

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A

ENVIRONMENTÁLNÍHO MODELOVÁNÍ



ŘEŠENÍ MIGRAČNÍ PROPUSTNOSTI JEZU NA ROLAVĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Diplomant: Bc. Kristýna Weissová

Vedoucí práce: Ing. Vojtěch Havlíček, Ph.D.

2020

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Kristýna Weissová

Krajinné inženýrství
Regionální environmentální správa

Název práce

Řešení migrační prostupnosti jezu na Rolavě.

Název anglicky

Design of weir fishway on the Rolava river.

Cíle práce

- Seznámit se s teoretickými základy o rybích přechodech, jezích a MVE
- Seznámit se s lokalitou migrační překážky ve Staré Roli
- Navrhnout několika možných variant migračního prvku
- Zhodnotit navržené varianty

Metodika

Na jezu toku Rolava ve Staré Roli, kde se také nachází malá vodní elektrárna, nebyla v minulosti řešena migrační prostupnost této bariéry. Pro řešení této problematiky bylo tedy nutné:

- 1) Seznámení se s teoretickými základy o rybích přechodech (RP), jezích a malých vodních elektrárnách (literární prameny a platné normy).
- 2) Rekognoskace řešeného území
- 3) Zajištění informací k efektivnímu a funkčnímu návrhu variant jezu a RP – dokumenty vztahující se k povodí Rolava, manipulační řád k jezu a MVE ve Staré Roli, informace k samotnému výskytu ryb a vodních živočichů i těch potenciálně migrujících, informace o vlastnických vztazích, nakládání s vodami, konzultace s odborníky na danou problematiku atd.
- 4) Návrh variant řešení a jejich zhodnocení (jez a rybí přechod)

Doporučený rozsah práce

50 s.

Klíčová slova


rybí přechod, migrace, jez

Doporučené zdroje informací

ČSN P 75 2323. Zajištění poproudových migrací ryb ve vodních tocích

SLAVÍK, O. – VANČURA, Z. *Migrace ryb, rybí přechody a způsob jejich testování : metodický postup pro návrh, realizaci a možnosti testování funkce rybích přechodů pro žadatele OPŽP*. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky, 2012. ISBN 978-80-7212-580-7.

TNV 75 2321. Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody



Předběžný termín obhajoby

2019/20 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Vojtěch Havlíček, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 2. 3. 2020

doc. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 4. 3. 2020

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 05. 03. 2020

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Řešení migrační prostupnosti jezu na Rolavě, vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila, a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů. Jsem si vědoma, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla. Jsem si vědoma, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

Poděkování:

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu práce, Ing. Vojtěchu Havlíčkovi, za jeho čas a vedení. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Miloši Holubovi, Ph.D. za obohacující konzultace, hodnotné rady a poskytnuté materiály. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Jánů Gazdačkovi za průvod danou lokalitou a poskytnutí informací k malé vodní elektrárně. Můj největší dík patří Ing. Dagmar Brejšové, která mě při práci vedla, poskytovala mi cenné rady a náhledy na situaci a po celou dobu tvorby diplomové práce mi byla mentorem a konzultantem. A v neposlední řadě také děkuji Ing. Koterové Vendule z VRV a.s., která mi pomohla s hydraulickými výpočty jednotlivých rybích přechodů.

Abstrakt:

Diplomová práce je věnována řešení migrační propustnosti přes jez v říčním kilometru 4,5 na vodním toku Rolava ve Staré Roli v Karlových Varech. V práci jsou diskutovány také možné způsoby rekonstrukce migrační překážky, která je v havarijním stavu. Jedná se o studii, která vychází z platných norem a metodik a je doplněná o nákresy návrhů rybích přechodů. Varianty řešení zprůchodnění jezu byly navrhovány a porovnávány s ohledem na místní i potenciální ichtyofaunu a s ohledem na danou lokalitu.

Klíčová slova: rybí přechod, migrace, jez

Abstract:

This thesis is dealing with migrational transparency through weir which lies 4,5 kilometers on the flow of Rolava in Stará Role, Karlovy Vary. In the thesis are discussed possible means of reconstruction of the migration barrier which is in an emergency state. This is a study that is accompanied by drawings of the design of the fish crossing. Variants migrational transparency through weir were proposed and compared with regard to local and potential ichthyofauna and with regard to location.

Key words: fish pass, migration, weir

Obsah

1. Úvod	9
2. Cíle práce a metodika.....	10
3. Literární rešerše.....	11
3.1 Jezy.....	11
3.1.1 Pohyblivé	11
3.1.2 Pevné	12
3.2 Cílové druhy ryb.....	12
3.3 Rybí přechody	13
3.3.1 Přírodě blízké RP	14
3.3.2 Technické RP.....	16
3.3.3 Kombinované.....	19
3.3.4 Doplnkové prvky	19
4. Popis zájmového území	21
4.1 Poloha zájmového území.....	21
4.2 Přírodní poměry zájmového území	22
4.2.1 Geomorfologie zájmového území	22
4.2.2 Geobotanická mapa zájmového území	23
4.2.3 Sklonitost terénu	23
4.2.4 Hydrologické poměry	24
4.2.5 Ochrana přírody	25
4.2.6 Přírodní biotop.....	26
4.2.7 Natura 2000	27
4.2.8 ÚSES zájmového území	28
4.3 Průzkumy fauny a flóry zájmového území.....	28
4.4 Malá vodní elektrárna (MVE) ve Staré Roli	30
5. Metodické návrhy řešení.....	33

5.1 Metodické návrhy jezu	33
5.1.1 Stavidlový jez přímý.....	33
5.1.2 Stavidlový jez šikmý	34
5.2 Metodické návrhy RP	34
5.2.1 Bypass.....	37
5.2.2 Kartáčový rybí přechod	40
5.2.3 Štěrbínový rybí přechod	48
5.3 Zhodnocení variant.....	50
6. Diskuse.....	54
7. Závěr.....	56
8. Seznam literatury a použitých zdrojů	57
9. Seznam obrázků a tabulek.....	61
10. Přílohy.....	63

1. Úvod

Migrační bariéry znemožňují migraci vodních živočichů, především ryb. Tento problém se většinou řeší společně s revitalizací vodních toků. Jedná se o krok velice důležitý, a to z důvodu zajištění druhové diverzity a obnovení přirozených migračních procesů.

V minulosti byla volná migrace základním předpokladem pro rozšíření druhů do říčních systémů. V uplynulých 150 letech byly budovány mohutnější a stabilnější příčné stavby, které volný pohyb v tocích znemožňovaly, a většina těchto překážek nebyla vybavena rybím přechodem (Lusk a Holčík, 1998). Navzdory tomu, že hlavním důvodem vyhynutí druhů bývá právě zničení jejich stanovišť (Pimms a Raven, 2000).

Tím, že je říční síť takto fragmentovaná, dochází ke snížení biodiverzity. Základním cílem postupné obnovy prostupnosti vodních toků, je navrátit vodním živočichům možnost volného pohybu, tím jim zajistit možnost naplnění jejich biologických potřeb a zajistit biodiverzitu. Před vlastním návrhem je potřeba shromáždit a vyhodnotit dostatek podkladových materiálů - ichtyologický průzkum, technické podklady, provést rekognoskaci lokality, zjistit hydrologické údaje toku (zvláště z důvodu zachování minimálního zůstatkového průtoku) a vyřešit vlastnické vztahy nejen daného pozemku, ale také pozemků sousedních.

Jez na řece Rolava ve Staré Roli je prozatím pro vodní živočichy neprůchodný. Ve studii se snažím najít možné varianty řešení migrační propustnosti přes tuto překážku, které by umožnily bezpečnou migraci oběma směry rybám a ostatním vodním živočichům.

2. Cíle práce a metodika

Cíle:

- Seznámit se s lokalitou migrační překážky ve Staré Roli
- Navrhnout možnosti řešení migrační propustnosti migrační překážky
- Zhodnotit navržené varianty

Metodika:

Na jezu toku Rolava ve Staré Roli, kde se také nachází malá vodní elektrárna, nebyla v minulosti řešena migrační propustnost této bariéry. Pro řešení této problematiky bylo tedy nutné:

- 1) Seznámení se s teoretickými základy o rybích přechodech (RP), jezích a malých vodních elektrárnách (literární prameny a platné normy).
- 2) Rekognoskace řešeného území.
- 3) Zajištění informací k efektivnímu a funkčnímu návrhu variant jezu a RP – dokumenty vztahující se k povodí Rolava, manipulační řád k jezu a MVE ve Staré Roli, informace k samotnému výskytu ryb a vodních živočichů i těch potenciálně migrujících, informace o vlastnických vztazích, nakládání s vodami, konzultace s odborníky na danou problematiku atd.
- 4) Návrh variant řešení migrační propustnosti a jejich zhodnocení

3. Literární rešerše

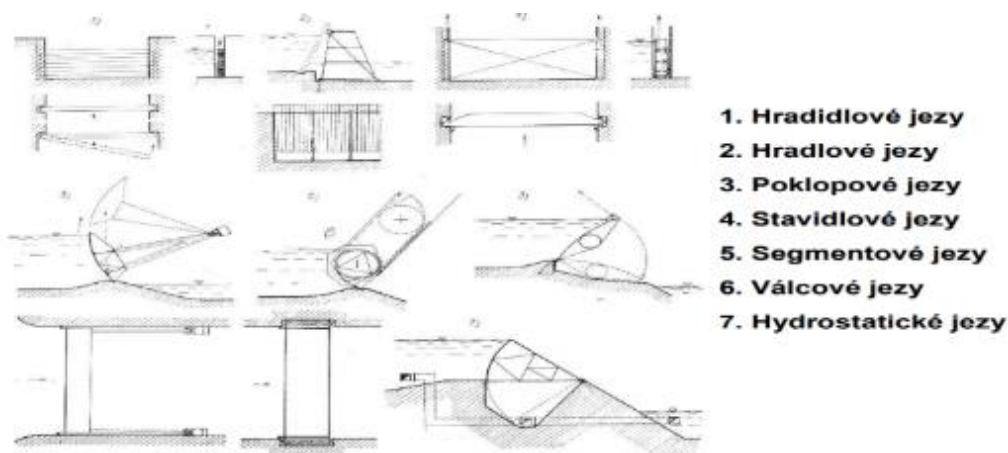
3.1. Jezy

Jezy jsou vodní stavby vybudované napříč tokem s cílem vzduť hladiny, avšak na rozdíl od přehrad neslouží k hospodaření s vodou. Účely vzduť hladiny se liší – využití pro energetiku, zajištění odběrů vody, zvýšení stability podélného profilu toku, zvýšení minimální hloubky vody v toku či zajištění podmínek pro plavbu. Základním členěním jezů vychází z možnosti řízeného ovlivnění hladiny vody ve zdrži – pohyblivé a pevné (TNV 75 2303, 2014).

3.1.1 Pohyblivé

Pohyblivé jezy se vyznačují rozdělením šířky koryta na několik jezových polí, kdy je každé z polí vybaveno pohyblivým jezovým uzávěrem, a tak je možné regulovat úroveň polohy přelivné hrany. Přehled běžných typů uzávěrů je na obr. 1. Kromě uzávěru musí být pohyblivé jezy vybaveny také provizorním hrazením. Více polí se volí zvláště pro provádění revizí, tak, aby se na jednom poli mohla revize provádět a do druhého pole mohl být převeden průtok vody. Tyto jezy se skládají zpravidla z masivní spodní stavby a jsou shora osazeny horní stavbou s hradicí konstrukcí. Pohyblivé jezy se dělí dle způsobu hrazení – hradidlové, hradlové, stavidlové, tabulové, válcové, segmentové, pokloповé, hydrostatické a vakové (Medřický a Valenta, 2009).

Výhodou pohyblivých jezů je zvláště možnost regulace výšky hladiny zvláště v období povodní a zmírnění nebezpečí zanášení zdrží splaveninami. Pohyblivé jezy nemají sice většinu nevýhod pevných jezů, jsou však naproti tomu investičně, stavebně, konstrukčně i provozně náročnější (Gabriel et al., 1989).

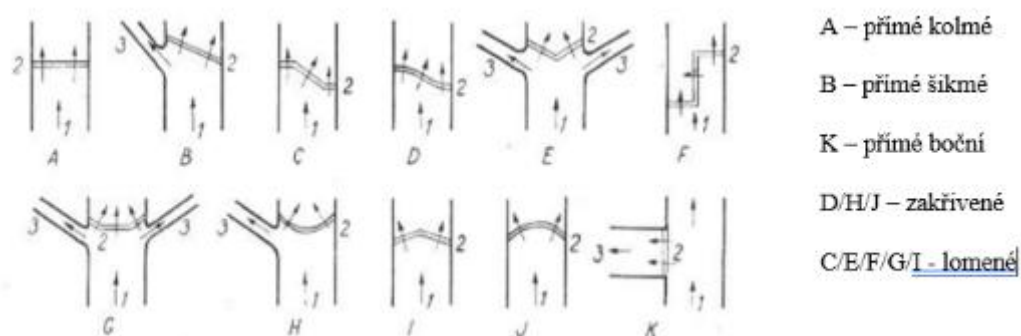


Obr. č. 1: Základní typy pohyblivých jezových uzávěrů (hydraulika.fsv.cvut.cz)

3.1.2 Pevné

Pevné jezy mají úroveň přelivné hrany pevnou, bez možnosti ovlivnění a mohou se stavět s různým půdorysným uspořádáním (viz obr. č. 2). Takové typy se používají především na menších a středních tocích. Hladina vody nad jezem je závislá na průtoku. Tento typ jezů se často používá na středních a malých tocích s nízkým splaveninovým režimem, protože zde často dochází k zanášení dna před jezem. Někdy se může stát, že se splaveniny nahromadí až do výše jezové konstrukce a začnou přes ni přetékat. Je vhodné volit zaoblenou korunu jezu, která zlepší její hydraulické vlastnosti (Medřický a Valenta, 2009).

Dnes se nové pevné jezy stavějí téměř výhradně z betonu prokládaného kameny a exponovaný povrch je obkládán kvalitním kamenem nebo železobetonovým obkladem (Kučera, 2009).



Obr. č. 2: Půdorysné uspořádání pevných jezů (hydraulika.fsv.cvut.cz)

3.2 Cílové druhy ryb

Do skupiny cílových druhů ryb ve vztahu k migraci spadají zvláště chráněné druhy, tzv. „naturové“ druhy a charakteristické druhy dotčené ichtyocenózy s výraznou potřebou reprodukční migrace (TNV 75 2321, 2011).

Právní předpisy označují druhy, které jsou u nás vzácné nebo jsou z hlediska existence ohrožené, jako zvláště chráněné a rozděluje je do 3 kategorií – kriticky ohrožené, silně ohrožené a ohrožené (tabulka č. 1) (ČSN 75 2323, 2014).

Tabulka č. 1: Zvláště chráněné druhy (TNV 75 2321, 2011)

Kriticky ohrožené	Silně ohrožené	Ohrožené
Mihule ukrajinská	Ouklejka pruhovaná	Plotice lesklá
Mihule potoční	Ostrucha křivočará	Jelec jesen
Hrouzek Kesslerův	Sekavec	Střevle potoční
Sekavčík horský		Cejn perleťový
Drsek větší		Kapr obecný
Drsek menší		Piskoř pruhovaný
		Mník jednovousý
		Ježdík žlutý
		Vranka obecná
		Vranka pruhoploutvá

Naturové druhy jsou druhy, pro něž je v dotčeném úseku toku vymezena evropsky významná lokalita. Seznam těchto druhů ryb a mihulí je uveden ve Směrnici Rady č. 92/43/EEC. V evropsky významných lokalitách jsou všichni povinni udržovat stav, který nepovede ke zhoršení stavu populace druhů, pro které byly vymezeny, k čemuž patří i prostupnost (TNV 75 2321, 2011).

