




			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	

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

VEDOUCÍ SDRUŽENÍ FIREM		ČLEN SDRUŽENÍ FIREM	
 Dopravoprojekt Brno a.s., Kounicova 13, 658 30 Brno		 Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s., Nábřeží 4, 150 56 Praha 5	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	Ing. Petr Husák		ŘEDITEL Dopravoprojektu Brno a.s. Ing. Aleš Tmečka, MBA

VEDOUCÍ PROJEKTANT	Ing. Petr Husák	Dopravoprojekt Brno a.s. Kounicova 271/13 602 00 Brno www.dopravoprojekt.cz E-mail: dopravoprojekt@dopravoprojekt.cz	
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ondřej Švanda, DiS		
VYPRACOVAL	Ing. Libor Pěkný - VRV, a.s.		
KONTOLOVAL	Ing. Vladimír Navrátil		
NÁZEV OBJEKTU BOBRŮVKA ř.km 4,500 - 9,350 OD ÚSTÍ LIBOCHOVKY PO VRBKU - PŘÍRODĚ BLÍZKÁ PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ		DATUM	ÚNOR 2013
		FORMÁT	-
		MĚŘITKO	-
		ÚČEL	STUDIE
		ČÍS. ZAKÁZKY	12 - 004 - A01 - ST
NÁZEV PŘÍLOHY SHRNUTÍ STUDIE		ARCHIVNÍ ČÍS.	
		ČÍS. SOUPRAVY	ČÍS. PŘÍLOHY -

Shrnutí studie

vypracoval: Ing. Libor Pěkný, VRV a.s.

OBSAH:

1. ÚVOD.....	4
1.1.1. Vymezení a popis řešeného území.....	4
1.1.2. Vymezení úseku posuzovaného toku.....	4
4. NÁVRH OPATŘENÍ	5
4.1. ÚSEK 1 (Ř. KM 4,450 – 5,012).....	6
4.2. ÚSEK 2 (Ř. KM 5,012 – 5,870).....	9
4.3. ÚSEK 3 (Ř. KM 5,870 – 6,398).....	10
4.4. ÚSEK 4 (Ř. KM 6,398 – 6,837).....	12
4.5. ÚSEK 5 (Ř. KM 6,837 – 7,977).....	13
4.6. ÚSEK 6 (Ř. KM 7,977 - 9,701)	14
5. VÝSLEDKY HYDROMORFOLOGICKÉHO POSOUZENÍ	17
6. VÝSLEDKY HYDROTECHNICKÉHO POSOUZENÍ	18
7. ODHAD INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ	19
8. ZÁVĚR.....	20

1. Úvod

Na základě získaných podkladů, provedených terénních průzkumů a jednání se zástupci Povodí Moravy, s.p. a dotčených obcí byl proveden návrh opatření na základě kategorií PBPO.

Ve studii jsou využity následující typy opatření:

2. PBPO v nezastavěném území snížením kapacity koryta revitalizací a formou zvýšení objemů rozlivů do údolní nivy, které se podílí na transformaci povodňových průtoků.
3. PBPO v zastavěných oblastech, zkapacitnění koryta a urychlení odtoku, složený profil se stěhovavou kynetou – revitalizovaným korytem, možnost ohrázování zastavěných území.
5. Ochrana fungující retence záplavových území nebo toků v sevřených údolích a realizace dílčích opatření pro zlepšení hydromorfologické struktury toků a niv.

1.1.1. Vymezení a popis řešeného území

Řešené území zahrnuje údolní nivu Bobrůvky mezi obcí Dolní Loučky a osadou Vrbka. Část zastavěného území obce Dolní Loučky se nachází v aktivním záplavovém území a je ohrožováno povodněmi a každoročně se opakujícím chodem ledových ker.

Údolní niva Bobrůvky v řešeném úseku je využita převážně zemědělsky, v nivě převažuje orná půda, v menší míře jsou zastoupeny trvalé travní porosty. V údolní nivě se výstavba nachází velmi sporadicky (s výjimkou obce Dolní Loučky) ani významná infrastruktura, z tohoto hlediska lze zájmové území hodnotit jako území s dobrým prostorovým potenciálem pro obnovu přirozených nebo přírodě blízkých fluvialních procesů, které budou v rámci projektu tvořit základ navrhovaných opatření.

Tok Bobrůvky je dle dostupných informací v řešeném úseku systematicky upraven a přeložen. Kapacita koryta je značně proměnlivá, ve střední a dolní části řešeného úseku dosahuje hodnot až Q_{20} , v některých úsecích i Q_{100} . Tato skutečnost významně urychluje odtok povodňových průtoků a limituje retenční potenciál údolní nivy. Na toku se nachází 2 jezové objekty, sloužící pro odběr vody do pravobřežních náhonů, a několik stupňů. Tyto objekty tvoří významné migrační bariéry.

1.1.2. Vymezení úseku posuzovaného toku

Řeka Bobrůvka v řešeném území meandruje v širší údolní nivě, rozčleněné staršími říčními trasami.

Od začátku úseku (ř. km 9,71) až po obec Újezd u Tišnova je koryto vedeno přibližně v původní trase. Dále následuje úsek (po ř. km 5,89 - jez) , kde je koryto vedeno přibližně v původní trase ale došlo zde již k vytvoření pravidelných oblouků a rovných úseků.

