



HG partner s.r.o.

Smetanova 200, 250 82 Úvaly
www.hgpartner.cz

Telefon: 246 082 015
e-mail: hgp@hgpartner.cz

Paré č.:

Investor: Povodí Ohře, státní podnik, Bezručova 4219, 430 03 Chomutov			Datum:	
Odpovědný projektant:	Ing. Jaroslav Vrzák		Č. zakázky:	H23-010
Vypracoval:	Ing. Štěpán Krátký		Změna:	-
Akce: OPŠ 07/2021 - Jílovský potok Děčín - Jílové - 7.etapa			Stupeň: DSP	
Název části: DOKUMENTACE OBJEKTŮ			Část:	D
Příloha: HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY			Měřítko: -	Č. přílohy: D.16

D.8 Hydrotechnické výpočty

Obsah:

1.	Použité podklady	2
2.	Provedené výpočty a postup výpočetních prací	2
3.	Teoretický základ provedených výpočtů.....	4
4.	Dosažené výsledky a jejich závěry	5
5.	Doplňující fotodokumentace	8

1. Použité podklady

a) Geodetické podklady

Pro výpočet byl k dispozici polohopis a výškopis dotčené lokality určený pro projektové práce. Polohopis byl v souřadnicovém systému S-JTSK, výškopis byl ve výškovém systému Bpv.

b) Vlastní průzkum

V dané lokalitě byly provedeny prohlídky projektanta s provozovatelem toku za účelem zjištění terénních podmínek pro volbu typu a umístění opevnění. Během pochůzky byla pořízena fotodokumentace a uceleny představy obecně o úseku toku a o drsnostních charakteristikách inundačního území.

Drsnosti byly uvažovány dle Manninga:

Přírodní kamenné dno	$n = 0,040$
Betonové zdi	$n = 0,017$
Zdivo opěrných zdí, dlažba	$n = 0,025$
Břehy s porostem	$n = 0,035$

c) Hydrologické podklady

Jako podklad návrhových průtoků byl použit evidenční list hlásného profilu v obci Jílové. Uvažovaný návrhový průtok byl volen dle kapacity koryta.

d) Literární podklady

- Gary W. Brunner, 2010: HEC-RAS, River Analysis System Hydraulic Reference Manual. Davis, CA, 411s.
- Gabriela Zelíková, 2012: Posouzení stavu vodního toku v povodí řeky Moravy. Brno, 75 s.
- Václav Tlapák, 2001: Úprava vodních toků. Brno, 146 s.
- Pavel Kovář, 2011: Malé vodní toky (soubor prezentací). Praha 6.
- Ivana Marešová, Vladimír Havlík, 2001: Hydraulika 10, Příklady. Praha 6, 243 s.
- Ivana Marešová, Petr Sklenář: Výpočet stability koryta. Praha 6, 10 s. (online - <http://hydraulika.fsv.cvut.cz>)

2. Provedené výpočty a postup výpočetních prací

Pro potřeby provedení výpočtů byl sestaven 1dimenzinální hydrodynamický model nerovnoměrného proudění, simulující N-leté průtoky pro návrhový stav.