V případech, kdy se mluví o charakteristických druzích, se dělí vody na kaprové a lososové. Toto členění je zakotveno ve směrnici Rady 78/659/EHS. Druhy vod se pak dále člení na společenstva, kdy se u kaprových vod rozeznává společenstvo parmové a cejnové. U lososových vod pak společenstvo pstruhové a lipanové.

3.3 Rybí přechody

Rybí přechod (RP) je stavba na vodním toku, která slouží k bezpečnému překonání příčné překážky. Umožňuje rybám a vodním živočichům přesun z části vodního toku pod překážkou do části vodního toku nad překážkou a naopak.

Obecně platí, že pokud se mluví o plně funkčním RP, měl by umožňovat bezpečnou migraci pro celé spektrum ichtyofauny. Zároveň by měl být navržen tak, aby byl pro ryby co nejméně fyzicky náročný, a to převážně z důvodu třecí migrace. Stoprocentně funkční RP je spíše ideální představou a je víceméně neproveditelný, protože ani v přírodě nejsou všechny úseky toků překonatelné proti proudu pro všechny živočichy vázané na vodní prostředí. V každém případě, by při návrhu měla být snaha o to, aby byl rybí přechod překonatelný pro co nejširší spektrum ryb, nebo alespoň pro cílové druhy. Při stavbě rybího přechodu by se vždy měly zohledňovat plavecké schopnosti jednotlivých druhů ryb, které se druh od druhu liší (Noonan et al, 2012). V případě odstranění příčné překážky bude docíleno nejvyššího stupně migrační prostupnosti. To lze pouze v případech, kde neexistují jiné zájmy, jako třeba MVE.

Rybí přechody se dělí z několika hledisek. Dle kritéria respektování přírodních podmínek v lokalitě se člení RP na přírodě blízké, technické a kombinované. Podle umístění se dělí na RP na příčné překážce a mimo příčnou překážku (Rybí přechod na příčné překážce, 2005). Dále mohou být členěny dle hydrauliky, kdy se na RP nahlíží jako na prvek, který tlumí energii v rámci dílčích fragmentů (např. bazény, tůňe, komůrky..) nebo prvek, díky kterému dochází k utlumení energie kontinuálně zdrsňením dna a případně boků tělesa RP. Speciální skupinu pak představují speciální zdviže a výtahy, které pracují na odlišném principu (TNV 2321, 2011).

Při výběru a umístování se vychází z poznatků o pohybu a chování ryb pod migrační bariérou, z proudění vody přes migrační bariéru, či případného odtoku vody z MVE. V každém RP je potřeba zajistit optimální navedení ryb do tohoto objektu a plynulý přechod dna a hladiny bez zřetelných přepadů (TNV 2321, 2011).

3.3.1 Přírodě blízké RP

Svým charakterem a vlastnostmi jsou velmi blízké poměrům v přírodních tocích. Při jeho stavbě je snaha o použití přírodních materiálů. Tento typ RP je oboustranně prostupný pro všechny druhy ichtyofauny, jelikož se v nich střídají jak peřejnaté, tak proudivé fragmenty a rychlost proudění je diverzifikovaná (TNV 75 2321, 2011).

Pokud nemůže být uvažováno o odstranění migrační překážky, pak by měl být přírodě blízký RP první volbou při rozhodování, jakým způsobem ji zprůchodnit.

Jedná se o variantu, která se lépe začleňuje do krajiny a do značné míry plní funkci vodního toku, je více variabilní a tím lépe splňuje podmínky pro co největší množství migrujících ryb (MZE, 2005). Často pak slouží i jako nový biotop pro život ryb a živočichů vázaných na vodní tok. Přesto, že je jejich návrh a realizace náročná, jejich výhody převažují (Marek, 2019). Nejvhodnějším typem přírodě blízkého RP je obtokové koryto, které je vedeno mimo koryto toku. Pokud projektanta přinutí okolnosti zůstat v korytě toku, přicházejí na řadu další typy přírodě blízkých rybích přechodů. U nízkých překážek do 0,3 m postačí vybudovat jednoduchý kamenný práh, u vyšších potom kaskády prahů či balvanitý skluz či zdrsňelou rampu (Just et al., 2003).

Obtokové koryto

Přírodní obtokové koryto, nebo také bypass, napodobuje přirozené podmínky toku, a proto je pro ryby vhodný nejen k migraci, ale využívají ho také jako úkryty. Vytváří vhodné podmínky pro tření a ryby zde naleznou také zdroj potravy. Mohou se zde zdržovat i trvale. RP je veden v břehu a spojuje podjezí s nadjezím. Většinou se provádí tam, kde se nachází vysoké migrační bariéry (TNV 75 2321, 2011). Má většinou lichoběžníkový profil. Opevnění dna a břehů je přírodní. V korytě jsou jako přepážky používány balvany, které se umísťují tak, aby vznikaly mezery, kterými je pak zaručena prostupnost. Šířka mezer se pohybuje mezi 10 až 25 cm (Rybí přechody, 2014). Sklon musí být 1:15 či mírnější a šířka koryta musí být minimálně 1,5 m. Balvanitými přepážkami se tvoří v těle RP jakýsi systém nádržek. Voda tak přes přepážky protéká mezi balvany při rozdílu hladin do 0,15 m (max. do 0,2 m). Ryby tak překonávají jen velmi malé úseky. Důležitá je hloubka vody umožňující migraci i větším rybám – u pstruhových vod min. 0,5 m a u ostatních vod 0,8 m (TNV 75 2321, 2011).

Zvláštním druhem obtokového koryta je tůňový RP, který je na rozdíl od bypassu tvořen řadou tůní propojených zúženým profilem – kanálem. V tůních by měla být min. hloubka 0,7 m, ve spojovacím kanálu potom min. 0,3 m. Tento typ RP je úsporný na potřebu vody, avšak je potřeba zajistit proudovou atraktivitu vstupu. Tato atraktivita může být zajištěna přidáním proudem či vhodnou úpravou morfologie dna (TNV 75 2321, 2011).

Dnová peřej

Tento typ RP napodobuje přirozené přejezdy úseky. Dnová přejezd je charakteristická větším sklonem a menší hloubkou vody (Rybí přechody, 2014). Je tvořen kameny větší velikosti či balvany ukotvenými do přirozeného dna. Při větším spádu je možné výjimečně ukotvit balvany do betonu. Dnová přejezd se využívá na menších tocích k překonání nízkých výškových rozdílů, proto většinou zaujímá celou šířku vodního toku. V opačném případě musí být šířka rampy min. 1 m. Je potřeba zajistit stabilitu konstrukce pro případné velké průtoky (TNV 75 2321, 2011).

Migrační rampa

Migrační rampa je druh RP, který je součástí jezového tělesa, proto se moc nehodí jako dovybavení stávajících jezů. Konstrukce je většinou betonová o šířce min. 3,5 m a sklon je 1:15 a menší. V konstrukci jsou upevněny větší kameny a balvany, dno tělesa je osázeno menšími kameny (TNV 75 2321, 2011). Opět se má jednat o napodobení přírodních poměrů, tedy napodobit přírodní přejezd. I když se za rampu označují konstrukce se sklonem dna 1:3 až 1:10, jako nejvhodnější se jeví dnové přejezdy, které jsou pozvolnější (Rybí přechody, 2012).



Obr. č. 3: Balvanitá rampa (vodnitoky.ochranaprirody.cz)

3.3.2 Technické RP

U technických RP není vyžadováno přiblížení se přírodním podmínkám v lokalitě a ani se zde neklade takový důraz na použití přírodních materiálů při stavbě. Důležitým faktorem, aby byla zajištěna využitelnost přechodu, je mírný sklon,

alespoň 1:15. Nejběžnějším typem technického rybího přechodu je žlabový a šterbinový (TNV 75 2321, 2011).

Nejčastěji se k technickým RP přistupuje v případě omezujících vnějších podmínek (Marek P., 2019). Budují se na větších tocích u vysokých překážek, jako jejich speciální součást. Jsou z různých materiálů – beton, kov, plast, dřevo (TNV 75 2321, 2011).

Žlabový

Tento typ tvoří betonový žlab, v němž jsou pomocí betonových příček, balvanitých překážek, přejezdných a zdrsněných úseků, vláknitých struktur vytvořeny takové průtokové poměry, které umožní rybám proplutí. Předpokladem je pozvolný sklon celého žlabu. Šířka žlabu je min. 1,2 m a jeho trasa je obvykle přímá. Stěny jsou kolmé či šikmé (TNV 75 2321, 2011).

Kartáčový

Kartáče lze kombinovat s nejrůznějšími rybími přechody – komorový, žlabový. Jednotlivé kartáčové bloky jsou vytvářeny ze svazků elastických plastových prutů výšky 0,3 nebo 0,5 m a ukládají se v liniích na příčné prahy se šterbinami, tak aby mezi nimi zůstala zachována mezera nebo otvor adekvátní šterbinovým nebo komorovým RP. Jeho výhodou je využití pro vodáky.

Nevýhodou je nutnost časté kontroly a výměny kartáčů, protože často dochází ke ztrátě pružnosti vláken (Lusk et al., 2014).

Šterbinový

Koryto šterbinového přechodu je obdélníkového tvaru. Jako materiál se používá kámen či beton. Přepážky jsou tvořeny stěnami, ve kterých jsou vybudovány svislé šterbiny a díky vytvarování šterbin dochází k vytvoření proudnice a jejímu usměrnění (Rybí přechody, 2014). Do dna se fixují kameny a volně se ukládá hrubý říční štěrk, který výrazně tlumí rychlost proudění vody u dna a umožňuje tak průchod i drobným rybám a bentosu. Tento typ RP se používá nejčastěji v případě, pokud je volen technický RP a to pro jeho mnohé výhody – snadné čištění, nezanáší se a neucpává se (TNV 75 2321, 2011). Další výhodou je schopnost zvládat velké změny hladiny vody (Katopodis C., 1992). Jednotlivé druhy ryb si tak mohou zvolit

hloubku průplavu dle svých preferencí a stávají se tak průchodné pro širší škálu druhů ryb a vodních živočichů (White et kol, 2010).

Komorový

Tento typ byl u nás dříve hojně využíván, ale protože se ukázal jako málo účinný a provozně nespolehlivý, přestal se u nás stavět. Ty komorové RP, které se dochovaly z minulosti podléhají průběžným kontrolám a údržbě (TNV 75 2321, 2011). Jedná se o systém za sebou jdoucích stupňovitě upravených komor oddělených příčkami. Každá komora má hladinu nepatrně vyšší než ta předchozí. Rozdíl hladin se doporučuje 0,2 – 0,3 m. Obvyklý sklon je 10 – 15% (Rybí přechod na příčné překážce, 2005).

Denilův

Denilův rybí přechod je koncepcí lineárního kanálu, ve kterém jsou uspořádány pravidelně a relativně hustě usměřovače (příčky, lopatky), které jsou otočené proti směru toku (Fish passes, 2002). Příčky či lopatky svírají se dnem žlabu úhel 45°. Jedná se spíše o strmější překonávání příčné překážky, proto se hodí spíše pro ryby s dobrými plovacími schopnostmi. Menší ryby mohou mít s překonáním problémy (Rybí přechod na příčné překážce, 2005). Tento typ RP u nás nebyl nikdy postaven (TNV 75 2321, 2011).

Eel Ladders

Jedná se o speciální druhy RP pro protiproudňi migraci úhoře. Většinou se jedná o koncept nakloněné rampy s umělým substrátem, ale je možné využít i jiný koncept, například potrubí. Lokalizace vstupu se odvíjí od schopnosti úhořů dostat se protiproudňe až do půdorysně nejvyššího místa pod překážku – například v koutech s uklidňením proudňením. Standardně se pro přechody používá kartáčový substrát z trsů plastových štětin výšky 0,07 m (Slavík et al., 2012).

Zdymadlový

Předností tohoto zařizení je prostorová úspornost a zkrácení doby potřebné k výstupu, oproti běžným rybím přechodům, ale za cenu zařizení automatizovaných technologických prvků. Zdymadlový rybí přechod pracuje v cyklickém režimu na obdobném principu, jako plavební komora pro lodě, jen

s tím rozdílem, že u rybí komory musí být dostatečný trvalý atraktivní proud v dolní vodě a musí být snížena rychlost plnění (Slavík et al., 2012).

Výtahový

Je alternativou k rybí komoře. Jeho základ tvoří mechanické zařízení s pohyblivou vanou na vodících lištách, kam jsou ryby nalákány proudem vody a vyzdviženy nad horní návrhovou hladinu do zdrže. Výhodou tohoto rybího přechodu je zkrácení pracovního cyklu na hodiny a celkově je tato varianta označována za výhodné řešení pro velké ryby (Slavík et al., 2012).

3.3.3 Kombinované RP

S ohledem na místní podmínky může být využit tzv. kombinovaný RP. Jde o kombinaci přírodního charakteru a technické části RP. Důležité je v tomto případě stanovit vhodný průtok a dodržet pozvolný sklon.

3.3.4 Doplnkové prvky

Zábrany mají mnoho funkcí, ale mezi nejdůležitější patří zabránění vplouvání ryb do MVE či jiných objektů v korytě vodních toků. V případě vhodného umístění směřují ryby do obtoku, kterým se bezpečně dostanou do vodního toku pod migrační bariéru. V zásadě se rozlišují dva základní typy zábran – mechanické a behaviorální. Mechanické zábrany fyzicky znemožňují proniknutí a proplutí ryb. Behaviorální zábrany odpuzují ryby stimulem jejich smyslů (ČSN P 75 2323, 2014).

Mechanické zábrany

Mezi mechanické zábrany patří česle nebo naváděcí práh a dnový žlab.

Česle jsou velmi účinným prostředkem, a to jak při zabránění vniknutí ryb do objektů, tak při jejich navádění ke vstupu do poproudového obtoku. Právě z důvodu navádění je důležité, aby byly česle odkloněny pod určitým úhlem (20 stupňů a více) od osy kanálu směrem ke vstupu do poproudového obtoku (ČSN P 75 2323, 2014).

Naváděcí práh nad profilem dna usměřňuje migraci ryb, které se pohybují u dna. Umisťuje se šikmo napříč kanálu směrem ke vstupu do obtoku. Výška prahu by měla být v korelaci s hloubkou vody. Může se použít jak monolitní práh, tak více kratších prahů s vhodným směřováním a návazností (ČSN P 75 2323, 2014).

Behaviorální zábrany

Mezi behaviorální zábrana mohou být řazeny elektrické zábrany a plašiče, světelné zábrany, zvukové odpuzovače a bublinkové zábrany.

Elektrické zábrany vytvářejí souvislé elektrické pole, které odpuzuje ryby od vnikání do chráněného prostoru. Umisťují se v bodě, kde koryto toku odběrného kanálu či přívodního kanálu odbočuje k MVE (Rybí přechody, 2014).

Světelné clony a zvukové odpuzovače fungují selektivně, a proto se nepoužívají samostatně, ale v kombinaci s jiným typem zábran. Při návrhu světelné clony je nutné brát zřetel na fyzikální vlastnosti vodního prostředí, jako je zákal, unášení splavenin (Rybí přechody, 2014).

Bublinkové zábrany jsou tvořené bublinkami plynu z perforované trubice, nebo vzduchových trysek ve dně přívodního koryta. Tato zábrana se též nepoužívá samostatně, ale v kombinaci s jiným typem (Rybí přechody, 2014).

4. Popis zájmového území

4.1 Poloha zájmového území

Řeka Rolava pramení v Krušných horách, asi kilometr východně od Jeřábího vrchu. Protéká městem Nejdek a Nová Role, kde je korytu zpevněno protipovodňovými násypy. V Karlových Varech, v městské části Rybáře, se pak vlévá do řeky Ohře v jejím 171,6 ř. km. Řeka má značný spád, který se zmírňuje až od Nové Role a plynule se zmenšuje až k soutoku s Ohří.