V dalším úseku (až po ř. km 5,013 – stupeň) je koryto vedeno úplně novou trasou, má zde však vcelku přirozený charakter. Od stupně dále je opět koryto vedeno přibližně v původní trase, ovšem s upraveným tvarem koryta. V obci Dolní Loučky se jedná o upravené opevněné koryto (kamenná rovinanina, pohozy, opevněné paty svahů) lichoběžníkového tvaru.

4. Návrh opatření

Členění stavby na stavební objekty se stručným popisem návrhu:

Číslo úseku	Stavební objekt	Název stavebního objektu	Stručný popis návrhu
Úsek 1	SO 01.1.	Balvanitý skluz	Úprava stupně na toku Libochovka na balvanitý skluz s kynetou pro migraci ryb.
	SO 01.2.	Stěhovavá kyneta	Kyneta pro převádění nízkých průtoků v místě zkapacitnění toku.
	SO 01.3.	Protipovodňová ŽB zeď	Ochrana PB zástavby ŽB zdí na úroveň $Q_{100} + 30$ cm.
	SO 01.4.	Nábřežní zeď	LB nábřežní zeď pro zkapacitnění toku v intravilánu Dolních Louček.
	SO 01.5.	Úprava levého břehu	Přírodě blízká úprava LB v délce cca 180 m nad zastavěným územím obce Dolní Loučky.
Úsek 2	SO 02.1.	Balvanitý skluz	Výstavba balvanitého skluzu na stávajícím stupni. Skluz bude mít šířku 3 m s kynetou pro migraci ryb.
	SO 02.2.	Rozšíření terasy	Odklonění LB terasy od hrany toku a vytvoření prostoru pro podporu samovolného rozvoje toku.
	SO 02.3.	Podpora samovolného rozvoje toku	Podpora samovolného rozvoje toku odstraněním opevnění, příčných a podélných překážek, přírodní tvarování břehů apod.
Úsek 3	SO 03.1.	Rybí přechod - bypass	Vytvoření rybího přechodu typu bypass v LB území u stávajícího stupně v ř. km 5.890.
	SO 03.2.	Balvanitý skluz	Úprava stávajícího jezu na balvanitý skluz.
	SO 03.3.	Opevněný průleh	Vytvoření LB odlehčovacího průlehu nad jezem v ř. km 5.890 s přelivnou hranou na úrovni hladiny Q_{20} .
	SO 03.4.	Úprava pravého břehu	Cca 125 m dlouhá přírodě blízká úprava PB - odstranění opevnění, proměnný sklon břehu.
	SO 03.5.	Rozvlnění toku	Vytvoření meandru, slepého ramene a občasné protékaného koryta v ř. km 6.10 - 6.36.
Úsek 4	SO 04.1.	Balvanitý skluz	Výstavba balvanitého skluzu na stávajícím stupni. Skluz bude mít šířku 4 m s kynetou pro migraci ryb.
Úsek 5	SO 05.1.	Úprava pravého břehu	Přírodě blízká úprava PB s tvarováním svahu v proměnných sklonech. Rozčlenění dna kameny.
	SO 05.2.	Balvanitý skluz	Úprava stávajícího jezu na balvanitý skluz s kynetou pro migraci ryb.
Úsek 6	SO 06.1.	Úprava pravého břehu a cesty	Odstranění PB hráze a navýšení cesty vedoucí dále od toku.
	SO 06.2.	Úprava pravého břehu	Přírodě blízké tvarování PB s rozvlněním dna toku.
	SO 06.3.	Vložení kamenů do koryta	Nepravidelné vkládání kamenů do koryta pro rozčlenění toku.
	SO 06.4.	Rozvětvení toku	Vytvoření paralelního větvičího se ramene, které protékane při vyšších průtocích.
	SO 06.5.	Snížení pravého břehu	Přírodě blízká úprava PB s rozvlněním dna toku.

Přehledná situace dělení stavby na úseky:



Obr. 2. – Přehledná situace dělení stavby na úseky

4.1. Úsek 1 (ř. km 4,450 – 5,012)

Stávající trasa prochází zastavěným územím obce Dolní Loučky. Je vedena přibližně v původní trase, koryto má lichoběžníkový tvar s opevněním pat svahů nebo celých svahů kamennou rovnatinou. Kapacita koryta je přibližně na úrovni Q_{20} .

V celé délce úseku je současně zpracováván projekt protipovodňové ochrany obce firmou Pöyry Environment a.s.

V rámci tohoto úseku je navrženo celkem 5 stavebních objektů:

SO 01.1. – Balvanitý skluz

Jedná se o rekonstrukci stupně na balvanitý skluz s kynetou pro migraci ryb. Stupeň se nachází na toku Libochovka před zaústěním do Bobrůvky.



Obr. 3. – Stupeň na Libochovce

Objekt je řešen jako balvanitý skluz s šikmou kynetou na podélnou osu pro převedení malých průtoků. Konstrukce balvanitého skluzu je z hlediska funkce jedním celkem. Jednotlivé části se postupně zapojují s narůstajícím průtokem v toku. Při extrémně nízkých průtocích je zapojena středová kyneta, která je navržena tak, aby zajistila dostatečnou průtočnou výšku při minimálním zůstatkovém průtoku. Při dalším nárůstu průtoků se postupně zapojuje i zbývající část skluzu až po stav kdy konstrukce skluzu funguje v celé šíři dna.

