





# D 322

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM : S-JTSK  
VÝŠKOVÝ SYSTÉM : Bpv

II/360 Velké Meziříčí - JV obchvat 1. část		DSP
OBJEDNATEL: Kraj Vysočina Žižkova 57 587 33 Jihlava		
PROJEKTANT: SPOLEČNOST "SHP + SHB - Velké Meziříčí" HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: Ing. Zbyněk Lazar	VEDOUcí SPOLEČNÍK SPOLEČNOSTI:  Stráský, Hustý a partneři s.r.o. Bohunická 50 619 00 Brno	

VEDOUcí PROJEKTANT	ING. IVANA NOVOTNÁ		PROJEKTANT OBJEKTU: ALEF BRNO spol. s r.o.	
VYPRACOVAL	KRISTÝNA SVOBODOVÁ			
KONTROLOVAL	ING. PAVLA OTÉPKOVÁ		Příkop 8 602 00 BRNO IČO: 469 81 594 tel./fax: 00420 541249171 e-mail: info@alefbrno.cz	
KRAJ:	VYSOČINA	DATUM	11/2023	
INVESTOR (OBJEDNATEL):	KRAJ VYSOČINA	FORMÁT		
NÁZEV OBJEKTU:	SO 322 - PŘELOŽKA FRANTIŠKOVSKÉHO POTOKA km 2,060 - 2,200		MĚŘÍTKO	
			ÚČEL	DSP
			Č. ZAKÁZKY	20087DZS
			ARCHIVNÍ Č.	
NÁZEV VÝKRESU:	TECHNICKÁ ZPRÁVA		ČÍS. SOUPRAVY	ČÍS. VÝKRESU D.322.1

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

### 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Akce: II/360 Velké Meziříčí - JV obchvat 1. část

Objekt: **SO 322 Přeložka Františkovského potoka v km 2,060 -2,200**

Investor: Kraj Vysočina  
Žižkova 1882/57, 586 01 Jihlava

Generální projektant: Společnost „SHP + SHB – Velké Meziříčí „  
Bohunická 50, 619 00 Brno

Zpracovatel objektu: ALEF BRNO, spol. s r.o.  
Příkop 8, 602 00 Brno  
IČO: 46981594 e-mail: [info@alefbrno.cz](mailto:info@alefbrno.cz)  
Ing. Ivana Novotná ČKAIT 1000585

Stupeň PD: Dokumentace pro stavební povolení

Budoucí vlastník Město Velké Meziříčí

### Podklady

- Geodetické zaměření polohopisu a výškopisu, včetně vyhotovení digitálních podkladů pro zpracování projektové dokumentace poskytl generální projektant

Souřadnicový systém S-JTSK

Výškový systém Bpv

- Digitální zakres průběhu stávajících inženýrských sítí

Hydrologické údaje – n-leté vody (ČHMÚ 10.04.2021)

Podklady zajistil generální projektant

publikace Technická doporučení pro hrazení bystřin a strží

## **2. POPIS INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU, JEHO FUNKČNÍHO A TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ**

### **2.1 Popis stávajícího stavu**

Jedná se o přeložku levostranného přítoku Františkovského potoka, která umožní křížení tohoto přítoku s SO 101 pod mostem SO 203. Stávající trasu vodoteče je nutno významně změnit.

K dimenzování příčného profilu byly použity hydrologické údaje o n-letých vodách získané od ČHMÚ v roce 2021. Tyto průtoky jsou vyšší, než údaje použité v dokumentaci pro územní rozhodnutí, nicméně nemají vliv na změnu tvaru příčného profilu.

Jedná se o vodní tok s číslem hydrologického pořadí 4-16-02-0470 s plochou povodí 1,09 km<sup>2</sup>.

### **2.2 Navržené řešení**

Trasa přeložky odpovídá trase schválené v územním řízení. Přeložka začíná ve stávajícím korytě stabilizačním pásem a hned se obloukem o poloměru 16,31 m stáčí mimo stávající trasu, aby se koryto dostalo z dosahu násypu nové komunikace SO 101. Následuje oblouk o poloměru 16 m a navazující r=10m, kterým se trasa namíří pod most SO 203. V tomto úseku dojde k nejdramatičtější změně podélného profilu, protože se pohybujeme ve svahu původního terénu zcela mimo původní koryto potoka. V tomto úseku bude nutno zřídit dva výškové stupně, každý o výšce 0,6 m. Následuje úsek pod mostem SO 203, kde zůstává tvar i opevnění koryta stejné jako v okolním terénu, jen bude zřízena berma pro případný pohyb chodců. Za mostem se obloukem o poloměru R=13 m trasa přímkuje k patě svahu násypu komunikace a podél ní vede až do konce přeložky, kde se krátkým obloukem o poloměru R=15,72 m napojí na stávající koryto nad přeložkou. Výškové vedení koryta je zřejmé z výkresu 322.3 Podélný profil odpovídá podmínkám daným konfigurací stávajícího terénu a podmínkám, které umožňuje souběh a křížení s navrženou komunikací

