

D.5 Hydrotechnické výpočty

Název akce: BPP Haldy, ř. km 0,434 – 0,691, Rozseč, oprava koryta

Tok (IDVT): BPP Haldy (IDVT 10188630)

Místo stavby: Kraj Vysočina, k. ú. Rozseč



Útvar TDS a projekce závodu Dyje

Datum: Únor 2025

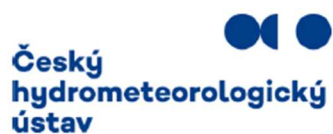
Č. paré:

Vypracovala: Ing. Lucie Seifertová

Kontroloval: Ing. Aleš Záruba (ČKAIT: 140 04 03)

1.	Údaje ČHMÚ – BPP Haldy	2
2.	Výpočet prodění v zájmovém úseku toku metodou neustáleného rovnoměrného proudění.....	3
3.	Posouzení kapacity koryta	4
4.	Závěr	7

1. Údaje ČHMÚ – BPP Haldy



VÁŠ DOPIS ZN.:
ZE DNE: 16.02.2024

ODDĚLENÍ: hydrologie
VYŘIZUJE: Mgr. Barbora Špinarová
TELEFON: 541421023
E-MAIL: barbora.spinarova@chmi.cz

Povodí Moravy, s.p.
Ing. Lucie Seifertová
Dřevařská 932/11
602 00 Brno

DATUM: 29.02.2024
ČÍSLO JEDNACÍ: CHMI/561/117/2024
ČÍSLO EV.: CHMI/2182/2024
SPISOVÁ ZN.: ZN/CHMI/561/1/2024

Hydrologické údaje povrchových vod

Na Vaši žádost Vám zasíláme požadované základní hydrologické údaje podle ČSN 75 1400.

Vodní tok	pravostranný přítok Haldy (ID 10188630)
Číslo hydrologického pořadí	4-15-01-1040-0-00
Profil	most cca 115 m pod hrází Obecního rybníka, k. ú. Rozseč
Souřadnice v S-JTSK	x = -624308 m y = -1139421 m
Plocha povodí A ³⁾	2,9 km ²

N-leté průtoky Q_N			$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$			Třída III	
N	1	2	5	10	20	50	100
Q	0,5	1,0	2,0	3,1	4,6	7,2	9,7

2. Výpočet prodění v zájmovém úseku toku metodou neustáleného rovnoměrného proudění

Pro potřeby projekčních prací byl sestaven jednorozměrný numerický model zájmového území ve výpočetním programu HEC-RAS 5.0. Geometrie byla zadána v podobě příčných profilů, které byly exportovány z digitálního modelu terénu v programu ATLAS DMT. Výpočet byl proveden ustáleným nerovnoměrným prouděním pro návrhové průtoky dle hydrologických dat z ČHMÚ.

Jednorozměrný numerický model

Pro výpočet proudění a určení polohy hladiny byl použit jednorozměrný (1D) numerický program HEC-RAS 5.0, který vychází z dominance podélného vektoru rychlosti nad příčnou a svislou složkou jeho vektoru. Aproximace 1D prouděním je dostatečně přesná, jelikož v posuzované lokalitě se nejedná o prostorové proudění a podélná složka vektoru je převládající. Výsledné hydraulické veličiny jsou průřezová rychlost a konstantní poloha hladiny v daném příčném profilu.

Výpočtové rovnice jsou odvozené z rovnice spojitosti a rovnice pohybové, tzv. Saint-Venantovy rovnice. Pro neustálené proudění je lze zapsat jako:

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial (Q^2 / A)}{\partial x} + g \cdot A \left(\frac{\partial h}{\partial x} - J_D + J_E \right) = 0$$

kde A je průtočný profil, Q je průtok, h je hloubka vody, J_D je sklon dna koryta, J_E je sklon čáry mechanické energie a g je tíhové zrychlení.