a) Posouzení kapacity koryta v rámci SO 02

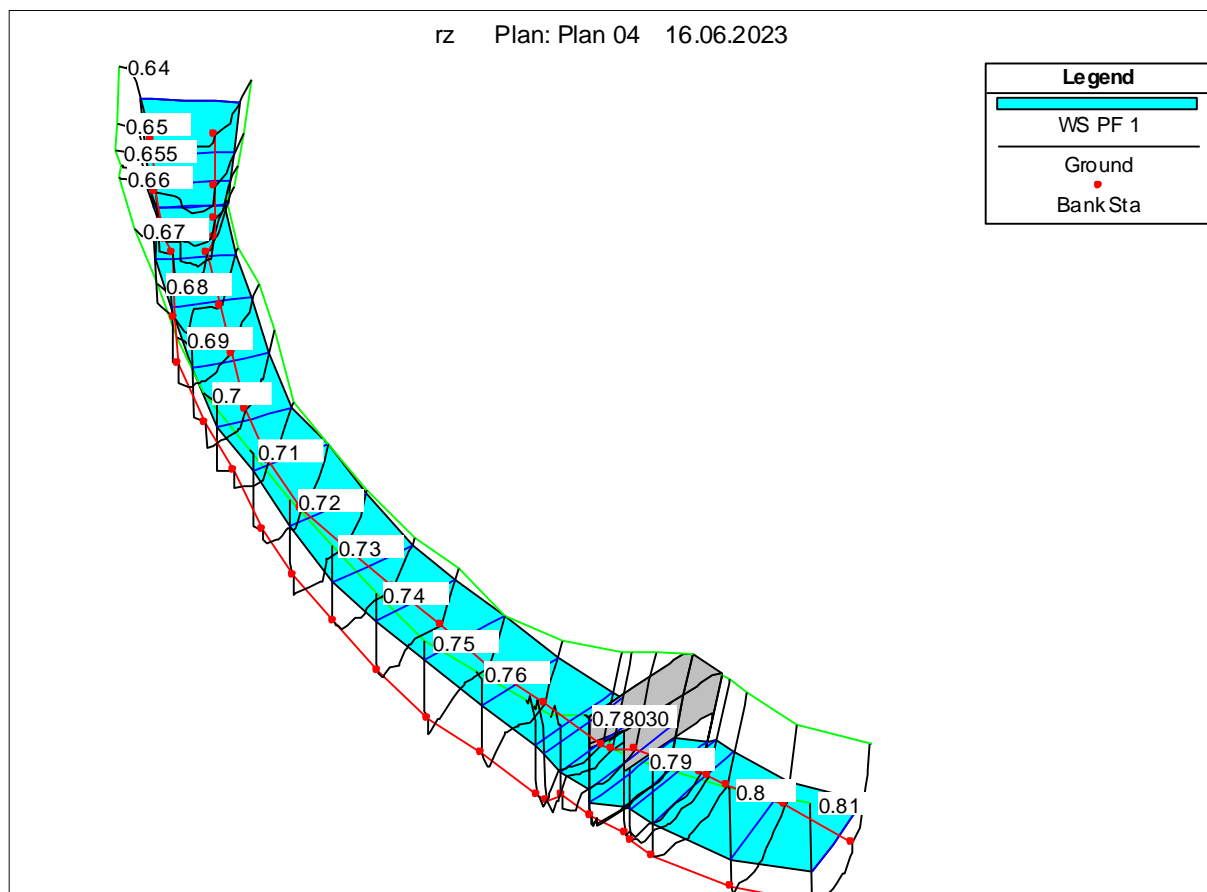
Současný stav

Ř. km cca 7,0-7,2. V úseku dochází ke křížení s mostní konstrukcí. Nad mostem je stávající koryto tvořeno na LB zdí, na PB kamennou dlažbou. Pod mostem se na LB nachází betonová zeď a na PB přírodní svah místy porostlý keři. Mostní svršek je v úrovni horních břehových hran a mostovka s hlavní nosnou konstrukcí celým svým rozměrem zasahuje do průtočného profilu koryta.

V rámci průchodu povodně došlo k narušení LB betonové zdi v úseku pod mostem a to zejména v patní spáře. Lokálně došlo ke kavernám s hloubkou až 800 mm. V korytě v úseku pod mostem došlo k nahromadění naplaveného materiálu v prostřední a pravé části koryta. V místě mostu a úseku nad mostem došlo k naplavení materiálu do menších shluků kamenů.

Při výpočtu bylo zjištěno, že v řešeném úseku je nejnižší kapacita v místech řezů 12-15 (st. km 0,700-0,730) a 17 (st. km 0,750). Maximální kapacita koryta je v těchto místech přibližně 38 m³/s. Při vyšších průtocích již dochází k vybřežování do pravé strany. Kapacita v profilu mostu pro režim proudění o volné hladině bez zatopeného vtoku je přibližně 70 m³/s.