### **2.3 Napojení na stávající infrastrukturu**

Přeložka levostranného přítoku Františkovského potoka se na obou koncích napojuje na stávající koryto, které pokračuje bez dalších úprav. Délka přeložky je 147,91 m. Přeložka je ukončena stabilizačními pásy. Směrem do původního koryza bude proveden přechodový pohož dna v délce 5 m.

### **2.4 Vzorový příčný řez**

V celé trase bude mít přeložka jednotný příčný řez. Jedná se o lichoběžník s šířkou dna 1,5 m a sklonem svahů 1:1,5. Opevnění je navrženo do výšky hladiny Q<sub>100</sub> z kamenné rovnaniny. v obloucích bude výška opevnění na konkávním břehu příslušně zvýšená (viz výpočet-příloha č.2 k této zprávě). Kamenná rovnanina bude provedena z kamenů velikosti 200 mm, kterými bude obloženo dno i svahy a kameny budou vyklínovány menšími. V patě svahu se rovnanina zesílí na 600 mm. Pod spádovým stupněm bude ve dně provedeno štětování rovnaninou se zvýšenou drsností, která spočívá v tom, že kameny budou uloženy nastojato a do podloží zatlačeny pěchy, aby se dosáhlo spojení rovnaniny s podložím. Kameny budou částečně vyčnívat do profilu (cca 5 cm).

Nad zpevněním budou svahy koryta ohumusovány a osety travou. V úseku nad mostem je přeložka v hlubokém zářezu a dá se očekávat, že se narazí na skalní podloží. V tom případě bude nutno dohodnout úpravu na místě s autorským dozorem. Pokud by vytěžené balvany splňovaly požadavky na

kvalitu kamene pro zpevnění, je možné je využít, také by případně bylo možné použít skalní podloží k vybudování příčných prahů.

## 2.5 Stupeň ve dně

V trase pod mostem, která je zcela mimo původní koryto a poměrně vysoko nad stávajícím potokem, do kterého je nutno se napojit, jsou k překonání výškového rozdílu navrženy dva spádové stupně, každý výšky 600 mm.

Těleso stupně je navrženo z prostého betonu C 25/30, jeho šířka je 600 mm, křídla stupně jsou zavázána do terénu. Uspořádání stupně musí zajistit dostatečné tlumení energie přepadu vody, čehož se dosáhne úpravou jeho podjezí. Vzhledem k tomu, že stupně se nacházejí v oblasti bystrinného proudění, je k utlumení energie přepadu vody použito dopadiště, což je úsek, ve kterém bude použito drsnějšího a silnějšího opevnění koryta. Pod prvním stupněm bude ukončen stabilizačním pasem ve vzdálenosti 7,85 m od stupně, za kterým se přejde k lehčímu opevnění a dále do původního koryta. Pod druhým stupněm bude délka zesíleného opevnění 6,94 m. Úsek zesíleného opevnění bude ukončen stabilizačním pásem.

## 2.5 Stabilizační pás

Pásky jsou opěrná a stabilizační žebra ve dně koryta zavázaná do svahů a břehů. Jejich základním účelem je stabilizace koryta v místě změny spádu dna, či v místě typu opevnění.

Stabilizační pásy budou umístěny na začátku a na konci přeložky, dále je jejich umístění zakresleno v podélném profilu, celkem je navrženo 5 kusů stabilizačních pasů.

Stabilizační pásy jsou navrženy z prostého betonu C25/30, jejich šířka bude 600 mm a budou zavázány do dna i břehů koryta.