Řídící rovnice jsou doplněny stavovými rovnicemi, počátečními a okrajovými podmínkami. Sklon čáry mechanické energie je možné určit pro postupně se měnící neustálený pohyb vody obdobně jako pro ustálený rovnoměrný pohyb pomocí Chézyho vztahu:

$$J_E = \frac{Q \cdot |Q|}{K^2} \quad R = \frac{A}{O}$$

kde C je Chézyho rychlostní součinitel, R je hydraulický poloměr, O je omočený obvod a K je modul průtoku. Chézyho rychlostní součinitel je stanoven podle Manninga vztahem:

$$C = \frac{1}{n} \cdot R^{1/6}$$

Počáteční podmínky jsou:

$$Q(x, t_0) = \overline{Q}_0(x) \quad h(x, t_0) = \overline{h}_0(x)$$

kde $Q_0(x)$ a $h_0(x)$ jsou známé zadané funkce prostorové proměnné x charakterizující stav v čase $t_0 = 0$.

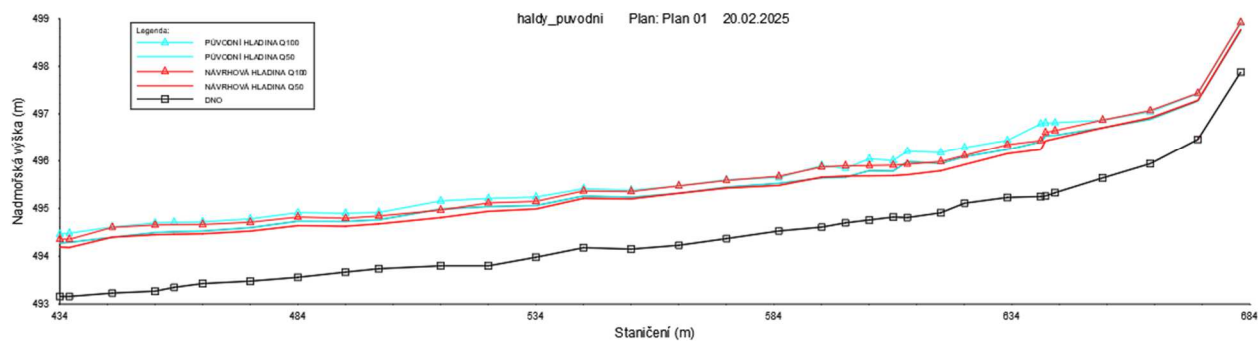
Okrajové podmínky mají tvar:

$$Q(x_0, t) = Q_p(t) \quad h(x_L, t) = \bar{h}_L(t)$$

jsou předepsané časové průběhy průtoku a hloubky vody v krajních příčných řezech se staničením x_0 a x_L .

3. Posouzení kapacity koryta

Při výpočtech bylo zjištěno, že koryto bezejmenného přítoku Haldy pojme průtok stoleté vody.



