

PO PŘIPOMÍNKÁCH

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	Aktualizace	09/2020
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



SŽDC, s.o.
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
tel.: +420 222 335 777
e-mail: szdc@szdc.cz

Generální projektant:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
e-mail: praha@sudop.cz

Zpracovatel části:

PRISTA s.r.o.

Hviezdoslavova 614/16
400 03, Ústí nad Labem
IČ: 067 60 163
tel.: +420 724 227 712
e-mail: cerny.prista@gmail.com

Hlavní inženýr projektu:

ING. JIŘÍ PROKÚPEK

Garant profese:

DLE PŘÍLOH

Středisko:

ELEKTROTECHNIKY, TRAKCE, SDĚLOVACÍ A ZABEZPEČOVACÍ TECHNIKY

Vedoucí střediska:

ING. MARTIN RAIBR

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

Ing. Martin Klomínský

Vypracoval:

Ing. Martin Klomínský

Kontroloval:

Ing. Martin Klomínský

Název akce:

Zlepšení provozních parametrů trati Jaroměř - Stará Paka

Číslo smlouvy:

17 291 208

Projektový stupeň:

PD

Část:

MOSTY, PROPUSTKY A ZDI
SO 11-14-16 Propustek ev. km 47,735

Datum:

06/2018

Číslo části:

E.1.4

Název přílohy:

HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET

Měřítko:

Počet formátů:

8xA4

Číslo přílohy:

5

Úvod a podklady

Objektem k posouzení je nevyhovující propustek v km 47,735 železniční trati Jaroměř – Stará Paka, u kterého je navržena přestavba na nový trubní propustek.

Hydrotechnické posouzení bylo zpracováno na základě následujících podkladů:

- technická data přestavovaného propustku
- hydrologická data od ČHMÚ, pobočka Hradec Králové, ze dne 24. 7. 2018 zn. ZN/CHMI/551/1769/2018
- ČSN 73 6201 - Projektování mostních objektů
- ČSN 75 1400 - Hydrologické údaje povrchových vod
- TP 204 – Hydrotechnické posouzení mostních objektů na vodních tocích

Dispozice propustku

Stávající propustek bude částečně ubourán v otevřené stavební jámě a nahrazen novým železobetonovým trubním propustkem DN 1000. Nový propustek bude mít šířku 16,40 m, světlost 1,00 m, stavební výšku 1,69m, sklon dna 2,0 %, šikmost 90°.

Jedná se o železobetonové patkové trouby DN 1000 (schválený systém pro používání na tratích SŽDC), které jsou uloženy na železobetonové základové desce šířky 1900 mm a tloušťky 250 mm. Na vtoku i výtoku je propustek ukončen dílci se seříznutými stěnami ve sklonu 1:1,5. Vtok i výtok budou obloženy dlažbou z lomového kamene tl. 150 mm do betonu tl. 100 mm.

Údaje o vodoteči

Dle předaných podkladů ČHMÚ je v hydrologickém pořadí č. 1-01-01-0810-0-00 v profilu Kuks na trati Jaroměř – Stará Paka v traťovém km 47,735 je $Q_{100} = 1,54 \text{ m}^3/\text{s}$, odvodňovaná plocha povodí je $0,14 \text{ km}^2$, třída IV. Jedná se o bezejmennou občasnou vodoteč.

Jelikož se jedná o celostátní trať, spadá propustek do 1. návrhové kategorie dle dopravního významu. Jako návrhový průtok bude použita hodnota Q_{100} .

Vstupní charakteristiky

součinitel drsnosti: $n_a = 0,013$ (betonové propustky se spoji dle Manninga)

součinitel drsnosti: $n_a = 0,025$ (dlažba z lomového kamene dle Manninga)

Hydrotechnické posouzení kruhového propustku

Jedná se o železobetonové trouby DN 1000 v podélném sklonu 2,0%. Vtok je nerozšířený.