Jez, pro který se jednotlivé varianty zprůchodnění navrhovaly, se nachází v městské části Karlových Varů, ve Staré Roli, v ř. k. 4,5 na řece Rolava (viz obr. č. 4, 5 a 6).



Obr. č. 4: Pohled na umístění vodního díla (mapy.cz)



Obr.č.5:Pohled na umístění vodního díla na ortofotomapě (webgis.nature.cz)



Obr. č. 6: ČÚZK, parcely a její vlastníci (nahlizenidokn.cuzk.cz)

4.2 Přírodní poměry zájmového území

4.2.1 Geomorfologie zájmového území

Zájmové území spadá do Krušnohorské soustavy, podkrušnohorské podsoustavy, do celku Sokolovské pánve a do okrsku Chodovské pánve. Krušnohorská soustava je vyšší geomorfologická jednotka v severozápadních Čechách, severovýchodním Bavorsku a jihozápadním Sasku.

Území je v pásmu tektonických sníženin a sopečných kopců při tektonických pohybech ve třetihorách. Nacházejí se zde ložiska hnědého uhlí. Zvláště pak v západní části se vytvářejí minerální prameny, a to z důvodu častých výronů oxidu uhličitého. Touto částí protéká řeka Ohře, levostranný přítok Labe. Díky přírodním zdrojům je tato oblast poměrně hustě osídlená, zvláště v oblasti pánví.

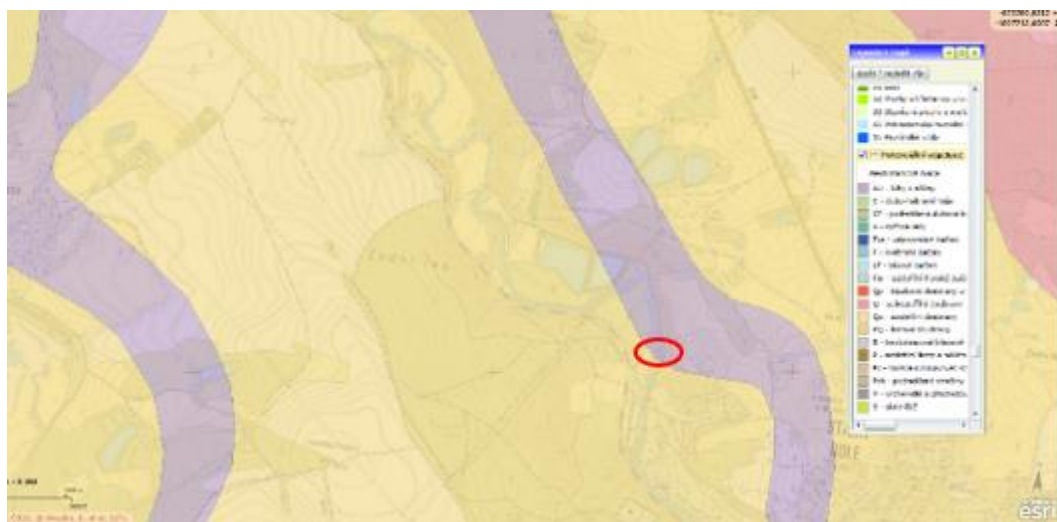
Sokolovská pánve se rozprostírá na území okresů Sokolov a Karlovy Vary. Nejvyšším bodem je Zelený vrh, nebylo tomu tak ale vždy. Ve starších mapách se může nacházet ještě zmínku o Dvorském vrchu, který býval nejvyšším vrchem, dokud jeho vrchol nebyl odtěžen. Sokolovská pánve je pánví terciární s vrásově zlomovou stavbou. Jde o oboustranně tektonicky ohraničený, stupňovitý příčně

asymický příkop. Pánev má délku 36 km a šířku 9 km a rozlohu 312 km². Na severu je pánev ohraničena stupňovitým zlomovým Krušnohorským pásmem. Na jihu je pak omezena oherským okrajovým zlomem, který ji odděluje od Slavkovského lesa. Východ a západ je oddělen krystalinickým hřbetem.

Podloží západní části pánve je tvořen krystalinikem, zastoupeným metamorfovanými horninami, především rulami a svory. Východní část pánve je pak tvořena žulami karlovarského plutonu. Pánev je vyplněna kenozoickými jezerními sedimenty (Pešek et al., 2010).

4.2.2 Geobotanická mapa zájmového území

V zájmovém území převažují v přílehlých pozemcích acidofilní bučiny či biotopy s ruderální vegetací, či běžnou vegetací podobnou té luční. Jen místy jsou zachovány fragmenty luhů a bučin (viz obr. č. 7).



Obr. č. 7: Geobotanická mapa (webgis.nature.cz/mapomat)

4.2.3 Sklonitost terénu

Z mapy (viz obr. č. 8) je patrné, že pro stavbu rybího přechodu mimo příčnou překážku je výhodnější pravý břeh. V levém břehu je větší sklonitost, navíc v něm vede příjezdová cesta.



Obr. č. 8: Sklonitost zájmového území (webgis.nature.cz/mapomat)

4.2.4 Hydrologické poměry

Řeka Rolava patří mezi významné vodní toky dle přílohy č. 1 vyhlášky č. 178/2012 Sb. Tok je převážně šterkonosný. Rolava je rozčleněna jezy a stupni budovanými pro stabilizaci podélného sklonu dna. Hydrologický režim toku není ovlivněn manipulacemi na nádržích v povodí. Kvalitou vody spadá tok Rolava do vod lososovitých a pstruhového pásma. Řeka je dlouhá 36,8 km (Janda, 2018).

Tok:	Rolava
Číslo hydrologického pořadí:	1-13-01-1650
Plocha povodí:	117,45 km ²
Průměrná výška ročních srážek:	995 mm
Průměrný dlouhodobý roční průtok:	2,22 m ³ /s
Profil:	ř. km 4,5

Tabulka č. 2: *N – leté průtoky řeky Rolavy (ČHMÚ, 2016)*

N (roky)	rok vydání	Třída spole- hlivosti	1	2	5	10	20	50	100
Q _N (m ³ /s)	2016/10	III	14,9	22,7	35,5	46,8	59,6	78,8	95,1
	2011/11	II	14,9	22,7	35,5	46,8	59,6	78,8	95,1
	1978	-	30,0	-	53,0	68,0	-	120,0	155,0

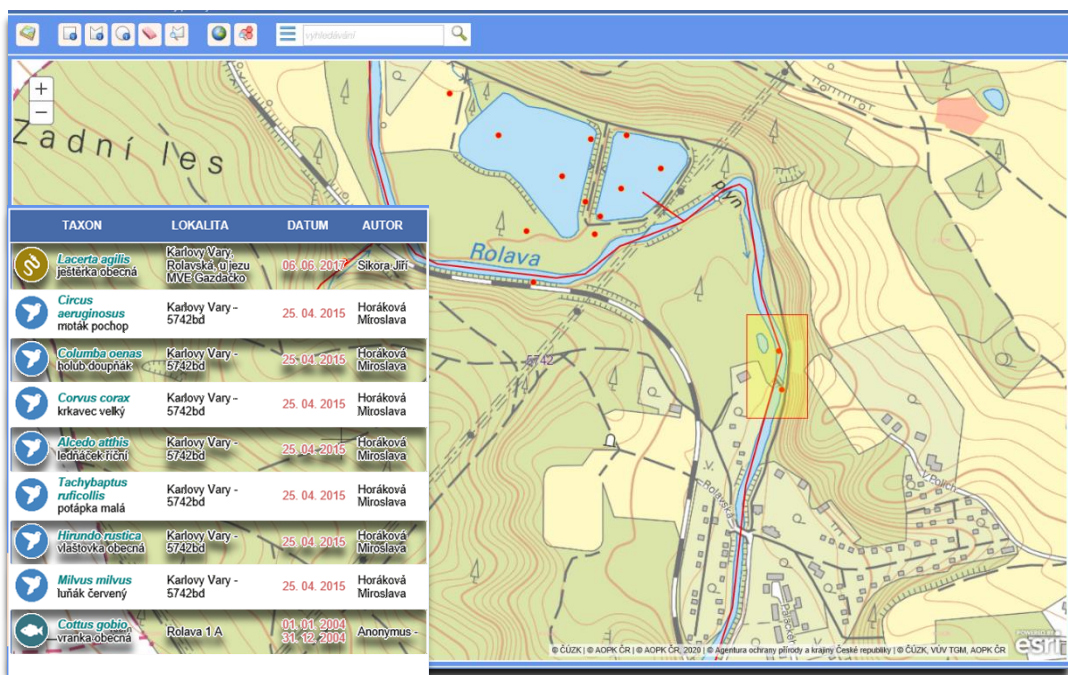
Tabulka č. 3: M – denní průtoky řeky Rolavy (ČHMÚ, 2016)

M (dny)	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Vydáno 2011, referenční období 1931-1980, třída II													
Q_M (m^3/s)	4,75	3,34	2,62	2,16	1,82	1,56	1,34	1,16	1,00	0,84	0,69	0,53	0,43
Vydáno 2016, referenční období 1981-2010, třída III													
Q_M (m^3/s)	4,98	3,43	2,63	2,12	1,77	1,49	1,26	1,08	0,91	0,77	0,65	0,48	0,29

4.2.5 Ochrana přírody

Zájmové území nespadá pod velkoplošná chráněná území, maloplošná chráněná území, ani není smluvně chráněným územím. Jsou zde evidovány některé druhy chráněných živočichů (viz obr. č. 9). Ve vodním toku Rolava byl v Nálezové databázi ochrany přírody ČR zjištěn mimo jiné lipan podhorní (*Thymallus Thymallus*) a vranka obecná (*Cottus gobio*). Oba druhy spadají pod zvláště chráněné druhy živočichů dle přílohy č. III. Vyhlášky MŽP č. 395/1992 Sb. (Janda, 2018).

Z hlediska zákona č. 114 / 1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů platí, že každý vodní tok je brán za významný krajinný prvek a je tak chráněn před poškozováním a ničením. Taková území se mohou využívat jen takovým způsobem, aby nedocházelo k narušení jejich obnovy a aby nedocházelo k ohrožení či oslabení jejich stabilizační funkce (Zákon č. 114/1992).

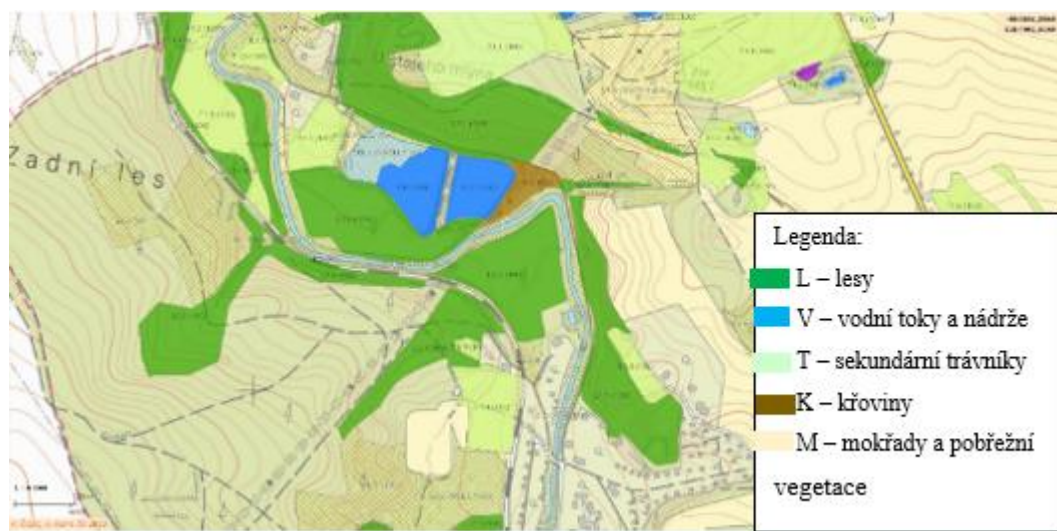


Obr. č. 9: Zvláště chráněné druhy v zájmovém území (webgis.nature.cz/ndop)

4.2.6 Přírodní biotop

Přírodní biotopy jsou jedním z nejdůležitějších kritérií pro vymezení významných lokalit Natura 2000 (viz kapitola výše). Vymezování biotopů se provádí dle fytoocenologické klasifikace vegetace a je potřeba jednotlivé biotopy pravidelně revidovat.

V zájmovém území jsou tyto typy biotopů – Lesy, Vodní toky a nádrže, Sekundární trávníky a Křoviny (viz obr. č. 10).



Obr. č. 10: Mapa přírodních biotopů (webgis.nature.cz/mapomat)

4.2.7 Natura 2000

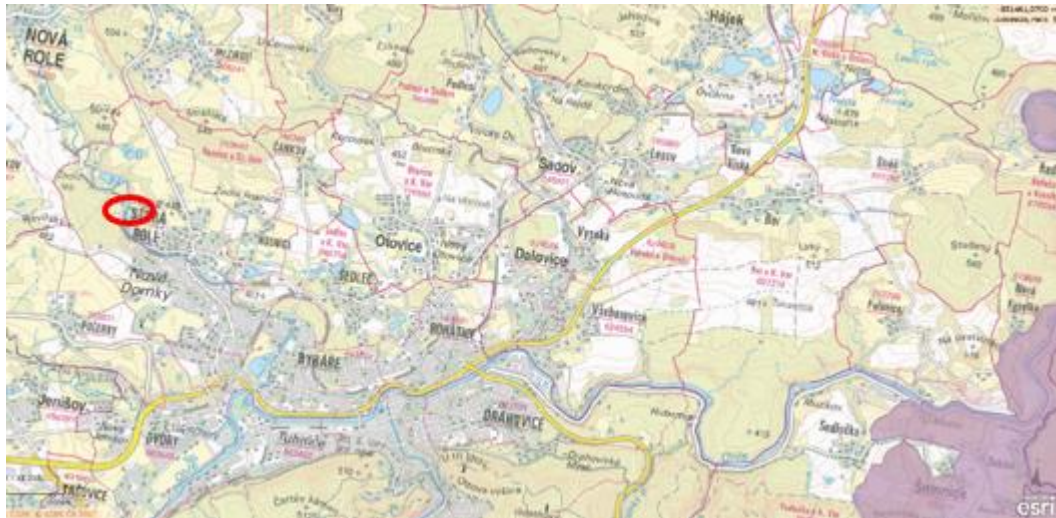
Natura 2000 je soustava chráněných území, které na svém území vytvářejí podle stejných pravidel všechny státy Evropské unie. Cílem je zabezpečit ochranu těch živočichů, rostlin a typů stanovišť, které jsou z pohledu evropského nejvzácnější, nejvíce ohrožené, vzácné či omezené svým výskytem jen na určitou oblast. (AOPK ČR, 2006).

Součástí Nature 2000 jsou tzv. Ptačí oblasti. Ptačí oblast je chráněné území vyhlášené za účelem ochrany ptáků. Na obrázku č. 11 jsou modrou barvou tyto oblasti zvýrazněné. Zájmové území nespadá do ptačích oblastí.



Obr. č. 11: Natura 2000, Ptačí oblast (webgis.nature.cz/mapomat)

Evropsky významná lokalita je dalším typem chráněného území v rámci soustavy NATURA 2000. V rámci těchto lokalit jsou chráněny evropsky významná stanoviště a evropsky významné druhy. Na obrázku č. 12 jsou tyto lokality označeny fialovou barvou. Ani do tohoto typu území zájmová lokalita nespadá (AOPK ČR, 2005).