Kostru skluzu a břehy kynety budou tvořit balvany prům. cca 1,0 m a kamenná rovnanina bude tvořena kameny prům. cca 0,5 m. Na vstupu do rybního přechodu bude vytvořena vstupní tůň hloubky cca 0,3 m. Do budoucna by bylo vhodné jednat o úplném zrušení tohoto stupně.

Základní parametry:

- délka skluzu: 35 m
- šířka skluzu: cca 13 m (na celou šířku koryta)
- podélný sklon: 1:30

SO 01.2. – Stěhovavá kyneta

Jedná se vytvoření kynety pro převádění běžných průtoků, která bude začínat v místě začátku nábřežní zdi a ukončena bude na soutoku s Libochovkou. V kynetě se bude soustředit průtok v případě nižších stavů vody v Bobruvce.

Kyneta bude mít lichoběžníkový tvar se šířkou ve dně 2,0 m, sklony svahů 1:3 a kapacitou cca Q_{210d} . Trasa kynety bude vytvořena jako meandrující.

SO 01.3. – Protipovodňová ŽB zeď

V zastavěné části obce Dolní Loučky bude na pravém břehu vytvořena protipovodňová železobetonová zeď s úrovní koruny na kótě hladiny při průtoku $Q_{100} + 30$ cm. Zeď bude vedena od zavázání do náspu u silničního mostu směrem proti proudu až k parcele č. 245, kde se zeď zaváže do zvyšujícího se terénu. Zeď bude vedena v linii stávajících plotů a bude využita jako podezdívka pro ploty.

Odvodnění rubu zdi bude pomocí podélné odlehčovací drenáže. Součástí podélné drenáže budou i kontrolní šachty, které v případě potřeby umožní při povodňové situaci čerpání průsaků z pod linie PPO. Drenáž bude vyvedena v místě nejnižší položené šachty trubkou skrze konstrukci zdi a na jejím líci bude ukončena zpětnou klapkou vhodného typu a průměru.

Případné prostupy skrz protipovodňovou zeď budou hrazeny mobilními hradíci prvky. Účelem je zajištění protipovodňové ochrany pravobřežní zástavby v obci Dolní Loučky.

Základní parametry:

- délka zdi: 261 m
- výška nad terénem: 0,0 – 1,0 m
- šířka nadzemní části zdi: 0,3 m
- materiál: železobeton

SO 01.4. – Nábřežní zeď

Na levém břehu Bobrůvky bude v úseku nad silničním mostem vytvořena kamenná zeď celkové délky cca 180 m. Opěrná zeď bude řešena jako gravitační s rovnou základovou spárou, rub zdi bude svislý, líc ve sklonu 10:1. Zeď bude tvořena z lomového kamene na cementovou maltu. Rub zdi bude odvodněn PE trubkami vyvedenými skrze zeď.

Účelem je zkapacitnění koryta v zastavěné části obce Dolní Loučky a snížení úrovně hladiny při povodňových průtocích. Prostor u paty zdi bude zasypán těžkým záhozem z lomového kamene o hmotnosti 200 – 500 kg.

Zeď bude rozdělena na dva úseky. První úsek vede od mostu v Dolních Loučkách až na konec parcely č. 222/1, kde se zaváže do zvýšeného terénu na rozhraní parcel 222/1 a 225. Délka této zdi je 104 m.

Druhá část zdi začíná o cca 65 dále proti proudu toku, u parcely č. 228. Zeď je délky cca 65 m a je zakončena u odvodňovací rýhy z pozemku č. 242/1.

Základní parametry:

- délka zdi: 155 m
- šířka nadzemní části: 0,6 m
- materiál: kámen na cementovou maltu



Obr. 4. – Intravilán Dolních Louček



Obr. 5. – Intravilán Dolních Louček

SO 01.5. – Úprava levého břehu



Obr. 6. – Pravobřežní území nad Dolními Loučkami

Jedná se o úpravu levého břehu Bobrůvky nad zastavěnou částí obce Dolní Loučky. Úprava je navržena v délce cca 180 m. V rámci úpravy bude odstraněno stávající opevnění břehu a bude vytvořeno přírodě blízké tvarování břehu s mírnějšími a proměnnými sklony.

Zároveň bude vytvořeno i rozvlnění dna toku na levé straně s respektováním hodnotných dřevin, stabilizujících stávající břeh. Po dokončení úpravy bude svah zpětně ohumusován a oset travní směsí.

4.2. Úsek 2 (ř. km 5,012 – 5,870)

Koryto je vedeno historicky upravenou trasou (původně vedlo koryto v trase stávajícího náhonu), má však vcelku přírodní charakter, je pouze pomístně opevněné, kyneta se pohybuje v širším pásu vymezeném terasami, kapacita koryta je cca Q_5 . Ve spodní části úseku je po PB vedena hráz (ochrana PB území na Q_{100}). Na PB se nachází travní porost, na LB orná půda. Sdělením MěÚ Tišnov – OŽP ze dne 30.1.2013 byla potvrzena neexistence vodního díla ve vodním toku Bobrůvka v ř. km 5,089 – 6,398 a tento úsek toku byl tedy zařazen mezi neupravené toky.

V rámci tohoto úseku jsou navrženy celkem 3 stavební objekty:

SO 02.1 – Balvanitý skluz

Jedná se o vytvoření balvanitého skluzu s kynetou pro migraci ryb při levém břehu toku. U stupně se počítá s jeho rekonstrukcí a obnovením vývaru, který bude sloužit jako koupací místo pro místní obyvatele.