## 2.6 Požadavky na použitý kámen pro opevnění koryta

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

- a) název a místo těžby nebo výroby a případně skládka
- b) druh kamene pro vodní stavby (např. drcená hornina)
- c) jednoduchý petrografický rozbor

### DALŠÍ INFORMACE

- a) kód
- b) objemová hmotnost
- c) zrnitost nebo rozložení hmotnosti
- d) tvar: poměr délky ke tloušťce, lomové plochy
- e) nasákavost pro vodohospodářské stavby (nasákavost má být menší než 0,5 procenta hmotnosti)
- f) pevnost v tlaku podle ČSN EN 1926 Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení pevnosti v prostém tlaku
- g) odolnost proti otěru podle ČSN EN 1097-1 Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva – Část I Stanovení odolnosti proti otěru

- h) odolnost proti zmrazování a rozmrazování podle ČSN EN 13383-2 Kámen pro vodní stavby – část 2: Zkušební metody
- i) odolnost proti krystalizaci solí ČSN EN 1367-2 Zkoušení odolnosti kameniva vůči teplotě a zvětrávání – Část 2“ zkouška síranem hořečnatým
- j) přítomnost známek rozpadavosti podle ČSN EN 13383-2 Kámen pro vodní stavby - Část 2 Zkušební metody

## 2.7 Požadavky na beton

Návrh směsi

postupuje se podle norem

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2 Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1

ČSN 73 1208 Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských objektů

ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

Minimální stupeň vlivu zmrazování a rozmrazování konstrukce hrazení bystřin je XF1. V závislosti na poloze konkrétní konstrukce v toku a lokalitě se pak volí až třída XF3. Vliv mrazu lze zanedbat jen u konstrukcí umístěných bezpečně v nezámrazné hloubce či dostatečně izolovaných.

Minimální třída pevnosti betonu pro konstrukce v úpravách toků je C25/30, minimální množství cementu 300 kg/m<sup>3</sup> směsi a maximální součinitel w/c 0,55.

Množství cementu ve směsi vodostavebného betonu nesmí přesáhnout 450 kg/m<sup>3</sup>, přičemž za doporučená maxima lze požadovat hodnoty 400 kg/m<sup>3</sup> a 320 kg/m<sup>3</sup> pro tenkostěnné resp. masivní konstrukce

Maximální délka dilatačních celků, u kterých není zapotřebí provádět výpočet objemových změn konstrukce a není potřeba pro jednoduchost konstrukce posudku statika, je 8 m pro opěrné a nábrežní zdi a 10 m pro přehrážky, stupně a prahy z prostého betonu.

## 3. Hydrotechnické výpočty

### 3.1 Návrh průtočného profilu potoka

Vzhledem k tomu, že přeložka vede v extravilánu v souběhu s komunikací na vysokém násypu, je možné kapacitu koryta dimenzovat na  $Q_{20} = 2,7 \text{ m}^3/\text{s}$ . Výškové vedení nivelety však způsobí, že koryto bude mít v celé délce hloubku kolem 1 m a tedy převede průtok větší. Při dimenzování na  $Q_{20}$  by při vyšších průtocích docházelo k poruchám opevnění, protože průtok vody nad  $Q_{20}$  se nemůže z koryta rozlít. Opevnění je tedy v celé délce posuzováno na  $Q_{100} = 6,2 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Příčný profil je ve shodě s návrhem v DÚR lichoběžníkový s šířkou dna 1,5 m a sklonem svahů 1:1,5.

Hloubka a průměrná rychlost vody při stoletém průtoku byly posuzovány pro tři hodnoty podélného spádu – dle jednotlivých úseků koryta dle podélného profilu, viz tabulky v Příloze č.1 této Technické zprávy.

spád dna	hloubka $Q_{100}$	rychlost $Q_{100}$
1,90 %	0,85 m	2,70 m/s
2,89%	0,77 m	2,99 m/s
3,2 %	0,74 m	3,29 m/s

Opevnění je navrženo z kamenné rovinaniny z kamenů s velikostí zrna 200 mm. Výška opevnění v jednotlivých profilech dle hloubky vody při  $Q_{100}$ , v obloucích bude nutno na konkávním břehu výšku opevnění zvýšit, viz výpočet v Příloze č.2 této Technické zprávy, maximální zvýšení se týká oblouku s poloměrem 10m, kde činí 0,306 m.

### 3.2 Režim proudění vody

Režim proudění byl posouzen pomocí Froudova čísla.

$$Fr = \alpha v^2 / g \cdot y$$

$\alpha$  Coriolisovo číslo hodnota 1,2

$v$  průměrná rychlost v průřezu (m/s)

$g$  tíhové zrychlení 9,81 (m/s<sup>2</sup>)

$y$  hloubka vody (m)

spád dna	hloubka vody	rychlost	$Fr > 1$
1,90 %	0,85	2,70	1,05 proudění bystřinné
2,89 %	0,77	2,99	1,42 proudění bystřinné
3,2 %	0,74	3,29	1,79 proudění bystřinné

### Průtočná kapacita přelivu

posouzení kapacity stupňů ve dně

$$Q = M \times b \times E_p^{1,5}$$

$M$  součinitel přepadu (tabulka v publikaci)

