ryba na místo vysazení na území ČR k přirozené reprodukci!
- Losos obecný (atlantský) od roku 2002 pravidelně migruje Labem do řeky Kamenice a je tam sledován na trdlištích, která si vytváří k přirozenému rozmnožování.
- Zkušebně byla v roce 2011 ověřena možnost umělého výtěru lososa (na Kamenici) a následná místní inkubace a odchov plůdku (líheň Bělá, ČRS MO Děčín).
- V letech 1995 až 2015 se podařilo zajistit zásadní podíl financí pro realizaci repatriačních projektů z prostředků ČR a EU.
- V souvislosti s lososem se podařilo prosadit stavby rybích přechodů na vodních tocích (Kamenice, Ploučnice, Ohře, Labe) a dále omezit negativní vlivy a rozsah staveb na vodních tocích.
- Prohloubit mezinárodní spolupráci ČRS a partnerů v SRN, zejména s rybářským spolkem v Drážďanech a Sasku, ale i s Ministerstvem ŽP pro Sasko.
- Aktivně a efektivně spolupracovat se složkami OP, především MŽP, SFŽP, AOPK, Správou NP České Švýcarsko, SCHKO Labské pískovce a Jizerské hory. Dále dlouhodobě a s velmi cennými efekty spolupracovat s podnikem Povodí Ohře.
- Prezentovat činnost ČRS a jeho přínos pro celospolečenské zájmy a hodnoty.
- Aktivovat zájem veřejnosti o lososa jako výjimečný živočišný druh, a to jak veřejnosti odborné, tak i laické.

Tab. 4: Výskyt lososů zaznamenaných během různých odlovů nebo pozorovaných v toku v letech 2012 - 2015

Datum	Pohlaví	Celková délka (mm)	Hmotnost (g)	Komentář, místo výskytu
21.10.2012	♂+♀	x	x	pár (samice a samec) pozorování v blízkosti rybího přechodu (u skalního tunelu) pod jezem v Edmundově soutěsce
24.10.2012	♂+♀+♀	750 - 900	x	další tři jiní lososi (dvě samice a samec) asi v polovině sledovaného úseku (mezi vstupem k soutěskám ve Hřensku po jez v Edmundově soutěsce). Všechny uvedené ryby byly ve velikosti asi 75 – 90 cm celkové délky
Listopad 2012	x	x	x	Do konce listopadu byly zaznamenány ještě další dvě skupiny lososů ve střední až horní části úseku, ovšem dále od břehu a s horší individuální sledovatelností
18.3.2013	♂	920	4,5	uloven elektrickým agregátem při kontrolním odlovu na Ohři v Terezíně.
28.10.2013	♂+♀	650, 850		ryby se pohybovaly u trdliště asi 100 m pod jezem v Edmundově soutěsce.
10.11.2013	♂+♀	850 - 900		Výskyt na trdlišti, Asi 1,5 hod. sledováno typické předvýtěrové chování lososů, kdy samice čistí hnízdo a samec agresivně odhání jiné samce (mladé lososy – strdlice nebo pstruhy).
9.11.2013	♂	112	8	Ryba byla nalezena uhynulá a požraná vydrou asi 50 m pod jezem Edmundovi soutěsky.
17.11.2013	?	x	x	zaznamenáni tři lososi v horní třetině úseku, významné rušení amatérskými i profesionálními fotografy a turisty
15.12.2013	♀	800	x	Pozorování poblíž trdliště
27.12.2013	♀	800	x	Pozorování poblíž trdliště
28.10.2014	♀	800	x	Pozorován přibližně 40 m pod skalním tunelem před jezem
31.10.2014	♀	800	x	Pozorován přibližně 500 m pod jezem, patrné trdliště, pravděpodobně stejný jedinec
1.-2. 11.2014	♀	800	x	Losos opět až pod skalním tunelem, pravděpodobně stejný jedinec
23.11.2014	♂+♂+♀	800-900	x	Pozorování cca 100 m pod jezem, 20 – 40 m pod tunelem
30.10.2015	♂+♀	x	x	Pod jezem v Edmundově soutěsce
30.10.2015	♀	94	7,7	Nalezena uhynulá u hotelu Praha ve Hřensku
6.11.2015	♀			Pod jezem v Edmundově soutěsce

Co se nepodařilo

- Dosáhnout takového počtu vracejících se dospělých lososů, aby populace tohoto druhu mohla být na území ČR stabilní a mohla v dohledné době již existovat bez umělého vysazování juvenilních stádií.
- Vytvořit migrační podmínky pro lososa na řece Kamenici přes území NP České Švýcarsko.
- Zlepšit možnosti migrace přes jez Střekov na Labi (nedostatečně funkční rybí přechod).
- Migračně zprůchodnit celý úsek Ohře od Labe až k VD Nechanice.
- Zapojit vědecké instituce do sledování individuální migrace lososa (smolta) např. telemetrickou metodou.
- Zajistit kontinuální sledování dospělých lososů automatickým systémem (software, video) na Kamenici.
- Najít nové významné partnery pro spolufinancování nákladů na navrácení lososa.

4.1.5. Migrace mihule potoční – životní cyklus

Mihule potoční prožijí většinu života ve svém larválním stádiu (nazývají se minohy) 4 – 6 let. Jsou zahrabané v substrátu a živí se detritem. Před dosažením dospělosti prodělají metamorfózu, která trvá přibližně jeden měsíc (většinou v září až v listopadu před třením), po té již nepřijímají potravu.

O migraci mihulí je známo poměrně málo informací, dle různých autorů vykonává poměrně krátké migrace v řádu 100 m až několika km, zřejmě jako kompenzační chování k postupnému splavování larev od během života. Někteří autoři uvádějí, že mihule migrují na trdliště pro jarní tření již na podzim po metamorfóze a pak se zahrabávají do substrátu, kde přečkávají zimu, jiní naopak potvrzují jarní migraci. K tření dochází koncem jara v květnu až v červnu (teplota vody musí mít alespoň 10 °C), samice hloubí v jemném štěrku mělkou jamku, do které ukládá 1000 až 1500 jiker. Trdliště jsou velmi často na mělčinách a také poblíž přítoků. Mihule se třou jen jednou za život, po tření umírají.

Poměrně rozsáhlý výzkum provedl Besson a kol 2009, kdy testovali různé druhy technických zařízení a došli k následujícím závěrům. Mihule vyvinula maximální rychlost v závislosti na délce těla 0,7 - 0,8 m/s. Touto rychlostí vydrží plavat pouze maximálně 5 s a musí odpočívat. K odpočinku využívá možnost přichycení pomocí přísavných úst na jakýkoliv předmět. Jako ideální substrát pro dno RP se zdá přirozený hrubozrnný štěrk. Mihule málokdy migrují u dna, spíše středem vodního sloupce. Optimální rychlost je 0,4 – 0,5 m/s, kdy je mihule schopna plavat vytrvale bez přestávek, při vyšší rychlosti musí odpočívat. Rychlosti vyšší než 1 m/2 jsou pro mihuli nepřekonatelné.

Těmto charakteristikám je nutné přizpůsobit budoucí rybí přechod, který musí být v pozvolném spádu (do 10%) a také musí obsahovat dostatečné množství přírodního substrátu.

4.1.6. Migrace vranky – životní cyklus

O migračním chování vranky je známo málo informací, jedná se spíše o bentický druh, ale dá se předpokládat, že minimálně krátké protiproudové migrace na trdliště vykonává stejně jako každý jiný organismus obývající vodní tok. O jejích plovacích schopnostech nejsou informace, pohybuje se spíše pomocí přískoků u dna a pod a mezi kameny, nemá ani plynový měchýř. Knaepkens a kol 2005 uvádějí na základě analýzy funkčnosti rybího přechodu typu bypass ve Švýcarsku, že na rozdíl od ostatních sledovaných druhů ryb, ani jeden z 1270 jedinců, ulovených nad přechodem, označených a

přesunutých pod přechod, nedokázal přechodem projít. Přechod měl při tom poměrně komfortní parametry, ale přepážky byly řešeny pomocí betonových stupňů ve tvaru širokého V a rychlost na přepážkách dosahovala maximálně 0,6 m3/s. Pro funkčnost RP pro vrunku je tedy spíše zásadní než celkový průtok a rychlosti vody na přepážkách hrubozrnný substrát na dně, kde dochází k zpomalení rychlosti vody a vrunka může k migraci využít i mezery mezi a pod kameny.

