


	<b>Dopravní projektování spol. s.r.o.</b> Janáčkova 1194/12, 702 00 Ostrava		TEL: +420 595 155 011 FAX: +420 596 116 606 <a href="http://www.dopravniprojektovani.cz/">http://www.dopravniprojektovani.cz/</a>

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	

	<b>SUDOP BRNO, spol. s r.o.</b> Kounicova 26 611 36 Brno
---	--

OBJEDNAVATEL:	SŽDC, S.O., DLÁŽDĚNÁ 1003/7, 110 00 PRAHA 1 STAVEBNÍ SPRÁVA VÝCHOD (ORGANIZAČNÍ JEDNOTKA)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	23 TRAKČNÍ VEDENÍ	VEDOUcí PROF. SKUPINY ING. JIŘÍ MOLÁK	ŘEDITEL ING. JIŘÍ MOLÁK	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY ING. FRANTIŠEK MRÁZ	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO ING. MICHAL KROUPA	NAVRHL, VYPRACOVAL ING. MICHAL KROUPA	KONTROLOVAL ING. RADOVAN KOMÍNEK	
KRAJ: MORAVSKOSLEZSKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: FRÝDEK-MÍSTEK, FRÝDLANT NAD OSTRAVICÍ		STUPEŇ:      PROJEKT STAVBY	
<b>REVITALIZACE TRATI FRÝDLANT NAD OSTRAVICÍ - VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ</b>  SO 02-19-01 Žst. Kunčice pod Ondřejníkem, propustek km 93,268			ZAK. ČÍSLO 14057-01-1114	ARCH. ČÍSLO
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ A4
			DATUM:	11/2014
HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET			ČÁST DOKUM. <b>E.1.4.</b>	PŘÍLOHA <b>11</b>

# **Optimalizace trati Frýdek Místek – Frenštát**

hydrotechnické posouzení železničních propustků a mostů přes vodní toky

## **Obsah:**

1. Základní předpoklady
2. Hydrologické údaje
3. Hydrotechnické výpočty
4. Posouzení jednotlivých objektů
5. Přehledná situace 1:10000

**zpracoval:**

**Ing. P. Mravec**

**datum:**

**září 2013**

## 1. Základní předpoklady

- Posouzení dle ČSN 73 6201 bylo zpracováno pro stávající stav s návrhem opatření, případně již pro navržený stav.
- Byly posuzovány především dostatečné volné výšky nad návrhovou hladinou NH - hladina Q100 a kontrolní návrhovou hladinou KNH dle tabulky 12.1. ČSN 73 6201. Posouzení bylo provedeno jak pro návrhový průtok NP, resp. kontrolní návrhový průtok KNP vlastního toku, tak i pro případné ovlivnění z hlavního recipientu – řeky Ostravice.
- V případě nedostatečné volné výšky nad NH, ale dostatečné nad KNH byl objekt posouzen jako vyhovující.
- Pro případ nedostatečné volné výšky nad NH, respektive KNH lze relevantně použít ustanovení odstavce 12.3.4. ČSN 73 6201, dle kterého lze akceptovat daný stav, malou volnou výšku nad NH a KNH u objektů stávajících, které nebudou zásadně rekonstruovány.
- U objektů které ani po rekonstrukci nebudou splňovat parametry dostatečné volné výšky nad NH a KNH byly navrženy takové opatření, které stávající nevyhovující stav výrazně zlepší. Jedná se objekty jejichž rekonstrukce na požadované parametry dle ČSN 73 6201 by znamenaly zásadní přestavbu – zvýšení nivelety celé stávající trati, včetně nádraží.
- Regionální železniční trať FM – Frenštát je zařazena do II. Kategorie.

## 2. Hydrologické údaje

## 2.1. Hydrologické údaje dle ČHMÚ pro profily vodních toků:

[illegible]

## 2.2. Vypočtené hydrologické údaje pro profily železničních propustků:

Výpočet metodou porovnávací analogie na základě hydrologických údajů dle ČHMÚ pro povodí vodního toku:

– dle potoka v Pstruží

Plochy povodí odvodňovaného území byly určeny průzkumem v terénu.

propustek			Qn dosažené nebo překročené průměrně jednou za						
	železniční	povodí	1	2	5	10	20	50	100
	km	[km <sup>2</sup> ]	roků [m <sup>3</sup> /s]						
most-Markův p.	86,717	1,800	1,572	2,628	4,124	5,309	6,539	8,203	9,570
propustek	91,208	0,090	0,079	0,131	0,206	0,265	0,327	0,410	0,478
propustek	93,268	0,050	0,044	0,073	0,115	0,147	0,182	0,228	0,266
propustek	94,627	0,020	0,017	0,029	0,046	0,059	0,073	0,091	0,106
propustek	96,261	0,060	0,052	0,088	0,137	0,177	0,218	0,273	0,319
most-propustek	96,995	0,450	0,393	0,657	1,031	1,327	1,635	2,051	2,392
propustek	97,138	0,070	0,061	0,102	0,160	0,206	0,254	0,319	0,372
most-propustek	97,575	1,150	1,004	1,679	2,635	3,392	4,178	5,241	6,114
propustek	104,495	0,030	0,026	0,044	0,069	0,088	0,109	0,137	0,159
propustek	104,870	0,010	0,009	0,015	0,023	0,029	0,036	0,046	0,053
propustek	105,190	0,050	0,044	0,073	0,115	0,147	0,182	0,228	0,266
propustek	107,081	0,070	0,061	0,102	0,160	0,206	0,254	0,319	0,372
most-propustek	108,594	0,350	0,306	0,511	0,802	1,032	1,272	1,595	1,861
propustek	110,186	0,030	0,026	0,044	0,069	0,088	0,109	0,137	0,159

Kontrolní srovnávací výpočet maximálního průtoku dle Čerkašína byl proveden pro most-propustek železniční km 97.575. Povodí tohoto propustku o ploše 1.150 km<sup>2</sup> odvodňuje pravidelný tok.

