

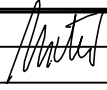




B.9

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM : S-JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM : Bpv

II/360 Velké Meziříčí - JV obchvat 1. část , 3. 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:	CELKOVÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ		MĚŘÍTKO	
			ÚČEL	DSP
			Č. ZAKÁZKY	20087DZS
			ARCHIVNÍ Č.	
NÁZEV VÝKRESU:	TEXTOVÁ ČÁST		ČÍS. SOUPRAVY	ČÍS. VÝKRESU B.9

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

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

Objekt: **Vodohospodářské řešení**

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

Ing. Ivana Novotná ČKAIT 1000585

Stupeň PD: Dokumentace pro stavební povolení

Podklady

- Geodetické zaměření polohopisu a výškopisu, včetně vyhotovení digitálních podkladů pro zpracování projektové dokumentace poskytl generální projektant
- Digitální zakres průběhu stávajících inženýrských sítí
- Hydrologické údaje – n-leté vody (ČHMÚ 10.04.2021)

2. POPIS VLIVU STAVBY NA STÁVAJÍCÍ ÚZEMÍ

2.1 Popis stávajícího stavu

Stavba JV obchvatu Velkého Meziříčí je situována do dvou odlišných prostředí. Dělicí linie prochází zhruba řekou Oslavou, kterou stavba kříží.

První část navazuje na stávající silnici II/360 v nezastavěném území zemědělsky využívaném, kde se nevyskytují stávající vodoteče. V této části bude část trasy v hlubokém zářezu.

Druhá část vede od řeky ke stávající okružní křižovatce v ulici Karlov údolím Františkovského potoka, kde se nachází listnatý porost a terén je mnohem členitější, než v předchozí části.

Těleso navržené komunikace v dlouhých úsecích koliduje se stávajícím korytem Františkovského potoka (přeložka SO 321) a jeho přítoku (přeložka SO 322).

Z popisu trasy je zřejmé, že nová komunikace ovlivní režim odtoku povrchových vod.

Stávající režim podzemních vod bude stavbou ovlivněn v úseku KM 1,120 – 1,380, kde je komunikace navržena v hlubokém zárezu.

Hydrogeologické poměry staveniště byly zkoumány v rámci IG stavby s následujícím výsledkem:

Hydrogeologické poměry jsou ovlivněny geologickou stavbou území. Pro účely stavby komunikace je relevantní svrchní zvodně vázaná především na kvartérní pokryv, zónu zvětvávání a podpovrchového rozpojení hornin. Hloubka oběhu je dána úrovní místní erozní báze. Hladina podzemní vody je většinou volná, až mírně napjatá a sleduje terén. Nejčastějším způsobem odvodnění mělkého oběhu je skrytý příron do údolních niv, případně přímo do vodotečí. Uplatňuje se zde propustnost průlinová, která směrem do hloubky přechází v propustnost puklinovou. Směr proudění podzemní vody v zájmovém území je směrem k erozní bázi, to je k řece Oslavě. Dotace svrchní zvodně se uskutečňuje převážně infiltrací atmosférických srážek v širším okolí, v závislosti na míře propustnosti pokryvu a zvětralého pláště. Oběh podzemních vod je silně rozkolísaný a nepravidelný s lokální závislostí na petrografickém složení, tektonické predisponovanosti a charakteru kvartérního pokryvu.

V zásadě lze říci, že voda je vázaná na pukliny v hornině a v zárezu lze očekávat, že se vyskytne lokální vývěr vody především v období velkých srážek a jarního tání (viz IG průzkum, Geostar2017).

Trasa neprochází žádným ochranným pásmem vodního zdroje.

Styk se stávajícími vodními toky je popsán v dalších kapitolách

Kolize s dalšími vodohospodářskými stavbami (především rozvody vody a kanalizace) řeší samostatné stavební objekty.

2.2 Popis charakteristik inženýrského objektu

Komunikace navržené kategorie není vybavena kanalizací. Dešťová voda z ní je odváděna pomocí příčného a podélného spádu vozovky na okolní terén. V případě, že okolní terén má spád ke komunikaci, je voda zachycena příkopem a teče podél komunikace do místa, kde je možné ji vyústit.

V našem případě je trasa silnice v úseku mezi začátkem stavby a řekou vedena poblíž rozvodnice na terénu, takže voda k ní stéká z poměrně malého území po pravé straně. Na levé straně přiteče voda jen z malého povodí označeného 2A a v dolní části z náspu železničního tělesa. Za mostem přes Oslavu přechází trasa silnice do údolí Františkovského potoka, kde se charakter krajiny zásadně mění. Františkovský potok protéká hlubokým zalesněným údolím se strmými svahy. Dešťová voda z vozovky stéká do příkopů. Ve staničení km 1,700-2,000 bude příkop po pravé straně komunikace nahrazen přeloženým potokem SO 321, stejně tak bude přeložený potok fungovat i jako silniční příkop ve staničení 2,120 -2,200 přeložka pravostranného přítoku Františkovského potoka.

Úprava režimu povrchových vod

- Na příkopech budou zřízeny **propustky** v místech křížení s křížujícími komunikacemi
- Stavba obsahuje čtyři **mostní objekty**, tři z nich jsou na křížení s vodními toky (SO 201, SO 203 a SO 204)
- **Retenční nádrže**: Dle současné legislativy je nutno při výstavbě dbát na to, aby zvýšený odtok dešťové vody nezatěžoval stávající toky přívalově, ale aby se odtok co nejvíce zmenšil především vsakováním. Pokud nejsou místní podmínky pro vsakování vhodné, je nutno odtok dešťové vody alespoň zpomalit zachycením v retenčních nádržích, kde je stanoven maximální povolený odtok. Ve stavbě jsou navrženy dvě nádrže (SO 315 a SO 316).
- **Přeložky vodních toků** – součástí stavby jsou objekty přeložek Františkovského potoka a jeho pravostranného přítoku (SO 321 a SO 322), které řeší kolizi stávajících toků s násypem komunikace.