4.1.7. Migrační průchodnost řeky Kamenice a Chřibské Kamenice

V rámci podélného profilu Chřibské Kamenice se nachází celá řada příčných objektů, které jsou však migračně prostupné. Údaje o jejich lokalizaci a stavu jsou sumarizovány v tabulce níže. Jediné dva jezy (ř.km 4,5 a 10,75) tvoří migrační bariéry a proto je vhodné je zprostit. Objekty na řece Kamenici pod soutokem s Chřibskou Kamenicí jsou řešeny v současné době.

Tab. 5: Objekty na řece Chřibská Kamenice po jez v ř.km 10,75

JEV_ID	TYP_JEVU	JEV_NAZEV	Ř.km	migrační prostupnost
100130297	OBJ_KOR	vzdouvací práh (v havarijním stavu)	0,749	ano
100181060	OBJ_KOR	stabil. práh pod LGS (2001)	1,125	ano
100130309	OBJ_KOR	stabilizační práh limnigrafu	1,125	ano
100130530	BROD	bez opevnění	2,16	ano
100130534	BROD	opevněný panely	2,68	ano
100130538	BROD	zpevněný panely, do kempu Jetřichovice	3,73	ano
100130543	BROD	bez opevnění	4,46	ano
100205382	JEZ	pevný u Pavlínina údolí	4,518	ne, řešen v rámci projektu
100130547	BROD	bez opevnění	4,74	ano
100130634	BROD	bez opevnění	7,68	ano
100130635	BROD	bez opevnění	7,85	ano
100130636	BROD	bez opevnění	8,15	ano
100130637	BROD	bez opevnění	8,42	ano
100130638	BROD	bez opevnění	8,9	ano
100130639	BROD	bez opevnění	9,12	ano
100130640	BROD	bez opevnění	9,34	ano
100130641	BROD	bez opevnění	9,415	ano
100130643	BROD	opevněný panely	9,6	ano
100205378	JEZ	pevný u rek. objektu ČD	10,75	ne

Tab. 6: Objekty na řece Kamenici pod soutokem s Chřibskou Kamenicí

JEV_ID	TYP_JEVU	JEV_NAZEV	Ř.km	Migrační průchodnost	Stav řešení, poznámka
100036525	JEZ	stupeň bez vývaru s rybím přechodem	0,08	ano	Hotový funkční RP
100100291	JEZ	jez Edmundova soutěska	3,09	ne	Projektová příprava
100100333	JEZ	jez Divoká soutěska	5,39	ne	Projektová příprava
100475044	JEZ	Poškozený stupeň bez vývaru (původně jez-Dolský mlýn)	9,57	ano, nutné úpravy	Projektová příprava

4.2. Hydrologické poměry

Řeka Chřibská Kamenice pramení v Lužických horách, na severozápadním svahu Jelení skály (676 m n.m.) v nadmořské výšce 545 m. Tok řeky poté teče převážně západním směrem k ústí do Kamenice pod obcí Srbská Kamenice. Do Kamenice se tok vlévá v nadmořské výšce 200 m n.m. Povodí Kamenice je utvářeno specifickou geologickou situací, která určuje jeho vysokou členitost. Vyšší stupeň ochrany území (CHKO Labské pískovce) určuje také nízké procento hospodářského využití území. Povodí je převážně zalesněno, zastavěné a zemědělské plochy jsou soustředěny v okolí větších obcí jako jsou Chřibská a Jetřichovice. Nejvýznamnějšími přítoky jsou Doubický a Studený potok.

Plocha povodí Chřibské Kamenice zaujímá 62,2 km² a její průměrný průtok u ústí dosahuje 0,92 m³/s. Celková délka toku se blíží k 22 km.

ro návrh a posouzení opatření byly zajištěny hydrologické údaje podle ČSN 75 1400 pro následující profil:

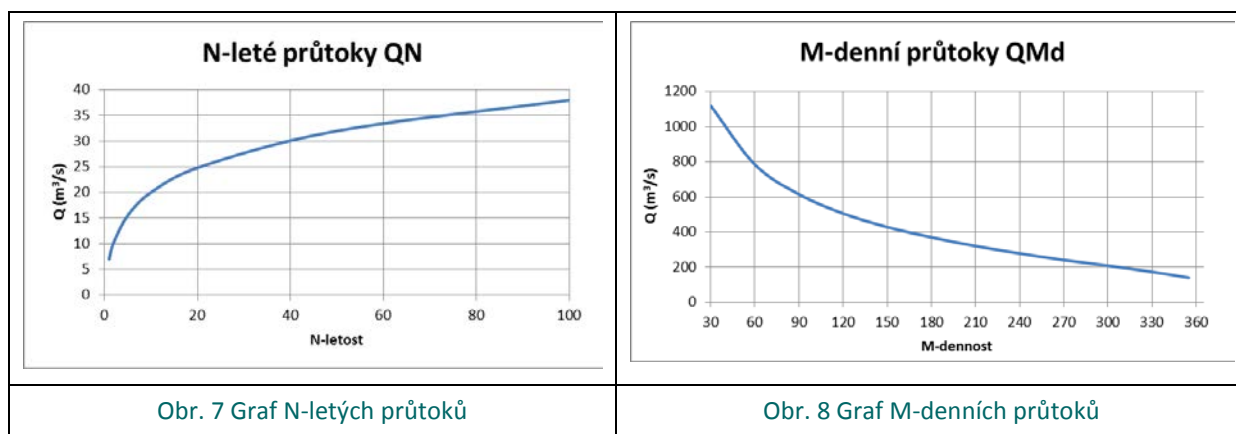
Vodní tok:	Chřibská Kamenice
Hydrologické číslo povodí:	1-14-05-018
Profil:	Jez Pavlínino údolí
Plocha povodí A:	56,11 km ²
Dlouhodobá průměrná roční výška srážek P _a :	850 mm
Dlouhodobý průměrný roční průtok Q _a :	520 l/s

Tab. 7 M-denní průtoky v třídě přesnosti III.

M	30	60	90	120	150	180	210	240	270
Q (l/s)	1120	785	615	506	428	370	320	278	240
M	300	330	355						
Q (l/s)	208	173	139						

Tab. 8 N-leté průtoky v třídě přesnosti III.

N	1	2	5	10	20	50	100
Q (m ³ /s)	7	10,3	15,5	20	24,8	32	7



4.3. Rybí obsádka řešeného úseku toku

Dle Koncepce zprůchodnění říční sítě ČR je cílovým druhem pro zájmový úsek toku losos obecný. Údaje o druzích vyskytujících se v řece vypracoval a poskytl Český rybářský svaz - Ing. Václav Jelínek na základě odlovů, úlovků a vysazování.

Dolní část toku Kamenice

Tok Kamenice je charakteristický tím, že z přirozených důvodů dochází k přehození výskytu druhů ryb, horní část má mírný sklon a vyskytují se zde druhy lipanového pásma, úsek v soutěškách má naopak prudký sklon a je zde typická rybí obsádka pstruhového pásma. Z Labe pod první jez vytahují jelci proudník a tloušť, hojně se vyskytuje vranka a pstruh obecný.