K výraznějšímu nahromadění náplavu ve formě kamenného materiálu došlo při pravém břehu mezi příčnými řezy 14-20 (st. km 0,720-0,775).



Obrázek 1: Schéma při průtoku $Q=38$ m³/s. Popisky u řezů znázorňují hodnotu staničení.

Návrh předpaty

V rámci návrhu je uvažováno s novou betonovou předpatou, která zajistí ochranu namáhané patní spáry stávající konstrukce v rámci její betonáže bude provedena výplň vzniklých kaveren. V rámci posouzení vlivu na kapacitu bude uvažována návrhová hodnota průtoku 38 m³/s. Tj. maximální kapacita v korytě dle současného stavu.

b) Posouzení sklonů navrženého skluzu na kapacitu koryta

V rámci OPŠ je navržena přestavba stávajícího stupně na balvanitý skluz. Výpočtem došlo k ověření návrhových variant s ohledem na kapacitu koryta. Cílem je vytvořit takový návrh, aby nedošlo ke snížení jeho kapacity.

- Posuzované varianty byly:
- Současný stav
 - Skluz mezi stávajícím stupněm a prahem níže ve sklonu 1:17 - Balvanitý skluz ve sklonu 1:20
 - Balvanitý skluz ve sklonu 1:40

3. Teoretický základ provedených výpočtů

a) *Simulace proudění*

Proudění bylo simulováno v programu HEC-RAS 5.0.3, v němž byl sestaven jednodimenzionální hydrodynamický model nerovnoměrného ustáleného proudění. Geometrický model toku byl sestaven z příčných profilů s rozestupy cca 7-10 m v modelu terénu sestaveném na základě aktuálního geodetického zaměření s přesahem cca 10 m za předmětný návrh stavby. Stanovení okrajových podmínek bylo provedeno pomocí „normal depth“.

Principem výpočtu výše uvedené aplikace je jednokrokové iterativní řešení energetické rovnice, nabývající tvar:

$$Z_2 + Y_2 + \frac{a_2 \cdot v_2^2}{2 \cdot g} = Z_1 + Y_1 + \frac{a_1 \cdot v_1^2}{2 \cdot g} + h_e,$$

kde	$Z_1, Z_2 \dots$	nadmořská výška kóty dna příčného profilu
	$Y_1, Y_2 \dots$	hloubka vody v příčném profilu
	$V_1, V_2 \dots$	průměrná rychlost proudění v příčném profilu
	$a_1, a_2 \dots$	koeficienty upravující rychlost
	$g \dots$	gravitační zrychlení
	$h_e \dots$	energetická ztráta mezi profily.

4. Dosažené výsledky a jejich závěry

a) SO 02 – vliv návrhu na kapacitu koryta

Porovnání hladin při stávajícím stavu a po návrhu předpaty bez uvažovaného odstranění naplaveného materiálu, případně rozšíření koryta. Cílem bylo ověřit vliv návrhu předpaty na výšku hladiny.

PF	Staničení	Objemový průtok	Hladina - STAV	Hladina – NÁVRH předpata	Rozdíl	Poznámka
	[km]	[m ³ /s]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	
	0.810	38.00	218.94	218.94	0	most
	0.800	38.00	218.8	218.8	0	
	0.790	38.00	218.74	218.74	0	
	0.787	38.00	218.7	218.7	0	
	0.780	38.00	218.54	218.51	-0.03	
20	0.775	38.00	218.33	218.34	+0.01	Předpata na LB
	0.772	38.00	218.36	218.37	+0.01	
19	0.770	38.00	218.34	218.34	0	
18	0.760	38.00	218.13	218.13	0	
17	0.750	38.00	218.04	218.05	+0.01	
16	0.740	38.00	217.81	217.83	+0.02	
15	0.730	38.00	217.55	217.55	0	
14	0.720	38.00	217.44	217.48	+0.04	
13	0.710	38.00	217.41	217.49	+0.08	
12	0.700	38.00	217.21	217.23	+0.02	
11	0.690	38.00	217.15	217.08	-0.07	
10	0.680	38.00	217.11	217.04	-0.07	
9	0.670	38.00	216.76	216.91	+0.15	
8	0.660	38.00	216.55	216.57	+0.02	
7	0.658	38.00	216.27	216.28	+0.01	Rovnanina na LB
6	0.655	38.00	216.33	216.37	+0.04	
5	0.650	38.00	216.33	216.36	+0.03	
	0.640	38.00	216.23	216.22	-0.01	

