

				číslo soupravy
č. změny	datum	popis a zdůvodnění	podpis	

			STRABAG Rail a.s. Železničářská 1385/29 400 03 Ústí nad Labem - Střekov tel.: +420 475 300 111 e-mail: projekt.ul@strabag.com		Investor: 		
Odpov. projektant stavby Ing. David Růža 		Odpov. projektant PS, SO, části Ing. David Růža 		Kontroloval Ing. Miroslav Novák 		Vypracoval Ing. Zdeněk Zeman 	
Stavba <div style="text-align: center;"> Objekt 11 Projekt stavby na opravu mostu v km 16,775 TÚ č. 0251 Krásný Jez - Nové Sedlo u Lokte </div>				Místo stavby: TÚ 0251			
				Zakázka 45/2019			
				Datum 15.5.2020			
				Formát 9xA4			
				Měřítko			
Objekt <div style="text-align: center;"> Hydrotechnický výpočet </div>				Část Příloha <div style="text-align: center;"> 15 </div>			

HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET

Příprava a zpracování projektů staveb pro SMT na rok 2020

Objekt 11 – Projekt stavby na opravu mostu v km 16,775
TÚ č. 0251 Krásný Jez – Nové Sedlo u Lokte

Projekt

Hydrotechnický výpočet

1.1. Úvod

Objektem k posouzení je železniční most, který je v nevyhovujícím technickém stavu. Investor uvažuje s jeho přestavbou na klenbový most.

Hydrotechnické posouzení bylo zpracováno na základě následujících podkladů:

- Technická data rekonstruovaného mostu
- Hydrotechnická data – základní mapa a ortofotomapa vodoteče, podélný profil průběhu hladin ze studie záplavového území, psaný podélný profil
- ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
- ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod
- TP 204 – Hydrotechnické posouzení mostních objektů na vodních tocích
- Hydraulika – příklady (vydavatelství ČVUT 04/1993)

1.2. Současný stav:

Most byl vybudován původně v roce 1901. Jedná se o ocelovou trémovou plnostěnnou nosnou konstrukci na opěrách z kamenného zdiva. Světlost otvoru je 4,95 m, volná výška 3,20 m nad vodotečí. Šířka mostu je 4,98 m, šikmost mostu 62°, úhel křížení s vodotečí 70°. Pod mostem protéká trvalá vodoteč – Loučský potok. Koryto (kyneta) je oddělená zídou z kamenného zdiva od již zaniklé pozemní komunikace. Dno vodoteče není zpevněné.

1.3. Nový stav:

Nosná konstrukce bude tvořena flexibilní ocelovou konstrukcí (FLOK) z vlnitého plechu tl. 5 mm s vlnami 200 x 55 mm. Světlost průřezu otvoru bude $s \times v = 4,40 \times 3,25$ m. Celková délka nosné konstrukce bude 7,72 m ve vrcholu (vnější obvod) a 16,89 m (15,29 m podél jedné strany) ve spodní části. Na obou stranách bude koncové šikmé ukončení ve sklonu svahu. Na okraji bude zajištěno ztužujícím železobetonovým věncem.

Nosná konstrukce bude ve spodní části zakotvena do základových pásů železobetonu v kontaktu se stávajícími opěrami. Dno vodoteče v otvoru bude odlážděno kamenem do betonu v podélném sklonu 1 %. Na koncích odláždění budou betonové prahy. Svahy zemního tělesa v okolí otvoru se odláždí.

Za výtokem na levém břehu se tento břeh zpevní v délce 3 m vyskládáním kamenů do lože ze šterkodrti.

1.4. Údaje o vodoteči

Loučský potok v návrhovém místě na vtoku pod most v profilu č. 25 (PF 25) v km 1,628.

Návrhový průtok: $Q_{100} = 23,7 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_1 = 3,82 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_2 = 5,76 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{100}/Q_1 = 6,2$, úroveň hladiny Q_{100} je 403,130.

Kontrolní návrhový průtok: $Q_{100,KNP} = 1,25 \times Q_{100} = 1,25 \times 23,7 = 29,625 \text{ m}^3/\text{s}$

Upozornění: Podle informativní mapy povodňových oblastí v ČR od ČHMÚ z r. 2006 (příloha B z ČSN 73 6201) je podíl $Q_{100}/Q_1 = 3,93$. Použije se ale hodnota daná hydrotechnickými daty od správce toku, která je méně příznivá – tzn. na straně větší bezpečnosti.