Tab. 9 Rybí obsádka dolního úseku toku Kamenice

Druh ryby	původ populace	věkové a velikostní spektrum
Pstruh obecný	Vysazování i přirozené rozmnožování (hojný výskyt)	Celé věkové i velikostní spektrum
Vranka obecná	Přirozené rozmnožování (hojný výskyt)	Celé věkové i velikostní spektrum
Losos obecný	Vysazování	Program reintrodukce
Jelec proudník	Přirozené rozmnožování, migrace z Labe do dolního úseku	Nepříliš početný
Jelec tloušť	Přirozené rozmnožování, migrace z Labe do dolního úseku	Nepříliš početný

Chřibská Kamenice

Údaje poskytl jednatel Severočeského územního svazu ČRS Ing. Tomáš Kava. Rybí obsádka je charakteristická pro pstruhové pásmo, vyskytují se zde pstruh obecný, vranka obecná, strdlice lososa atlantského, v menší míře mihule potoční či jiné druhy, které se do toku dostanou z menších nádrží v povodí.

Tab. 10 Rybí obsádka toku Chřibská Kamenice

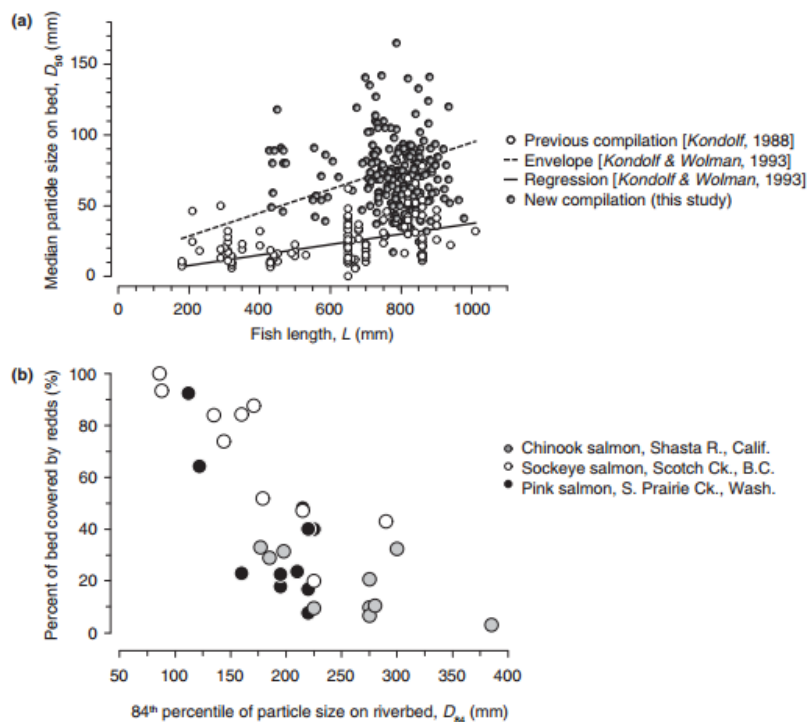
Druh ryby	původ populace	věkové a velikostní spektrum
Pstruh obecný	Vysazování i přirozené rozmnožování (hojný výskyt)	Celé věkové i velikostní spektrum
Vranka obecná	Přirozené rozmnožování (hojný výskyt)	Celé věkové i velikostní spektrum
Losos obecný	Vysazování	Program reintrodukce
Mihule potoční	Přirozené rozmnožování	Spíše vzácný výskyt

Migrační období

Poklud pomineme potřebu ryb migrovat v rámci celého roku, nejdůležitější jsou zde třecí migrace pstruha, mihule a lososa (září – listopad), jarní třecí migrace mihule a vranky (březen – duben) a dále poproudová migrace strdlic lososů – opět jarní období

4.4. Potřeby lososa ve vazbě na splaveninový režim

Pro úspěšný výtěr lososa je zcela klíčová správná struktura výtěrového substrátu a lokalizace v proudnici. V jednoduchosti lze říci, že substrát musí být poměrně hrubý (5 – 128 mm), aby jednak ochránil jikry před odnesením, predací a mechanickým poškozením (například při ledochodech), ale zároveň aby umožnil přístup okysličené vody. Přítomnost jemného substrátu je velmi nebezpečná, hrozí zadušení jiker, lososi ho z trdlišť záměrně odstraňují.



Obr. 9: závislost velikosti substrátu na trdlišti na velikosti ryb a dále preference třetího substrátu pro hloubení trdlišť dle Riebe a kol. 2014.

7.7 Spawning

385

Table 7.3 Characteristics of the spawning area of Atlantic salmon and brown trout

Character	Atlantic salmon	Brown trout	References
Size of spawning river (m^3s^{-1})	>1 In anadromous populations	>0.03	Jonsson et al. (1991c, 2001b)
Lake spawning	Occasionally in non-anadromous populations	More common than in Atlantic salmon	Brabrand et al. (2002, 2006) and Verspoor and Cole (2005)
Successful spawning in brackish water	Not known	Can occur at salinities <4 psu	Landergren and Vallin (1998), Landergren (2001) and Limburg et al. (2001)
Water depth at spawning sites (cm)	17–76	6–82	Ottaway et al. (1981), Berland et al. (1982), Shirvell and Dungey (1983), Heggberget et al. (1988), Witzel and MacCrimmon (1983), Crisp and Carling (1989), Kondolf et al. (1993), Leclerc et al. (1996), Hendry and Cragg-Hine (1997), Essington et al. (1998), Moir et al. (1998, 2002) and Zimmer and Power (2006)
Substrate particle diameter (mm)	5–128	5–128	Ottaway et al. (1981), Shirvell and Dungey (1983), Olsson and Persson (1986), Heggberget et al. (1988), Chapman (1988), Crisp and Carling (1989), Kondolf et al. (1993), Leclerc et al. (1996) and Moir et al. (1998, 2002)
Percent of particles <1 mm in diameter	2.3–8	NA	Moir et al. (1998)
Water velocity (m s^{-1})	0.35–0.80	0.15–0.80	Ottaway et al. (1981), Berland et al. (1982), Shirvell and Dungey (1983), Witzel and MacCrimmon (1983), Heggberget et al. (1988), Crisp and Carling (1989), Kondolf et al. (1993), Leclerc et al. (1996), Essington et al. (1998), Moir et al. (1998, 2002) and Zimmer and Power (2006)
Mean depth in the substratum of egg burial (cm)	15–25		Bardonnet and Bagliniere (2000)
Minimum intergravel oxygen content	7–10	7–10	Lindroth (1942), Hayes et al. (1951), Crisp (1996, 2000), Rubin and Glimsäter (1996), Kondolf (2000), Ingendahl (2001) and Malcolm

Obr. 10: Popis nároků na trdliště a třecí substrát pro pstruha obecného a lososa dle Johnson and Johnson, 2011

Díky existenci dvou hlubokých a dlouhých zdrží na řece Kamenici dochází ke změně splaveninového režimu (téměř k zastavení pohybu splavenin) a drobnější frakce je pod jezy na Kamenici nedostatečná, naopak velmi nebezpečná je manipulace s jezy v podzimním a zimním období spojená s proplachováním zdrží jezů a vymývání jemného substrátu, kdy může dojít k udušení jiker. Proto je zcela klíčové umožnit lososům migrovat přes jezy a najít trdliště nad nimi v Kamenici a Chřibské Kamenici.

4.5. Technická opatření pro migraci lososa a dalších druhů ryb

Základním opatřením pro překonání migrační překážky je A) její odstranění, B) přestavění na dnovou peřej a v poslední řadě C) vybudování funkčního rybího přechodu. V návrhu řešení je třeba vycházet z charakteristiky řešených lokalit.

- a) Úplné odstranění jezu není možné z důvodu stabilizace podélného profilu koryta vodního toku a dále z důvodu účelu vodního díla – zajištění nátoky do rybníka.
- b) Přestavba jezu na dnovou peřej je doporučeným řešením migrace ryb, k lokalitě je dobrý přístup a toto řešení je minimalistické i z hlediska pozdější údržby.
- c) Migraci lososů je ve světě věnována velká pozornost a jsou budovány různé rybí přechody od zcela přírodě blízkých obtokových koryt a migračních ramp, po zcela technické rybí komory a výtahy. Vzhledem k hydrologické situaci by potencionální bypass byl pro lososa příliš malý a navíc by odváděl vodu z hlavního koryta, a tím by byla snížena možnost překonat jez přímo. Považujeme ho tedy až jako náhradní řešení.

