

Název akce:

Posouzení propustku - silnice číslo III/0172, u obce Červené Janovice



Investor: Forvia CZ, s.r.o.
Kolínská 1, 290 01 Poděbrady - Kluk
Akce: PROPUSTEK Č. 1, ČERVENÉ JANOVICE
Č. zakázky: HP001/2018
Zodp. proj.: Ing. Jiří Štěpán
Datum: leden/2018



Ing. Ondřej Štěpán
Husova 625
286 01 Čáslav



tel.: +420 728 596 940
email: o.stepan89@gmail.com
IČ: 02795451
DIČ: CZ8904040915

1. Identifikační údaje

Objednatel posouzení: Forvia CZ, s.r.o., Kolínská 1, 290 01 Poděbrady - Kluk

Zpracovatel posouzení: Ing. Ondřej Štěpán

Zodpovědný projektant: Ing. Jiří Štěpán

2. Popis posuzovaného objektu

Jedná se o opravovaný propustek na silnici číslo III/0172, km 0,715, v k. ú. Červené Janovice, okres Kutná Hora. Jedná se o rekonstrukci stávajícího propustku. Propustek je ve špatném technickém stavu. Na propustku není osazeno svodidlo. Propustek je posuzován jako ocelová trouba DN 600.

Předmětem posouzení je prověření propustku z hlediska převedení průtoku z odvodňované oblasti.

- a) Posouzení propustku z kapacitního hlediska
- b) Posouzení propustku z hlediska zatopení

3. Použitá literatura a podklady

- Česká technická norma ČSN 75 9010 – Vsakovací zařízení srážkových vod
- Hydraulika – příklady, Stara, Veselý - 1983
- Vodohospodářské tabulky, Šerek - 1985
- Podélný řez propustkem
- Mapa z Katastru nemovitostí 1:10 000
- Odvodňovací stavby, Holý a kolektiv - 1984

4. Teorie

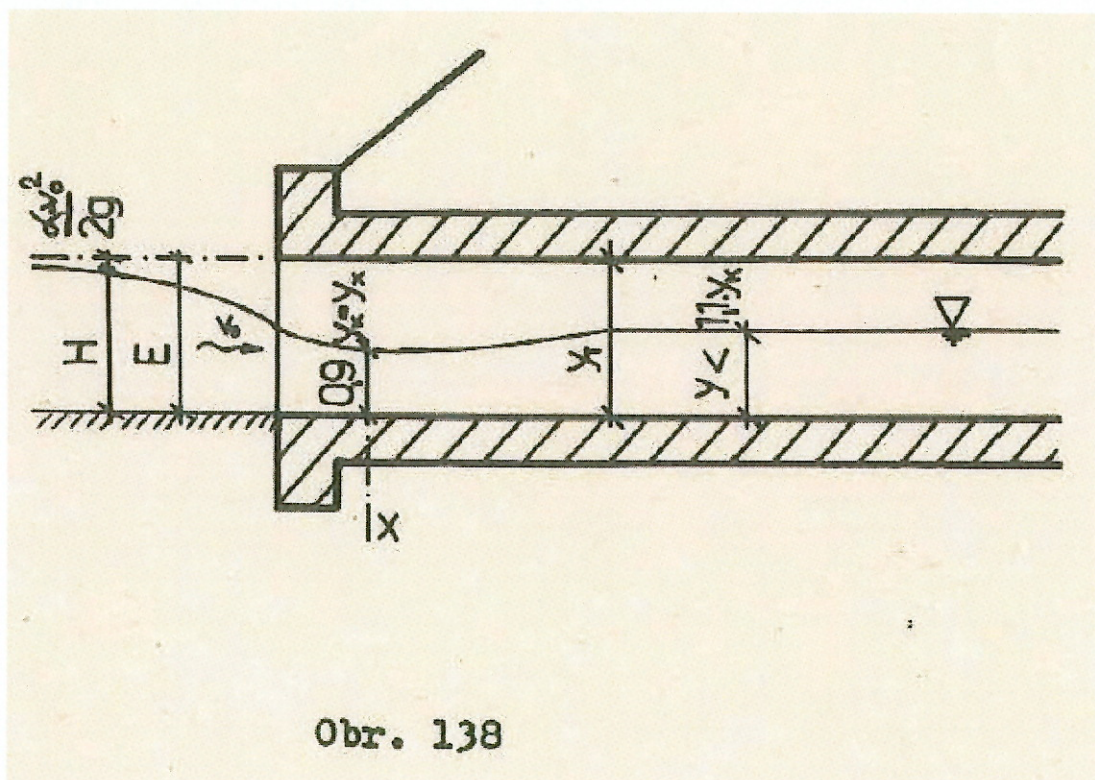
Stanovení součinitele odtoku srážkových vod, viz tab. 1