Příprava a zpracování projektů staveb pro SMT na rok 2020

1.5. Zásady pro výpočet

Na základě ČSN 73 6201, čl.12.2.2 nemusí být uvažováno s minimální volnou šířkou MVŠ (obr. 12.3 z ČSN 73 6201). Průřez otvoru se uvažuje jako podobný klenbě. Také plocha povodí Loučského potoka je menší než 50 km². Je tak přípustné neuvažovat MVV (minimální volnou výšku) podle čl. 12.2.4, případ b), aby byl výsledný návrh konstrukce úsporný. Návrhová hladina tak bude 1,0 m a kontrolní návrhová hladina 0,5 m pod vrcholem spodního líce otvoru.

Průřez otvoru bude na vtoku zmenšen konstrukcí nábrežní opěrné zdi z gabionů. Výsledný průtočný profil je určen teoretickým přizpůsobením z hodnoty 3,885 m v průmětu kolmo na nosnou konstrukci FLOK na 3,65 m vlivem natočení konstrukce zdi vůči FLOK o 33° (tzn. na $\cos 0,633^\circ \times 3,885 = 3,65$ m). Grafické zobrazení průřezu otvoru je v příloze.

Ve výpočtu (FHWA) je udáván pojem propustek, protože postup tohoto výpočtu je přizpůsoben otvorům do šířky 5,0 m.

Součinitel drsnosti je uvažován $n = 0,24$. Je to hodnota vlnitého plechu a zároveň uvažovaný průměr z hodnot pro kamenné dno z dlažby, základové pásy a boční stěnu průřezu z gabionů na straně bezpečnosti – skutečnost je příznivější).

1.6. Vlastní výpočet:

Viz Příloha č. 1 - Hydraulické posouzení mostu pro zadaný průtok a výpočet vzduté hloubky před propustkem - dle FHWA

1.7. Závěr :

Hraniční maximální hodnota hladiny vody bude dosažena, ale nebude překročena. Výška vody na vtoku dosáhne $H_{Wi} = 2,75$ m, což je rovno maximální možné výšce, aby byla zachována volná hladina pod vrcholem FLOKu v hodnotě 0,5 m. Rychlost vody na vtoku bude 3,1 m/s.

Nový otvor mostu hydrotechnicky vyhovuje.

Přílohy:

Příloha č. 2 – Grafické zobrazení průtočného průřezu

Příloha č. 3 – Mapa vodoteče

Příloha č. 4 – Podélný profil průběhu hladin

Příloha č. 5 – Psaný podélný profil

V Ústí nad Labem 15.5. 2020

Vypracoval: Ing. Zeman Zdeněk

Hydraulické posouzení mostu pro zadaný průtok a výpočet vzduté hloubky před propustkem - dle FHWA

FHWA - Federal Highway Administration (USA)

MultiPlate MP200, typ VBH-spec (38S)