Objekt je řešen jako balvanitý skluz s šikmou kynetou na podélnou osu pro převedení malých průtoků. Konstrukce balvanitého skluzu je z hlediska funkce jedním celkem. Jednotlivé části se postupně zapojují s narůstajícím průtokem v toku. Při extrémně nízkých průtocích je zapojena středová kyneta, která je navržena tak, aby zajistila dostatečnou průtočnou výšku při minimálním zůstatkovém průtoku. Při dalším nárůstu průtoků se postupně zapojuje i zbývající část skluzu až po stav kdy konstrukce skluzu funguje v celé šíři.

Kostru skluzu a břehy kynety budou tvořit balvany prům. cca 1,0 m a kamenná rovnanina bude tvořena kameny prům. cca 0,5 m. Na vstupu do rybího přechodu bude vytvořena vstupní tůň hloubky cca 0,3 m.



Obr. 7. – Stupeň nad obcí Dolní Loučky

Základní parametry:

- délka skluzu: 14 m
- šířka skluzu: cca 3 m
- podélný sklon: 1:20

SO 02.2. – Rozšíření terasy

Přibližně v ř. km 5,05 dochází k „přimknutí“ levobřežní terasy těsně k hraně toku. Navrženo je odklonění terasy od hrany toku v délce cca 85 m. Cílem je rozšíření nivy na úroveň výše položeného úseku a vytvoření prostoru pro přírodě blízké vytvarování levého břehu, které je součástí SO 02.3. – Podpora samovolného rozvoje toku.

SO 02.3. – Podpora samovolného rozvoje toku



Obr. 8. – úsek mezi ř. km 5,00 - 5,87

Jedná se o úsek toku mezi ř. km 5,012 a 5,750. V rámci tohoto SO je navrženo odstranění opevnění toku, příčných překážek (stupně, prahy) a podélných bariér. Ve vhodných úsecích bude vytvořeno přírodě blízké tvarování břehů v mírnějších a proměnlivých sklonech. Zároveň bude vytvořeno i rozvlnění dna toku s respektováním hodnotných dřevin, stabilizujících stávající břeh.

Součástí úprav bude i probírka nevhodných a náletových dřevin a zároveň výsadba druhově vhodné břehové a doprovodné vegetace. Probírku dřevin je potřeba realizovat především na levém břehu toku.

Účelem opatření je podpora již probíhající samovolné revitalizace toku.

V rámci tohoto stavebního objektu je zároveň navržena hustá výsadba dřevin (křoviny a stromy) v pásu širokém cca 15 m umístěném kolmo na tok cca v ř. km 5,350. Vznikne takto zúžený profil s omezenou kapacitou, což bude mít funkci podobnou poldru. Technicky řešený poldr (hrázové těleso a výpustné objekty) není navržen z důvodu malé kapacity retenčního prostoru, problematického řešení migrační prostupnosti a předpokládaných komplikací při každoročně se opakujícího chodu ledů.



Obr. 9. – úsek mezi ř. km 5,00 - 5,87

4.3. Úsek 3 (ř. km 5,870 – 6,398)

Trasa koryta je upravená, koryto má lichoběžníkový tvar bez opevnění, kapacita v horním úseku je méně než Q_5 v dolním úseku až Q_{20} . Po obou stranách koryta se nachází orná půda a louky. Na konci úseku je na PB průmyslový objekt. Sdělením MěÚ Tišnov – OŽP ze dne 30.1.2013 byla potvrzena neexistence vodního díla ve vodním toku Bobrůvka v ř. km 5,089 – 6,398 a tento úsek toku byl tedy zařazen mezi neupravené toky.

V rámci tohoto úseku je navrženo celkem 5 stavebních objektů:

SO 03.1. – Rybí přechod – bypass



Obr. 10. – místo výstupu z rybího přechodu

Rybí přechod typu bypass bude vytvořen v místě stávajícího jezu v ř. km 5,890. Pro vytvoření rybího přechodu bude využito stávající obtokové koryto umístěné na levém břehu toku. Stávající koryto bude vhodně upraveno, aby splňovalo požadavky pro migraci ryb. Jedná se především o vhodnou úpravu vstupu do rybího přechodu, vytvoření odpočinkové tůně (tůň) a úprava výstupního objektu z rybího přechodu.

Koryto bude lichoběžníkového tvaru se sklony svahů 1:2 – 1:3 a šířkou ve dně cca 1,5 m. Do dna koryta budou nepravidelně vkládány velké kameny pro diverzifikaci

proudění a vytvoření dalších úkrytů a odpočinkových míst pro vodní organizmy.

Na vstupu do rybího přechodu musí být zajištěna dostatečná hloubka vody např. vstupní tůň a vhodné napojení na hlavní tok. Hrana výstupu z rybího přechodu musí být umístěna minimálně na úrovni kóty hrany jezu.

Základní parametry:

- délka bypassu: 143 m
- podélný sklon: 0,014

SO 03.2. – Balvanitý skluz

Jedná se o vytvoření balvanitého skluzu v místě stávajícího jezu v ř. km 5,890. Stávající jezové těleso bude ponecháno a bude doplněna rovnanina z balvanů s kynetou pro migraci ryb. Skluz bude vytvořen v celé šířce toku.

