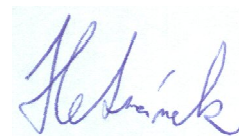


Stavba:
Desná, Loučná – Kouty nad Desnou, oprava kamenných
stupňů

Dokumentace pro vydání stavebního povolení

C.6 HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

V Olomouci, srpen 2017



Zodpovědný projektant:

Ing. Jaroslav Hetmánek

a) Použité podklady

Geodetické podklady:

Pro výpočet byl k dispozici polohopis i výškopis dané lokality určený pro projektové práce. Polohopis je v JTSK, výškopis v Bpv.

Vlastní průzkumy:

V dané lokalitě byla provedena prohlídka projektanta za účelem zjištění terénních podmínek, z důvodu stanovení míry ohrožení okolních pozemků a s cílem stanovení drsnostních charakteristik koryta a inundačního území.

Drsnosti byly uvažovány dle Manninga:

- koryto Desné:

zához z LK	$n = 0,033$
kamenné zdi	$n = 0,027$
kamenité dno	$n = 0,03$
zatravněné břehy	$n = 0,05$

- rybochod:

beton	$n = 0,02$
kameny do betonu ve dně	$n = 0,03$
kameny v přehrážce	$n = 0,025$

Hydrologické podklady:

Tok:	Desná
V profilu:	stupeň v ř.km 30,267
Číslo povodí:	4-10-01-065
Plocha povodí:	64,91 km ²
Dlouhodobá pr. roční výška srážek na povodí	1086 mm
Dlouhodobý pr. průtok Q_a	1,65 m ³ .s ⁻¹

M-denní $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
3,69	2,47	1,89	1,51	1,28	1,09	0,937	0,811	0,708	0,605	0,495	0,357	0,224

N-leté $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

1	2	5	10	20	50	100
12,1	18,5	29,6	39,8	51,7	70,0	86,1

Tok:

Desná

V profilu:**ř.km 31,200 (limnigraf ČHMÚ)**

Číslo povodí:

4-10-01-061

Plocha povodí:

43,39 km^2 Dlouhodobý pr. průtok Q_a 1,25 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ N-leté $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

1	5	10	50	100
9	23,6	32,0	56,9	70,1

b) Zpracování podkladů, příprava výpočtu**1. Podélné profily**

Podélný profil toku Desná byl odvozen z geodetického zaměření lokality a z odvozených příčných profilů 1a – 22a. Celková délka posuzovaného úseku je 1070 m, sklon se pohybuje v rozmezí 0,7 – 3,5 %.

Podélný profil rybochodu byl odvozen od původních parametrů objektu, tedy rampa ve sklonu 1:12 a z navržených příčných profilů vstup – výstup. Celková délka rybochodu je 9,7 m.

2. Příčné profily

Příčné profily toku Desná inundačního území byly sestaveny z geodetického zaměření dané lokality. Bylo sestaveno 29 příčných profilů v úseku staničení km 0,000 00 – 1,070 00.

Příčné profily rybochodu byly navrženy v místech přehrážek a tůní. Bylo sestaveno 11 příčných profilů v úseku staničení km 0,000 00 – 0,009 70.

3. Návrh metodiky výpočtu

Výpočty byly provedeny pomocí programu Hydrocheck 5.2 metodou ustáleného nerovnoměrného proudění v neprizmatických korytech obecnou metodou po.

Základním prvkem zadání pro výpočetní program Hydrocheck jsou zaměřené příčné profily, které jsou charakterizovány vlastním geometrickým tvarem a rozměrem a dále součinitelem drsnosti omočeného profilu. Jednotlivé části příčných profilů mají různou drsnost a s tím souvisí i různé rychlosti proudění a výsledná poloha hladiny vody v profilu. Kromě vytvořené trasy včetně objektů byly dále zadány okrajové podmínky, které jsou nedílnou součástí pro simulaci nerovnoměrného proudění. Jedná se především o průtok a označení počátečního a koncového profilu, ve kterém má být průběh proudění řešen. Dále se zadává hladina v počátečním profilu, pokud není zvolen režim jejího automatického výpočtu z konzumční křivky. Pokud zde konzumční křivka není, pokusí se program vypočítat obalovou křivku výpočtů, které mají fyzikálně řešení a platí pro ně bilanční rovnice nerovnoměrného proudění.

Před spuštěním vlastního výpočtu byl nastaven typ proudění. Jeho charakter byl v celém úseku zvolen jako smíšené proudění. Charakter proudění byl zjištěn porovnáním hodnoty Froudova čísla Fr s jeho mezní hodnotou pro kritické proudění $Fr=1$.