Průtok $Q = 29.63 \text{ m}^3/\text{s}$

rychlost na vtoku $v_i = 3.099 \text{ m/s}$

Parametry tubusu

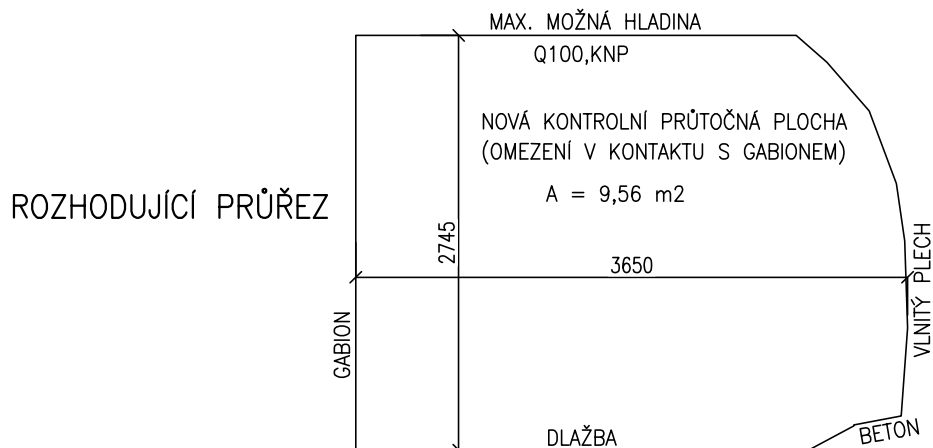
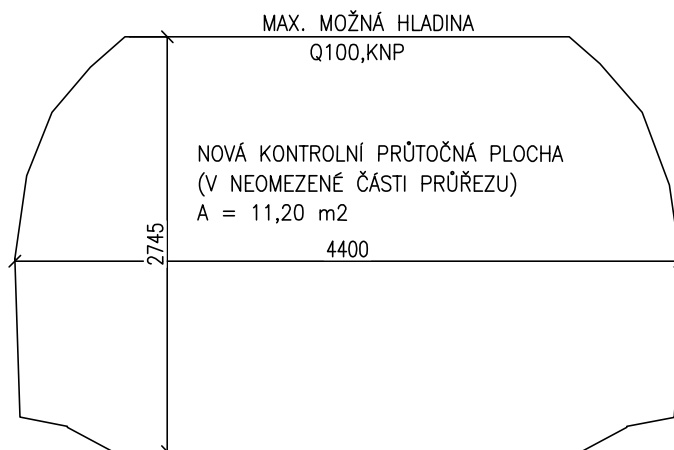
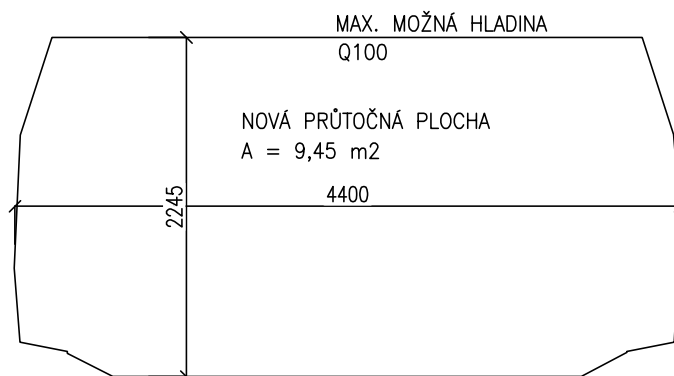
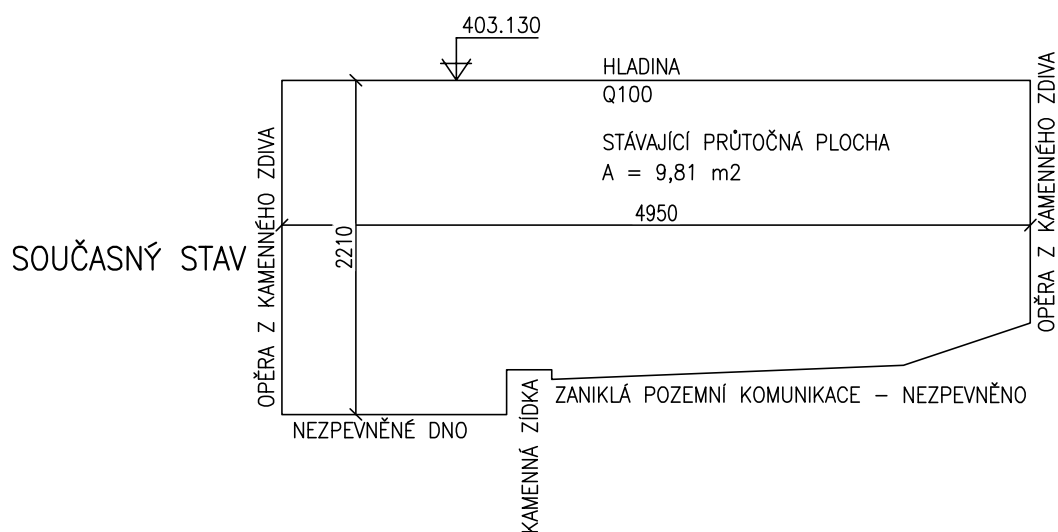
typ vlny	$B = 200 \times 55$	mm
světlé rozpětí	$B = 3.65$	m
světlá výška	$D = 2.75$	m
průměrná délka tubusu	$L = 10.80$	m
světlá plocha	$A = 9.560$	m ²
sklon	$S = 1.00$	%
sklon	$S = 0.01$	m/m
součinitel drsnosti	$n = 0.024$	