Objekt je řešen jako balvanitý skluz s šikmou kynetou na podélnou osu pro převedení malých průtoků. Konstrukce balvanitého skluzu je z hlediska funkce jedním celkem. Jednotlivé části se postupně zapojují s narůstajícím průtokem v toku. Při extrémně nízkých průtocích je zapojena středová kyneta, která je navržena tak, aby zajistila dostatečnou průtočnou výšku při minimálním zůstatkovém průtoku. Při dalším nárůstu průtoků se postupně zapojuje i zbývající část skluzu až po stav kdy konstrukce skluzu funguje v celé šíři.

Kostru skluzu a břehy kynety budou tvořit balvany prům. cca 1,0 m a kamenná rovnanina bude tvořena kameny prům. cca 0,5 m. Na vstupu do rybího přechodu bude vytvořena vstupní tůň hloubky cca 0,3 m.



Obr. 11. – jez v ř. km 5,89

Základní parametry:

- délka skluzu: 37 m
- šířka skluzu: cca 23 m (na celou šířku koryta)
- podélný sklon: 1:20

SO 03.3. – Opevněný průleh

Jedná se vytvoření opevněného průlehu na levém břehu cca v ř. km 6,000. V tomto místě je podél levého břehu veden val. V koruně tohoto valu je navrženo umístit průleh hloubky cca 0,5 m a šířky ve dně cca 11 m s břehy ve sklonu 1:5. Dno i břehy průlehu budou opevněny vyklínovanou kamennou rovinou. Průleh bude zaústěn do levobřežní nivy pod jezový objekt. Přelivná hrana bude umístěna na úrovni hladiny při průtoku Q_{20} .

Průleh bude sloužit k odlehčování při povodňových průtocích a chodu ker.

SO 03.4. – Úprava pravého břehu

Jedná se o úpravu pravého břehu Bobruvky cca 100 m nad jezovým objektem. Úprava je navržena v délce cca 125 m. V rámci úpravy bude odstraněno stávající opevnění břehu a bude vytvořeno přírodě blízké tvarování břehu s mírnějšími a proměnnými sklony. Zároveň bude vytvořeno i rozvlnění dna toku na pravé straně s respektováním hodnotných dřevin, stabilizujících stávající břeh.

Součástí úprav bude i probírka nevhodných a náletových dřevin a zároveň výsadba druhově vhodné břehové a doprovodné vegetace.

SO 03.5. – Rozvlnění toku



Obr. 12. – úsek pro plánované rozvlnění toku

V úseku ř. km 6,100 – 6,360 je navrženo částečné rozvlnění rovného a opevněného úseku toku vytvořením meandru. Stávající koryto bude částečně zasypáno a bude zde vytvořeno slepé rameno. Dále bude vytvořeno paralelní občasné protékané koryto s tůň, které bude vedeno přibližně trasou původního (historické trasy) koryta. Paralelní koryto bude mít vtokovou hranu cca na úrovni Q_1 . V místě křížení nového koryta se stávajícím bude svah nového koryta opevněn těžkou kamennou rovinou.

Nové koryto bude vytvořeno s mírnými a proměnnými sklony svahů s kapacitou

odpovídající kapacitě stávajícího koryta.

Součástí návrhu je i probírka nevhodných a náletových dřevin a založení přírodě blízkých břehových a doprovodných porostů.

4.4. Úsek 4 (ř. km 6,398 – 6,837)

Celý tento úsek je řešen v projektu „Újezd u Tišnova – oprava dlažeb a stupně“, který bude realizován v roce 2013. Vzhledem k tomu, je tento úsek z řešení studie vypuštěn. Řešeno bude pouze migrační zprůchodnění stupně v ř. km 6,590.

SO 04.1. – Balvanitý skluz



Obr. 13. – stupeň v ř. km 6,590

Jedná se o vytvoření balvanitého skluzu šířky cca 4,0 m při pravém břehu toku s kynetou pro migraci ryb na stávajícím stupni v ř. km 6,590. Od konce vývaru bude balvanitý skluz vytvořen přes celou šířku koryta. U stupně se počítá s jeho rekonstrukcí a obnovením vývaru (v rámci výše uvedené akce), který bude sloužit jako koupací místo pro místní obyvatele. Objekt je řešen jako balvanitý skluz s šikmou kynetou na podélnou osu pro převedení malých průtoků. Konstrukce balvanitého skluzu je z hlediska funkce jedním celkem. Jednotlivé části se postupně zapojují s narůstajícím průtokem

v toku. Při extrémně nízkých průtocích je zapojena středová kyneta, která je navržena tak, aby zajišťovala dostatečnou průtočnou výšku při minimálním zůstatkovém průtoku. Při dalším nárůstu průtoků se postupně zapojuje i zbývající část skluzu až po stav kdy konstrukce skluzu funguje v celé šíři.

Kostru skluzu a břehy kynety budou tvořit balvany prům. cca 1,0 m a kamenná rovinanina bude tvořena kameny prům. cca 0,5 m. Na vstupu do rybího přechodu bude vytvořena vstupní tůň hloubky cca 0,3 m.

Základní parametry:

- celková délka skluzu: 23 m
- šířka skluzu: cca 4,0 m (od konce vývaru šířka 19 m)
- podélný sklon: 1:20

4.5. Úsek 5 (ř. km 6,837 – 7,977)

Pravý břeh koryta je v celém úseku vysoký a strmý, místy opevněný kamenným pohozem. Kapacita koryta je minimálně na Q_{20} (ve spodní části před zaústěním Kozlího potoka je kapacita až Q_{100}). LB území je v celém úseku tvořeno lesním porostem s velmi rozptýlenou chatovou zástavbou. PB území je v celém úseku tvořeno ornou půdou (až k hraně koryta).