Pstruh obecný je zdatný plavec a je schopen překonat poměrně velké rychlosti proudu. To se však nedá říci o mihuli a vrance, které naopak nejsou zdatnými plavci a rybí přechod by měl mít spád maximálně 10 % a měl by u dna mít dostatek hrubozrnného substrátu.

4.6. Využitelná opatření

4.6.1. 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 kotvicím 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 a spotřeba materiálu, pískovec není vhodný
- 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
- Je nutné vždy zvážit i další účely jezu, které mohou být omezeny (odběry, plavba, výška hladiny podzemní vody, apod.)

Odhad ekonomické náročnosti:

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

Schéma řešení:

Příklady:



Obr. 11: příklad odstranění jezu - řeka Vertach, Ausburk, Německo (foto Ing. Just)



Obr. 12: Balvanitý skluz na řece Velička s kynetou uprostřed

4.6.2. 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 na RP by měl být lokalizován těsně pod patou jezu.

Pro parrmové 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

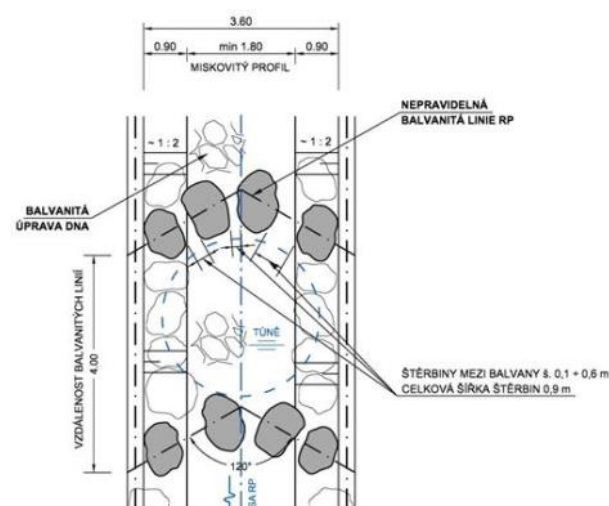
Nevýhody řešení:

- 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

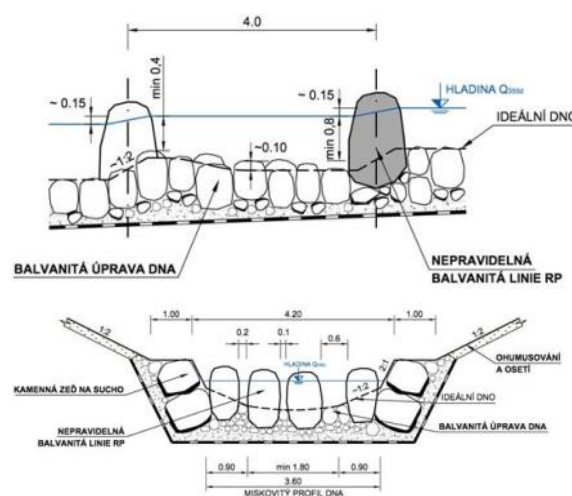
Odhad ekonomické náročnosti:

- dle nákladů obvyklých opatření pro OPŽP se uvádí běžná cena 30 000 Kč na m² zastavěné plochy rybího přechodu.

Schéma řešení:



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



RP Břeclav na řece Dyji, délka 68m, spád 1:20 návrhový průtok 2 m³/s, realizace 2005 - 2008



RP Raspenava na Sloupském potoce, Jizerské hory, termín realizace 2007





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

4.6.3. RP typu obtokové koryto s balvanitými dělicími přepážkami (bazénový přechod)

Popis:

Kaskády bazénů jsou formovány balvanitými liniemi (prahy) nebo úzkými příčnými přepážkami s výřezy či otvory, kde dochází k tlumení energie v jednotlivých bazénech. Předložený výčet bazénových přechodů zachycuje jen zúžený výběr řešení s dnovými otvory nebo šterbinami umožňující plynulé navázání dna, které zajistí spolu s balvanitou úpravou dna migrační cestu při dně se sníženými rychlostmi mezi balvany, a tím nabídne vhodné prostředí včetně úkrytů i pro malé ryby.

Výhody řešení:

- Vytvoření příroděblízkého biotopu, který slouží nejen jako migrační trasa
- Pestré hydraulické podmínky pro široké spektrum ryb

Nevýhody řešení:

- Realizace klade vysoké nároky na kvalitu prací a zkušenosti v této oblasti
- Je nutné řešit opatření na vstupu do RP pro orientaci v příčném profilu
- Trasa vedená mimo koryto znamená většinou dotčené pozemky nevlastněné investorem

Odhad ekonomické náročnosti:

- dle nákladů obvyklých opatření pro OPŽP se uvádí běžná cena 25 000 Kč na m² zastavěné plochy rybího přechodu.

4.7. Návrhový průtok RP - současně platné metodické dokumenty pro návrh a 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
- 3) Standard péče o krajinu Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky – Rybí přechody č. SPPK B02 006: 2014

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.

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.

TNV 75 2321, uvádí jako limitní tyto hodnoty odvozené od průtoku Q_{355d} .

Tab. 11: Doporučené návrhové průtoky rybích přechodů dle TNV 75 2321

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

Materiál „Migrace ryb, rybí přechody a způsob jejich testování, Metodický postup pro návrh, realizaci a možnosti testování funkce rybích přechodů pro žadatele OPŽP“ (Ondřej Slavík, Zdeněk Vančura a kol. 2012) uvádí jako limitní hodnoty tyto možnosti:

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

V řešené lokalitě je nutné zajistit smáčení konstrukce jezů a veškerý další průtok může být využit pro rybí přechody. Proto budou výše požadované limity splněny.

4.8. Doporučené parametry rybích přechodů pro cílové druhy ryb

Návrhové parametry rybích přechodů byly převzaty z dvou hlavních zdrojů a to Migrace ryb, rybí přechody a způsob jejich testování, Metodický postup pro návrh, realizaci a možnosti testování funkce rybích přechodů pro žadatele OPŽP“ (Ondřej Slavík, Zdeněk Vančura a kol. 2012) a také TNV 75 2321 (2011).

Rozhodujícími parametry pro dobrou funkci rybiho přechodu jsou vedle geometrických rozměrů konstrukce také hydraulické charakteristiky a fyziologické limity jednotlivých druhů ryb a mihulovců.

4.8.1. Parametry dle metodiky - Slavík, Vančura a kol. 2012

Tab. 12 Orientační rozměry vybraných dospělých ryb pro návrh rybích přechodů

druh	orientační rozměry těla dospělých ryb pro návrh RP [m]		
	délka	výška	šířka
pstruh obecný forma potoční	0,25 – 0,5	0,04 – 0,09	0,03 – 0,05
lipan podhorní	0,35 – 0,5	0,06 – 0,09	0,04 – 0,05
mník jednovousý	0,35 – 0,7	0,06 – 0,13	0,05 – 0,10
jelec tloušť	0,30 – 0,6	0,06 – 0,12	0,03 – 0,07
bolen dravý	0,50 – 0,8	0,12 – 0,18	0,05 – 0,07
parma obecná	0,40 – 0,8	0,06 – 0,13	0,04 – 0,09
cejn velký	0,35 – 0,7	0,11 – 0,21	0,04 – 0,07
štika obecná	0,50 – 1,0	0,09 – 0,17	0,04 – 0,07
sumec velký	0,80 – 1,6	0,18 – 0,35	0,11 – 0,22
losos, pstruh f. mořská, hlavatka	0,80 – 1,0	0,14 – 0,17	0,08 – 0,10
jeseter velký	3,0	0,51	0,36