Tabulka 1 – Součinitele odtoku srážkových povrchových vod (ψ)

Druh odvodňované plochy; druh úpravy povrchu	Sklon povrchu		
	do 1 %	1 % až 5 %	nad 5 %
	Součinitele odtoku srážkových povrchových vod ψ		
Střechy s propustnou horní vrstvou (vegetační střechy)	0,4 až 0,7 ¹⁾	0,4 až 0,7 ¹⁾	0,5 až 0,7 ¹⁾
Střechy s vrstvou kačírku na nepropustné vrstvě	0,7 až 0,9 ¹⁾	0,7 až 0,9 ¹⁾	0,8 až 0,9 ¹⁾
Střechy s nepropustnou horní vrstvou	1,0	1,0	1,0
Střechy s nepropustnou horní vrstvou o ploše větší než 10 000 m ²	0,9	0,9	0,9
Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár	0,7	0,8	0,9
Dlažby s piskovými spárami	0,5	0,6	0,7
Upravené štěrkové plochy	0,3	0,4	0,5
Neupravené a nezastavěné plochy	0,2	0,25	0,3
Komunikace ze zatravnovacích tvárníc	0,2	0,3	0,4
Komunikace ze vsakovacích tvárníc	0,2	0,3	0,4
Sady, hřiště	0,1	0,15	0,2
Zatravněné plochy	0,05	0,1	0,15

¹⁾ Podle tloušťky propustné horní vrstvy (s rostoucí tloušťkou propustné horní vrstvy se součinitel odtoku srážkových povrchových vod snižuje až na uvedenou dolní mezní hodnotu).

Popis jednotlivých veličin obrázku včetně vzorců viz obrázek č. 138



Stanovení poměru S/S_d dle tabulky č. 2

Tabulka 29 Poměrné výpočtové hodnoty pro částečně plněný kruhový průřez podle Manningovy rovnice

$\frac{y}{d}$	$\frac{S}{S_d}$	$\frac{Q}{Q_d}$	$\frac{R}{d}$	$\frac{Q}{Q_d} = \frac{K}{K_d}$	$\frac{v}{v_d} = \frac{W}{W_d}$	$\frac{\alpha Q^2}{gd^5}$
0,05	0,0191	0,1445	0,0330	0,004	0,084	
0,10	0,0525	0,2055	0,0638	0,017	0,333	
0,15	0,0953	0,253	0,0922	0,043	0,457	
0,20	0,1427	0,2955	0,1210	0,080	0,565	0,001
0,25	0,1954	0,333	0,147	0,129	0,661	0,005
0,30	0,2530	0,3695	0,171	0,188	0,748	0,009
0,35	0,3115	0,403	0,193	0,256	0,821	0,016
0,40	0,374	0,437	0,214	0,332	0,889	0,025
0,45	0,436	0,468	0,233	0,414	0,948	0,040
0,50	0,500	0,500	0,250	0,500	1,000	0,060
0,55	0,564	0,532	0,265	0,589	1,045	0,088
0,60	0,626	0,563	0,277	0,678	1,083	0,121
0,65	0,689	0,597	0,288	0,766	1,113	0,166
0,70	0,747	0,631	0,296	0,850	1,137	0,220
0,75	0,805	0,667	0,301	0,927	1,152	0,294
0,80	0,857	0,705	0,304	0,994	1,159	0,382
0,85	0,906	0,747	0,303	1,048	1,157	0,500
0,90	0,948	0,795	0,298	1,082	1,142	0,685
0,95	0,981	0,856	0,287	1,087	1,108	1,035
1,00	1,000	1,000	0,250	1,000	1,000	

Stanovení intenzity 15-ti minutového deště pro zájmovou lokalitu dle Tab. 4.3.

Tab. 4.3. Průměrná vydatnost deště pro čs. povodí Labe podle J. Trupla ($l\ s^{-1}\ ha^{-1}$)

Doba trvání deště (min)	Periodicita p									
	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005
5	122	180	231	285	364	425	488	570	632	694
10	76,7	120	157	199	262	313	367	440	496	550
15	57,8	91,7	122	155	206	248	292	354	400	447
20	46,3	74,6	99,4	128	170	206	245	297	337	377
30	33,4	53,9	72,6	94,3	127	154	184	225	256	288
40	26,3	43,0	57,8	75,5	102	125	149	182	208	233
60	18,7	30,7	41,6	54,3	74,2	90,7	108	133	152	171
90	13,3	21,9	29,7	38,9	53,4	65,3	78,1	96,2	110	124
120	10,4	17,2	23,4	30,7	42,2	51,8	61,8	76,3	87,3	98,2