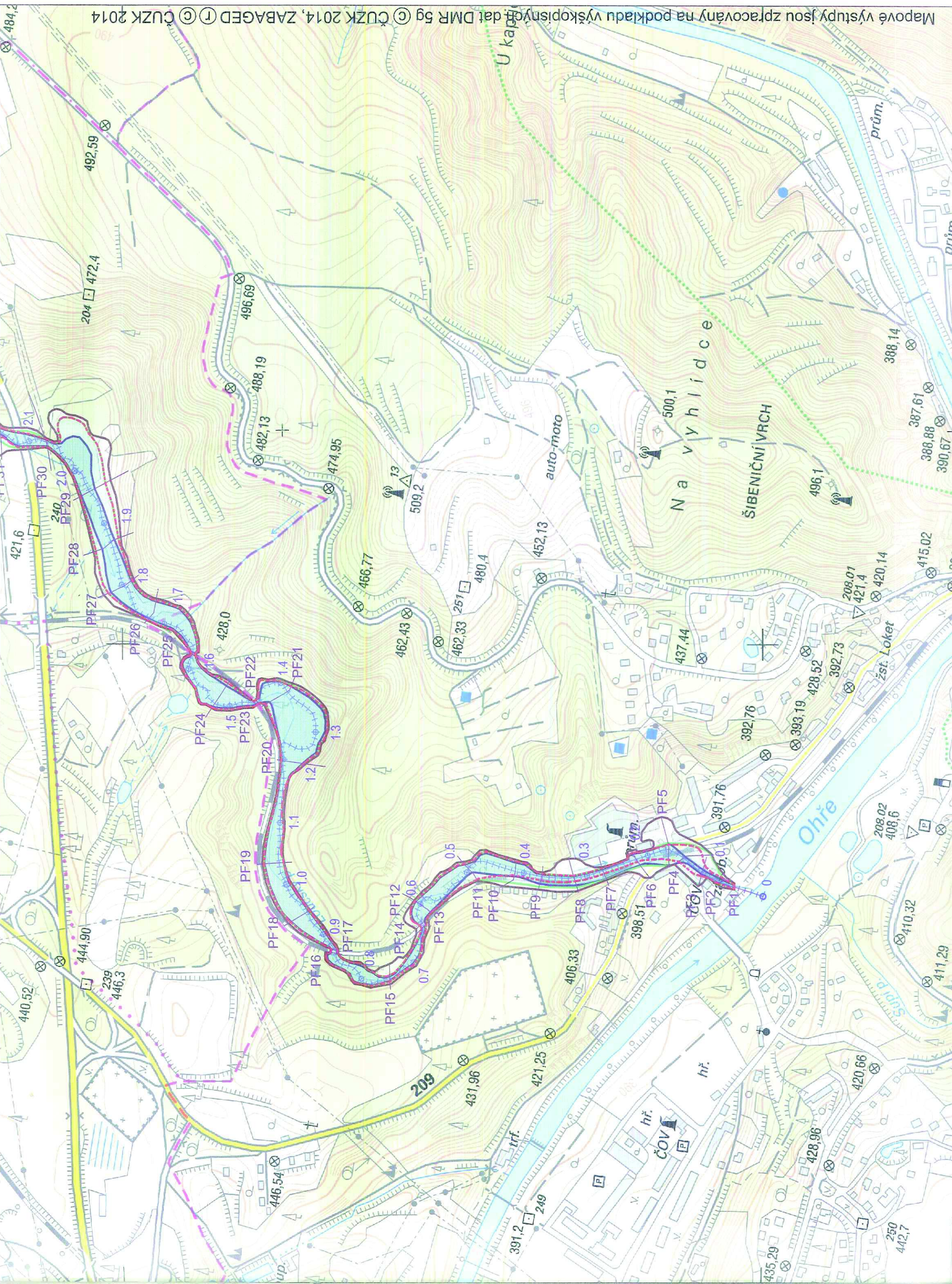
$Q / (B \cdot D^{3/2}) =$	1.78	
$(HW_i + \Phi) / D =$	1.18	(z nomogramu FHWA)