Obr. č. 12: Natura 2000, Evropsky významná lokalita (webgis.nature.cz/mapomat)

4.2.8 ÚSES zájmového území

Zájmové území se nachází v oblasti regionální biokoridoru Rolavská Role (1159 – 20008/01). V údolní nivě na levém břehu Rolavy jsou travní porosty s náletovými dřevinami, bohatě vyvinuté břehové porosty a místy i doprovodný porost až charakteru lesa. Na břehu pravém pak travní porosty se sukcesními společenstvy předlesové formace. Budou tedy respektovány regulativy pro biokoridory a přírodní plochy. V případě výsadby pak bude kladen důraz na druhovou skladbu dle STG a bude se přihlížet k místním podmínkám stanoviště (Územní plán Karlovy Vary, 2008).

4.3 Fauna a flóra zájmového území

Ichthyologický průzkum

Ichthyologický průzkum je nepostradatelným podkladem a vyhotovuje se před zpracováním projektové dokumentace nové příčné stavby nebo při zprůchodňování stávající bariéry. Cílem je zjištění aktuálního složení rybího osazenstva toku i potenciálně migrujících živočichů.

Pro účely této DP byl použit ichthyologický průzkum, který byl proveden pro Rolavu při zprůchodnění dvou jezů v Nové Roli (viz tabulka č. 4).

Tabulka č. 4: Výsledky průzkumu ryb toku Rolava (Janda, 2018)

Druh	Nejčastější velikost v cm	Největší velikost v cm
Mřenka mramorovaná	6 – 8	13
Okoun říční	do 15	
Plotice obecná	do 15	
Pstruh obecný potoční	15 – 25	35
Lipán podhorní	20	

Rolava je označována za vodu lososovou, pstruhové pásmo. Rybáři vysazují do Rolavy lipana podhorního (*Thymallus thymallus*), sivena amerického (*Salvelinus fontinalis*) a pstruha potočního (*Salmo trutta*). Dle zástupců z AOPK ČR proniká do toku mnoho kaprovitých druhů z Ohře, které mají tendenci migrovat proti proudu (Janda, 2018). Vranka obecná (*Cottus gobio*) nebyla zjištěna, ale její přítomnost není vyloučena. Jedná se o druh ryby, který má sníženou migrační výkonnost, což je podmíněno skutečností, že nemají plovací měchýř (Lusk a Lojkásek, 2009). Je na to potřeba myslet při návrhu rybího přechodu.

V toku bylo prokázáno 5 druhů ryb, včetně lipana podhorního, který dokazuje jejich dobré ujímání. Odchytáni byli jak dospělci, tak i plůdek, a to převážně u pstruha potočního. Celkem bylo odchyceno 891 ks pstruha obecného potočního (z toho 47 ks plůdku), 16 ks mřenky mramorované (*Barbatula barbatula*), 12 ks okouna říčního (*Perca fluviatilis*), 120 ks plotice obecné (*Rutilus rutilus*) a 4 ks lipana podhorního. Ze zjištěných druhů ryb jsou dva druhy dravé (okoun říční a pstruh obecný). U okouna říčního je obava, že po zprůchodnění toku bude prudce pronikat proti proudu a jako dravý druh s tendencí k přemnožení může způsobovat škody (Janda, 2018).

Během průzkumu byly zároveň zjišťovány další druhy vodních rostlin a živočichů:

Botanický průzkum

Průzkum broděním provedený Jandou v roce 2018 zaznamenal z vodních makrofyt, výskyt hvězdoše (*Callitriche*). Tato rostlina je výjimečná tím, že je obojživelná a morfologicky plastická, tzn. že jeden a ten samý druh v závislosti na vodním stavu a podmínkách prostředí dokáže vytvářet několik zcela odlišných ekologických forem.

Malakologický průzkum

Při brodění byly prohledány sedimenty, kameny a místa pod kameny s cílem zjistit přítomnost měkkýšů či jejich ulit. V celém úseku byl nalezen pouze kamomil říční (*Ancylus fluviatilis*), který je indikátorem čistých vod bez chemikálií, zejména sloučenin mědi (Janda, 2018).

Astakologický průzkum

Odlov raků (Astacidea) probíhal v mělkých částech toku manuálním prohledáváním vhodných úkrytů, jako jsou kořeny stromů či místa pod kameny). V řece Rolava nebyl nalezen žádný druh raka (Janda, 2018).

Batrachologický a herpetologický průzkum

Během šetření byly zaznamenávány zastižení obojživelníci a plazi. Ze zástupců obojživelníků byl zaznamenán skokan hnědý (*Rana temporaria*), který byl ale spatřen pouze 1x a proto se jedná o vzácný výskyt. Z plazů nebyl nalezen žádný druh. Možný je pak výskyt užovky obojkové (*Natrix natrix*) (Janda, 2018).

Ptáci a savci

V zájmovém území byly spatřeny obecné druhy ptáků vázaných na tok př. volavka popelavá (*Ardea cinerea*), skorec vodní (*Cinclus cinclus*).

Ze savců pak nebyl prokázán výskyt vydry říční (*Lutra lutra*), a to ani z pobytových stop (trus) (Janda, 2018).

4.4 Malá vodní elektrárna (MVE) ve Staré Roli

Na 4,5 říčním km toku Rolavy se nachází stavba, která využívá hydroenergetický potenciál toku a slouží pro výrobu elektrické energie (viz příloha P-9). Původně toto vodohospodářské dílo sloužilo k zabezpečení přítoku vody pro

energetické a technologické využití v přípravně hmot pro výrobu porcelánu ve Staré Roli. Obnova díla byla provedena pouze v odběru a krátké části náhonu.

Vzdouvací objekt je opraven a je tvořen z pevné části. Přelivová hrana je tvořena trámci zakotvenými v pilířích. Za přelivovou hranou je skluz a vybudovaná štěrková propust s pohyblivým stavidlem.

Pro MVE je odebírána voda v množství do $2,48 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ a minimálně $0,50 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Voda je odebírána těsně nad vzdouvacím objektem pomocí břehového odběru přes česlo, které jsou stírány hrabadlem čistícího hydraulického stroje. Za odběrným objektem s česly je stavidlo a uzavřený železobetonový náhon s volnou hladinou o délce 16 m. Voda z turbín MVE vytéká savkou, pod kterou je umístěn betonový vývar, na který navazuje betonový uzavřený odpadní kanál s volnou hladinou. Kanál ústí v břehové zdi 25 m pod jezem. Dno kanálu postupně stoupá do úrovně dna toku (Manipulační řád pro MVE Karlovy Vary Stará Role, 2013).

Manipulace s vodou:

Při běžném provozu do MVE přitéká voda k jejímu vtokovému objektu z toku Rolava. Jak už je uvedeno výše, hltlost MVE je $2,48 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ a minimálně $0,50 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ a mimo vody využitě pro energetické účely je v korytě řeky pod vzdouvacím objektem zachován minimální zůstatkový průtok. Minimální zůstatkový průtok byl stanoven vodohospodářským orgánem na $0,299 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. Pokud je v nadjezí větší průtok, přebytek vody přepadá přes jez. Jezová konstrukce by neměla být nikdy na suchu a vždycky by tam měl být paprsek, který přes něj přepadá, jinak dochází k chátrání jezu a není možná poproudová migrace. V situaci, kdy hladina vystoupá nad vzdouvacím objektem do úrovně 0,3 m pod úroveň obslužné lávky česlí, je potřeba otevírat stavidlo štěrkové propusti. V případě, že bude hladina stále stoupat, je možné pokračovat s otevíráním až do úplného otevření propusti. V opačné situaci, kdy je v nadjezí menší průtok, musí být minimální zůstatkový průtok zachován a snižuje se tedy průtok MVE. Pokud není možné zajistit min. ekonomickou hltlost MVE (tedy $0,5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$), je potřeba elektrárnu odstavit. Toto odstavení zajišťuje automatika hladinové regulace (Manipulační řád pro MVE Karlovy Vary Stará Role, 2013).

Manipulace v zimním období:

V zimním období je nutné zachovat minimální zůstatkový průtok náhonem a turbínou, aby nedošlo k zamrznutí náhonu a technologie. Oběžné kolo turbíny vyžaduje minimální pomalé otáčky. Minimálně 1x týdně kontroluje obsluha MVE námrazu a ledovou tříšť a v případě potřeby je odstraňuje. Zvláštní režim prozatím není nutný (Manipulační řád pro MVE Karlovy Vary Stará Role, 2013).

Opatření při povodních a haváriích objektů:

Při průchodu povodňové vlny může dojít k vybřežení toku a vzniku nekontrolovatelné situace. Proto v případě nebezpečí této události odstaví obsluha MVE z provozu a odpojí ji od veřejné rozvodné sítě

Při haváriích na objektech je obsluha povinna zabránit ohrožení bezpečnosti osob i majetku všemi prostředky. Soustrojí musí být odstaveno a odpojeno od veřejné sítě a vždy se musí postupovat v souladu s bezpečnostními předpisy (Manipulační řád pro MVE Karlovy Vary Stará Role, 2013).

Povolení k nakládání s vodami

Povolení k nakládání s vodami bylo uděleno k odběru povrchové vody z koryta toku Rolava v ř. km 4,5 v množství max. $2,4 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ a užití odebírané vody k výrobě elektrické energie v rekonstruovaném zařízení malé vodní elektrárny s navrženým max. instalovaným výkonem 30kW. Pod místem odběru bude zachován průtok v korytě ve výši $Q_{330d} = 0,299 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, který bude vyznačen cejchem. Povolení je spojenou pouze s provozem žadatele a uděluje se do doby platnosti uzavřených smluv (Povolení k nakládání s vodami, 1992).

5. Návrhy řešení

Při rekognoskaci lokality bylo zjištěno, že než bude moci být spuštěna výstavba rybího přechodu, musí se vytěžit nánosy naplavenin u břehů (zvláště u břehu pravého – viz Příloha 1). Navíc bylo zřejmé, že jez neodpovídá technicko – bezpečnostnímu dohledu a je v havarijním stavu (stav je zřejmý z Přílohy 3 a 4). Migrační překážka tedy bude muset projít rekonstrukcí. Ač se nejedná o objekt řešený v této DP, tak budou dále stručně uvedeny i možnosti rekonstrukce jezu. Hlavním cílem práce je návrh možných variant zprůchodnění samotné migrační překážky a jejich zhodnocení.

Všichni vlastníci dotčených pozemků byli osloveni s prosbou o vyjádření se k záměru rekonstrukce jezu a výstavby jeho zprůchodnění. Jediný vlastník, který se vyjádřil, byl Magistrát města Karlovy Vary (viz Příloha 15). Zároveň byl osloven dodavatel energií, ČEZ, s prosbou o vyjádření se k existenci sítí (viz Příloha 17, 18 a 19).

Žádoucí parametry a vhodnost jednotlivých variant byly konzultovány s odborníky na danou problematiku a to konkrétně s inženýrkou Dagmar Brejšovou z Povodí Ohře a.s. a doktorem Milošem Holubem z AOPK ČR. Hydraulické výpočty byly projednávány s inženýrkou Vendulou Koterovou z Vodohospodářského rozvoje a výstavby a.s.

5.1 Možnosti rekonstrukce jezu

Jak už bylo uváděno, řešení rekonstrukce jezu je uváděna jen jako návrh pro případné podrobnější rozpracování této problematiky. V návrzích se počítá s pohyblivým stavidlovým jezem a obměňuje se pouze jeho půdorysné uspořádání.

5.1.1 Stavidlový jez přímý

Dispozičně vychází tato varianta ze stávající varianty (tedy jezu, který se v současné době v zájmové lokalitě nachází a který je třeba nahradit), ale postavení ke břehu je kolmé. Přímý jez je konstrukčně nejjednodušší a jedná se o poměrně levnou variantu.

Stavba se skládá ze dvou částí - kolmého betonového jezu a stavidla.

Železobetonové pilíře budou ukotveny do dna a břehů. Konstrukce bude obložena kamennou dlažbou a připevněna k železobetonu chemickými kotvami. Vodorovně

hrazení bude z trámů vedenými v betonu, tak, jako v původní verzi, stejně, jako přelivná hrana v úrovni 396,75 m n.m. Šířka přelivné hrany byla stanovena na 15,43 m, dle původního řešení. Za přelivnou hranou je betonový skluz s lícovým kamenným obkladem. Levý pilíř je osazen stavidlem, které slouží pro splavování nečistot z prostoru vtokového svahu. Stávající stavidlo se vymění za nové, ručně ovládané o šířce 98 cm. Oprava se týká i manipulační lávky a zábradlí. Na vtoku jsou umístěny jemné česle s maximální světlostí česlic 25 mm, z důvodu zajištění co největší ochrany úhořů a juvenilních stádií jiných druhů ryb.

5.1.2 Stavidlový jez šikmý

Jedná se o variantu, která je totožná se současným řešením (projekt stávajícího jezu viz Příloha 22). Tento typ udrží více vody, ale tok směřuje proti břehu a tím dochází k jeho vymílání, je třeba navrhnout jeho opevnění. Jde o dražší variantu rekonstrukce.

Železobetonové pilíře jsou ukotveny do dna a břehů. Konstrukce bude obložena kamennou dlažbou a připevněna k železobetonu chemickými kotvami. Vodorovné hrazení bude z trámů vedenými v betonu, tak, jako v původní verzi, stejně, jako přelivná hrana v úrovni 396,75 m n.m. Šířka přelivné hrany byla stanovena na 15,43 m, dle původního řešení. Za přelivnou hranou je betonový skluz s lícovým kamenným obkladem. Levý pilíř je osazen stavidlem, které slouží pro splavování nečistot z prostoru vtokového svahu. Stávající stavidlo se vymění za nové, ručně ovládané o šířce 98 cm. Oprava se týká i manipulační lávky a zábradlí. Na vtoku jsou umístěny jemné česle s maximální světlostí česlic 25 mm, z důvodu zajištění co největší ochrany úhořů a juvenilních stádií jiných druhů ryb.

5.2 Návrhy rybích přechodů

Všechny výkresy k jednotlivým variantám rybích přechodů byly řešeny v programu SketchUp.

Níže jsou uvedeny zkratky používané pro výpočty a postup výpočtů hydraulických poměrů RP.

Seznam použitých veličin a parametrů:

Celkový spád	dH
Návrhový průtok	Q_n
Průtok	Q
Maximální dovolená rychlost	v_d
Tíhové zrychlení	g
Výtokový součinitel	φ
Součinitel přepadu	μ
Součinitel zatopení	σ
Celková průtočná šířka štěrbiny	Σ_{bs}
Minimální hloubka RP	h_{min}
Rozdíl hladin mezi přepážkami	$\Delta h_{dovolený}$
Minimální počet přepážek	n_{min}
Návrhový spád	Δh
Maximální výtoková rychlost	v_{max}
Délka RP	L_{rp}
Šířka kanálu	B_{rp}
Délka tůňky	L_t
Šířka tůňky	B_t
Střední rychlost v tůňce	v_t
Šířka štěrbiny	B_s
Počet štěrbin na přepážce	n_s
Maximální hloubka vody	h_{max}

1) Výpočet max. rozdílu hladin mezi jednotlivými překážkami

$$\Delta h_{\text{dovolený}} = \frac{vd^2}{2 \cdot g \cdot \varphi^2}$$

Rozdíl hladin mezi jednotlivými přepážkami (tvořenými balvany) může být 0,15 m.

2) Minimální počet přepážek

$$n_{\text{min}} = \frac{dH}{\Delta h_{\text{dovolený}}}$$

Minimální počet přepážek je 15 ks. Ačkoli se v zájmové lokalitě jedná o pásmo pstruhové, je potřeba zohlednit možný výskyt menších ryb, jako je vranka obecná (*Ceottus gobio*), která nepřekoná větší spád hladin, než 10 cm. Z toho důvodu je nutné přepážek umístit víc, konkrétně 25.

3) Návrhový spád na přepážce

$$\Delta h = \frac{dH}{n}$$

Návrhový spád je při počtu 25 přepážek 0,09 m. Toto převýšení překonají i menší a méně výkonné ryby.