5. Posouzení propustku

a) Posouzení propustku z hlediska kapacity

Technické údaje:	Délka odvodňované komunikace	$L_1 = 364,0 \text{ m}$
	Šířka komunikace	$\bar{s} = 5,5 \text{ m}$
	Odvodňovaná plocha komunikace	$S_1 = 0,20 \text{ ha}$
	Sklon komunikace	$I_1 = 3,0 \text{ ‰}$
	Sklon odvodňované plochy zeleň	$I_2 = 2,5 \text{ ‰}$
	Plocha zeleň	$S_2 = 13,7 \text{ ha}$
	Návrhový déšť	$q = 155 \text{ l/s/ha}$
	Délka navrhovaného propustku	$L = 11,85 \text{ m}$
	Sklon navrhovaného propustku	$I = 5,0 \text{ ‰}$

Základní vztah: $Q = q * S_{red}$

Kde: $q = 155,0$ Návrhový déšť
pro 15 minutový déšť
 S_{red} redukováná plocha

$$S_{red} = \psi_1 * S_1 + \psi_2 * S_2$$

$\psi_1 = 0,8$ Součinitel odtoku pro komunikaci

$\psi_2 = 0,1$ Součinitel odtoku pro zatravněnou plochu

$$S_{red} = 1,53 \text{ ha}$$

$$Q = 155 * 1,53 = 237,15 \text{ l/s} = 0,24 \text{ m}^3/\text{s}$$

Kapacitní průtok ocelového potrubí DN 600 při sklonu 5,0 ‰ je 1,37 m³/s

Posouzení:

$Q_{kap} > Q = 1,37 > 0,24$ – z kapacitního hlediska propustek o DN 600 vyhoví

b) Posouzení propustku z hlediska ovlivnění zatopením

Technické údaje:	Délka navrhovaného propustku	$L = 11,85 \text{ m}$
	gravitační konstanta	$g = 9,81 \text{ m/s}$
	Součinitel tvaru vtokové části	$\varphi = 0,93$
	Maximální průtočná plocha	$S = 0,283 \text{ m}^2$
	Světlá výška propustku	$y_T = 0,60 \text{ m}$
	Průměr propustku	$D(d) = 0,60 \text{ m}$
Základní vztah:	$Q = S * \varphi * (2 * g * y_k)^{0.5}$	
Odvozený vztah:	$E = Q^2 / (S_x^2 * \varphi^2 * 2 * g) + y_x$	

Kde: $Q = 0,24 \text{ m}^3/\text{s}$ Přítok do propustku
 y_k kritická výška hladiny v potrubí

$$y/d = Q^2 / (g * D^5)$$
$$y/d = 0,24^2 / (9,81 * 0,6^5) = 0,076 \text{ m}$$
$$y/d = 0,53$$
 Odečteno z tabulky č. 2

y_k Kritická hladina v propustku

$$y_k = D * y/d = 0,6 * 0,53 = 0,318 \text{ m}$$

y_x Snížená hladina v propustku

$$y_x = 0,9 * y_k = 0,9 * 0,318 = 0,286 \text{ m}$$

$y = y_x$ předpoklad

$$y/d = 0,476$$
 poměr snížené výšky a průměru propustku
$$S/S_d = 0,468$$
 Odečteno z tabulky č. 2

$S_x =$ skutečná průtočná plocha

$$S_x = S/S_d * \pi * (D^2 / 4)$$
$$S_x = 0,468 * 3,14 * (0,6^2 / 4) = 0,132 \text{ m}^2$$

$$E = 0,24^2 / (0,132^2 * 0,93^2 * 2 * 9,81) + 0,286 = 0,481 \text{ m}$$

Energetická výška při průtoku $0,24 \text{ m}^3/\text{s}$ je $0,481 \text{ m}$

Posouzení:

$$E < 1,2 * y_T$$

$$0,481 < 1,2 * 0,6$$

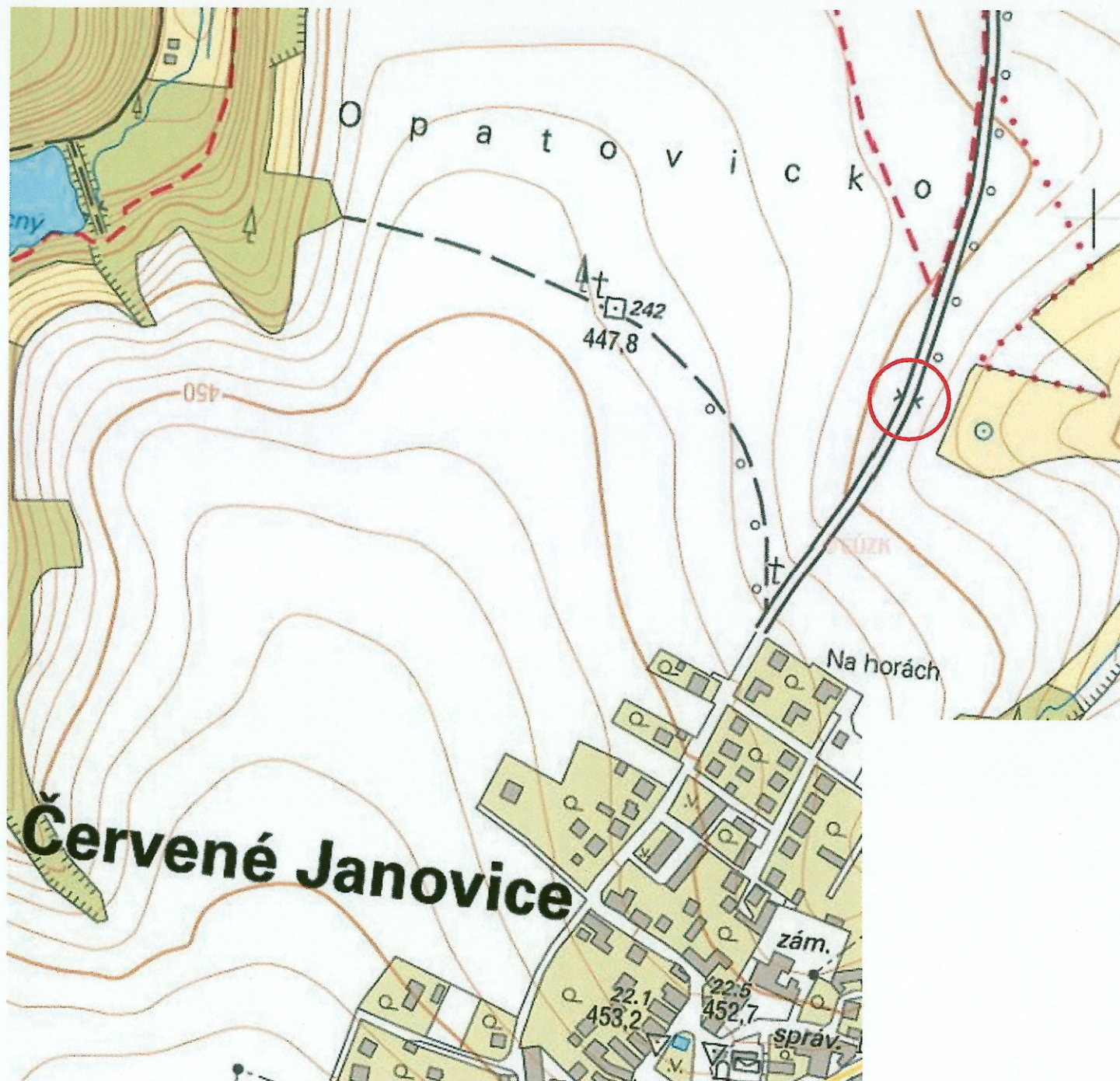
$0,481 < 0,72$ – jedná se o propustek nezahlcený, tedy že není ovlivněn na přítoku

Závěr:

Navržený ocelový propustek o průměru 600 mm vyhoví z hlediska kapacity a jedná se o nezahlcený neovlivněný propustek. V případě, že bude použit propustek většího profilu, tak není potřeba posuzovat, jen se zajistí vyšší bezpečnost jeho funkce.


Seznam příloh:

- 1) Podélný řez propustkem
- 2) Přehledná mapa z KN 1:5 000



PLOCHA POVODÍ: 13,7 ha, SKLON: 2,5 %

KOMUNIKACE = 364 m, ŠÍŘKA = 5,5 m, SKLON 3 %

Vypracoval:	Ing. Ondřej Štěpán	 Ing. Ondřej Štěpán <u>Projekční činnost</u> Vrchovská 1550, 286 01 Čáslav tel.: 728 596 940, IČO: 06089887 email: o.stepan89@gmail.com Ing. Jiří Štěpán 777 145 108
Zodp. projektant:	Ing. Jiří Štěpán	
Objednatel:	Forvia CZ, s.r.o., Kolínská 1, 290 01 Poděbrady - Kluk	
Formát:	A3	
Datum:	01/2018	
NÁZEV AKCE: HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ PROPUSTEK Č. 1 - ČERVENÉ JANOVICE		Stupeň: Hydrotechnické posouzení
NÁZEV VÝKRESU: PŘEHLEDNÁ MAPA		Číslo zakázky: HP001/18
		Měřítko: 1:5000
		Číslo přílohy: Př. č. 2