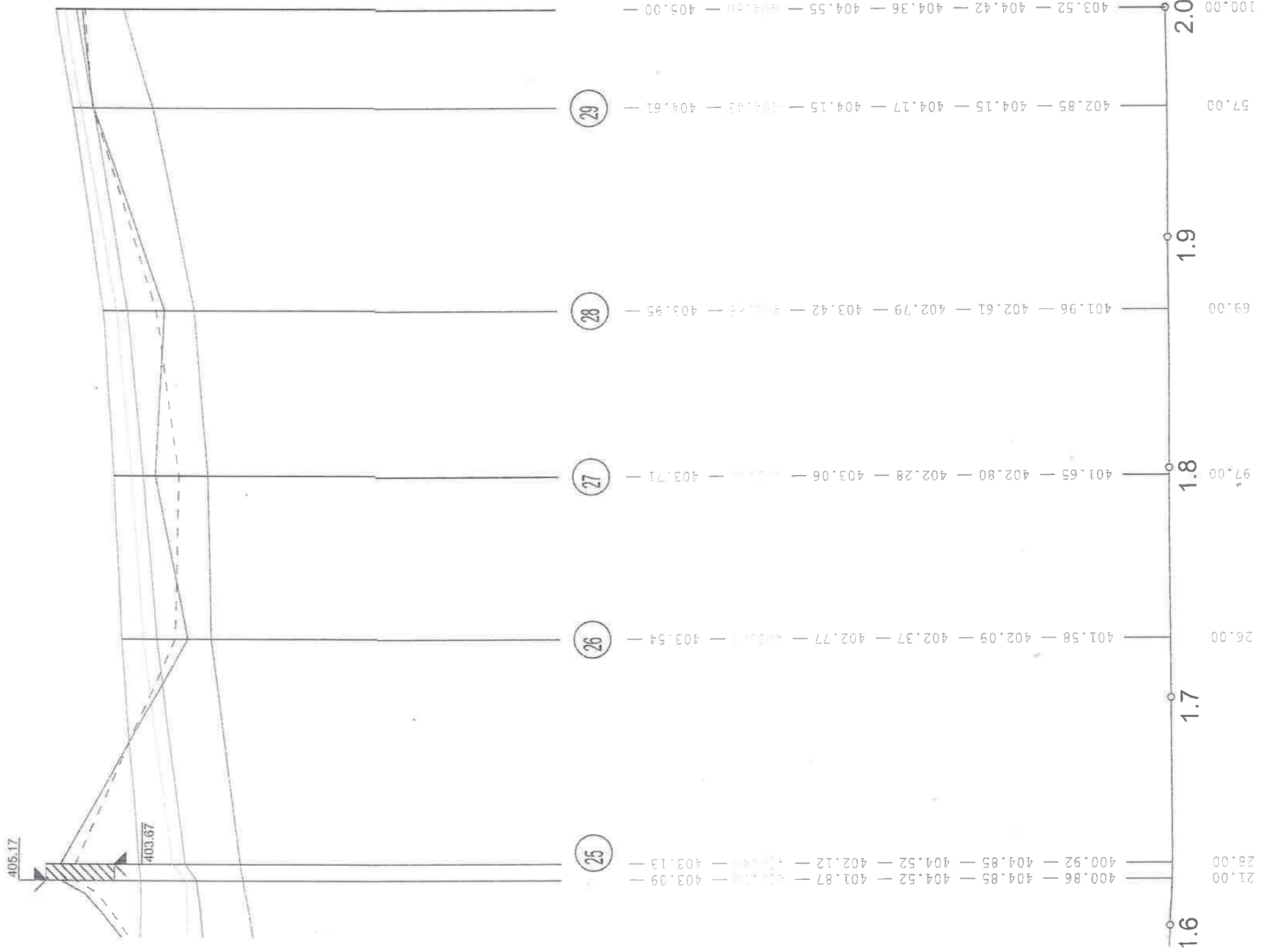
$\Phi = v_i^2 / (2g) + 0.5 \cdot S \cdot D = 0.503 \text{ m}$

HWi = 2.75 m	výška hladiny vody na vtoku (měřeno ode dna koryta)
---------------------	--

Příloha č. 2 – Grafické zobrazení průtočného průřezu







LEGENDA

- Hladina při průtoku Q_{100}
- Hladina při průtoku Q_{20}
- Hladina při průtoku Q_5
- Levý břeh
- Pravý břeh
- Úroveň terénu

Mostní konstrukce s výškovými kótami

Výškový systém Blat po vyrovnání

Městský úřad Sušice
Ing. J. J. J. J.
Alí J. J.