4) Kontrola maximální výtokové rychlosti ve štěrbině

$$v_{\text{max}} = \varphi \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h}$$

Tento výpočet je prováděn za účelem kontroly, zda maximální výtoková rychlost nepřekračuje maximální dovolenou rychlost, 1,20 m/s. (Pro vranku obecnou je to max. 1 m/s).

5) Světla šířka štěrbin

Pro bypass:

$$\Sigma bs = \frac{Q_{\text{navrhovaný}}}{\varphi \cdot h_{\text{min}} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h}}$$

Pro štěrbinový a kartáčový RP:

$$B_{\text{štěrbin}} = \frac{Qn}{\varphi \cdot h_{\text{min}} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h}}$$

6) Průtok rybím přechodem

Pro bypass:

$$Q = \frac{2}{3} \cdot \mu \sigma \cdot \Sigma bs \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h_{\min}^{2/3}$$

Pro šterbinový a kartáčový RP:

$$Q = \varphi \cdot h_{\min} \cdot B_{\text{šterbiny}} \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h}$$

5.2.1 Bypass – obtokové koryto

Tento typ přírodě blízkého rybího přechodu je prostorově náročnější a vzhledem k situaci v dané oblasti musí být veden v pravém břehu. V levém břehu je vedena komunikace a sklonitost terénu je nepříznivá. V ideálním případě by se vstup do RP umístil pod savku MVE, tak, aby se zajistil lákavější vstup. Avšak z důvodů uváděných výše, je varianta v levém břehu nevhodná.

Vstup

Zásadním úspěchem rybího přechodu je umístění a atraktivita jeho vstupu. V tomto případě bude vstup do RP umístěn v pravé straně toku, co nejbližší migrační překážce, z důvodu zajištění co největší možné atraktivity pro migrující ryby. K atraktivitě vstupu je možné využít také přídavný průtok, který bude přiveden potrubím nebo korytem z nadjezí do dolní části RP nebo k jeho vstupu.

Z důvodu lepší rozpoznatelnosti vstupu je žádoucí, aby rychlost proudu vody vytékající z rybího přechodu byl rychlejší, než proud vody ve vodním toku. Pro zájmovou oblast, která spadá do pstruhového pásma, je žádáno, aby výstupní rychlost byla vyšší, než $0,75 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Pro snadnější vstup do RP bude případný výškový rozdíl mezi podjezím a hranou RP vyrovnán zasypaním hrubějším šterkem (TNV 75 2321, 2011).

Trat'

Koryto bude vedeno v pravém břehu toku. Bude mít rozvolněný lichoběžníkový profil s přírodním opevněním dna a břehů. Šířka ve dně obtoku bude 2,5 m. Dno koryta se tvaruje miskovitě a zasazují se do něj balvany o velikosti 30 – 50 cm, které se zasypávají hrubým substrátem a nakonec jemnější frakcí šterku. Vrstva dnového substrátu by měla být 25 cm. Mezi balvany musí být mezery o šířce cca

15 cm, kvůli prostupnosti. Jedna z mezer musí být rozšířená (30 – 60 cm), její šířka se bude měnit po jednotlivých po jednotlivých bazénech. Rozdíl hladin způsobených příčnou řadou kamenů bude maximálně 0,104 m. V nejhlubších částech bypassu bude hloubka vody 60 cm, v mělkých potom 50 cm (technický náčrt je zobrazen na obr. č. 14 a 15), z důvodu průchodnosti velkých ryb.

Sklon rybího přechodu bude 1:25,5, tedy mírnější, než udává norma, alespoň tak vznikne rezerva. Při tomto sklonu a rozdílu hladin 2,31 m, bude trať dlouhá 59 m (technický náčrt je zobrazen na obr. č. 13).

Technická norma TNV 75 23 21 stanovuje návrhový průtok pro tento typ rybího přechodu na $0,15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Návrhový průtok vychází především z rybího společenstva v zájmovém území a rozměrů rybího přechodu.

Výstup

Výstup z rybího přechodu musí být v dostatečné vzdálenosti od koruny jezu a od vtokových objektů tak, aby ryby nebyly strhávány a splavovány zpět pod příčnou překážku, nebo do nátokových objektů. Optimální rychlost proudění vody pro ryby při výstupu z RP je menší, než $0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Výstup by měl být směřován asi 45° k podélné ose toku (TNV 75 2321, 2011).

Pro zajištění ochrany RP při povodni bude výstup doplněn o kovové lišty, které budou sloužit pro osazení hradícího prvku.

Výtok MVE je potřeba opatřit elektrickou zábranou, z důvodu ochrany ryb. Takovou zábranu je vhodné umístit i u vtoku do MVE, tak, aby ryby naváděla při poproudové migraci do rybího přechodu a odrazovala je od vstupu do MVE.

HYDRAULICKÉ VÝPOČTY, VARIANTA BYPASS

Vzorce pro hydraulické výpočty byly čerpány z metodiky (Rybí přechody, 2014).

Tabulka č. 5: Vstupní data pro výpočet hydraulických parametrů bypass

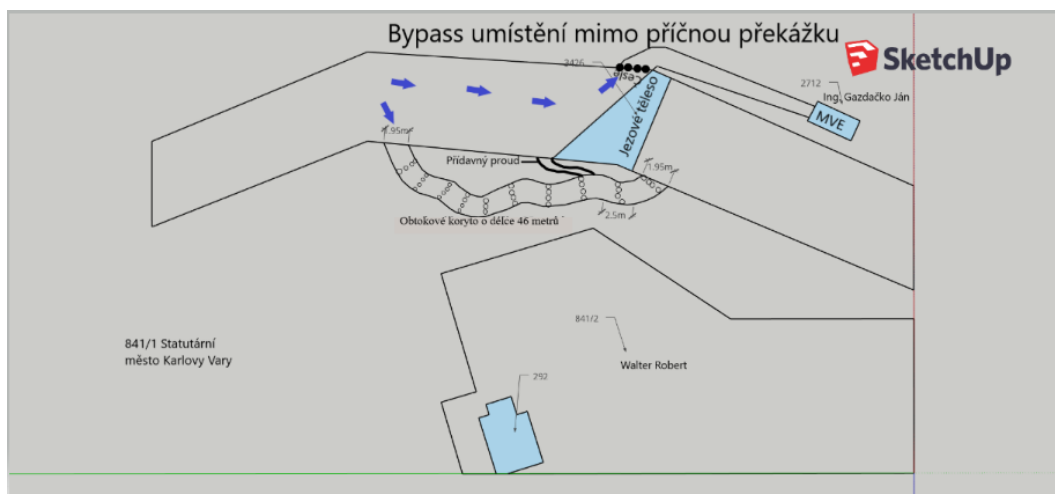
Krok	Veličina	Označení	Hodnota	Jednotka	Komentář
Vstupní data	Celkový spád	dH	2,31	m	Dáno rozdílem hladin
	Návrhový průtok	Q_n	0,15	m^3/s	Vychází z metodiky a TNV

	Maximální dovolená rychlost	v_d	1,20	m/s	Vychází z metodiky a TNV
	Tíhové zrychlení	g	9,81	m/ s ²	
	Součinitel přepadu	μ	0,8	m	Jednotka pro oblé balvany
	Výtokový součinitel	φ	0,7	m	Dle metodiky a TNV
	Minimální hloubka	h_{min}	0,5	m	S ohledem na velikost cílových druhů ryb
	Součinitel zatopení	σ	0,93	-	Dle grafu (příloha č. 23)

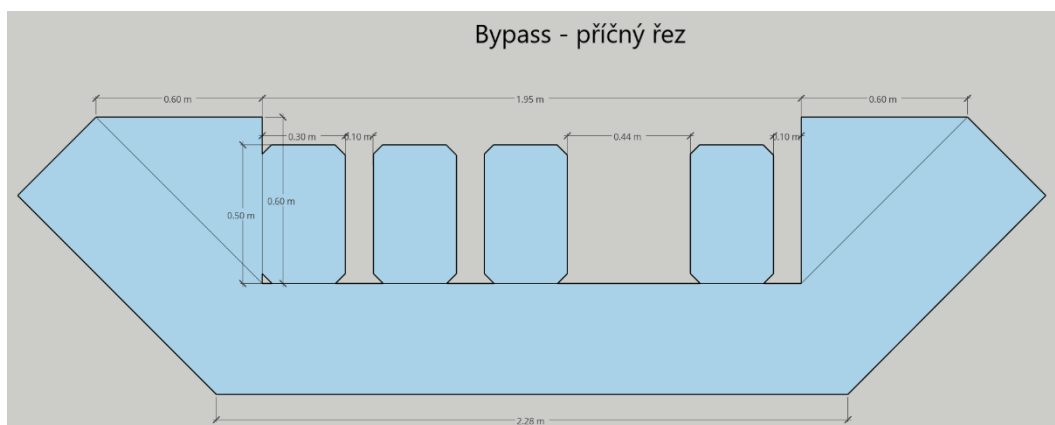
Tabulka č. 6: Výpočet hydraulických parametrů pro bypass

Krok	Veličina	Označení	Hodnota	Jednotka	Komentář
1	Spád na jednotlivých přepážkách	$\Delta h_{dovolený}$	0,15	m	
2	Minimální počet přepážek	n	15	ks	Budeme počítat s 25 přepážkami (viz komentář u příkladu č.2)
3	Spád na přepážce	dH	0,09	m	
4	Maximální rychlost ve šterbině	v_{max}	0,93	m/s	
5	Celková průtočná šířka šterbin	Σbs	0,4	m	

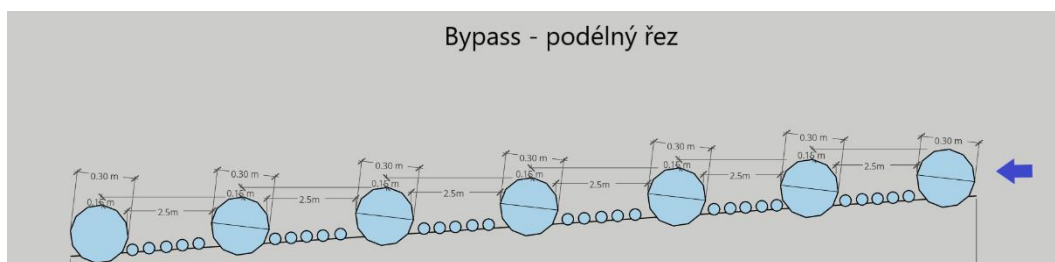
6	Průtok RP	Q	0,31	m ³ /s	
---	-----------	---	------	-------------------	--



Obr. č. 13: Bypass – umístění mimo příčnou překážku



Obr. č. 14: Bypass – příčný řez



Obr. č. 15: Bypass – podélný řez

5.2.2 Kartáčový rybí přechod

Jedná se o technickou stavbu, která je součástí jezové konstrukce.

Vstup

Požadavky na vstup jsou shodné s požadavky u bypassu.

Trat'

Tento typ bude mít betonovou konstrukci obdélníkového profilu. Stěny žlabu budou kotveny v betonu. Do betonových příček ve dně se napevno uchytí tzv. kartáče o délce 0,3 m. Kartáče musí pravidelně procházet kontrolou a bude potřeba vyměnit ty, které již nebudou plnit svou funkci, často totiž dochází k vypadnutí vláken z kartáče. Mezi kartáči je nutné zachovat mezeru tak, jako je tomu například ve šterbinovém přechodu. Dno se vyloží cca 25 cm vrstvou hrubého šterku a jemnější frakcí šterku. Hloubka vody v rybím přechodu nesmí přesáhnout 0,6 m (technický náčrt je zobrazen na obr. č. 19).

Délka trati bude, při sklonu 1:22 a výškovém rozdílu hladin 2,31 m, 50,66 m (technický náčrt je zobrazen na obr. č. 18).

Výstup

Požadavky výstupu jsou shodné s variantou bypass.

HYDRAULICKÉ VÝPOČTY, VARIANTA KARTÁČOVÝ RP

Pro výpočet byl použit Hassingerův postup (Hassinger R., 2010).

Tabulka č. 7: Vstupní data pro výpočet hydraulických parametrů kartáčový RP

	Veličina	Označení	Hodnota	Jednotka	Komentář
Vstupní data	Celkový spád	dH	2,31	m	Dáno rozdílem hladin
	Průtok	Q	0,560	m ³ /s	
	Délka RP	L _{rp}	50,66	m	
	Šířka kanálu	B _{rp}	3	m	
	Délka tůně	L _t	2	m	
	Šířka tůně	B _t	3	m	

	Šířka štěrbin	B_s	0,330	m	
	Rozdíl hladin mezi kartáči	Δh	0,15	m	
	Minimální hloubka	h_{\min}	0,500	m	

Tabulka č. 8: Výpočet hydraulických parametrů kartáčový RP

Pořadí	Popis	Zkratka	Hodnota	Jednotka
1	Žlab			
1.1	Šířka žlabu	b_R	3	m
1.2	Hloubka v podélném profilu	h_R	0,5	m
1.3	Šířka tůně	b_{Bk}	3	m
1.4	Střední hloubky	h_{Bk}	1	m
1.5	Délka tůně	l_{Bk}	1,5	m
1.6	Výškový rozdíl	Δh_{MR}	0,15	m
1.7	Počet příček	n	2	
1.8	Celkový výškový rozdíl	Δh_{ges}	2,31	m
	Kartáče			

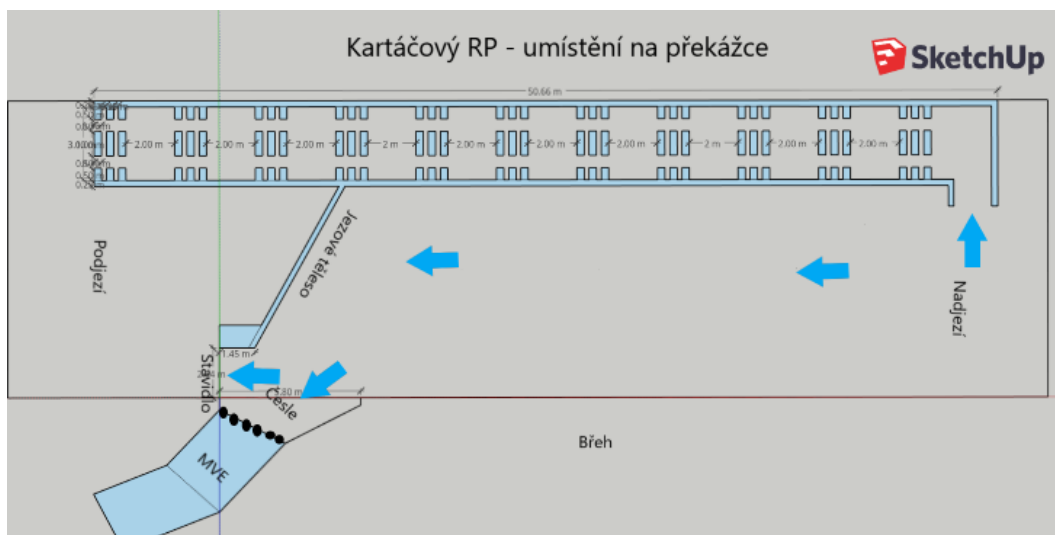
1.9	Průměr vlákna kartáče	d_B	6	mm
1.10	Hmotnost vlákna	G_B	25,73	g/m
1.11	Délka	I_B	0,400	m
1.12	Efektivní délka kartáče	I_{Bhyd}	0,370	m
1.13	Odporový součinitel	C_W	0,980	-
1.14	Přípustná hodnota součinitele	W_{zul}	0,757	N
1.15	Počet kartáčů v balíku	n_B	6	-
1.16	Šířka svazků vláken	d_{Gp}	30	mm
1.17	Celková šíře štěrbiny	b_{LR}	0,330	m
1.18	Celková šíře tůně	b_{BER}	2,670	m
1.19	Délka kartáče směrem do proudu	I_{BE}	0,330	m
1.20	Světlá šířka mezi příčkami	C_R	1,100	m