Tab. 13 Průměrné rychlosti plavání ryb při teplotě 10 – 15°C dle Clough a kol. (2004)

velikost ryb	rychlost	rychlost plavání ryb [m/s]							
		pstruh	lipan	tloušť	proudník	parma	plotice	cejn	úhoř
5 cm	cestovní	0,42	0,35	0,53	0,49	0,53	0,25	0,14	–
	skoková	0,57	0,99	1,04	0,91	1,61	0,79	1,00	–
10 cm	cestovní	0,79	0,41	0,85	0,52	0,59	0,48	0,28	0,00
	skoková	1,04	1,32	1,25	1,21	2,02	1,13	1,17	0,01
20 cm	cestovní	1,37	0,53	0,86	0,71	0,70	0,93	0,55	0,14
	skoková	1,52	1,66	1,45	1,51	2,44	1,47	1,35	1,15

Tab. 14 Průměrné rychlosti plavání ryb při teplotě 10 – 15°C dle Tudorache a kol. (2008) a Bessona a kol. (2009)

druh		vranka ¹⁾		mřenka ¹⁾		hrouzek ¹⁾		mihule ²⁾
velikost ryb		7,4 cm		7,2 cm		12,3 cm		15 cm
teplota vody		10 °C	15 °C	10 °C	15 °C	10 °C	15 °C	10 – 15 °C
rychlost [m/s]	maximální	1,12	0,90	1,08	0,84	1,18	1,37	0,9 – 1,0
	cestovní	–		0,18		0,5		0,4

Legenda :

¹⁾ Tudorache a kol. (2008); vranka obecná, mřenka mramorovaná, hrouzek obecný

²⁾ mihule potoční podle Bessona a kol. (2009); tiž autoři doporučují tlumení energie v RP pod hodnotu 0,08 kW/m³

Tab. 15 Hydraulické parametry bazénových RP a balvanitých skluzů

vodní prostředí		pásmo	maximální lokální rozdíl hladin [m]	přípustné tlumení energie v RP ¹⁾ [kW/m ³]	
				bazény	skluzy
epi	rhitron	pstruhové – horní	0,18 – 0,25	0,30	0,25
meta		pstruhové – dolní	0,17 – 0,22	0,27	0,22
hypo		lipanové	0,15 – 0,20	0,25	0,20
epi	potamon	parmové	0,13 – 0,17	0,20	0,15
meta		cejnové	0,11 – 0,15	0,17	0,12

Legenda : ¹⁾ pro balvanité přechody a skluzy zavádí navíc snížení uvedených hodnot o 10 %

Tab. 16 Geometrické parametry skluzů

Tab. 10.15 Minimální hloubky a šířky dna balvanitého skluzu a strukturovaného balvanitého skluzu s izolovanými balvany podle DWA-M509 (2010)

druhy ryb	koryto – min. rozměry [m] ¹⁾		vzdálenost mezi balvany [m]	
	hloubka	šířka	L _s – podélná ²⁾	b – příčná ²⁾
pstruh	0,3	1,0	1,5	0,25
lipan, tloušť, plotice	0,4	1,5	1,8	0,3
parma, candát, štika, losos, hlavatka	0,5	2,0	3,0	0,4
cejn, kapr	0,6	2,0	3,0	0,5
jeseter velký	1,5	3,0	9,0	1,4

Legenda : ¹⁾ hodnoty platné pro oba skluzy

²⁾ nejmenší světelná vzdálenost L_s – podélná ve směru proudu
b – příčná kolmo na proud

4.8.2. Parametry RP dle TNV 75 2321 (2011)

V některých parametrech se liší údaje uvedené v TNV 75 2321. Pro srovnání jsou v následující tabulce uvedeny základní limitní parametry pro různé typy rybích přechodů, které specifikují nároky na návrh opatření.

Tab. 17: Přehled základních limitů parametrů pro šterbinový RP a ostatní typy RP

Parametr	Rozměry	Limity pro šterbinový RP (v závorce uvedeny limity pro lososa)	Limity pro ostatní RP
Sklon nivelety dna tělesa RP	%	5 až 8 (10)	5 a méně
Rozdíl navazující úrovně vodních hladin	m	0,1 až 0,15 (0,2)	doporučený 0,15 maximální 0,20
Hloubka vody- peřej - bazén	m	0,5 až 0,8	minimální 0,3 minimální 0,5 optimální 0,8
Délka bazénu podle typu a šířky tělesa RP	m	1,9 (3,0)	minimální 1,5 více
Šířka tělesa (bazénu) podle typu RP migrační rampa obtokové koryto	m	1,2 (1,8)	minimální 3,5 minimální 1,5
Šířka šterbiny u prostupných přepážek (závisí na šířce tělesa RP, počtu šterbin, průtoku vody, zajištění přelivu přepážky)	m	0,15 až 0,20 (0,30)	minimální 0,1 maximální 0,6
Střední rychlost proudění vody v RP	m·s ⁻¹	0,5	0,5 až 0,7
Maximální hranice disipace energie	W·m ⁻³	100 až 125 (150 až 200)	90 až 135
Rychlost proudění vody ve výstupu RP	m ³ ·s ⁻¹	optimální 0,4	optimální do 0,4
Průtok vody	m ³ ·s ⁻¹	0,14 až 0,16 (0,40)	podle šířky tělesa RP

Nejmenší objem vody v bazénu V je odvozen z požadovaného tlumení energie $0,2 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-3}$

$$V = Q \cdot \Delta h \cdot g/P \quad (\text{dis. výkon} = 0,2 \text{ kW} \cdot \text{m}^{-3})$$

Optimální hodnoty disipační energie na tocích s parmových a cejnovým typem rybiho společenstva by měly být $100 \text{ W} \cdot \text{m}^{-3}$ až $125 \text{ W} \cdot \text{m}^{-3}$, výjimečně pro lososovité ryby (pstruh obecný, losos obecný) $150 \text{ W} \cdot \text{m}^{-3}$ až $200 \text{ W} \cdot \text{m}^{-3}$.

Tab. 18: Hodnoty migrační výkonnosti některých druhů ryb

Druh	Délka těla ryby cm	Skoková rychlost plavání $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	Maximální rychlost plavání $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	Výška skoku m
Pstruh obecný	5	0,92		0,28
	15	1,65		0,40
	30	3,10	0,75	0,80
Střevle potoční	7	1,10	0,55	0,30
Vranka obecná	8	0,60 až 1,00	neplave	0,05
Vranka pruhoploutvá	8	0,60 až 1,00	neplave	0,05
Jelec tloušť	30	1,50 až 2,70	0,80	0,50
Ostroretka stěhovavá	30	1,60 až 3,10	0,85	0,35
Parma obecná	35	1,80 až 2,70	0,90	0,40
Cejn velký	25	0,60 až 0,95	0,50	0,25
Mník jednovousý	50	1,30	0,80	0,40
Mihule potoční	18	0,50 až 0,80	0,50	0,10

4.9. Popis současného stavu řešené příčné překážky

Popis současného stavu:

Historicky jez a náhon k vodní nádrži Pavlínka (původně Grieselův mlýn) pocházejí z roku 1611 (dle SZÚ Chřibská Kamenice 11.2007). Přelivná plocha jezu má proudnicový tvar, konstrukčně je provedena z pískovcové dlažby. Jezové těleso je oboustranně ohraničeno pobřežními zdmi zděnými z pískovcových kvádrů, přelivná hrana jezu je půdorysně přímá a šikmá k podélné ose koryta toku, otevřený náhon odbočuje směrem vlevo.

Jez tvoří pevná konstrukce s přelivnou hranou obloženou kamenem a opevněným dopadištěm s konstrukční výškou cca 2 m. Opevnění dna pod dopadištěm je porušeno po posledních povodních (2010, 2013) a vyskytují se zde výmoly hluboké i více než 0,5 metru. Tyto poruchy mohou znamenat ohrožení stability vodního díla při další povodni. Stávající vlastník jezu (Obec Jetřichovice) má zpracovanou jednostupňovou projektovou dokumentaci na opravu výše uvedených povodňových škod. Pravý i levý břeh v místě zavázání jezu jsou stabilizovány svislými kamennými zdmi v délce 20 m.