V rámci tohoto úseku jsou navrženy 2 stavební objekty:

SO 05.1. – Úprava pravého břehu

Jedná se o úpravu pravého břehu Bobruvky v délce cca 930 m. V rámci úpravy bude odstraněno stávající opevnění břehu a bude vytvořeno přírodě blízké tvarování břehu s mírnějšími a proměnnými sklony. Zároveň bude vytvořeno i rozvlnění dna toku nepravidelným vkládáním balvanů.

Vzhledem k tomu, že opatření bude provedeno na zemědělských pozemcích, bude v rámci úpravy vyčleněn pruh šířky cca 15 m od hrany toku, který bude oset travní směsí a bude zde vysázena břehová a doprovodná vegetace. Ostatní dotčené plochy budou zpětně pokryty orníci a budou dále obhospodařovatelné. Doporučuje se však tyto pozemky využít jako louky a pastviny.

Balvany vkládané do toku, budou minimálně z 1/3 zapuštěny do dna koryta nebo jeho břehů. Minimální průměr kamenů bude 1,0 m. Vzdálenost mezi kameny by měla být max. 20 m.

Součástí návrhu je i probírka nevhodných a náletových dřevin a založení přírodě blízkých břehových a doprovodných porostů.

Takto provedená úprava bude mít zároveň pozitivní vliv při chodu ledových ker, které se budou moci v tomto prostoru dostávat mimo hlavní řečiště.



Obr.14. – pravobřežní území v ř. km 6,398 – 6,837



Obr.15. – opevněný pravý břeh v ř. km 6,398 – 6,837

SO 05.2. – Balvanitý skluz

Jedná se o vytvoření balvanitého skluzu v místě stávajícího jezu v ř. km 7,977. Stávající jezové těleso bude ponecháno a bude doplněna rovinanina z balvanů s kynetou pro migraci ryb. Skluz bude vytvořen v celé šířce toku. Stávající úroveň koruny jezu bude ponechána, bude v ní pouze vyříznut otvor pro převádění minimálního zůstatkového průtoku. Stávající potrubí DN 500 převádějící minimální zůstatkový průtok bude odstraněno.

Objekt je řešen jako balvanitý skluz s šikmou kynetou na podélnou osu pro převedení malých průtoků. Konstrukce balvanitého skluzu je z hlediska funkce jedním celkem. Jednotlivé části se postupně zapojují s narůstajícím průtokem v toku. Při extrémně nízkých průtocích je zapojena středová kyneta, která je navržena tak, aby zajistila dostatečnou průtočnou výšku při minimálním zůstatkovém průtoku. Při dalším nárůstu průtoků se postupně zapojuje i zbývající část skluzu až po stav kdy konstrukce skluzu funguje v celé šíři.

Kostru skluzu a břehy kynetu budou tvořit balvany prům. cca 1,0 m a kamenná rovinanina bude tvořena kameny prům. cca 0,5 m. Na vstupu do rybího přechodu bude vytvořena vstupní tůň hloubky cca 0,3 m.



Obr.16. – jez v ř. km 7,977

Základní parametry:

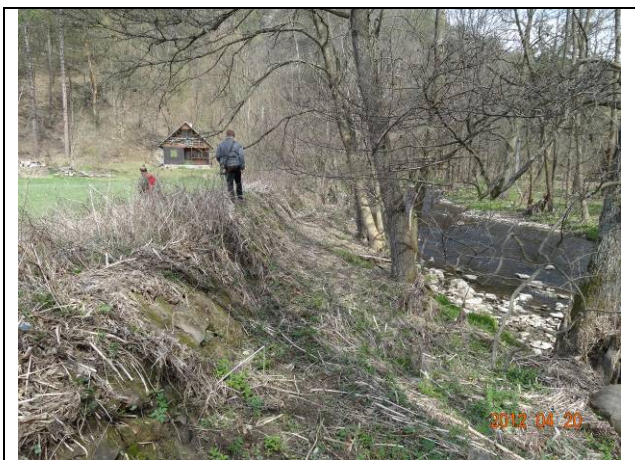
- délka skluzu: 27 m
- šířka skluzu: cca 18 m (na celou šířku koryta)
- podélný sklon: 1:20

4.6. Úsek 6 (ř. km 7,977 - 9,701)

Koryto není opevněné, cca na polovině úseku je kapacita koryta menší než Q_5 . Na LB území se v horní části úseku nachází rozptýlená chatová zástavba a asfaltová komunikace. Níže po toku je pak LB území tvořeno loukami a lesními pozemky.

V rámci tohoto úseku je navrženo celkem 5 stavebních objektů:

SO 06.1. – Úprava pravého břehu a cesty



Obr.17. – PB val nad jezem v ř. km 7,977

V rámci tohoto stavebního objektu je navrženo odstranění podélné PB překážky v podobě valu a vytvoření přírodě blízkého tvarování břehu s mírnějším sklonem.

Pro zamezení rozlivu vody k chatové kolonii a dostupnosti lokality i za zvýšených průtoků v řece, bude vyvýšena stávající cesta, která je vedena cca 50 m od koryta toku. Cesta bude navýšena na úroveň koruny stávajícího valu.

Součástí návrhu je i probírka nevhodných a náletových dřevin na pravém břehu a založení přírodě blízkých břehových a doprovodných porostů.