$b$  délka přelivné hrany

$E_p$  energetický horizont k přelivné hraně  $E_p = y + \alpha v^2 / 2g$

$y$  hloubka vody

$t$  tloušťka konstrukce v přelivné hraně 0,6 m

### Stupeň č.1

$$y = 0,74$$

$$v = 3,29 \text{ m/s}$$

$$E_p = 0,74 + \alpha v^2 / 2g = 0,74 + 1,2 * 3,29^2 / (2 * 9,81) = 1,40 \text{ m}$$

$$t/y = 0,6/0,74 = 0,81 \text{ z tabulky } M = 1,75$$

$$Q = 1,75 * 2,77 * 1,4^{1,5} = 8,02 \text{ m}^3/\text{s} > 6,20 \text{ m}^3/\text{s}$$

### Stupeň 2

$$y = 0,77 \text{ m}$$

$$v = 2,99 \text{ m/s}$$

$$E_p = 0,77 + \alpha v^2 / 2g = 0,77 + (1,2 * 2,99) / (2 * 9,81) = 1,31 \text{ m}$$

$$t/y = 0,6/0,77 = 0,789 \text{ z tabulky } M = 1,76$$

$$Q = 1,76 * 2,65 * 1,31^{1,5} = 6,99 \text{ m}^3/\text{s} > 6,20 \text{ m}^3/\text{s}$$

### 3.3 Délka doskoku paprsku pod stupněm

Výpočet proveden v tabulce v příloze č.3 této zprávy.

Délka doskoku paprsku pod stupněm č.1 je 2,45 m

Délka doskoku paprsku pod stupněm č.2 je 2,62 m

### 3.4 Podjezí stupně při bystřinném proudění

je nutno stanovit hloubku vody v místě dopadu paprsku na dno pod stupněm. K tomu slouží iterační výpočet z rovnic :

$$E_s = E_p + s + L_p * i_d$$

$$E_s = y_s + \alpha v_s^2 / 2 * g$$

$$v_s = Q / S_s$$

$L_p$  délka doskoku vodního paprsku (m)

$E_p$  výška čáry energie přepadu (m)

$E_s$  výška čáry energie podjezí (m)

$s$  spád objektu (m)

$y_s$	hloubka v místě dopadu vodního paprsku (m)
$v_s$	rychlost vody v místě dopadu vodního paprsku (m/s)
$S_s$	plocha průtočného profilu v místě dopadu (m <sup>2</sup> )
$Q$	průtok vody (M <sup>3</sup> /s)
$i_d$	podélný sklon dna v podjezí

Výpočet obsahuje příloha č.4

#### STUPEŇ 1

Délka podjezí je 5,40 m

#### STUPEŇ 2

Délka podjezí je 4,32 m

### 4. POŽADAVKY NA POSTUP STAVEBNÍCH A MONTÁŽNÍCH PRACÍ

Před vybudováním vlastní přeložky je potřeba vybudovat obtok, kterým se voda po dobu výstavby převede do stávajícího koryta mimo staveniště. V tomto režimu lze vybudovat násyp komunikace, most i velkou část přeložky přítoku Františkovského potoka. Vlastní přeložku doporučujeme budovat od staničení km 0,00 dále proti spádu.

### 5. DŮSLEDKY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A BEZPEČNOST PRÁCE

Zhotovitel a jeho případní subdodavatelé budou dodržovat platnou legislativu ČR, týkající se ochrany zdraví, bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí. Zhotovitel předá detailní plán a určí jmenovitě osoby zodpovědné za bezpečnost práce a ochranu zdraví pro činnosti podle smlouvy a stanoví rozsahy jejich povinností a zodpovědnosti. Zhotovitel přejímá plnou odpovědnost za řízení bezpečnosti práce a ochranu zdraví při práci na staveništi i za své subdodavatele a trvale je zajišťuje až do opuštění staveniště.

Objednatel si vyhrazuje právo kontroly řízení ochrany zdraví a bezpečnosti práce na staveništi v kterékoliv pracovní fázi. Objednatel si vyhrazuje právo kontroly řízení systému ochrany životního prostředí včetně postupů nakládání s odpady, nebezpečnými látkami, ochrany před nadměrným hlukem, emisemi, prašností atd. Objednatel si vyhrazuje právo zastavit jakékoliv stavební a montážní práce nebo zkoušky a uvádění do provozu, které jsou v rozporu s platnou legislativou, nebo které ohrožují personál staveniště, veřejnost nebo jakoukoliv složku životního prostředí.