1.21	Základová plocha pro kartáč	A_{BER}	0,881	m^2
	Geometrické rozměry			
1.22	Délka příčky	I_{MR}	1,760	m
1.23	Šíře tůně	I_{Rap}	3,260	m
1.24	Výškový rozdíl mezi příčkami	Δh_R	0,075	m
1.25	Hydraulický spád	J_{MR}	0,0524	
1.26	Konstrukční spád	J_{ges}	0,0460	
1.27	Objem tůně	V_{Bk}	4,500	m^3
1.30	Gravitační zrychlení	g	9,80665	m/s^2
1.31	Hustota vody	ρ_w	1000	kg/m^3
2	Hydraulické parametry			
2.1	Průtok	Q	590	l/s
2.2	Specifický průtok v kanálu	q	0,197	$m^3/(sxm)$
2.3	Střední průtočná rychlost	v_m	0,393	m/s

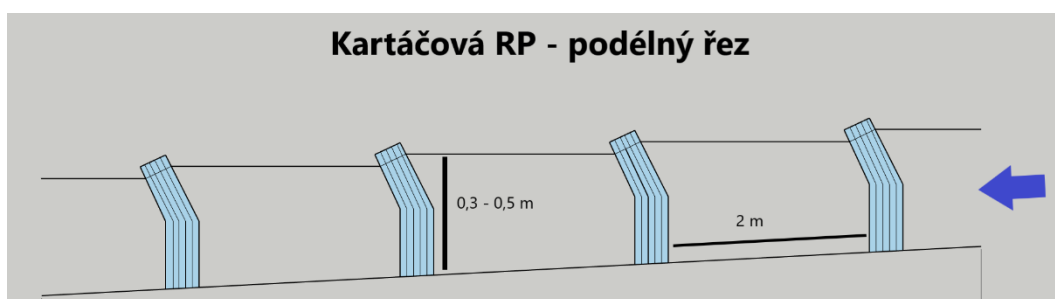
2.3.1	Max. papřsková rychlost	vs1	1,400	m/s
2.3.2	Max. papřsková rychlost	vs2	1,597	m/s
2.4	Střední rychlost v rybochodu	v_{mB}	0,197	m/s
2.5	Průtočná plocha	A	1,5000	m ²
2.6	Odolnost jednotlivých úseků	G_{MR}^1	1103,2	N
2.7	Odpor kartáčů	W_B	0,168	N
Kontrola překročení zatížení kartáčů			O.K.	
2.10	Výkon jednoho stupně	P_{MR}	868	W
2.11	Utlumený výkon	$P_{Borsten}$	717	W
2.11a	Hustota v poli	spez. $P_{Borsten}$	272	W/m ³
2.12	Disipace energie v tůni	P_{Bk}	151	W
2.12a	Hustota v tůni	P_{Bk}	33	W/m ³

2.13	Průtočná plocha	A_R	4,290	m^2
2.14	Potřebný počet vláken	N_{BR}	6555	ks
2.15	Počet svazků	n_{BBR}	1093	
2.16	Hmotnost kartáčů	G_{BR}	67,468	kg
2.17	Plocha všech kartáčů	A_{BR}	14,5531	m^2
2.18	Počet kartáčů v řadě	n_{BER}	4	ks
2.17	Šířka kartáče	b_{BE}	0,668	m
2.18	Základová plocha jednoho kartáče	A_{BE}	0,2203	m^2
2.19	Počet svazků v kartáči	n_{BBE}	1639	ks
2.20	Počet svazků v řadě	n_{BBBE}	273	ks/elementů
Kontrola minimální základové plochy kartáče			O.K.	
2.21	Střední mezera	a_{BB}	28,4	mm
Hodnoty pro navržený žlab				
2.22	Počet výškových stupňů	n_R	16	ks

2.23	Počet příček	n_{ER}	32	ks
2.24	Počet kartáčů	n_{BE}	128	ks
2.25	Počet jednotlivých vláken	n_{Bges}	209774	ks
2.26	Hmotnost kartáčů	G_{Bges}	2159,0	kg
2.27	Celková plocha základů kartáčů	A_{ges}	28,195	m^2
2.28	Celkový počet svků vláken	n_{BB}	34962	-
2.29	Počet tůní	n_{Bk}	15	-
2.30	Délka tůně	I_{Rap}	3,26	m
2.31	Celková délka rybího přechodu	I_{ges}	50,66	m



Obr. č. 16: Kartáčový rybí přechod – umístění na příčné překážce



Obr. č. 17: Kartáčový rybí přechod – podélný řez

5.2.3 Štěrbinový rybí přechod s jednou štěrbinou

Tento typ patří mezi technické rybí přechody. Je to akceptovatelná varianta tam, kde nelze použít přírodě blízké řešení. Je vhodný zejména pro toky, kde je nutné přesně kontrolovat hydraulické podmínky. Jedná se o méně selektivní variantu, která je vhodná pro většinu ryb. Problémem může být pro malé ryby, které vlivem turbulentního proudění mohou ztratit orientaci.

Vstup

Požadavky na vstup do RP jsou shodné s požadavky u bypassu.

Trat'

Betonové obdélníkové koryto je vedeno v levém břehu toku. Šířka koryta rybiho přechodu bude činit 3 m. Délka rybiho přechodu bude, při zachování sklonu 1:20 a

překonání výškového rozdílu hladin 2,31 m, 46 m (technický náčrt je zobrazen na obr. č. 20). V těle přechodu budou stěny, které tvoří přepážky, ve kterých jsou svislé štěrbiny s jasně definovaným průtočným profilem. Díky tomu dochází k vytvoření proudnice a usměrnění dráhy. Rozdíl hladin mezi jednotlivými bazénky nesmí činit více, než 0,2 m. Do dna jsou dál od sebe zasazovány kameny, mezi kameny se vysype hrubý štěrk a v závěru jemnější štěrk či písek (technický náčrt je zobrazen na obr. č. 21).

Technická norma TNV 75 23 21 stanovuje návrhový průtok pro tento typ rybího přechodu na $0,14 - 0,16 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Výstup

Požadavky na výstup jsou stejné jako pro bypass.

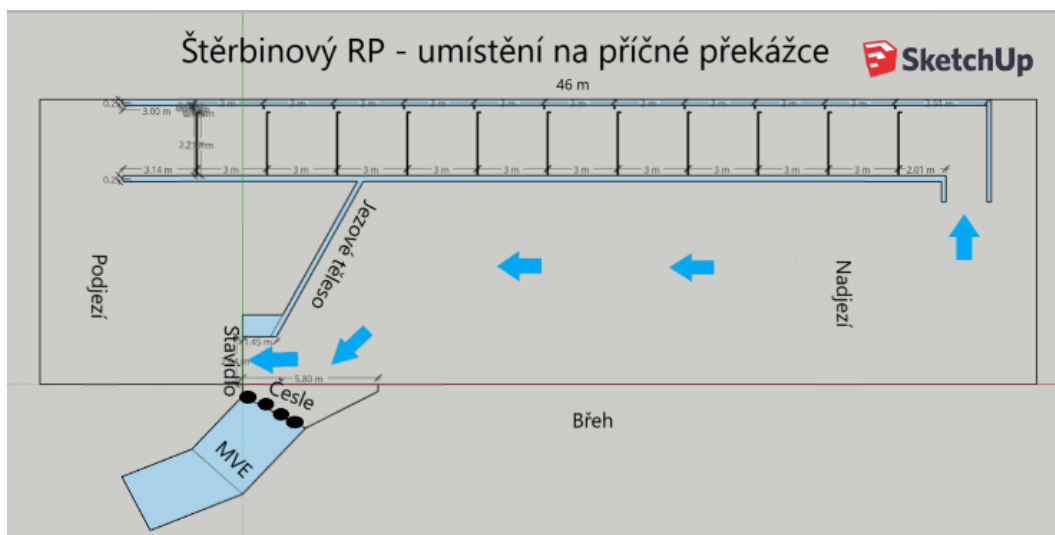
HYDRAULICKÉ VÝPOČTY ŠTĚRBINOVÝ RP

Vzorce pro hydraulické výpočty byly čerpány z metodiky (Rybí přechody, 2014).

Tabulka č. 9: Výpočty hydraulických parametrů štěrbinový RP

Krok	Veličina	Označení	Hodnota	Jednotka	Komentář
Vstupní data	Celkový spád	dH	2,31	m	Dáno rozdílem hladin
	Návrhový průtok	Q_n	0,15	m^3/s	Vychází z metodiky a TNV
	Maximální dovolená rychlost	v_d	1,20	m/s	Vychází z metodiky a TNV
	Tíhové zrychlení	g	9,81	m/s^2	

	Výtokový součinitel	φ	0,71	m	Dle metodiky a TNV
	Minimální hloubka	h_{\min}	0,5	m	S ohledem na velikost cílových druhů ryb
1	Spád na jednotlivých přepážkách	Δh_d	0,15	m	
2	Minimální počet přepážek	n	15	ks	Budeme počítat s 25 přepážkami (viz komentář u příkladu č.2)
3	Spád na přepážce	dH	0,09	m	
4	Maximální rychlost ve šterbině	v_{\max}	0,93	m/s	
5	Šířka šterbin	B_s	0,3	m	
6	Průtok RP	Q	0,15	m^3/s	



Obr. č. 18: Šterbinový rybí přechod – umístění na příčné překážce



Obr. č. 19: Štěrbínový rybí přechod – podélný řez

5.3 Zhodnocení variant

U jednotlivých možných řešení jsou porovnávány výhody a nevýhody jednotlivých variant (např. jejich selektivita, ekologický přínos, náročnost údržby) (viz tabulka č. 5).

Ke každé variantě je stanoven odhad investičních nákladů, který vychází z výzev OPŽP a Metodického pokynu na zlepšení průchodnosti příčných překážek ve vodních tocích ČR. Ceny jsou pouze orientační, podrobná cena bude řešena v dalším stupni projektu, například v Dokumentaci územního rozhodnutí, nebo v Dokumentaci pro stavební povolení (viz tabulka č. 6). Stavby rybích přechodů jsou v dnešní době prioritou a jsou podporovány z Operačního programu Životního prostředí 2014 – 2020, Prioritní osa 4 a je tedy možné požádat o dotaci i na záměr, který je v diplomové práci řešen.

Tabulka č. 10: Zhodnocení výhod a nevýhod jednotlivých variant rybích přechodů

VARIANTA	VÝHODY	NEVÝHODY
BYPASS	<ul style="list-style-type: none"> - přírodě blízké opatření - neselektivní opatření - plnění funkce biotopu 	<ul style="list-style-type: none"> - délka trati, přístup techniky, nutnost využití okolních pozemků - dražší varianta

KARTÁČOVÝ	- nevyžaduje příliš velký průtok - není druhově selektivní - nízká pořizovací cena	- nutná častá výměna štětín, vnos plastu do VT - technický RP - nákladnější údržba
ŠTĚRBINOVÝ	- jednoduchost údržby, čištění a oprav	- technický RP - turbulentní proudění nevhodné pro menší ryby

Tabulka č. 11: Orientační náklady na realizaci RP

Typ RP	Úkon	Jednotka	Kč za jednotku	Cena (v Kč)
Bypass	Kácení	m ³	600	10 000
	Odtěžení	m ³	550	3 500
	Stavba	m ²	25 000	2 950 000
	Odkup pozemků	m ²	400	200 000
Kartáčový	Kácená	m ³	600	10 000
	Odtěžení	m ³	550	3 500
	Stavba	m	30 000	1 380 000
Štěrbínový	Kácení	m ³	600	10 000
	Odtěžení	m ³	550	3 500
	Stavba	m	25 000	1 150 000

Z hlediska hydraulických propočtů je patrné, že jedinou možnou realizovatelnou variantou je štěrbinový RP, z důvodu náročnosti na průtok.

Dle vodoprávního úřadu je stanoven minimální zůstatkový průtok na $0,299 \text{ m}^3/\text{s}$. Toto množství musí být zachováno i po odběru vody pro MVE. To znamená, že i když bude chtít provozovatel využívat plnou hltnost, bude muset zachovat průtok po odběru $0,299 \text{ m}^3/\text{s}$. Tento průtok se pak rozdělí mezi zajištění průchodnosti RP a paprsek vody, který bude smáčet jez, který činí $0,0205 \text{ m}^3/\text{s}$. V opačném případě by docházelo k poškození jezu.

V případě, že bychom se neřídili požadavky na průtok rybím přechodem a minimálním zůstatkovým průtokem, došlo by ke snížení průchodnosti RP, nebo k jeho úplné nefunkčnosti. Z toho důvodu je varianta bypass, ke je požadavek na průtok $0,311 \text{ m}^3/\text{s}$, a kartáčový RP, kde je požadován průtok $0,600 \text{ m}^3/\text{s}$, shledán jako neprůchodný.

Jedinou vhodnou variantou pro zájmové území se jeví štěrbinový rybí přechod, který svými nároky na průtok vyhovuje. Na jeho zprůchodnění je potřeba $0,150 \text{ m}^3/\text{s}$ vody. Tím nám zbyde průtok $0,149 \text{ m}^3/\text{s}$ na smáčení jezového tělesa.

6. Diskuse

Toky jsou považovány za nejohroženější ze všech ekosystémů. Je tomu tak hlavně z důvodu výstavby migračních překážek na tocích, které narušují kontinuitu toků (Vörösmarty et al., 2010). Antropogenní změny na tocích způsobily celosvětovou fragmentaci říčních systémů (Katopodis C. et al., 2006). Fragmentace omezuje pohyb živočichů, včetně ryb, a může způsobit izolaci populací a genetickou roztržitost (Cheng et al., 2015). Snižuje se tím biodiverzita a zvyšuje se riziko vyhynutí nebo početnosti ryb (Jackson et Marmulla, 2001).

Počet malých migračních bariér podstatně převyšuje počty těch velkých a mají větší negativní dopad (Dodd R.J. et al., 2018). Více menších bariér na jednom toku přináší kumulované negativní dopady (Shaw et al., 2016). Rybí přechody snižují nežádoucí efekty migračních bariér a výrazně zvyšují účinnost revitalizace vodních toků (Hartvich, 1997).

Právě o jednu z drobnějších migračních bariér se jedná i v případě jezu ve Staré Roli na 4,5 ř. km toku Rolavy. V diplomové práci jsou navržena 3 možná řešení zprůchodnění této překážky, přičemž dvě z nich jsou technického charakteru a jedna varianta je přírodě blízká. Jak řekl Ing. Miloš Holub, PhD z AOPK, když se zamýšlíme nad zprůchodněním migrační překážky na toku, jako první řešení ke zvážení by mělo být zrušení migrační překážky. Pokud je nutné migrační překážku zachovat, pak by další variantou mělo být obtokové koryto a teprve v poslední řadě technická či kombinovaná varianta rybího přechodu.

V případě řešeného území je potřeba migrační překážku zachovat, z důvodu existence funkční a využívané MVE. První variantou návrhu je přírodě blízký rybí přechod ve formě obtokového koryta. Obtokové koryto, na rozdíl od technických rybních přechodů, slouží velmi dobře nejen pro migraci komerčně zajímavých druhů ryb, ale i těm menším, či juvenilním stádiím ryb. Napodobuje totiž koryto přirozeného toku a slouží nejen k migraci, ale i k úkrytu, usídlení ryb a vodních živočichů, nebo jako odpočinková zóna. Užitečnost těchto systémů byla prokázána při zkoumání obtokového kanálu na řece Mur ve Štýrsku v Rakousku, kde 200 m dlouhé obtokové koryto úspěšně slouží pro migraci všech lokálních druhů ryb, a

navíc je využíván i mladými rybami, jako biotop (Jungwirth M., 1996). Nevýhodou tohoto řešení je prostorová náročnost a komplikace v podobě vlastnických vztahů.