SO 06.2. – Úprava pravého břehu

Jedná se o úpravu pravého břehu Bobrůvky v délce cca 380 m. V rámci úpravy bude vytvořeno přírodě blízké tvarování břehu s mírnějšími a proměnnými sklony. Zároveň bude vytvořeno i rozvlnění dna toku.

Součástí úpravy je i probírka nevhodných a náletových dřevin a případné doplnění břehové a doprovodné zeleně vhodné druhové skladby.

Probírka dřevin bude provedena i s ohledem na možnost vybřežování a ukládání ledových ker do tohoto sníženého prostoru.



Obr.18. – koryto cca ř. km 8,200

SO 06.3. – Vložení kamenů do koryta

V celé délce úseku budou do koryta vkládány osamělé balvany (případně shluky balvanů), tak aby se vhodně rozčlenilo a rozvlnilo dno koryta a zároveň se snížila jeho kapacita.

Kameny budou minimálně z 1/3 zapuštěny do dna koryta nebo jeho břehů. Minimální průměr kamenů bude 1,0 m. Vzdálenost mezi kameny by měla být max. 20 m.

SO 06.4. – Rozvětvení toku

Cca v ř. km 8,700 – 8,950 je navrženo paralelní rameno, které vznikne propojením se samovolně vznikajícím ramenem. Nově navržené rameno nebudou stále protékané, ale pouze při vyšších průtocích (cca od průtoku Q_1), aby nedocházelo k poklesu hladiny vody v hlavním korytě při nízkých průtocích.



Obr.19. – samovolně vznikající rameno v ř. km 8,720

Rameno je navrženo s vlnitou trasou, lichoběžníkového tvaru s mírnými a proměnlivými sklony svahů. Před zpětným zaústěním do hlavního koryta je navrženo rozdělení ramene na 2 větve. Délka ramene je cca 180 m.

V rámci tohoto stavebního objektu jsou navrženy 2 lávky pro pěší přes navrhované rameno. Jedna lávka bude umístěna před rozdělením ramene na větve, v linii plánované stezky pro pěší a druhá bude umožňovat vstup na pozemek mezi navrhovanými větvemi ramene.

SO 06.5. – Úprava pravého břehu

V ř. km 8,995 - 9,411 je navrženo snížení pravého břehu v mírných a proměnlivých sklonech s rozvlněním dna toku.

Součástí úpravy je i probírka nevhodných a náletových dřevin a případné doplnění břehové doprovodné zeleně vhodné druhové skladby.

Probírka dřevin bude provedena i s ohledem na možnost vybřežování a ukládání ledových ker do tohoto sníženého prostoru.

Uvedenou úpravou dojde k vytvoření přírodě blízkého tvarování břehu, snížením povodňových průtoků rozlivem do nivy a odlehčení při chodu ledových ker.



Obr.20. – PB území mezi ř. km 8,720 – 9,400



Obr.21. – koryto cca ř. km 9,400

5. Výsledky hydromorfologického posouzení

Z pohledu zachovalosti hydromorfologické složky lze řešenou oblast hodnotit jako střední až poškozenou (systematická úprava a přeložení koryta, zkapacitněné a opevněné úseku toku, převažující orná půda v údolní nivě). V důsledku provedené systematické úpravy Bobrůvky došlo k omezení fluvialně – geomorfologických procesů vývoje koryta a nivy. Tento stav má nepříznivé důsledky jak z pohledu plnění ekosystémových funkcí vodního toku a nivy, tak i z hlediska protipovodňové ochrany.

Současný stav hydromorfologické složky v řešeném úseku lze klasifikovat převážně ve stupni C-D, tj. střední až poškozený. Cílem studie bylo dosažení minimálně dobrého stavu hydromorfologické složky, tj. ve stupni A-B.

Hodnocení stávajícího stavu hydromorfologie:

	ÚSEK 1	ÚSEK 2	ÚSEK 3	ÚSEK 4	ÚSEK 5	ÚSEK 6	ÚSEK 7	ÚSEK 8
TOK	54.56	47.7	38.55	43.18	45.56	50.51	44.79	40.57
NIVA	46.14	42.17	24.75	33.75	39.79	61.34	41.84	15.63

Hodnocení návrhového stavu hydromorfologie:

	ÚSEK 1	ÚSEK 2	ÚSEK 3	ÚSEK 4	ÚSEK 5	ÚSEK 6	ÚSEK 7	ÚSEK 8
TOK	65.32	60.04	40.86	43.18	61.64	66.38	54.17	44.37
NIVA	52.23	47.12	24.75	33.75	42.93	68.67	45.4	15.63

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že k nejpodstatnějšímu zlepšení by mělo dojít v úsecích č.1, č.2, č.5 a č.6. Zde dojde k překročení 60% hranice hodnocení optimálního stavu.

Další úsek, ve kterém dojde k podstatnému zlepšení je úsek č.7, kde navrženými opatřeními dojde cca k 10% zlepšení, těsně pod hranici dobrého stavu. Tento úsek leží přímo nad zastavěnou částí obce Dolní Loučky a k dalšímu zlepšování ekologického stavu toku již není prostor.

Úsek č. 8 se nachází přímo v obci dolní Loučky, kde byl kladen důraz především na ochranu zástavby před povodněmi. Mírného zlepšení bylo dosaženo navržením stěhovavé kynety a migračním zprůchodněním stupně na Libochovice.