Zhotovitel předloží detailní návrh plánu ochrany zdraví a bezpečnosti práce a tento bude obsahovat:

- systém předběžných pokynů pro práce na staveništi během výstavby při přípravě dokumentů pro postup stavebních anebo montážních prací
- systém opatření podle aktuálního stavu stavby, který by mohl ovlivnit původně uvažovaná opatření



Při vlastní realizaci musí být zohledněny a dodržovány veškeré platné předpisy a vyhlášky týkající se BOZP a PO pro jednotlivé konkrétní práce a činnosti (vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení – v platnosti již jen vybrané paragrafy, zvláště pak NV č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, NV č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky a všech souvisejících jiných vyhlášek, norem a předpisů, popř. ve znění pozdějších prováděcích a změnových vyhlášek). Dodavatel je povinen z hlediska BOZP ve smyslu zákoníku práce (z.č. 262/2006 Sb.) a souvisejícího z.č. 309/2006 Sb., upravujícím další požadavky BOZP (ve smyslu EHS), dodržovat zejména: NV č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, z. č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví (ve znění pozdějších předpisů a zvláště NV č. 148/2006 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací), NV č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Práce prováděné v ochranných pásmech je nutné podrobit požadavkům majitele nebo provozovatele zařízení a příslušné legislativě řešící zvláště problematiku BOZP a PO.

Před započítím jakýchkoliv zemních prací je nutné dotčený a zájmový prostor opětovně prověřit ohledně podzemních zařízení a případně je přesně vytýčit. Průběhy budou ověřovány ručně kopanými sondami. Zemní a výkopové práce, prováděné v těsné blízkosti provozovaných elektrických podzemních zařízení, je nutné realizovat výhradně ručně. Práci se strojním vybavením je nutné přizpůsobit platným bezpečnostním předpisům a vyhláškám, zvláště v blízkosti elektrických zařízení pod napětím.

Součástí dodávek jsou veškeré bezpečnostní prvky (jako např. zábradlí, pažení, osvětlení, zajištění cest na staveništi – provizorní přejezdy a schodiště a podobně)

#### Požadavky z hlediska péče o životní prostředí:

Při provádění stavby jsou zhotovitel (případně jeho subdodavatelé) povinni omezit škodlivé důsledky stavební činnosti na životní prostředí.

Jde zejména o:

- hluk
- znečišťování ovzduší
- znečišťování komunikací
- zábor určených ploch pro zařízení staveniště
- znečišťování vody
- ochrana zeleně

SO 322 km 0,02976 - 0,14790, spád 2,98%											
1									Datum : 28.08.2023		
H	S	O	R	C	v	Q	x	n	B	Vv	V-Vv
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,1	0,00	1,86	0,00	0,000	0,000	0,00	0,100	0,035	0	0,000	0,000
0,2	0,02	2,22	0,01	13,290	0,231	0,01	0,200	0,035	0	0,641	-0,410
0,3	0,23	2,58	0,09	19,024	0,970	0,22	0,300	0,035	0	0,918	0,052
0,4	0,30	2,94	0,10	19,529	1,076	0,32	0,400	0,035	0	0,942	0,135
0,5	0,38	3,30	0,11	19,882	1,156	0,43	0,500	0,035	0	0,959	0,198
0,6	0,45	1,20	0,38	24,263	2,565	1,15	0,600	0,035	0	1,170	1,395
0,7	0,53	4,02	0,13	20,348	1,269	0,67	0,700	0,035	0	0,981	0,287
0,8	0,60	4,38	0,14	20,510	1,310	0,79	0,800	0,035	0	0,989	0,320
0,9	0,00	4,74	0,00	0,000	0,000	0,00	0,900	0,035	0	0,000	0,000
1,0	0,75	2,00	0,38	24,263	0,000	0,00	1,000	0,035	0	1,170	-1,170
1,1	0,83	5,47	0,15	20,848	1,398	1,15	1,100	0,035	0	1,006	0,393
1,2	0,90	5,83	0,15	20,928	1,420	1,28	1,200	0,035	0	1,009	0,410
1,3	0,98	2,60	0,38	24,263	2,565	2,50	1,300	0,035	0	1,170	1,395
1,4	1,05	6,55	0,16	21,059	1,456	1,53	1,400	0,035	0	1,016	0,440
1,5	1,13	6,91	0,16	21,114	1,471	1,65	1,500	0,035	0	1,018	0,452
1,6	1,20	7,27	0,17	21,162	1,484	1,78	1,600	0,035	0	1,021	0,464
1,7	1,28	7,63	0,17	21,205	1,496	1,91	1,700	0,035	0	1,023	0,474
1,8	0,00	7,99	0,00	0,000	0,000	0,00	1,800	0,035	0	0,000	0,000
1,9	1,43	8,35	0,17	21,279	1,517	2,16	1,900	0,035	0	1,026	0,491
2,0	1,50	8,71	0,17	21,311	1,527	2,29	2,000	0,035	0	1,028	0,499
2,1	1,58	5,70	0,28	23,059	2,092	3,30	2,100	0,035	0	1,112	0,980
2,2	0,00	9,43	0,00	0,000	0,000	0,00	2,200	0,035	0	0,000	0,000
2,3	1,73	9,79	0,18	21,392	1,550	2,67	2,300	0,035	0	1,032	0,518
2,4	1,80	10,15	0,18	21,415	1,557	2,80	2,400	0,035	0	1,033	0,524
2,5	1,88	10,51	0,18	21,436	1,563	2,93	2,500	0,035	0	1,034	0,529