Na pravém břehu je umístěn stávající rybí přechod, který byl navržen jako obtokové koryto s dělicími štěrbinovými přepážkami. Přepážky jsou tvořeny ocelovým rámem vyplněným dřevěnými fošnami. Jednotlivé části konstrukce rybiho přechodu jsou významně narušeny a to postupnou degradací materiálů, ale především po proběhlých povodních. Lze tedy konstatovat úplnou nefunkčnost tohoto rybiho přechodu. Lze se domnívat, že funkčnost RP byla omezená i před poškozením vzhledem k umístění vstupu do RP poměrně daleko od jezu a malému návrhovému průtoku.

Komentář ke koncepci řešení:

Celková koncepce řešení RP je jednou z logických a smysluplných variant, pokud pomineme odstranění jezu, celkový návrhový průtok vycházel z analýzy hydrologických dat, sklon a rozměry RP by měly odpovídat potřebám migrace pstruha, vranky a také mihule. Přechod je ale poměrně malý, a také vstup by měl být umístěn blíže u jezu, případně opatřen naváděcím prahem. Pro dospělého lososa je přechod malý.

Zhodnocení stávajícího řešení:

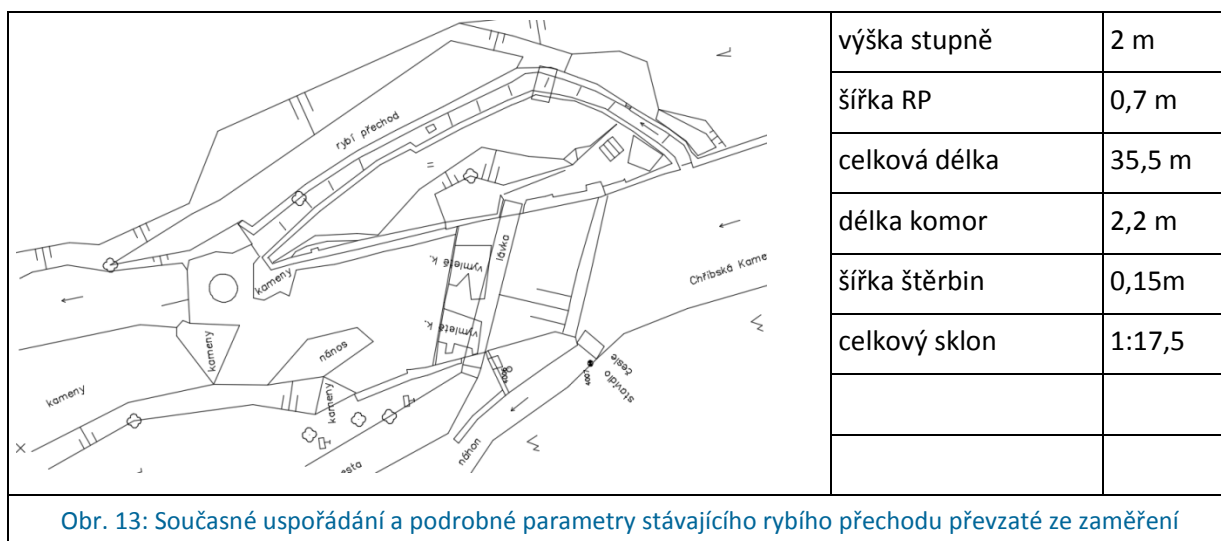
Stávající řešení odpovídá přístupu k řešení migrační prostupnosti v době realizace stávajícího rybího přechodu. Koryto a ostatní prvky RP jsou již značně poškozeny a již nesplňují požadavky na migrační prostupnost. Vzhledem k rozkolísanosti průtoků v řece není vhodným řešením vybudování obtokového koryta a tím dělení již tak malého průtoku.

Nevýhody stávajícího řešení:

- 1) Nevhodné geometrické parametry (velikost štěrbin, délka a šířka bazénů) pro cílové druhy ryb (losos, pstruh, lipan)
- 2) Nevhodné sklonové a hydraulické parametry pro cílové druhy ryb (vranka, mihule)
- 3) Nevhodné umístění vstupu daleko v podjezí pod překážkou

Předběžné varianty návrhu:

- 1) Nelze pominout možnost odstranění jezu
- 2) Nahrazení jezu balvanitým skluzem
- 3) Rekonstrukce stávajícího rybího přechodu
- 4) Vybudování RP formou bypassu v nové vhodnější trase





Obr. 14: Celkový pohled na lokalitu



Obr. 15: Detail konstrukce RP - vtokové okno



Obr. 16: Vstup do stávajícího RP



Obr. 17: Detail konstrukce přepážky RP



Obr. 18: Pohled z nadjezí – vtok do náhonu

5. ETAPA 2, NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Ideální řešení migrační nepropustnosti v této lokalitě je tak jako v jiných případech úplné odstranění jezové konstrukce a navrácení přirozeného charakteru toku. Jezová konstrukce byla postavena za účelem vzdutí a zajištění odběru pro napouštění Grieselova rybníku (dříve také Pavlino jezero). Odběr je podložen platným nakládáním s vodami.

Návrh technické řešení spočívá ve zvážení a vyřešení následujících bodů:

- Zajištění migrační prostupnosti překážky
- Zajištění odběru vody do náhonu
- Kapacita profilu lávky při povodních

5.1.1. Varianta 1 - Rybí přechod formou balvanitého skluzu

Jako nejvhodnější typ rybího přechodu je pro řešenou lokalitu a dané hydrologické poměry balvanitý skluz se středovou meandrující kynetou. Jedná se o konstrukci tvořenou těžkou kamennou rovnatinou, v dolní části je konstrukce skluzu stabilizována dolním závěrným kamenným prahem. V horní části bude skluz navázán na konstrukci jezu, který bude částečně odbourán a v přelivné hraně bude vytvořeno vtokové okno pro kynetu.

Povrch skluzu bude členitý a vyspádovaný směrem ke kyneti, tak aby při nárůstu průtoku docházelo postupnému rozšiřování souvislé hladiny směrem od kynety.

Tento typ konstrukce zajišťuje také podmínky pro bezpečnou poproudovou migraci jedinců, kdy je podchycena celá šířka koryta a jsou vytvořeny vhodné podmínky pro splavení pod konstrukci. Umístění konstrukce skluzu v celé šíři koryta je ideální pro orientaci protiproudových migrantů v příčném profilu toku.

Konstrukce skluzu je rozdělena na kynetu a vlastní skluz, kdy kyneta je dimenzována na dlouhodobý průměrný průtok. Profil vlastního skluzu je posuzován na z hlediska kapacity při zvýšených průtocích.

Pro návrh a posouzení hydraulických parametrů byly použity dvě nezávislé výpočetní metody dle Darcy-Weisbacha a Manninga. Proto i hydraulické charakteristiky konstrukce rybího přechodu v závěrečné souhrnné tabulce jsou uvedeny v intervalu.