Tab. 1 Porovnání výsledků – průtok Q_{50}

	PŮVODNÍ		NÁVRH		
Staničení	Kóta dna	Výšková kóta hladiny	Kóta dna	Výšková kóta hladiny	Rozdíl
0,68	497,88	498,75	497,88	498,77	0,02
0,67	496,46	497,27	496,49	497,29	0,02
0,66	495,94	496,89	495,95	496,92	0,03
0,65	495,64	496,71	495,67	496,70	-0,01
0,64	495,33	496,55	495,39	496,47	-0,08
0,64	495,26	496,54	495,32	496,43	-0,11
0,64	495,25	496,41	495,29	496,24	-0,17
0,63	495,23	496,24	495,20	496,15	-0,09
0,62	495,11	496,09	494,97	495,92	-0,17
0,62	494,91	495,95	494,84	495,79	-0,16
0,61	494,81	495,98	494,72	495,71	-0,27
0,61	494,82	495,79	494,70	495,69	-0,10
0,60	494,76	495,79	494,65	495,68	-0,11
0,60	494,70	495,66	494,60	495,68	0,02
0,59	494,61	495,64	494,57	495,66	0,02
0,59	494,53	495,53	494,53	495,48	-0,05
0,57	494,37	495,45	494,41	495,43	-0,02
0,56	494,23	495,32	494,31	495,32	0,00
0,55	494,15	495,23	494,20	495,20	-0,03
0,54	494,18	495,26	494,09	495,21	-0,05
0,53	493,98	495,06	493,99	494,99	-0,07
0,52	493,80	495,04	493,88	494,94	-0,10
0,51	493,80	494,99	493,78	494,81	-0,18
0,50	493,74	494,76	493,65	494,68	-0,08
0,49	493,67	494,73	493,59	494,63	-0,10
0,48	493,56	494,73	493,51	494,64	-0,09
0,47	493,48	494,60	493,44	494,53	-0,07
0,46	493,43	494,53	493,37	494,47	-0,06
0,46	493,35	494,51	493,32	494,46	-0,05
0,45	493,27	494,50	493,29	494,45	-0,05
0,45	493,23	494,40	493,23	494,40	0,00
0,44	493,16	494,29	493,16	494,18	-0,11
0,43	493,16	494,28	493,14	494,19	-0,09

Tab. 2 Porovnání výsledků – průtok Q_{100}

Q100	PŮVODNÍ		NÁVRH		
Staničení	Kóta dna	Výšková kóta hladiny	Kóta dna	Výšková kóta hladiny	Rozdíl
0,68	497,88	498,91	497,88	498,93	0,02
0,67	496,46	497,43	496,49	497,44	0,01
0,66	495,94	497,04	495,95	497,07	0,03
0,65	495,64	496,87	495,67	496,87	0,00
0,64	495,33	496,81	495,39	496,65	-0,16
0,64	495,26	496,81	495,32	496,61	-0,20
0,64	495,25	496,79	495,29	496,43	-0,36
0,63	495,23	496,44	495,20	496,35	-0,09
0,62	495,11	496,28	494,97	496,11	-0,17
0,62	494,91	496,18	494,84	495,99	-0,19
0,61	494,81	496,21	494,72	495,93	-0,28
0,61	494,82	496,01	494,70	495,91	-0,10
0,60	494,76	496,04	494,65	495,90	-0,14
0,60	494,70	495,84	494,60	495,89	0,05
0,59	494,61	495,90	494,57	495,87	-0,03
0,59	494,53	495,65	494,53	495,67	0,02
0,57	494,37	495,60	494,41	495,59	-0,01
0,56	494,23	495,47	494,31	495,47	0,00
0,55	494,15	495,38	494,20	495,35	-0,03
0,54	494,18	495,41	494,09	495,37	-0,04
0,53	493,98	495,24	493,99	495,15	-0,09
0,52	493,80	495,21	493,88	495,12	-0,09
0,51	493,80	495,16	493,78	494,97	-0,19
0,50	493,74	494,92	493,65	494,84	-0,08
0,49	493,67	494,90	493,59	494,80	-0,10
0,48	493,56	494,91	493,51	494,82	-0,09
0,47	493,48	494,78	493,44	494,71	-0,07
0,46	493,43	494,72	493,37	494,67	-0,05
0,46	493,35	494,71	493,32	494,66	-0,05
0,45	493,27	494,70	493,29	494,66	-0,04
0,45	493,23	494,61	493,23	494,61	0,00
0,44	493,16	494,48	493,16	494,35	-0,13
0,43	493,16	494,46	493,14	494,36	-0,10

4. Závěr

Na základě zpracovaných výpočtů je zřejmé, že koryto vodního toku pojme stoletou vodu a návrhem nedojde ke zhoršení kapacity toku.

Vypracovala:

Ing. Lucie Seifertová

V Náměšti nad Oslavou:

únor 2025