PRO Q100 H = 0,77 v=2,99m/s

PŘÍLOHA Č.1

STRANA 3

Q100 = 6,2 m3/s

Q20 = 2,7 n

nd	0,04
ns	0,04
i	0,0298
m	1,5
b	1,5
de	
d90	

SO322 km 0,00-0,01728, spád 1,90% - rovinanina									Datum :26.08.2023		
H	S	O	R	C	v	Q	x	n	B	Vv	V-Vv
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,1	0,08	1,86	0,04	16,730	0,463	0,03	0,100	0,035	0	0,807	-0,344
0,2	0,15	2,22	0,07	18,233	0,653	0,10	0,200	0,035	0	0,879	-0,226
0,3	0,23	2,58	0,09	19,024	0,774	0,17	0,300	0,035	0	0,918	-0,143
0,4	0,30	2,94	0,10	19,529	0,860	0,26	0,400	0,035	0	0,942	-0,082
0,5	0,38	3,30	0,11	19,882	0,923	0,35	0,500	0,035	0	0,959	-0,036
0,6	0,45	3,66	0,12	20,144	0,973	0,44	0,600	0,035	0	0,972	0,002
0,7	0,53	4,02	0,13	20,348	1,013	0,53	0,700	0,035	0	0,981	0,032
0,8	0,60	4,38	0,14	20,510	1,046	0,63	0,800	0,035	0	0,989	0,057
0,9	0,68	4,74	0,14	20,643	1,073	0,72	0,900	0,035	0	0,996	0,078
1,0	0,75	5,11	0,15	20,754	1,096	0,82	1,000	0,035	0	1,001	0,095
1,1	0,83	5,47	0,15	20,848	1,116	0,92	1,100	0,035	0	1,006	0,111
1,2	0,90	5,83	0,15	20,928	1,134	1,02	1,200	0,035	0	1,009	0,124
1,3	0,98	6,19	0,16	20,998	1,149	1,12	1,300	0,035	0	1,013	0,136
1,4	1,05	6,55	0,16	21,059	1,162	1,22	1,400	0,035	0	1,016	0,147
1,5	1,13	6,91	0,16	21,114	1,174	1,32	1,500	0,035	0	1,018	0,156
1,6	1,20	7,27	0,17	21,162	1,185	1,42	1,600	0,035	0	1,021	0,164
1,7	1,28	7,63	0,17	21,205	1,195	1,52	1,700	0,035	0	1,023	0,172
1,8	1,35	7,99	0,17	21,244	1,204	1,62	1,800	0,035	0	1,025	0,179
1,9	1,43	8,35	0,17	21,279	1,212	1,73	1,900	0,035	0	1,026	0,185
2,0	1,50	8,71	0,17	21,311	1,219	1,83	2,000	0,035	0	1,028	0,191
2,1	1,58	9,07	0,17	21,340	1,226	1,93	2,100	0,035	0	1,029	0,196
2,2	1,65	9,43	0,17	21,367	1,232	2,03	2,200	0,035	0	1,031	0,201
2,3	1,73	9,79	0,18	21,392	1,238	2,13	2,300	0,035	0	1,032	0,206
2,4	1,80	10,15	0,18	21,415	1,243	2,24	2,400	0,035	0	1,033	0,210
2,5	1,88	10,51	0,18	21,436	1,248	2,34	2,500	0,035	0	1,034	0,214