Výpočet **střední profilové rychlosti** v kynetě

dle Darcy-Weisbacha

$$v = \frac{1}{\sqrt{\lambda}} \sqrt{8gR_{hy}I_e}$$
$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \log \left[\frac{0,425 + 2,025 \cdot \phi \cdot I_e}{R_{hy} \cdot k} \right]$$

ϕ - bezrozměrný tvarový součinitel 0,8

k - náhradní stěnění výška nerovností dle výšky kamene D(m)

pro podlouhlé, štětovitě ukládané balvany $k \approx D / 3$

pro kubické, nebo balvany na plocho $k \approx D / 2$

R_{hy} – hydraulický poloměr; $R_{hy} = A / O$ (m)

A – průtočná plocha příčného řezu (m²) O – omočený obvod (m)

I_e – podélný sklon čáry energie (m/m) 0,025

v = 1,20 m/s

dle Manninga

$$v = \frac{1}{n} R_{hy}^{2/3} \sqrt{I_e}$$

n – Manningův součinitel drsnosti 0,05

v = 0,96 m/s

Výpočet **průtoku** v kynetě

$$Q = A \cdot v$$

dle Darcy-Weisbach **Q = 0,30 m³/s**

dle Manninga **Q = 0,24 m³/s**

Kontrola návrhu

V profilu kynety je nutné dodržet režim říčního proudění, aby nedošlo k vodnímu skoku. V případě nesplnění této podmínky je nutné snížit v nebo zvýšit hloubku.

$$Fr^2 = \frac{v^2}{g \cdot h_{in}}$$

$$Fr_{\text{štěrby}} = 0,11 - 0,13 \text{ m}^3/\text{s}$$

Podmínka pro říční proudění $Fr < 1$ **JE SPLNĚNA**

Výpočet **střední profilové rychlosti** skluzu při hloubce vody 1 m

dle Darcy-Weisbach **v = 1,75 m/s**

dle Manninga **v = 2,15 m/s**

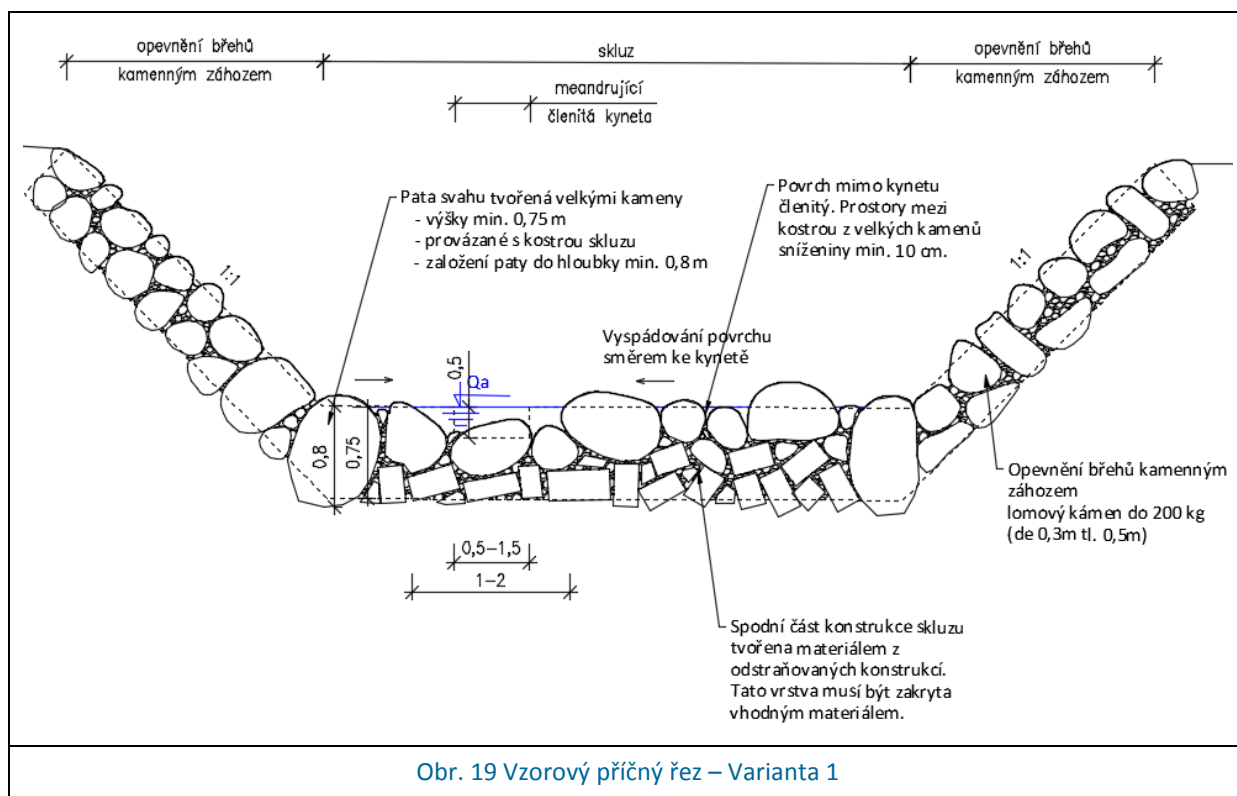
Výpočet **průtoku** v kynetě

dle Darcy-Weisbach **Q = 15,71 m³/s**

dle Manninga **Q = 19,37 m³/s**

Tab. 19: Hodnoty parametry skluzu

Základní geometrické rozměry:	
Celkový výškový spád H (m)	2,42
Návrhový průtok skluzem při hl. 1 m (m ³ .s-1)	15,71 - 19,37
Celkový podélný sklon skluzu	1:25,8
Délka skluzu (m)	62,5
Šířka koryta (m)	9
Kyneta:	
Délka kynety (m)	96,8
Celkový podélný sklon kynety	1:40
Průměrná hloubka kynety (m)	0,5
Min. šířka kynety ve dně (m)	0,5
Střední profilová rychlost (m/s)	0,96 - 1,2
Návrhový průtok kynetou (m ³ .s-1)	0,24 - 0,3



5.1.2. Varianta 2 - Rybí přechod formou bypassu

Další variantou pro migrační zprůchodnění je vybudování obtokového kanálu. V rámci prověřování koncepce řešení byly zvažovány dvě verze vedení trasy a to v trase stávajícího rybího přechodu anebo prodloužení trasy s posunutím vstupu blíže do podjezí a posunutí vtoku do nadjezí. Typ konstrukce RP byl zvažován jak technický (např. štěrbínový) tak přírodě bližší tůňový s dělicími balvanitými přepážkami.

Varianta obtokového kanálu je výhodná z pohledu minimálního zásahu do konstrukce stávajícího jezu a ovlivnění kapacity profilu při povodních. Vybudování obtokového koryta (bypassu) však v této lokalitě není vhodné vzhledem k hydrologickým poměrům. Chřibská Kamenice je v profilu jezu málovodným tokem, kdy dlouhodobý průměrný roční průtok $Q_a = 520 \text{ l/s}$ a je pouze $Q_{355} = 139 \text{ l/s}$. tyto průtoky nedovolují navrhnout rybí přechod ve vhodných parametrech a tím garantovat dobrou funkci rybího přechodu.

Tyto koncepční návrhy byly předloženy k diskuzi v rámci jednání odborné skupiny – komise pro rybí přechody při AOPK ČR. Výsledkem jednání je doporučení řešit migrační prostupnost vybudováním balvanitého skluzu v celé šíři toku viz Varianta 1. Plné znění zápisu z jednání KRP ze 8.12.2016 je uvedeno v příloze této zprávy.

5.1.3. Ostatní opatření

Vedle konstrukce rybího přechodu je nutné zvážit zachování kapacity řešeného úseku za povodní. Vybudováním balvanitého skluzu dojde ke změně průběhu nivelety dna a tím k omezení průtočné plochy především v místě stávající lávky. Otázkou je, zda je nutné zachovat velkou kapacitu koryta v místech, kde nedochází k ohrožení soukromých ani veřejných majetků. Tuto problematiku musí podrobně řešit projektová dokumentace pro projednání záměru mezi budoucím investorem RP, Povodím Ohře (správce toku) a dalšími institucemi.

Přemístění stávající lávky je však nezbytné s ohledem na namáhání konstrukce lávky i skluzu proudící vodou. Vertikální přemístění konstrukce lávky je jednou z možných variant, která však bude mít menší efekt na zvýšení průtočné plochy. Další variantou je přemístění do vhodnějšího profilu toku mimo balvanitý skluz. V tomto případě je nutné lávku navázat na stávající turistické stezky.

6. ETAPA 3, EKONOMICKÁ ANALÝZA

6.1. Stanovení nákladů

Náklady jsou rozděleny na následující skupiny:

(uvedené ceny jsou bez DPH)

Hlava I – Projektové a průzkumné práce

V této hlavě jsou uvedeny náklady na projektovou a inženýrskou činnost v rámci všech stupňů přípravy a realizace stavby (územní řízení, stavební povolení, realizace). Náklady na projektové práce jsou stanoveny podle sazebníku UNIKA pro navrhování nabídkových cen projektových prací a inženýrských činností.