Dle dosažených výsledků dochází k výraznému zvýšení hladiny v řezu 13 a 14, dále v řezu 9. Řez 13 a 14 je zároveň v části úseku s nejnižší kapacitou. V rámci navazujícího návrhu bude proto uvažováno s rozšířením koryta právě v těchto řezech. Naplavený materiál se nachází v řezu 14-20 a dojde k jeho odstranění.

V místě profilu 9 došlo k promítnutí chyby výpočtu vycházejícího z dlouhého kroku a nepravidelného tvaru dna. V navazujících profilech nedošlo k výraznému zhoršení stavu.

Celkový návrh:

Na základě předchozích výsledků byl proveden návrh zahrnující betonovou předpatu, odstranění naplaveného materiálu v řezu 14-20 a rozšíření koryta do PB v místě řezu 13 a 14.

PF	Staničení	Objemový průtok	Hladina - STAV	Hladina - NÁVRH (předpata, odstranění náplavu, posunutí do PB)	Rozdíl	Poznámka
	[km]	[m ³ /s]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]	
	0.810	38.00	218.94	218.94	0	
	0.800	38.00	218.8	218.8	0	
	0.790	38.00	218.74	218.74	0	
	0.787	38.00	218.7	218.7	0	
	0.780	38.00	218.54	218.51	-0.03	most
20	0.775	38.00	218.33	218.34	+0.01	
	0.772	38.00	218.36	218.37	+0.01	Předpata na LB
19	0.770	38.00	218.34	218.34	0	
18	0.760	38.00	218.13	218.13	0	
17	0.750	38.00	218.04	217.87	-0.17	
16	0.740	38.00	217.81	217.69	-0.12	
15	0.730	38.00	217.55	217.49	-0.06	
14	0.720	38.00	217.44	217.58	-0.1	
13	0.710	38.00	217.41	217.55	-0.12	
12	0.700	38.00	217.1	217.12	-0.02	
11	0.690	38.00	217.15	217.08	-0.07	
10	0.680	38.00	217.11	217.04	-0.07	
9	0.670	38.00	216.76	216.91	+0.15	
8	0.660	38.00	216.55	216.57	+0.02	
7	0.658	38.00	216.27	216.28	+0.01	Rovnanina na LB
6	0.655	38.00	216.33	216.37	+0.04	
5	0.650	38.00	216.33	216.36	+0.03	
	0.640	38.00	216.23	216.22	-0.01	

Dle dosažených výsledků komplexním návrhem nedojde ke zhoršení současného stavu.

b) SO 07 – Posouzení variant skluzu

Jak již bylo zmíněno, byly posouzeny 3 varianty skluzu.