PŘÍLOHA Č.2

STRANA1

nd	
ns	
i	0,019
m	1,5
b	1,5
de	
d90	

Q100 H=0,85 V=2,70

SO 322, km 0,01728 - 0,02976, spád 3,20% - rovinanina											
1									Datum :26.08.2023		
H	S	O	R	C	v	Q	x	n	B	Vv	V-Vv
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,1	0,08	1,86	0,04	16,730	0,601	0,05	0,100	0,035	0	0,807	-0,206
0,2	0,15	2,22	0,07	18,233	0,848	0,13	0,200	0,035	0	0,879	-0,032
0,3	0,23	2,58	0,09	19,024	0,774	0,17	0,300	0,035	0	0,918	-0,143
0,4	0,30	2,94	0,10	19,529	1,116	0,33	0,400	0,035	0	0,942	0,174
0,5	0,38	1,80	0,21	21,993	1,794	0,67	0,500	0,035	0	1,061	0,734
0,6	0,45	3,66	0,12	20,144	0,973	0,44	0,600	0,035	0	0,972	0,002
0,7	0,53	4,02	0,13	20,348	1,315	0,69	0,700	0,035	0	0,981	0,333
0,8	0,60	4,38	0,14	20,510	1,357	0,81	0,800	0,035	0	0,989	0,368
0,9	0,68	4,74	0,14	20,643	1,393	0,94	0,900	0,035	0	0,996	0,397
1,0	0,75	5,11	0,15	20,754	1,423	1,07	1,000	0,035	0	1,001	0,422
1,1	0,83	5,47	0,15	20,848	1,449	1,20	1,100	0,035	0	1,006	0,443
1,2	0,90	5,83	0,15	20,928	1,471	1,32	1,200	0,035	0	1,009	0,462
1,3	0,98	6,19	0,16	20,998	1,491	1,45	1,300	0,035	0	1,013	0,478
1,4	1,05	6,55	0,16	21,059	1,509	1,58	1,400	0,035	0	1,016	0,493
1,5	1,13	6,91	0,16	21,114	1,524	1,71	1,500	0,035	0	1,018	0,506
1,6	1,20	7,27	0,17	21,162	1,538	1,85	1,600	0,035	0	1,021	0,517
1,7	1,28	7,63	0,17	21,205	1,195	1,52	1,700	0,035	0	1,023	0,172
1,8	1,35	7,99	0,17	21,244	1,562	2,11	1,800	0,035	0	1,025	0,537
1,9	1,43	8,35	0,17	21,279	1,572	2,24	1,900	0,035	0	1,026	0,546
2,0	1,50	8,71	0,17	21,311	1,582	2,37	2,000	0,035	0	1,028	0,554
2,1	1,58	9,07	0,17	21,340	1,591	2,51	2,100	0,035	0	1,029	0,561
2,2	1,65	9,43	0,17	21,367	1,599	2,64	2,200	0,035	0	1,031	0,568
2,3	1,73	9,79	0,18	21,392	1,238	2,13	2,300	0,035	0	1,032	0,206
2,4	1,80	10,15	0,18	21,415	1,613	2,90	2,400	0,035	0	1,033	0,580
2,5	1,88	10,51	0,18	21,436	1,619	3,04	2,500	0,035	0	1,034	0,585

PŘÍLOHA Č.1

STRANA2

nd	
ns	
i	0,032
m	1,5
b	1,5
de	
d90	

H=0,74 M V=3,29

## SO 322 příloha č.2

### Převýšení hladiny v konkávním oblouku

$$dy = (0,076 \cdot B \cdot v^2) / r$$

dy            zvýšení hladiny (m)

B            šířka v hladině (m)

v            střední průřezová rychlost (m/s)

r            poloměr oblouku (m)

poloměr	spád %	rychlost Q100	hloubka	šířka v hladině	převýšení
16,3	1,9	2,59	0,88	4,14	0,129487
16	1,9	2,59	0,88	4,14	0,131915
10	3,2	3,29	0,74	3,72	0,306019
13	2,31	2,8	0,76	3,78	0,173252
15,7	2,31	2,8	0,76	3,78	0,143457

## SO 322 příloha č.3

### výpočet délky doskoku paprsku

L<sub>p</sub> délka doskoku vodního paprsku (m)  
 E<sub>p</sub> výška čáry energie přepadu (m)  
 y<sub>p</sub> tloušťka přelivného paprsku  
 s spád objektu (výška stupně) m  
 i<sub>d</sub> podélný sklon dna pojezí

$$E_p = s + y_p + (\alpha \cdot v^2 / 2 \cdot 9,81)$$

$$L_p = 2 \cdot \{E_p \cdot (0,83 \cdot s + L_p \cdot i_d + 0,21 \cdot E_p)\}^{0,5}$$

STUPEŇ 2					
E <sub>p</sub> =0,6+0,77+(1,2*2,99 <sup>2</sup> )/(2*9,81) =			1,9168		
l <sub>p</sub>	/s+L <sub>p</sub> *i <sub>d</sub> /	{ }	odmocnina	l <sub>p</sub> pro iteraci	
2	0,66	1,4390622	1,199609186	2,399218373	E <sub>p</sub> =
2,4	0,672	1,674918	1,294186231	2,588372462	
2,6	0,678	1,686312	1,298580764	2,597161528	