Světlost propustku.....	DN := 1000mm	$r_{pr} := 0.5 \cdot DN = 0.5 \text{ m}$
Drsnostní součinitel.....	n := 0.013	(betonový propustek dle Manninga)
Sklon dna propustku.....	i := 2.0%	
Požadovaný průtok...	$Q_{100} := 1.54 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	

Posouzení základního režimu proudění:

průtočná plocha: $S_{pr} := \frac{\pi \cdot DN^2}{4} = 0.785 \text{ m}^2$

omočený obvod: $O_o := \pi \cdot DN = 3.142 \text{ m}$

hydraulický poloměr: $R_h := \frac{S_{pr}}{O_o} = 0.25 \text{ m}$

rychlostní součinitel: $C_r := \left(\frac{1}{\frac{R_h}{n}} \right)^{\frac{-1}{6}} \cdot 1 \text{ m}^{\frac{-1}{6}} = 61.054$

kapacitní průtok propustkem: $Q_D := C_r \cdot S_{pr} \cdot (\sqrt{R_h} \cdot i)^{-2.5} \cdot 1 \text{ m}^{-2.5} \cdot 1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} = 3.391 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$

REZIM_PROUDENI = "S VOLNOU HLADINOU"

Coriolisovo číslo: $\alpha := 1.1$

kritická hloubka v profilu propustku: $h_k := DN \cdot \left(\frac{\alpha \cdot Q_{100}}{\sqrt{g \cdot DN^5}} \right)^{0.513} = 0.73 \text{ m}$

součinitel ztráty vtokem: $\xi := 0.75$

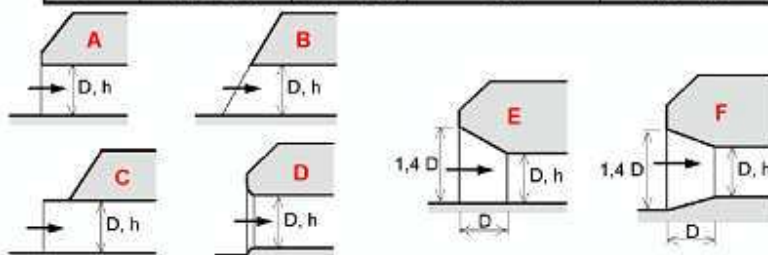
součinitel rychlosti: $\phi := 0.76$

součinitel výškového zúžení: $\kappa := 0.87$

součinitel zatopení vtoku: $\beta := 1.10$

hodnoty součinitelů pro řešení proudění vtokem do propustku

typ vtoku	součinitel ztráty vtokem ξ	součinitel rychlosti φ	součinitel výškového zúžení κ	součinitel zatopení vtoku β
A	0,40 - 0,50	0,85 - 0,82	0,90	1,20 - 1,16
B	0,70 - 0,80	0,77 - 0,75	0,87	1,10 - 1,09
C	0,80 - 0,90	0,75 - 0,73	0,86	1,09 - 1,08
D	0,05 - 0,10	0,98 - 0,95	0,97	1,45 - 1,40
E	0,10 - 0,15	0,95 - 0,93	0,95	1,40 - 1,33
F	0,30 - 0,40	0,88 - 0,85	0,94	1,40 - 1,36



výška v zúženém profilu za vtokem do propustku:

$$h_c := \kappa \cdot h_k = 0.635 \text{ m}$$

výška kruhové úseče v místě zúžené hloubky (pomocná hodnota): $h_u := DN - h_c = 0.365 \text{ m}$

průřezová plocha v místě zúžené hloubky za vtokem:

$$S_c := \begin{cases} S_{pr} - \left[r_{pr}^2 \cdot \left(\arccos \left(\frac{r_{pr} - h_u}{r_{pr}} \right) \right) - (r_{pr} - h_u) \cdot \sqrt{2 \cdot h_u \cdot r_{pr} - h_u^2} \right] & \text{if } h_c \geq r_{pr} \\ \left[r_{pr}^2 \cdot \left(\arccos \left(\frac{r_{pr} - h_c}{r_{pr}} \right) \right) - (r_{pr} - h_c) \cdot \sqrt{2 \cdot h_c \cdot r_{pr} - h_c^2} \right] & \text{if } h_c < r_{pr} \end{cases}$$

$$S_c = 0.526 \text{ m}^2$$

Energetická výška před vtokem do propustku:

$$E_{pred} := h_c + \frac{Q_{100}^2}{\phi^2 \cdot 2 \cdot g \cdot S_c^2} = 1.392 \text{ m}$$

Výpočet úrovně hladiny před propustkem:

šířka koryta ve dně před prop.:

$$b_p := 1.1 \text{ m}$$

sklon svahů:

$$\alpha_s := 33.7^\circ$$

výška hladiny před propustkem:

$$h_{hl} := 0.383 \text{ m}$$

drsnostný součinitel

$$n_p := 0.025 \quad \dots \text{ platí pro kamennou dlažbu}$$

sklon dna příkopu před propustkem:

$$i_p := 2.2\%$$

průtočná plocha..... $S_p := b_p \cdot h_{hl} + \frac{h_{hl}^2}{\tan(\alpha_s)} = 0.641 \text{ m}^2$

omočený obvod..... $O_{op} := 2 \cdot \left[\sqrt{h_{hl}^2 + \left(\frac{h_{hl}}{\tan(\alpha_s)} \right)^2} \right] + b_p = 2.481 \text{ m}$

hydraulický poloměr..... $R_p := \frac{S_p}{O_{op}} = 0.259 \text{ m}$

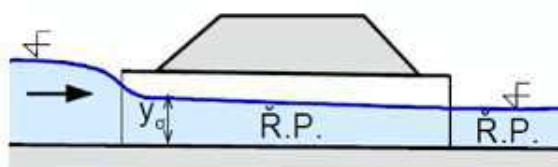
rychlostní součinitel..... $C_{rp} := \left(\frac{R_p}{n_p} \right)^{\frac{1}{6}} \cdot 1 \text{ m}^{-\frac{1}{6}}$ $C_{rp} = 31.926$

Průtok..... $Q_{kap} := C_{rp} \cdot S_p \cdot \sqrt{R_p} \cdot i_p \cdot [1 \text{ m}^{-2.5} \cdot 1 (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})]$

$$Q_{kap} = 1.544 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Průtočná rychlost..... $v_{kap} := \frac{Q_{kap}}{S_p}$

$$v_{kap} = 2.408 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$h_0 := E_{pred} - \left(\frac{v_{kap}^2}{2 \cdot g} \right) = 1.096 \text{ m}$$

$$\text{PODMINKA_VOLNEHO_VTOKU} := \begin{cases} \text{"NESPLNĚNA"} & \text{if } h_0 \geq \beta \cdot DN \\ \text{"SPLNĚNA"} & \text{if } h_0 < \beta \cdot DN \end{cases}$$

$$\text{PODMINKA_VOLNEHO_VTOKU} = \text{"SPLNĚNA"}$$

Vyhodnocení a závěr

Navržený otvor plně vyhovuje pro NP (návrhový průtok). Vyhovuje zejména kapacita, sklon a hladina vody před propustkem. Vypočítaná úroveň vzduté hladiny před propustkem činí 1,10 m. Propustek hydraulicky vyhovuje.

Vypracoval: Ing. Martin Klomínský

V Ústí nad Labem: srpen 2018



VÁŠ DOPIS ZN: Ob 019/2018
DORUČEN DNE: 10.07.2018

ODDĚLENÍ: hydrologie
VYŘIZUJE: Ing. Pavel Čupela
TELEFON: 495705031
EMAIL: pavel.cupela@chmi.cz

DATUM: 24.07.2018
Číslo ev.: CHMI/6522/2018
Číslo jednací: CHMI/551/341/2018
Spisová zn.: ZN/CHMI/551/1769/2018

PRISTA s.r.o.

Hviezdoslavova 16
40003 Ústí nad Labem

HYDROLOGICKÉ ÚDAJE POVRCHOVÝCH VOD

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

Vodní tok	svodná linie od lokality U Kuksu	
Číslo hydrologického pořadí	1-01-01-0810-0-00	
Profil	Kuks - propustek v 47,735 km* železniční tratě Jaroměř - Stará Paka	
Souřadnice v S JTSK	x = -635038,0 m	y = -1022168,0 m
Plocha povodí A ^{a)}	0,14	km ²

N-leté průtoky Q_N					$m^3 \cdot s^{-1}$		
1	2	5	10	20	50	100	Třída
0,100	0,186	0,358	0,541	0,773	1,17	1,54	IV

POZNÁMKA: Střední kvadratická chyba hydrologických údajů může dosahovat hodnot vyšších, než udává ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod pro IV. třídu přesnosti.

* Kilometráž železniční tratě zadána objednatelem dat.

Doba platnosti poskytnutých hydrologických údajů od data jejich vydání je 5 let. Platnost hydrologických údajů lze prodloužit jejich ověřením. Na základě nových poznatků může dojít k jejich změnám.

Podmínky užívání dat se řídí Všeobecnými smluvními podmínkami ČHMÚ.

a) Plocha povodí A [km²] je určena z digitální vrstvy rozvodnic v měřítku 1:10 000 a podkladových map ZABAGED®.

Za tyto práce Vám účtujeme v souladu se zákonem č. 526/1990 Sb. o cenách v platném znění částku 3 420,- Kč.

Přílohy: faktura



RNDr. Zdeněk Šiftař
ředitel pobočky