Dle Ing. Miloše Holuba, PhD z AOPK ČR, by byl nejlepší variantou pravobřehý bypass, a to i přes jeho prostorové a finanční nároky (viz tabulka č. 6). Důvodem je zajištění nejen prostupnosti migrační překážky, ale také plnění funkce biotopu. S tímto druhem rybího přechodu je dobrá zkušenost zvláště na malých tocích (Dodd et al., 2017). Toto řešení zahrnuje výstavbu průtoků s klidovými bazény (Weibel et Peter, 2013) a je tak minimalizován stres a energetické výdaje ryb (Mitchell, 1990). Ačkoli se jedná z hlediska ekologického o první volbu při zprůchodňování migračních překážek. Tento typ RP nemůžeme v tomto případě použít z důvodu vysokých nároků na průtok.

Poslední dvě řešení jsou technického charakteru. Jedná se o RP štěrbínový a kartáčový. Výhoda obou přechodů je jejich vedení v korytě toku. Není zde potřeba řešit odkup pozemků. Nevýhoda těchto rybích přechodů spočívá v jejich charakteru, který nenapodobuje přírodě blízké podmínky, a jsou tedy selektivnější variantou, než objekty přírodě blízké. Kartáčový rybí přechod je finančně i časově náročnější na údržbu, navíc nárok na průtok je vysoký a neslučitelný s minimálním zůstatkovým průtokem.

Z hlediska zajištění funkčnosti RP, je vhodná pouze jedna varianta – štěrbínový rybí přechod. Ačkoli se jedná o variantu technického charakteru, je výhodná nejen svým nízkým nárokem na průtok, ale také je výhodná svým umístěním. Jedná se o přechod vedený v korytě toku, tedy nebude nutné řešit problematiku odkupu pozemků.

7. Závěr

Cílem studie bylo zpracování metodických návrhů variant sloužících k zajištění migrační prostupnosti v zájmovém území.

Studie popisuje 3 návrhy rybích přechodů, které by zajistili zprůchodnění migrační překážky, a jejich zhodnocení. Při rekognoskaci byl zjištěn havarijný stav jezu – migrační překážky, proto jsou v této práci nastíněny také možnosti, jakými by bylo možné rekonstruovat jezový objekt.

U navržených variant (obtokové koryto, štěrbínový a kartáčový rybí přechod) byly hodnoceny výhody a nevýhody konkrétního řešení, jejich finanční náročnost a hydraulické parametry. Ačkoli se zprvu kladl velký důraz na zprůchodnění jezu přírodě blízkou variantou rybího přechodu, jako nejvhodnější byl vyhodnocen štěrbínový rybí přechod. Varianta bypassu a kartáčového přechodu se jeví jako neprůchodná z důvodu velkého nároku na průtok, který by byl potřeba na zajištění plné funkčnosti vodního díla.

Při řešení financování RP je pravděpodobné, že jej bude možné řešit z Operačního programu Životní prostředí 2021 – 2027, kde jak věřím, bude tato oblast nadále podporována.

8. Seznam literatury a použitých zdrojů

8.1 Literární zdroje

Dodd R. J., Cowx G. I., Bolland D. J., 2018: Win, win, win: Low cost baffle fish pass provides improved passage efficiency, reduced passage time and broadened passage flows over a low-head weir. *Ecological Engineering* 120: 68 – 75.

Dodd R. J., Cowx G. I., Bolland D. J., 2017: Efficiency of a nature – like bypass channel for restoring longitudinal connectivity for a river – resident population of brown trout. *Journal of environmental management* 204: 318 – 326.

Fish passes – Design, dimensions and monitoring, DVWK, Rome, 2002.

Gabriel P., Grandtner T., Průcha M., Výbora P., 1989: Jezy, Státní nakladatelství technické literatury, Praha: 14 – 18 s.

Hartvich P., 1997: Hlavní typy rybích přechodů a jejich biotechnické funkce, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, Vodňany: 10 s.

Hassinger R., 2010: Versuchsanstalt und Prüfstelle für Umwelttechnik und Wasserbau, Universität Kassel.

Cheng F., Li W., Castello L., Murphy B. R., Xie S., 2015: Potential effects of dam cascade on fish: lessons from the Yangtze River. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 25: 569-585.

Jackson D. C., Marmulla G., 2001: The influence of dams of river fisheries. *Fisheries technical paper* 419: 1 – 44.

Janda P., 2018: Hydrobiologický a ichtiologický průzkum pro záměr: VT Rolava – revitalizace 2 stupňů v Nové Roli, Lipno: 24 s.

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

Just T., Šámal V., Dušek M., Fišer D., Karlík P., Pykal J., 2003: Revitalizace vodního prostředí, AOPK Praha: 50- 51 s.

Katopodis C., 1992: Introduction to fishway design, Central and Arctic Region, Canada, 3s.

- Katopodis C., Aadland P. L., 2006: Effective dam removal and river channel restoration approaches. *International Journal of River Basin Management* 4: 153 – 168.
- Kučera V., 2009: *Architektura inženýrských staveb*, Grada Publishing a.s., Praha: 147 – 155 s.
- Lusk S. a Holčík J., 1998: Význam bezbariérového spojení říčního systému Moravy a Dyje na území ČR s Dunajem. *Biodiverzita ichtyofauny ČR* 2: 69 – 83 s.
- Lusk S., Hartvich P., Bohumír L., 2014: Migrace ryb a migrační prostupnost vodních toků, Jihočeská univerzita, Fakulta rybářství a ochrany vod, Vodňany: 125 – 145 s.
- Lusk S., Lojkásek B., 2009: Biologicko – ekologické aspekty a legislativní požadavky k migrační prostupnosti pramenných částí vodních toků, Ostravská univerzita, Přírodovědecká fakulta, Katedra biologie a ekologie, Brno – Ostrava: 8 – 10 s.
- Marek P., 2019: *Migrační prostupnost vodních toků ČR*, Praha Holešovice: 33 s.
- Mithcell C. P., 1990: *Fish passes for native fish: a guide for managers*. New Zealand Freshwater Fisheries Miscellaneous Report 45, Rotorua, Freshwater Fisheries Centre.
- Noonan M. J., Grant J. W., Jacson C. D., 2012: A quantitative assessment of fish passage efficiency. *Fish and Fisheries* 13: 450 – 464.
- Pešek J., Adámek J., Brzobohatý R., Bubík M., Cicha I., Dašková J., Doláková N., Krásný J., Krejčí O., Kvaček J., Macůrek V., Opluštil S., Mikuláš R., Pálenský P., Rojík P., Skupien P., Spudil J., Sýkorová I., Šikula J., Švábenická L., Teodoridis V., Titl F., Tomanová-Petrová P., Ulrych J., 2010: *Terciérní pánve a ložiska hnědé uhlí České republiky*, Česká geologická služba, Praha: 138 – 205 s.
- Pimms S. a Raven P., 2000: Biodiversity – Extinction by numbers. *Nature* 403: 843 – 845.
- Shaw E. A., Lange E., Shucksmith J. D., Lerner D. N., 2016: Importance of partial barriers and temporal variation in flow when modelling connectivity in fragmented river systems. *Ecological engineering* 91: 515 – 528.

Vörösmarty C. J., McIntyre P. B., Gessner M. O., Dudgeon D., Prusevich A., Green P., Glidden S., Bunn S. E., Sullivan C. A., Liermann C. R., 2010: Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature* 467: 555 – 561.

Weibel D., Peter A., 2013: Effectiveness of different types of block ramps for fish upstream movement. *Aquatic sciences* 75: 251 – 260.

White L. J., Harris J. H., Keller J. R., 2010: Movement of three non-salmonid fish species through a low-gradient vertical slot fishway. *River Research and Applications* 27: 499 – 510.

8.2 Legislativní zdroje

ČSN P 75 2323: Zajištění poproudových migrací ryb ve vodních tocích. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha, 2013. 16 s.

Rybí přechod mimo příčnou překážku. Katalog opatření. Ministerstvo zemědělství, 2005, ID_opatření 23.

Rybí přechod na příčné překážce. Katalog opatření. Ministerstvo zemědělství, 2005, ID_opatření 22.

Standardy péče o krajinu B02 006: Rybí přechody. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 2014. 35 s.

TNV 75 2321: Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody. HYDROPROJEKT CZ a. s., Praha, 2011. 27 s.

TNV 75 2303: Jezy a stupně. Svec Hydroprojekt a.s., Praha.

Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

8.3 Ostatní zdroje

Magistrát města Karlovy Vary, 2008: Územní plán Karlovy Vary, Karlovy Vary. Manipulační řád pro MVE Karlovy Vary Stará Role

Slavík O., Vančura Z. et al., 2012: Metodický postup na zlepšení migrační průchodnosti příčných překážek ve vodních tocích ČR – Příručka pro žadatele OPŽP, MŽP, Praha.

Okresní úřad Karlovy Vary, 1992: Povolení k nakládání s vodami. 1.

Slavík O., Vančura Z. et al., 2012: Migrace ryb, rybí přechody a způsob jejich testování – Metodický postup pro návrh, realizaci a možnosti testování funkce přechodů pro žadatele OPŽP, MŽP, Praha. 74 – 79.

8.4 Internetové zdroje

AOPK ČR, © 2019: ÚSES (online) [cit.2019.11.05], dostupné z <<http://www.ochranaprirody.cz/obecna-ochrana-prirody-a-krajiny/uses>>.

AOPK ČR, © 2005: Evropsky významné lokality (online) [cit.2019.11.05], dostupné z <<http://www.nature.cz/natura2000-design3/sub-text.php?id=1805>>.

9. Seznam obrázků a tabulek

9.1 Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Základní typy pohyblivých jezových uzávěrů (hydraulika.fsv.cvut.cz).....	11
Obrázek č. 2: Půdorysné uspořádání pevných jezů (hydraulika.fsv.cvut.cz)...	12
Obrázek č. 3: Balvanitá rampa (vodnitoky.ochranaprirody.cz).....	16
Obrázek č. 4: Pohled na umístění vodního díla (mapy.cz).....	21
Obrázek č. 5: Pohled na umístění vodního díla na ortofotomapě (webgis.nature.cz/mapomat).....	21
Obrázek č. 6: ČÚZK, parcely a jejich vlastníci.....	22
Obrázek č. 7: Geobotanická mapa (webgis.nature.cz/mapomat).....	23
Obrázek č. 8: Sklonitost zájmového území (webgis.nature.cz/mapomat).....	24
Obrázek č. 9: Zvláště chráněné druhy v zájmovém území (webgis.nature.cz/ndop).....	26
Obrázek č. 10: Mapa přírodních biotopů (webgis.nature.cz/mapomat).....	26
Obrázek č. 11: Natura 2000, Ptačí oblast (webgis.nature.cz/mapomat).....	27
Obrázek č. 12: Natura 2000, Evropsky významné lokality (webgis.nature.cz/mapomat).....	28
Obrázek č. 13: Bypass – umístění mimo příčnou překážku.....	39
Obrázek č. 14: Bypass – příčný řez.....	39
Obrázek č. 15: Bypass – podélný řez.....	39
Obrázek č. 16: Kartáčový rybí přechod – umístění na příčné překážce.....	47
Obrázek č. 17: Kartáčový rybí přechod – podélný řez.....	47
Obrázek č. 28: Štěrbinový rybí přechod – umístění na příčné překážce.....	50
Obrázek č. 19: Štěrbinový rybí přechod – podélný řez.....	50

9.2 Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Zvláště chráněné druhy (TNV 75 2321, 2011).....	13
Tabulka č. 2: N-leté průtoky řeky Rolavy (ČHMÚ, 2016).....	24
Tabulka č. 3: M-denní průtoky řeky Rolavy (ČHMÚ, 2016).....	25
Tabulka č. 4: Výsledky průzkumu ryb toku Rolava (Janda, 2018).....	29
Tabulka č. 5: Vstupní data pro výpočet hydraulických parametrů bypass.....	38
Tabulka č. 6: Výpočet hydraulických parametrů bypass.....	39
Tabulka č. 7: Vstupní data pro výpočet hydraulických parametrů kartáčový RP.....	41
Tabulka č. 8: Výpočet hydraulických parametrů kartáčový RP.....	42
Tabulka č. 9: Výpočet hydraulických parametrů šterbinový RP.....	49
Tabulka č. 10: Zhodnocení výhod a nevýhod jednotlivých variant rybích..... přechodů.....	51
Tabulka č. 11: Orientační náklady na realizaci RP.....	51

10. Přílohy



Obr. P – 1: Fotodokumentace nánosů, především v pravém břehu toku nad migrační překážkou při úplném splavení řeky



Obr. P – 2: Pohled na jez při první návštěvě dané lokality



Obr. P – 3: Pohled na jez za vyhrazení stavidel



Obr. P – 4: Jez za vyhrazení stavidel z pravé strany



Obr. P – 5: Pohled na jez shora (nad překážkou) při plné hladině



Obr. P – 6: Pohled na jez shora (nad překážkou) při úplném splavení řeky



Obr. P – 7: Zanesení jezu, Foto: Ing. Ján Gazdačko



Obr. P – 8: Fotodokumentace z období záplav, Foto: Ing. Ján Gazdačko



Obr. P – 9: Charakter toku pod překážko



Obr. P – 10: Pohled na jez z podjezí



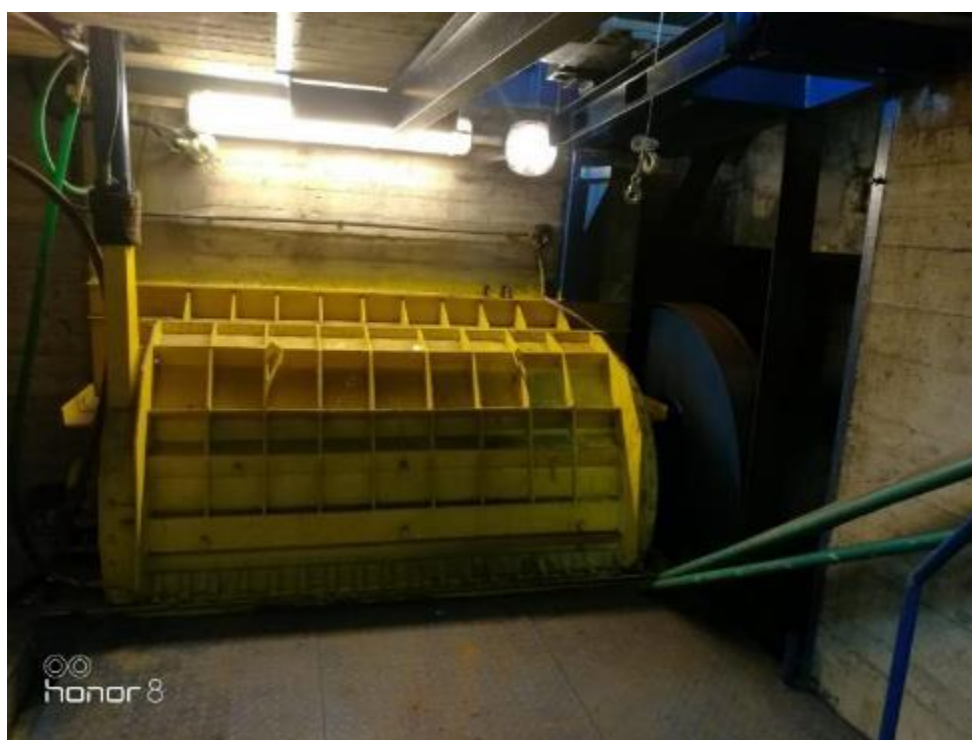
Obr. P – 11: Dokumentace výstavby MVE ve Staré Roli, Foto: Ing. Ján Gazdačko



Obr. P – 12: Dokumentace výstavby MVE ve Staré Roli, Foto: Ing. Ján Gazdačko



Obr. P – 13: Fotografie informační tabule u MVE, která znázorňuje současný stav a informuje o využívání vodní energie



Obr. P – 14: Vodní turbína uvnitř MVE ve Staré Roli



Obr. P – 15: Rekognoskace terénu



Obr. P – 16: Rekognoskace terénu

ŽADATEL

Kristýna Weissová

NAŠE ZNAČKA
0101216238

VYŘÍZENO DNE
21.11.2019

Sdělení o existenci energetického zařízení, sítě pro elektronickou komunikaci nebo zařízení technické infrastruktury společnosti ČEZ Distribuce, a. s., pro akci:

Rybí přechod a rekonstrukce jezu

Vážený zákazníku,

dovolujeme si reagovat na Vaši žádost číslo 0101216238 ze dne 21.11.2019 o sdělení o existenci energetického zařízení, sítě pro elektronickou komunikaci nebo zařízení technické infrastruktury. Na Vámi uvedeném zájmovém území se **nenachází energetické zařízení, zařízení sítě pro elektronickou komunikaci nebo zařízení technické infrastruktury v majetku společnosti ČEZ Distribuce, a. s.**

Zároveň si Vás dovoluujeme upozornit, že se v zájmovém území může nacházet energetické zařízení, sítě pro elektronickou komunikaci nebo zařízení technické infrastruktury, které není v majetku společnosti ČEZ Distribuce, a. s.