Plocha povodí  $S_p$ : 1.150 km<sup>2</sup>  
 Plocha zalesnění včetně luk: 1.050 km<sup>2</sup>  
 Převýšení povodí: 180 m  
 Délka toku  $L$ : 1.750 km  
 Spád toku: 0.10  
 Objemový souč. odtoku  $C_{obj}$ : 0.70

$L^2/S_p$  2.66  
 $p$  1.50 (určeno graficky)  
 $v^{2/3}$  0.90 m/s (určeno graficky)

$$Q_{max} = 24.7 C_{obj} v^{2/3} S_p / p L^{2/3} [m^3/s]$$

$$Q_{max} = 8.20 m^3/s$$

Pro dobrou shodu výsledků lze metodu porovnávací analogie použít i pro ostatní propustky.

### 3. Hydrotechnické výpočty

#### 3.1. Hydrotechnické návrhy propustků

Návrh min. rozměrů bylo provedeno dle tabulek pro návrh propustků (V. Kolář a kol., Hydraulika, Praha 1966) za předpokladu nezahlceného vtoku,  $\varphi = 0.85$ ,  $\alpha_k = 0.65$ , rychlost proudění v propustku cca 2-3 m/s (povšechné návrhové tabulky dle Andrejeva a Boldakova).

Pro proudění v propustku byly použity vodohospodářské tabulky pro stokování a odvodnění (M. Šerek a J. Šálek – VUT Brno 1997), betonové potrubí  $k = 3\text{mm}$ .

#### 3.2. Hydrotechnické výpočty mostů

Posouzení mostů bylo provedeno na základě již vypočtených, které byly předány správcem toku. U ostatních mostních objektů byl proveden výpočet nerovnoměrného proudění v korytě pomocí 1D modelu.

Výpočty nerovnoměrného proudění v korytě byly realizovány matematickým jednorozměrným modelem HYDROCHECK<sup>®</sup>.

Základem řešení stacionárního nerovnoměrného proudění v neprizmatickém korytě je obecná metoda po úsecích (viz algoritmická část použitého programu), která je dána výchozím vztahem pro říční variantu:

$$h_2 + (\alpha_2 v_2^2 / 2g) = h_1 + (\alpha_1 v_1^2 / 2g) + Z$$

Dále byly použity ve výpočtu tyto vztahy:

$$\text{Chézyho součinitel dle Manninga } C = 1/n_i * R_i^{1/6}$$

$$\text{Výpočet ztrát třením } z_t = 1 * Q^2 / (S^2 * C^2 * R)$$

Součinitel místních ztrát  $\xi = 0 - 1.0$  pro vzdutí,  $0 - 0.1$  pro snížení.

Součinitel drsnosti pro koryto toku byl stanoven na základě odborného odhadu se zahrnutím makrodrsnosti hodnotou  $n = 0.030$  pro potoky,  $n = 0.040$  pro Lomnou. Pro inundaci a břehy koryta  $n = 0.04 - 0.12$ .

## Propustek km 93.268



### Stanovené hydrologické údaje:

propustek		Plocha	Qn dosažené nebo překročené průměrně jednou za						
	železniční	povodí	1	2	5	10	20	50	100
	km	[km <sup>2</sup> ]	roků [m <sup>3</sup> /s]						
propustek	93,268	0,050	0,044	0,073	0,115	0,147	0,182	0,228	0,266

### Návrh propustku DN1000:

Uvedené vypočtené hodnoty max. průtoku jsou adekvátní hodnotě Q100 ve smyslu ČSN 73 6805. Periodické toky posuzovaných povodí lze obdobně dle této ČSN zařadit do třídy IV, s hodnotou pravděpodobné chyby  $\pm 60\%$ . Proto pro hydraulické posuzování propustků byla jako rezerva brána v potaz hodnota 1.4 násobku Q100, tj. hodnota KNP – kontrolního návrhového průtoku dle tabulky 12.1 ČSN 73 6201.

Návrh min. rozměrů bylo provedeno dle tabulek pro návrh propustků (V. Kolář a kol., Hydraulika, Praha 1966) za předpokladu nezahlceného vtoku,  $\phi = 0.85$ ,  $\alpha_k = 0.65$ , rychlost proudění v propustku cca 2-3 m/s (povšechné návrhové tabulky dle Andrejeva a Boldakova).

Pro proudění v propustku byly použity vodohospodářské tabulky pro stokování a odvodnění (M.Šerek a J.Šálek – VUT Brno 1977), betonové potrubí  $k = 3\text{mm}$ .

- návrhový průtok NP = Q100 dle tabulky 12.1 ČSN 73 6201, převýšení nad NH = 1m
- kontrolní návrhový průtok KNP = 1.4 x Q100 dle tabulky 12.1 ČSN 73 6201, převýšení nad KNH = 0.5m

Pro NP – 0.266 m<sup>3</sup>/s, navržený průměr DN1000, podélný sklon dna J = 0.02:

- hloubka h na vtoku do propustku 0.45 m
- volná výška nad NH 0.55 m

Pro KNP – 1.4 x NP = 0.372 m<sup>3</sup>/s:

- hloubka h na vtoku do propustku 0.52 m
- volná výška nad NH 0.48 m

Pro tento případ lze relevantně použít ustanovení odstavce 12.3.4. ČSN 73 6201, dle kterého lze akceptovat daný stav, malou volnou výšku nad NH a KNH. Navržený propustek DN1000 vyhovuje ČSN 73 6201. Propustek nebude na vtoku zahlcený.