Inženýrská a projektová kancelář Suchý vršek 13/2132 158 00 Praha 5		Povodí Ohře	
Zakázka : Loučský potok studie záplavového území, ř. km 0.000 - 5.568		Zpracoval : Doc. Ing. Aleš Havlík, CSc.	
Část : D - Podélné profily		Datum : 15.12.2014	
Příloha : Podélný profil průběhu hladin - část 1		Měřítko : 1 : 2000/100	Č. přílohy : D.1

Tab.1. – Psaný podélný profil

Staničení [ř.km]	Název	Dno [m n.m.]	LB [m n.m.]	PB [m n.m.]	Q ₁ [m³/s]	H ₁ [m n.m.]	Q ₂ [m³/s]	H ₂ [m n.m.]	Q ₅ [m³/s]	H ₅ [m n.m.]	Q ₁₀ [m³/s]	H ₁₀ [m n.m.]	Q ₂₀ [m³/s]	H ₂₀ [m n.m.]	Q ₅₀ [m³/s]	H ₅₀ [m n.m.]	Q ₁₀₀ [m³/s]	H ₁₀₀ [m n.m.]
0.047	PF1	389.06	391.27	390.44	3.82	390.05	5.76	390.27	8.97	390.37	11.66	390.55	15.00	390.74	19.54	391.51	23.70	391.51
0.069	PF2	389.32	389.83	389.89	3.82	390.16	5.76	390.34	8.97	390.52	11.66	390.67	15.00	390.85	19.54	391.55	23.70	391.56
0.103	PF3	389.96	391.61	391.56	3.82	390.80	5.76	390.97	8.97	391.26	11.66	391.42	15.00	391.60	19.54	391.80	23.70	391.97
0.139	PF4	390.31	391.88	391.74	3.82	391.19	5.76	391.41	8.97	391.67	11.66	391.84	15.00	391.99	19.54	392.10	23.70	392.17
0.160	M1																	
0.166	PF5	390.11	392.14	392.16	3.82	391.36	5.76	391.58	8.97	392.08	11.66	392.12	15.00	392.27	19.54	392.36	23.70	392.42
0.213	PF6-D	390.36	392.16	392.21	3.82	391.47	5.76	391.72	8.97	392.20	11.66	392.30	15.00	392.39	19.54	392.49	23.70	392.57
0.216	M2																	
0.219	PF6	390.36	392.16	392.21	3.82	391.48	5.76	391.73	8.97	392.23	11.66	392.33	15.00	392.43	19.54	392.52	23.70	392.60
0.274	PF7	390.57	392.11	391.67	3.82	391.59	5.76	391.84	8.97	392.31	11.66	392.43	15.00	392.56	19.54	392.69	23.70	392.81
0.321	PF8	390.80	392.49	392.16	3.82	391.86	5.76	392.11	8.97	392.45	11.66	392.58	15.00	392.72	19.54	392.86	23.70	392.99
0.372	PF9	391.40	392.13	392.49	3.82	392.15	5.76	392.37	8.97	392.64	11.66	392.78	15.00	392.91	19.54	393.06	23.70	393.17
0.413	PF10	391.56	392.69	392.32	3.82	392.61	5.76	392.76	8.97	392.94	11.66	393.04	15.00	393.23	19.54	393.41	23.70	393.55
0.489	PF11-D	391.97	393.27	393.29	3.82	393.26	5.76	393.50	8.97	393.80	11.66	394.02	15.00	394.17	19.54	394.34	23.70	394.47
0.492	M3																	
0.494	PF11	391.97	393.27	393.29	3.82	393.30	5.76	393.54	8.97	393.81	11.66	394.03	15.00	394.18	19.54	394.35	23.70	394.49
0.601	PF12	392.78	393.44	393.43	3.82	393.76	5.76	393.98	8.97	394.24	11.66	394.42	15.00	394.59	19.54	394.80	23.70	394.95
0.634	PF13	392.92	394.09	394.25	3.82	393.85	5.76	394.04	8.97	394.29	11.66	394.46	15.00	394.62	19.54	394.82	23.70	394.96
0.637	M4																	
0.640	PF14	393.01	393.90	393.89	3.82	393.87	5.76	394.06	8.97	394.31	11.66	394.49	15.00	394.71	19.54	395.00	23.70	395.26
0.751	PF15	393.51	393.86	394.69	3.82	394.31	5.76	394.46	8.97	394.69	11.66	394.84	15.00	395.02	19.54	395.27	23.70	395.47