Program počítá pro zadaný průtok odpovídající přírůstek kóty hladiny, dle vztahu pro výpočet ustáleného nerovnoměrného průtoky v přirozeném korytě. Výpočet ztrát třením nerovnoměrného proudění byl ve výpočtu uvažován podle následujícího vztahu :

$$z_t = L \times Q / (S \times C \times R)$$

kde

z_t ... ztráty třením (m)

L ... vzdálenost profilů (m)

Q ... průtok (m^3/s)

S ... průměrná průtočná plocha mezi profily (m^2)

C ... průměrný rychlostní součinitel mezi profily ($m^{0,5}/s$)

R ... průměrný hydraulický poloměr mezi profily (m)

Ve výpočtech byla řešena průtočná kapacita nově navrženého koryta.

c) Posouzení kapacity koryta s navrženými úpravami

Posouzení kapacity řešeného úseku toku Desné s navrženými opravami stávajících stupňů bylo provedeno výpočtem v programu Hydrocheck v délce mezi profily 1a – 22a. Byly provedeny výpočty pro návrhový průtok Q_{50} . Z provedených výpočtů vyplývá, že koryto toku Desné v předmětném úseku převede návrhový průtok Q_{50} a že hladina při tomto průtoku dosahuje přibližně kóty stávajícího břehového opevnění.

Z pracovních výpočtů, které nejsou uváděny v grafické příloze, vyplývá, že kapacita koryta toku Desné je ve většině úseku až Q_{100} s dostatečnou rezervou 0,5 – 1 m k břehové hraně.

Vypočítaná hodnota průběhu hladiny pro návrhový průtok Q_{50} :

Příloha č. 1 – Protokol výpočtu v programu Hydrocheck „Posouzení kapacity koryta Desné po navržených úpravách“ a také příloha PD D.1.1.a.3 Podélný profil Desné.

d) Návrh rybochodu

Posouzení kapacity navrženého průtočného profilu bylo provedeno výpočtem v programu Hydrocheck v délce mezi profily vstup – výstup (z rybochodu). Byly provedeny výpočty pro návrhový průtok Q_{355d} . Z provedených výpočtů vyplývá, že koryto rybochodu o hl. 0,3 m tvořené přepážkami z kamene do betonu a tůňemi převede návrhový průtok s rychlostmi proudění 0,8 – 1,1 $m \cdot s^{-1}$ a hladinou vody o hl.

0,26 – 0,29 m, což vyhovuje požadavkům AOPK Jeseník i Standardům AOPK pro rybí přechody č. SPPK B02 006: 2014.

Objekt rybochodu je tedy navržen jako ŽB rampa ve sklonu 1:12 o šířce ve dně 1,2 m, hloubce 0,3 m a proměnlivé délky dle výšky jednotlivých stupňů. Povrch dna rybochodu je zdrsňen kameny uloženými do betonu. Přepážky z LK na štět do betonu o výšce 0,25 m nad dnem jsou provedeny z jednotlivých kamenů s mezerami šířky cca 0,2 m. Proud vody na vstupu do rybochodu je směřován první přepážkou směrem k ose toku pod úhlem cca 60°. Rybochod je navržen pro umožnění migrace zejména pstruha obecného.

Vypočítaná hodnota průběhu hladiny v rybochodu pro návrhový průtok Q_{355d} :

Příloha č. 2 – Protokol výpočtu v programu Hydrocheck „Návrh rybochodu (příklad výpočtu pro stupeň č. 4)“

Poznámka:

Uvedené hydrotechnické výpočty je nutné považovat za odborný odhad reálného průběhu povodňových stavů, neboť nemohou zohledňovat náhodný charakter vody při povodňových průtocích ovlivněný například plaveninami či erozním smyvem.

Příloha č.1 - Protokol výpočtu

Desná ř. km 30,213 – 31,283: Posouzení kapacity koryta Desné po navržených úpravách