V úseku č. 3 a č. 4 nedošlo prakticky k žádné změně, a to z toho důvodu, že v předmětných úsecích bude v letošním roce realizován projekt „Újezd u Tišnova – oprava dlažeb a stupně“. Kromě migračního zpřístupnění stupně zde tedy nebyly navržena žádná opatření.

Celkově lze konstatovat, že navrženými opatřeními dojde k podstatnému zlepšení hydromorfologické složky toku s dosažením dobrého stavu na většině řešeného území. Vzhledem k tomu, že navržená opatření jsou ve velké míře koncipována pro nastartování nebo podporu samovolného rozvoje toku, lze předpokládat, že se s postupem času bude navržený stav ještě zlepšovat.

6. Výsledky hydrotechnického posouzení

Předmětem hydrotechnického posouzení byl vliv navržených opatření na odtokové poměry Bobrůvky v úseku od soutoku s Libochovkou v Dolních Loučkách po Vrbku (ř.km 4,500 – 9,350).

Revitalizace toku zahrnuje snížení sklonu svahů, snížení nivelety inundačního území, odsazení ochranných hrází, prostorové rozvlnění toku, přestavba migračně neprostupných jezů a stupňů na balvanité skluzy, které netvoří migrační bariéru. Dále se jedná o zřízení tůní, rozvětvení toku, v intravilánu na dolní části úseku je navrženo zkapacitnění koryta výstavbou levobřežní zdi.

Pro posouzení vlivu revitalizace byl sestaven jednorozměrný hydraulický model proudění, který byl pro dosažení věrohodnosti kalibrován na stávající model poskytnutý podnikem Povodí Moravy, s.p.. Kalibrovaný model stávajícího stavu byl využit jako podklad pro stavbu modelu návrhového stavu, byly do něho zaneseny všechny podstatné změny vyvolané posuzovanou revitalizací. Vliv revitalizace na odtokové poměry byl vyhodnocen pro N-leté průtoky Q_1 , Q_5 , Q_{20} , Q_{100} .

Vliv revitalizace byl hodnocen pomocí statistické veličiny „rozptyl“ pro soubor vypočtených rychlostí. Souhrnně lze konstatovat, že vlivem navržených opatření dojde k zvětšení variability průtočných rychlostí, vytvoří se tak potenciálně vhodnější podmínky drobné živočichy a ryby během povodňových průtoků. Dojde k vytvoření úseků s nízkou průtočnou rychlostí, četné proudové stíny za vloženými překážkami určenými k rozčlenění proudu. Současně se vyskytnou i úseky s rychlostí vyšší, zejména v místech koncentrovaného proudu. Vlivem snížení břehových hran a umožnění rozlivu vyšších průtoků do inundačního území klesne hydraulické namáhání koryta, což přináší příznivý efekt v podobě nižších požadavků na opevnění koryta.

Druhým posuzovaným parametrem při hodnocení vlivu revitalizace byl rozdíl hladin mezi návrhem a stávajícím stavem. Z výsledků prezentovaných v příloze E.2. vyplývá, že dojde na řadě úseků ke snížení hladin N-letých průtoků v řádu až desítek centimetrů. Největší vliv na průběh hladin mají souvislá revitalizační opatření na delších úsecích, u kterých byl zaznamenán pokles hladiny Q_{100} až o 50 cm. V některých úsecích došlo k zanedbatelnému lokálnímu zvýšení hladiny – ve všech případech do 10 cm.

7. Odhad investičních nákladů

Objekt	Cena (mil. Kč)
Úsek 1	19,64
Úsek 2	7,04
Úsek 3	6,90
Úsek 4	0,70
Úsek 5	30,24
Úsek 6	27,36
Kácení a náhr. výsadba	1,65
Celkem	93,53

Pozn.: Z ceny není odečten zisk za prodej dřevní hmoty.

V rámci odhadu investičních nákladů je počítáno s možností uložení přebytečné zeminy v lomu Předklášteří s dojezdovou vzdáleností 7-10 km a cenou za uložení 100 Kč/tunu. Možnost uložení zeminy v lomu bude cca od roku 2015, kdy se počítá s dotěžením na spodní úroveň.

Náklady na odvoz a uložení zeminy činí cca 35% celkových nákladů stavby.

8. Závěr

Návrh opatření vycházel především z toho, že velká část řešeného toku je v poměrně dobrém, přírodě blízkém stavu a není tedy nutné a ani účelné zásadně měnit morfologii koryta. Takovýto zásah by v současné době nebyl průchozí ani z hlediska majetkoprávního, vzhledem k tomu, že většina okolních pozemků je intenzivně zemědělsky využívána a vlastníci těchto pozemků ve velké míře nemají zájem o prodej nebo směnu pozemků a ani o realizaci opatření.

Cílem navrhovaných opatření bylo především snížení úrovně hladiny při průchodu N-letých vod, ochrana zastavěných území před povodněmi, podpoření samovolného rozvoje toku, migrační zprůchodnění příčných překážek, vytvoření míst pro ukládání ledů a zlepšení situace při chodu ledových ker.

Vzhledem ke stavu některých úseků toku, ohroženosti obce Dolní Loučky povodněmi a komplikacím při chodu ledových ker, doporučujeme navrhovaná opatření realizovat. Na základě provedené analýzy lze předpokládat, že realizací navržených opatření dojde k podstatnému zlepšení hydromorfologické složky v daném úseku. Dořešit je nutné majetkoprávní vztahy, a to především v katastru Újezdu u Tišnova.