Cena projektové přípravy nezahrnuje náklady spojené s procesem výběru zhotovitele ani zajištěním financování realizace opatření.

Hlava II – Vlastní stavební práce

Náklady na realizaci stavebních objektů jsou vyčísleny na základě druhů a objemů konstrukcí a prací uvažovaných v této dokumentaci a oceněných v převážné většině směrnými cenami stavebních prací 2017/I (ÚRS Praha), dále byly využity jednotkové ceny uvedené v dokumentu Náklady obvyklých opatření pro hodnocení projektů v OPŽP.

Hlava III – Náklady obdobné VRN

V této hlavě jsou uvedeny náklady na zařízení staveniště obdobné dřívějšímu globálnímu a mimoglobálnímu zařízení staveniště a další rozpočtové náklady spojené s realizací stavby VRN 4% z hlavy II.

Hlava IV – Provozní náklady

Zahrnují náklady na provoz a údržbu realizované stavby. Provozní náklady jsou na vrub budoucího vlastníka případně provozovatele stavby a zahrnují náklady na pracovníky, dodávky, materiál, pravidelné kontroly, opravy a údržbu po dobu 10-ti let = udržitelnost stavby apod.

Ve výše uvedených skupinách nákladů nejsou zahrnuty náklady na nákup pozemků, na zřízení věcných břemen a směnu pozemků.

Tab. 20 Sumarizace nákladů v Kč

		Hlava I	Hlava II	Hlava III	Celkem	Hlava IV
Skupina opatření	Varianta	PD a příprava	přímé IN	VRN 4% z IN	Realizační náklady	Provozní náklady
Jez v Pavlínině údolí	Varianta 1	590 000	8 250 000	330 000	9 170 000	220 000

7. ZÁVĚR, DOPORUČENÍ DALŠÍHO POSTUPU

Pro splnění cílů studie proveditelnosti byly navrženy a vyhodnoceny různé varianty řešení migrační prostupnosti řešeného úseku řeky Chřibské Kamenice. V případě úspěšné realizace dojde k zprostupnění uceleného úseku toku po ř.km 10,2, který má vzhledem k vyššímu stupni ochrany předpoklady pro návrat k přirozenému charakteru rybího společenstva.

Projekt a realizace rybího přechodu jsou vždy individuální záležitostmi, které musí respektovat požadavky vyplývající z limitů konkrétní lokality. Pro jednotlivé řešené lokality byly na základě rešerše podkladů a projednání stanoveny následující závěry a doporučení.

Jako nejvhodnější opatření pro migrační zprůchodnění příčné překážky lze doporučit vybudování balvanitého skluzu v celé šíři koryta. Hlavní sklon skluzu je navržen 1:25,8 to odpovídá délce 62,5 m. Pro rozčlenění a zlepšení hydraulických podmínek na této konstrukci je navržena meandrující členitá kyneta středem skluzu. Kyneta je navržena v délce 97 m ve sklonu 1:40. Minimální hloubka kynety je 0,5 m a min. šířka je 0,5 m. Pro maximální rozčlenění proudění je nutné v době realizace dbát na provedení členité kynety s dílčími zahloubeninami ve dně a rozšíření kynety v obloucích.

Dle stávajícího zaměření jsou korytem toku a tím stavbou skluzu částečně dotčeny pozemky ve vlastnictví státu s právem hospodařit pro Lesy České republiky, s.p.

Vedle vybudování skluzu je nutné řešit také problematiku kapacity řešeného úseku při povodních. Je nutné stanovit nezbytnou kapacitu v kritických profilech a tomu uzpůsobit i další opatření jako přemístění lávky apod. jako zcela klíčové považujeme vyjasnění majetkoprávních otázek, vlastníkem jezu je nyní obec Jetřichovice, která nemá na výstavbě RP zájem, vhodným řešením je odprodej vodního díla Správě NP.

7.1. Návrh dalšího postupu

Další postup vedoucí k úspěšné realizaci navržených opatření lze shrnout do následujících bodů:

- Určení finálního investora
- Převod vlastnických práv k VD z Obce Jetřichovice na budoucího investora
- Projektová příprava (DSP)
- Zajištění povolení stavby
- Zajištění financování - OPŽP
- Výběr vhodného zhotovitele se zkušenostmi v daném oboru
- Realizace RP
- Prověření funkce realizované stavby – zkušební provoz, monitoring
- Uvedení do plného provozu s jasně definovanými podmínkami pro údržbu, manipulaci a souběh všech zájmů v dané lokalitě – zpracování a schválení manipulačního a provozního řádu vodního díla

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
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
MO ČRS	Místní organizace Českého 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
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
ZVHS	Zemědělská vodohospodářská správa

9. SEZNAM PODKLADŮ

- AOPK ČR, Standardy péče o přírodu a krajinu, Voda v krajině, Řada B, Rybí přechody SPPK B02 006: 2014
- Baruš V., Oliva O., a kol, Fauna ČR a SR, Mihulovci a ryby (1), Academia, ISSN 0430 – 120 X, 1995
- BESSON S., BARAN P., PESME E., DURLET P. Study of the crossing capacity of the brook lamprey (*Lampetra planeri*, Bloch, 1784) with a view to defining the criteria for dimensioning crossing devices. Technical report Parc naturel régional du Morvan, ONEMA, CEMAGREF, 2009
- BOKU Wien, Leitfaden zum Bau von Fishaufstiegshilfen, 2012
- DWA-M 509, Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung, 2014
- Environment Agency wales, Environment Agency Fish Pass Manual, Document, Guidance Notes On The Legislation, Selection and Approval Of Fish Passes In England And Wales, GEHO 0910 BTBP-E-E v 2.2, 2010.
- Grundlagen für einen österreichischen Leitfaden zum Bau von Fischauf-stiegshilfen , 2011
- Jonsson B., Jonsson N., 2012, Ecology of Atlantic Salmon and Brown Trout, Habitata as a Template for life Histories, ISBN 978-94-007-1188-4, Springer, 2011
- Knaepkens G, Baekelandt K, Eens M. Fish pass effectiveness for bullhead (*Cottus gobio*), perch (*Perca fluviatilis*) and roach (*Rutilus rutilus*) in a regulated lowland river. Ecology of Freshwater Fish 2006: 15: 20–29. Blackwell Munksgaard, 2005
- Maděra Jaromír, Projektová dokumentace – Jetřichovice – oprava jezu na Chřibské Kamenici, 2016
- Measures for ensuring fish migration at transversal structures, Technical paper, ICPDR 2014
- Riebe C., Sklar L S., Overstreet B.T., Wooster J.K., Optimal Reproduction in Salmon Spawning Substrates Linked to Grain Size and Fish Length, University of Wyoming, Wyoming Scholars Repository, Geology and Geophysics Faculty Publications, 2014
- Slavík, Vančura a kol., Metodický postup na zlepšení migrační průchodnosti příčných překážek ve vodních tocích ČR, příručka pro žadatele OPŽP, 2012
- Technická norma TNV 75 2321 „Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody“ z ledna 2011
- Vigneux E., Larinier M., ed., Fishways: biological basis, design criteria and monitoring, BFPP, ISBN 92-5-104665-4, 2002

10. PŘÍLOHY

10.1. Podklady

- 1.1 Evidenční list limnigrafické stanice Všemily
- 1.2 Povolení nakládání s vodami - Jez v Pavlínině údolí

10.2. Projednání

- 2.1 1. KD v Krásné Lípě ze 15.11.2016
- 2.2 Jednání komise pro rybí přechody 8.12.2016

11. VÝKRESOVÁ ČÁST

1. Situační výkres širších vztahů	1:25 000
2. Celkový situační výkres	1:10 000
3. Situace s vyznačením majetkoprávních vztahů	1:1 000
4. Podrobná situace	1:100
5. Podélný profil osou skluzu	1:200
6. Charakteristické řezy skluzem	1:200
7. Vzorový příčný řez skluzem	1:50