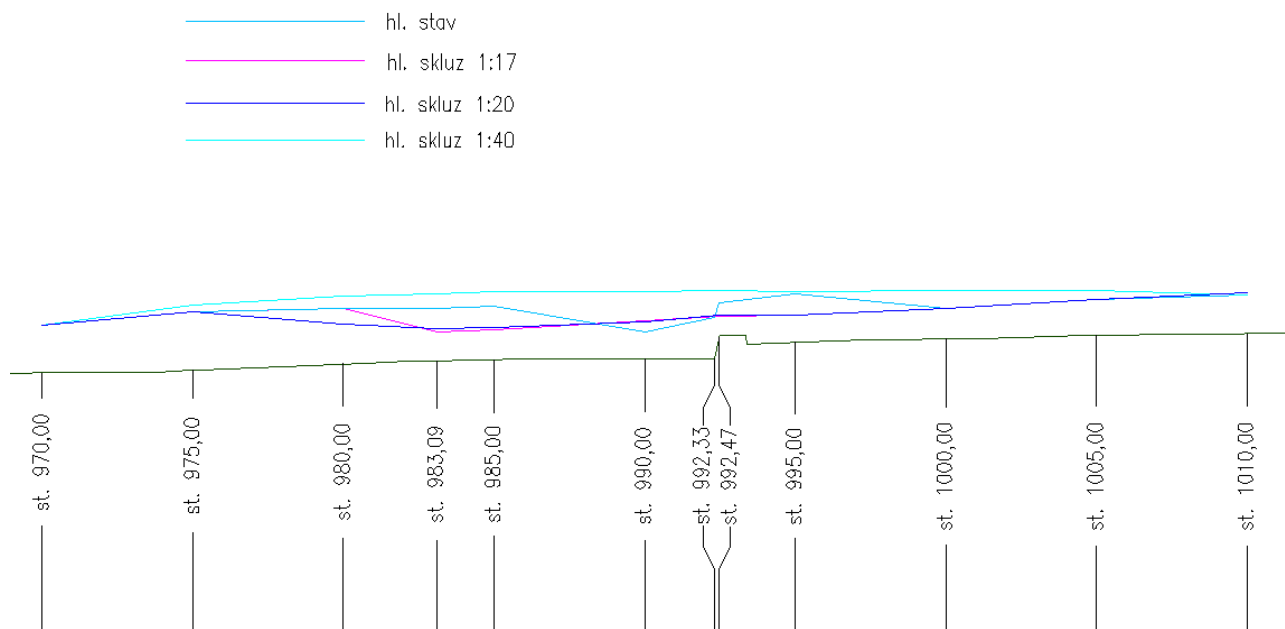
Posuzované varianty byly:

- Současný stav
- Skluz mezi stávajícím stupněm a prahem níže ve sklonu 1:17
- Balvanitý skluz ve sklonu 1:20
- Balvanitý skluz ve sklonu 1:40

Staničení	Objemový průtok	Hladina - STAV	Hladina – skluz 1:17	Hladina – skluz 1:20	Hladina – skluz 1:40
[km]	[m³/s]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m n. m.]	[m]
1010	60	223.73	223.73	223.73	223.73
1005	60	223.58	223.58	223.58	223.9
1000	60	223.28	223.28	223.28	223.99
995	60	223.79	223.09	223.09	224.03
992.47	60	223.48	223.05	222.96	224.04
992.33	60	223.01	223.05	222.96	224.04
990	60	222.53	222.87	222.85	224.04
985	60	223.35	222.6	222.66	224.03
983.09	60	223.3	222.51	222.62	224.01
980	60	223.29	223.29	222.76	223.92
975	60	223.19	223.19	223.19	223.79
970	60	222.73	222.73	222.73	223.29

Z výsledků je patrné, že oproti současnému stavu nedojde ke zhoršení při návrhu skluzu ve sklonu 1:17 a 1:20. Při návrhu ve sklonu 1:40 dochází ke zhoršení kapacity koryta.

Pro návrh bude volen skluz ve sklonu 1:17 z důvodu úspornější varianty z hlediska zásahů do koryta, kdy budou ponechány a využity stávající konstrukce v podobě stupně u skluzu nahoře a příčného prahu u skluzu dole.



Obrázek 2: Vykreslení průběhu hladin

5. Doplňující fotodokumentace



Obrázek 3: Most ul. Příkrá, pohled po směru toku (zdroj: Mapy.cz)



Obrázek 4: Pohled na nejužší místo, řezy 13-14 (zdroj: Mapy.cz)