1,9

délka doskoku paprsku pod stupněm 2 je 2,60 m

Ep=0,6+0,74+(1,2*3,29 <sup>2</sup> )/		(2*9,81)=	2,00		
STUPEŇ 1					
1,8	0,636	1,47723576	1,215415879	2,430831759	Ep=
2,5	0,645	1,4921907	1,221552578	2,443105155	
2,44	0,6488	1,498505008	1,224134391	2,448268783	

2,0020

délka doskoku paprsku pod stupněm 1 je 2,45 m

## příloha č.4

### Výpočet délky podjezí stupně při bystřinném proudění

$$E_s = E_p + s + L_p \cdot i_d$$

$$E_s = y_s + \alpha v_s^2 / 2 \cdot g$$

$$v_s = Q / S_s$$

$L_p$  délka doskoku vodního paprsku (m)

$E_p$  výška čáry energie přepadu (m)

$E_s$  výška čáry energie podjezí (m)

$s$  spád objektu

$y_s$  hloubka v místě dopadu vodního paprsku

$v_s$  rychlost vody v místě dopadu vodního paprsku

$S_s$  plocha průtočného profilu v místě dopadu vodního paprsku

$Q$  průtok vody (m<sup>3</sup>/s)

$i_d$  podélný sklon dna pojezí

#### Stupeň č.1

$$L_p = 2,45 \text{ m}$$

$$E_p = 1,40202$$

$$s = 0,6 \text{ m}$$

$$i_d = 0,019$$

$$E_s = 1,40 + 0,6 + 2,45 \cdot 0,019 = 2,04655$$

$y_s$	$S_s$	$v_s$	$\alpha v_s^2 / 2 \cdot g$	Es-pro iteraci	
0,4	0,84	7,380952381	3,332016	3,732016	
0,5	1,125	5,511111111	1,857636	2,357636	
0,54	1,2474	4,970338304	1,510964	2,050964	2,046

**$y_s = 0,54 \text{ m}$**

hloubka v místě dopadu vodního paprsku

#### výpočet délky podjezí

$$i_E = Q^2 / S^2 \cdot C^2 \cdot R$$

$$C = 1 / n \cdot R^{0,25}$$

$$n = 0,04$$

$$y = (y_s + y_d) / 2 = 19,4$$

$$L_N = (E_s - E_d) / (i_E - i_p)$$

$$E_s = S + E_p = 2$$

$$y = (0,54 + 0,85) / 2 = 0,695$$

$$E_d = y_d + \alpha v^2 / 2g = 1,3$$

$y$	$S$	$o$	$R$	$C$
0,54	1,2474	3,44	0,362616279	19,4

$i_E$	$Q^2$	$S^2$	$C^2$	$R$
0,14935149	38,44	1,556	376,36	0,4395

$$L_N = (E_s - E_d) / (i_E - i_p) = 5,402 \text{ m}$$

DÉLKA PODJEZÍ JE 5,40 m, DÉLKA DOSKOKU PAPRSKU JE 2,45 m  
ZVĚTŠENÉ ZPEVNĚNÍ JE 7,85 m

## příloha č.4

### Stupeň č.2

$L_p=2,62$  m

$E_p=1,31$

1,3168

$s=0,6$  m

$i_d=0,032$

$E_s=s+y_s+\alpha v_s^2/2 \cdot g=$

1,9168 m

$E_s= E_p+s+L_p \cdot i_d$

$y= (y_s+y_d)/2=$

0,6925

$y_s$	$S_s$	$v_s$	$\alpha v_s^2/2 \cdot g$	$E_s$ -pro iteraci
0,4	0,84	7,380952381	3,332016	3,732016
0,5	1,125	5,511111111	1,857636	2,357636
0,565	1,32634	4,674526657	1,336465	1,901465

$y_s=0,565$  m

0,565

### výpočet délky podjezí

$C=R^{0,25}/n=19,56$

$n=0,040$

19,56

$i_E$

$Q^2$

$S^2$

$C^2$

$R$

$o$

$S$

0,15231243

38,44

1,759171164

382,5936

0,374975

3,537

1,3

$E_d$

1,40202

$L_n=(E_s-E_d)/(i_E-i_p)$

4,32217

m

DÉLKA PODJEZÍ JE 4,32 m

DÉLKA ZVĚTŠENÉHO ZPEVNĚNÍ JE 2,62+4,32 = 6,94 M