Toto sdělení je platné do 21.05.2020.

V souvislosti s výše uvedeným si Vás dovoluujeme upozornit, že uvedené sdělení včetně jeho příloh představuje skutečnosti tvořící obchodní tajemství společnosti ČEZ Distribuce, a. s. Poskytnuté informace jsou dále také důvěrnými informacemi a obchodně citlivými informacemi společnosti ČEZ Distribuce, a. s. Z výše uvedených důvodů si Vás proto společnost ČEZ Distribuce, a. s., dovoluje upozornit, že s poskytnutými informacemi je potřeba nakládat dle platných právních předpisů, v opačném případě se vystavujete postihu ve smyslu platné právní úpravy. V této souvislosti si Vás dále dovoluujeme upozornit, že požadované informace nesmí být předány, sděleny, využity, zpřístupněny, či jiným způsobem postoupeny na jakoukoli třetí osobu bez předchozího prokazatelného souhlasu společnosti ČEZ Distribuce, a. s. Informace o existenci energetického zařízení, sítě pro elektronickou komunikaci a zařízení technické infrastruktury mohou být využity pouze pro účel, pro který byly vyžádány.

S pozdravem

ČEZ Distribuce, a. s.

Děčín, Děčín IV-Podmokly
Teplická 874/8
PSČ 405 02
IČ: 24729035

Přílohy

Situační výkres zájmového území

ČEZ Distribuce, a. s.

Děčín, Děčín IV-Podmokly, Teplická 874/8, PSČ 405 02 | IČ: 24729035, DIČ: CZ24729035 |
zapsaná v obchodním rejstříku vedeném u Krajského soudu v Ústí nad Labem, sp. zn. B 2145 |
e-mail: info@cezdistribuce.cz, www.cezdistribuce.cz |
zasílací adresa: ČEZ Distribuce, a. s., Píseň, Guldenerova 2577/119, PSČ 326 00

Obr. P - 17: Vyjádření k existenci sítí (ČEZ)



ŽADATEL
Kristýna Weisssová

NAŠE ZNAČKA
0700135118

VYŘIZUJE / LINKA

VYŘÍZENO DNE
21.11.2019

Sdělení o existenci komunikačního vedení společnosti ČEZ ICT Services, a. s.

Název akce: **Rybí přechod a rekonstrukce jazu**

Účel: **Informativní**

Vážený zákazníku,
dovolujeme si reagovat na Vaši žádost číslo 0700135118 ze dne 21.11.2019, která se týkala sdělení o existenci komunikačního zařízení na Vámi určeném zájmovém území.

Dle vědomí společnosti ČEZ ICT Services, a. s., se na Vámi vymezeném zájmovém území:
nenachází komunikační zařízení v majetku společnosti ČEZ ICT Services, a. s.

Zároveň si Vás dovolujeme upozornit, že není vyloučeno, že se ve Vámi vymezeném zájmovém území nachází jiné zařízení, které není v majetku společnosti ČEZ ICT Services, a. s.

Toto sdělení je platné do 21.11.2020.

V souvislosti s výše uvedeným si Vás dovolujeme upozornit, že sdělení o existenci či neexistenci sítě představuje skutečnosti tvořící obchodní tajemství společnosti ČEZ ICT Services, a. s. Poskytnuté informace jsou dále také důvěrnými informacemi společnosti ČEZ ICT Services, a. s. Z výše uvedených důvodů si Vás proto společnost ČEZ ICT Services, a. s., dovoluje upozornit, že s poskytnutými informacemi je potřeba nakládat dle platných právních předpisů, v opačném případě se vystavujete postihu ve smyslu platné právní úpravy. V této souvislosti si Vás dovolujeme rovněž upozornit, že požadované informace nesmí být předány, sděleny, využity, zpřístupněny, či jiným způsobem postoupeny na jakoukoli třetí osobu bez předchozího prokazatelného souhlasu společnosti ČEZ ICT Services, a. s. Informace o existenci sítě mohou být využity pouze pro účel, pro který byly vyžádány.

ČEZ ICT Services, a. s.

Praha, Praha 4
Duhová 1531/3
PSČ 140 53
IČ: 26470411

Přílohy

Situační výkres zájmového území

ČEZ ICT Services, a. s.

Duhová 1531/3, 140 53 Praha 4 | tel.: 841 842 843 | IČ: 26470411, DIČ: CZ26470411
e-mail: servicedesk@cez.cz, www.cez.cz/cez-ict-services | zapsána v obchodním rejstříku
vedeném Městským soudem v Praze, oddíl B, vložka 7309

Obr. P – 18: Vyjádření k existenci komunikačního vedení (ČEZ ICT Services)



ŽADATEL

Kristýna Weissová

NAŠE ZNAČKA
0200994499

VYŘIZUJE / LINKA

VYŘIZENO DNE
21.11.2019

Sdělení o existenci komunikačního vedení společnosti Telco Pro Services, a. s.

Název akce: **Rybí přechod a rekonstrukce jezu**

Účel: **Informativní**

Vážený zákazníku,
dovolujeme si reagovat na Vaši žádost číslo 0200994499 ze dne 21.11.2019, která se týkala sdělení o existenci komunikačního zařízení na Vámi určeném zájmovém území.

Dle vědomí společnosti Telco Pro Services, a. s., se na Vámi vymezeném zájmovém území:
nenachází komunikační zařízení v majetku společnosti Telco Pro Services, a. s.

Zároveň si Vás dovoluujeme upozornit, že není vyloučeno, že se ve Vámi vymezeném zájmovém území nachází jiné zařízení, které není v majetku společnosti Telco Pro Services, a. s.

Toto sdělení je platné do 21.11.2020.

V souvislosti s výše uvedeným si Vás dovoluujeme upozornit, že sdělení o existenci či neexistenci sítě představuje skutečností tvořící obchodní tajemství společnosti Telco Pro Services, a. s. Poskytnuté informace jsou dále také důvěrnými informacemi společnosti Telco Pro Services, a. s. Z výše uvedených důvodů si Vás proto společnost Telco Pro Services, a. s., dovoluujeme upozornit, že s poskytnutými informacemi je potřeba nakládat dle platných právních předpisů, v opačném případě se vystavujete postihu ve smyslu platné právní úpravy. V této souvislosti si Vás dovoluujeme rovněž upozornit, že požadované informace nesmí být předány, sděleny, využity, zpřístupněny, či jiným způsobem postoupeny na jakoukoli třetí osobu bez předchozího prokazatelného souhlasu společnosti Telco Pro Services, a. s. Informace o existenci sítě mohou být využity pouze pro účel, pro který byly vyžádány.

S pozdravem

Telco Pro Services, a. s.

Praha, Praha 4
Duhová 1531/3
PSČ 140 00
IČ: 29148278

Přílohy

Situační výkres zájmového území

Telco Pro Services, a. s.

Duhová 1531/3, 140 00 Praha 4 | tel.: 910 70 70 70 | IČ: 29148278, DiČ: CZ29148278
e-mail: service@cski@cez.cz, www.cez.cz/tps | zapsána v obchodním rejstříku vedeném
Městským soudem v Praze, oddíl B, vložka 18830

Obr. P – 19: Vyjádření k existenci komunikačního vedení (ČEZ)



Weissová Kristýna
V Chatách 106
Karlovy Vary 361 20

VÁZOBENOVÁ/LEŽNE

NAŘÍZENÍ
195/OMM/20

INFILTRÁŽ
Makulíková/353151230

KARLOVY VARY
24.1.2020

Dobrý den paní Weissová,

Odpovídám Vám na Vaši žádost o vyjádření k záměru (diplomová práce řešící migrační průchodnost toku Rolava...).


Parcelní číslo 841/1 je sice ve vlastnickém právu Statutárního města Karlovy Vary, ale nemáme odborníka, který by Vám vypracoval potřebný posudek. Odbor majetku města řeší pouze věci majetkové.

Parcelní číslo 1481/1 je ve vlastnickém právu České republiky, právo hospodaření s majetkem státu má Povodí Ohře, státní podnik Bezručova 4219, Chomutov 43003, které řeší technické a odborné věci.

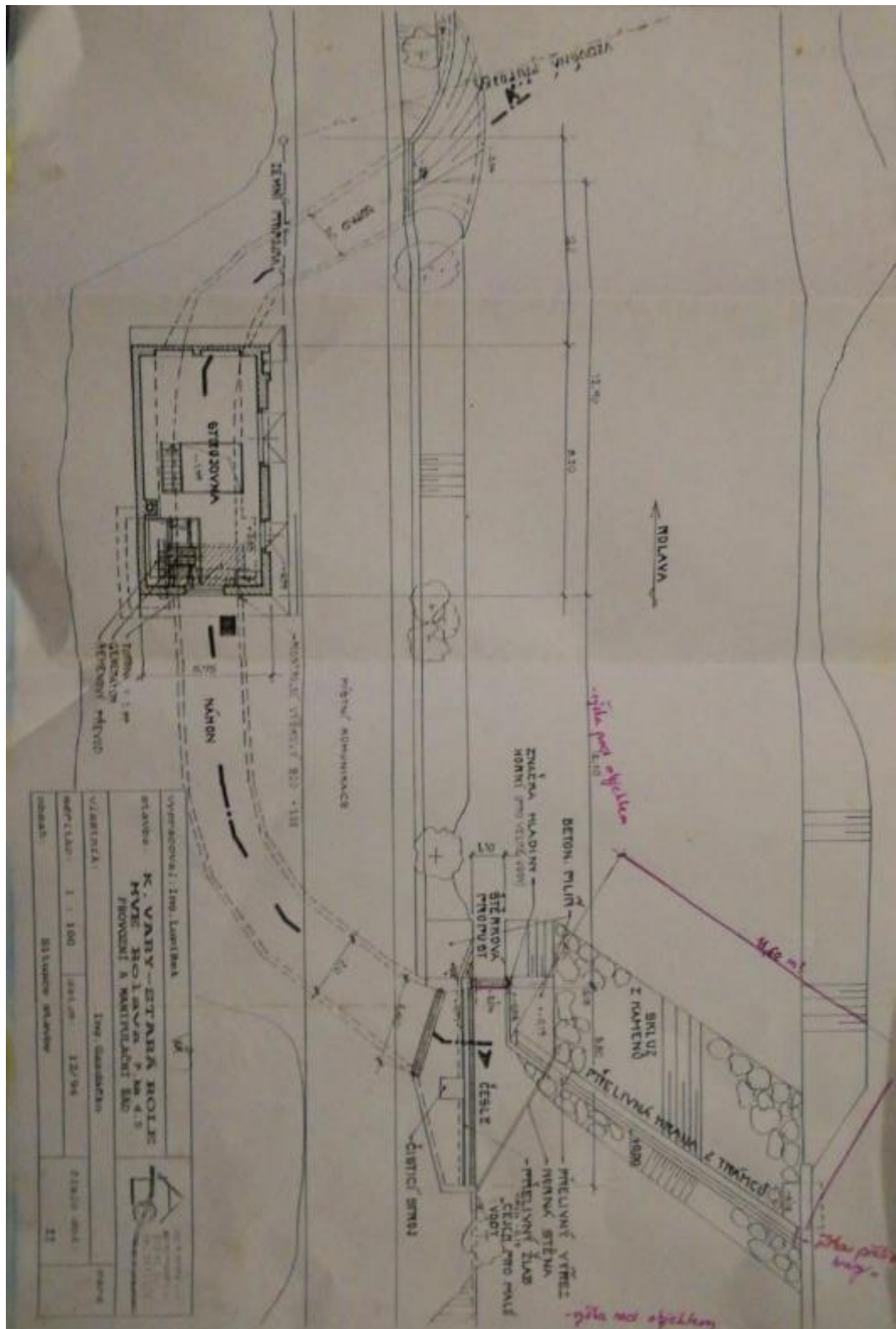
Doporučuji kontaktovat Ing. Jāna Kojnoka, tel. 353 436 733, e-mail kojnok @ poh.cz

S pozdravem

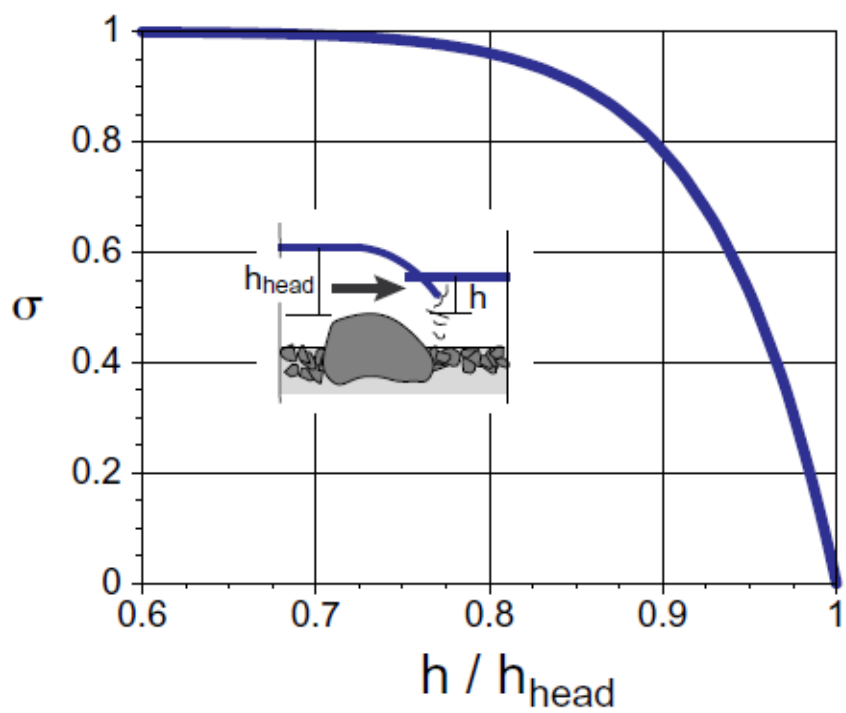
Magistrát města Karlovy Vary
Odbor majetku města
Moskevská 21
360 01 Karlovy Vary


Mgr. Bc. František Fankirchler
vedoucí oddělení ekonomického

Obr. P – 21: Vyjádření vlastníka pozemku 841/1



Obrázek P – 22: Projekt stávajícího jezu



Obrázek P – 23: Graf součinitel zatopení