0.861	PF16	394.87	395.89	395.52	3.82	395.58	5.76	395.72	8.97	395.90	11.66	395.98	15.00	396.08	19.54	396.21	23.70	396.32
0.865	M5																	
0.867	PF17	394.85	395.94	396.42	3.82	395.78	5.76	395.92	8.97	396.09	11.66	396.20	15.00	396.31	19.54	396.45	23.70	396.96
0.943	PF18	395.18	395.85	396.38	3.82	396.22	5.76	396.40	8.97	396.61	11.66	396.75	15.00	396.91	19.54	397.11	23.70	397.29
1.036	PF19	395.67	396.77	396.61	3.82	396.78	5.76	396.97	8.97	397.18	11.66	397.32	15.00	397.47	19.54	397.63	23.70	397.78
1.198	PF20	397.53	398.61	398.57	3.82	398.21	5.76	398.37	8.97	398.74	11.66	398.83	15.00	398.91	19.54	398.99	23.70	399.08
1.382	PF21	398.63	399.25	399.85	3.82	399.75	5.76	399.97	8.97	400.13	11.66	400.25	15.00	400.38	19.54	400.53	23.70	400.63
1.455	PF22	399.36	400.86	401.20	3.82	400.08	5.76	400.27	8.97	400.47	11.66	400.58	15.00	400.68	19.54	400.80	23.70	400.94
1.458	M6																	
1.460	PF23	399.36	400.02	400.52	3.82	400.36	5.76	400.62	8.97	401.19	11.66	401.37	15.00	401.83	19.54	402.72	23.70	403.03
1.525	PF24	400.02	400.77	400.56	3.82	400.70	5.76	400.91	8.97	401.34	11.66	401.54	15.00	401.96	19.54	402.81	23.70	403.13
1.621	PF25-D	400.92	404.52	404.85	3.82	401.76	5.76	401.85	8.97	401.87	11.66	401.98	15.00	402.10	19.54	402.77	23.70	403.09
1.625	M7																	
1.628	PF25	400.92	404.52	404.85	3.82	401.83	5.76	401.96	8.97	402.12	11.66	402.25	15.00	402.40	19.54	402.82	23.70	403.13
1.726	PF26	401.58	402.37	402.09	3.82	402.43	5.76	402.58	8.97	402.77	11.66	402.92	15.00	403.07	19.54	403.31	23.70	403.54
1.797	PF27	401.65	402.28	402.80	3.42	402.76	5.19	402.89	8.03	403.06	10.50	403.18	13.50	403.32	17.60	403.52	21.30	403.71
1.869	PF28	401.96	402.79	402.61	3.42	403.06	5.19	403.24	8.03	403.42	10.50	403.54	13.50	403.66	17.60	403.81	21.30	403.95
1.957	PF29	402.85	404.17	404.15	3.42	403.65	5.19	403.87	8.03	404.15	10.50	404.30	13.50	404.43	17.60	404.53	21.30	404.61
2.072	PF30	404.60	404.68	404.88	3.42	404.99	5.19	405.09	8.03	405.22	10.50	405.32	13.50	405.42	17.60	405.55	21.30	405.65
2.154	PF31	406.03	406.69	406.58	3.42	406.85	5.19	407.00	8.03	407.18	10.50	407.30	13.50	407.40	17.60	407.57	21.30	407.64
2.228	PF32	406.20	407.48	407.34	3.42	407.54	5.19	407.75	8.03	407.95	10.50	408.09	13.50	408.24	17.60	408.38	21.30	408.49
2.310	PF33	407.40	408.14	408.34	3.42	408.36	5.19	408.54	8.03	408.64	10.50	408.73	13.50	408.82	17.60	408.92	21.30	409.00
2.441	PF34	408.52	409.77	409.49	3.42	409.74	5.19	409.84	8.03	409.97	10.50	410.04	13.50	410.13	17.60	410.22	21.30	410.30
2.502	PF35	409.01	410.54	410.15	3.42	410.11	5.19	410.21	8.03	410.37	10.50	410.45	13.50	410.52	17.60	410.61	21.30	410.70
2.553	PF36	409.32	410.84	410.62	3.42	410.34	5.19	410.52	8.03	410.70	10.50	410.80	13.50	410.90	17.60	410.98	21.30	411.08
2.630	PF37-D	409.66	411.88	411.89	3.42	410.59	5.19	410.80	8.03	411.04	10.50	411.21	13.50	411.37	17.60	411.46	21.30	411.63