Q50 Oprava kamenných stupňů - souhrnná bilance

Stan [km]	Profil / křivka	Hk[m]	H[m]	Z[mnm]	Dno[mnm]	L[mnm]	P[mnm]	A[mnm]	B[mnm]	v[m/s]	Q[m ³ /s]
30.213000	01a	1.76	1.38	533.44	532.06	534.70	534.72	534.70	534.52	4.983	70.000
30.256000	01	1.50	1.51	534.87	533.36	535.23	536.65	535.23	534.97	3.474	70.000
30.265000	02	2.35	2.62	535.10	532.48	539.65	537.44	535.69	535.78	2.849	70.000
30.267000	03	1.44	1.29	535.58	534.29	536.88	537.64	535.78	535.84	3.875	70.000
30.287000	04	1.59	1.32	535.66	534.34	538.11	538.44	535.51	537.64	4.307	70.000
30.326000	05	1.60	1.36	536.40	535.04	540.63	538.57	536.24	537.38	4.259	70.000
30.395000	06	1.67	1.24	537.28	536.04	539.63	538.94	537.86	538.12	5.138	70.000
30.437000	06a	1.22	1.22	539.02	537.80	540.63	541.46	539.71	541.46	3.457	70.000
30.454000	06b	1.28	2.72	539.61	536.89	539.94	541.23	539.40	541.23	1.433	70.000
30.559000	07	2.08	1.92	541.53	539.61	542.60	544.43	541.71	544.43	4.108	70.000
30.690000	08	1.34	1.34	543.76	542.42	543.60	548.20	543.50	543.72	3.329	70.000
30.695000	08a	1.46	2.04	544.10	542.06	544.10	548.20	542.37	543.86	2.234	70.000
30.696000	09	1.50	1.50	544.17	542.67	544.20	548.20	544.20	543.95	3.322	70.000
30.800000	10	1.37	1.30	546.06	544.76	547.50	548.84	546.48	548.45	4.016	70.000
30.810000	10a	1.66	3.41	546.76	543.35	546.90	548.70	543.80	546.90	1.475	70.000
30.812000	11	1.48	1.49	546.77	545.28	547.60	548.85	546.92	546.97	3.345	70.000
30.852000	12	1.54	1.54	547.26	545.72	548.17	549.26	546.92	549.01	3.450	70.000
30.857000	13	1.92	2.66	547.68	545.02	548.23	549.32	547.07	549.15	2.077	70.000
30.862000	14	1.83	1.65	547.88	546.23	548.38	549.35	548.26	549.25	3.964	70.000
30.919000	15	1.64	1.49	548.68	547.19	552.33	549.51	552.33	549.20	3.990	70.000
30.974000	16	1.71	1.21	548.65	547.44	550.87	550.93	550.14	550.45	5.537	56.900
30.977000	17	1.72	1.47	549.87	548.40	550.36	551.00	550.31	550.37	4.324	56.900
31.088000	18	1.61	1.61	552.19	550.58	552.83	553.10	552.83	552.89	3.233	56.900
31.100000	18a	1.58	2.28	552.62	550.34	553.12	553.10	553.12	552.98	1.967	56.900
31.102000	19	1.51	1.51	552.69	551.18	553.17	553.43	553.07	552.98	3.384	56.900
31.192000	20	1.45	1.23	554.10	552.87	555.87	555.37	555.87	555.19	4.050	56.900
31.259000	21	1.41	0.89	554.80	553.91	558.40	556.18	558.40	556.20	5.840	56.900
31.271000	22	1.75	1.59	556.10	554.51	558.68	556.38	558.68	556.35	3.930	56.900
31.283000	22a	1.57	1.57	556.42	554.85	558.60	556.50	558.60	556.42	3.465	56.900

Q50 Oprava kamenných stupňů - konec souhrnné bilance

Příloha č.2 - Protokol výpočtu

Desná ř. km 30,213 – 31,283: Návrh rybochodu (příklad výpočtu pro stupeň č. 4)

Q355d Návrh rybochodu - souhrnná bilance

Stan [km]	Profil / křivka	Hk[m]	H[m]	Z[mnm]	Dno[mnm]	L[mnm]	P[mnm]	A[mnm]	B[mnm]	v[m/s]	Q[m ³ /s]
0.000000	vstup	0.20	0.29	546.05	545.76	546.06	546.06	546.06	546.06	0.868	0.357
0.000700	přehrážka 1	0.30	0.29	546.11	545.82	546.12	546.12	546.12	546.12	1.177	0.357
0.001700	tůň	0.20	0.26	546.16	545.90	546.20	546.20	546.20	546.20	0.921	0.357
0.002700	přehrážka 2	0.30	0.29	546.27	545.98	546.28	546.28	546.28	546.28	1.162	0.357
0.003700	tůň	0.20	0.28	546.34	546.06	546.36	546.36	546.36	546.36	0.884	0.357
0.004700	přehrážka 1	0.30	0.29	546.44	546.15	546.45	546.45	546.45	546.45	1.177	0.357
0.005700	tůň	0.20	0.26	546.49	546.23	546.53	546.53	546.53	546.53	0.921	0.357
0.006700	přehrážka 2	0.30	0.29	546.61	546.32	546.62	546.62	546.62	546.62	1.162	0.357
0.007700	tůň	0.20	0.28	546.68	546.40	546.70	546.70	546.70	546.70	0.884	0.357
0.008700	přehrážka 1	0.30	0.29	546.76	546.47	546.77	546.77	546.77	546.77	1.177	0.357
0.009700	výstup	0.20	0.38	546.85	546.47	546.77	546.77	546.77	546.77	0.644	0.357

Q355d Návrh rybochodu - konec souhrnné bilance