Úprava režimu podzemních vod

Ve staničení komunikace km 1,120 až 1,380 bude zářez zasahovat pod zjištěnou hladinu podzemní vody.

Hladinu podzemní vody v tomto úseku bude nutno trvale snižovat. Za tím účelem bude vybudován hloubkový dren, který bude vyústěn do řeky Oslavy.

3. CHARAKTERISTIKA A POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

3.1 PROPUSTKY

Jedná se o propustky, které odvádějí především vodu z vozovky, jsou posuzovány na průtok, na který se dimenzuje kanalizace v extravilánu, to je 15 minutová srážka s intenzitou $p=2$. Dešťoměrná stanice Třebíč, intenzita $i = 102 \text{ l/s.ha}$

Propustek DN 1200 pod SO 102

Dimenze tohoto propustku DN 1200 vychází z konstrukčních požadavků na profil potrubí v závislosti na délce propustku. Z hlediska předpokládaných průtoků je tento profil více než dostatečný, protože propustek se nachází poblíž rozvodnice na terénu a voda z přílehlé stávající komunikace i z SO 101 bude stékat v souladu s klopením příčného profilu vozovky na druhou stranu do příkopu.

Plocha přílehlá k tomu propustku je asi 500 m^2 .

Propustek v km 1,110 vlevo

Propustek DN 600, délka 12,60 m, spád 3,0 %.

odvodňovaná plocha

polovina vozovky km 0,400-1,110, $710 \cdot 4,75 = 3372,5 \text{ m}^2$

přílehlé povodí (2A) 1876 m^2

koeficient odtoku - vozovka $\psi_1 = 0,8$ redukována plocha $3372,5 \cdot 0,8 = 2698 \text{ m}^2$

koeficient odtoku povodí 2A $\psi_2 = 0,1$ redukována plocha $1876 \cdot 0,1 = 188 \text{ m}^2$

součet 2886 m^2

intenzita návrhového deště $i = 102 \text{ l/s.ha}$

průtok příkopem $Q = 102 \cdot 2886 / 10000 = 29,44 \text{ l/s}$

Kapacitní průtok potrubím je $999,03 \text{ l/s}$, propustek má dostatečnou kapacitu i pro každou reálnou ztrátu na vtoku.

Propustek v km 1,110 vpravo

Propustek DN 600, délka 12,47 m, spád 4,08 %

odvodňovaná plocha

polovina vozovky km 0,400-1,110 $710 \cdot 4,75 = 3372,5 \text{ m}^2$

přílehlé povodí 2B $6860,0 \text{ m}^2$

přílehlá část povodí 2 $39060,0 \text{ m}^2$

součet nezpevněného terénu $45920,0 \text{ m}^2$

koeficient odtoku - vozovka $\psi_1 = 0,8$ redukována plocha $3372,5 \cdot 0,8 = 2698 \text{ m}^2$

koeficient odtoku povodí 2B+ část 2 $\psi_2 = 0,1$ redukována plocha $45920 \cdot 0,1 = 4592 \text{ m}^2$

intenzita návrhového deště	$i = 102 \text{ l/s.ha}$	
součet redukováných ploch		7290 m ²
průtok příkopem	$Q = 102 \cdot 7290 / 10000 = 74,36 \text{ l/s}$	

Kapacitní průtok potrubím je 1167,9 l/s. Propustek je schopen převést požadovaný průtok s dostatečnou rezervou.

3.2 MOSTNÍ OBJEKTY

SO 201 Most přes Oslavu a silnici II/392

Most převádí silnici II/360 přes údolí řeky Oslavy, nad areálem výrobního podniku Kabelové bubny a bedny, přes stávající silnici II/392 a přes novostavbu přeložky Františkovského potoka (SO 321). Převáděnou komunikací je silnice II/360. Osa komunikace je na mostě v přímé a v přechodnici, na niž navazuje levostranný směrový oblouk. Výškově je trasa na mostě vedena v proměnném spádu v údolnicovém zakružovacím oblouku od 4,33 % nad O1 po 0,70% nad O6.

Na mostě je konstantní příčný sklon jednostranný – 2,50 % - ke středu oblouku.

Konstrukčně se jedná o spojitý trémový nosník o pěti polích.

Založení mostu je v souladu s podrobným GTP navrženo jako hlubinné na pilotách.

Podpěry tvoří stěnové pilíře s hlavicí pro uložení nosné konstrukce mostu. Hlavice zároveň slouží jako místo dočasného podepření nosné konstrukce při výměně ložisek.

Krajní opěry jsou klasické masivní, založené na pilotách. Piloty jsou v hlavách svázány do základů opěr, na které navazují dřívky opěr. Nosná konstrukce je na opěrách uložena na dvojici ložisek. Mezi závěrnou zídou a koncovým příčnickem je vytvořen revizní prostor pro kontrolu funkce mostních závěrů a zároveň pro vstup do dutiny nosné konstrukce.

Nosnou konstrukce tvoří spojitý komorový nosník. Jedná se o dodatečně předpjatý žb průřez s proměnnou výškou průřezu. Rozpětí polí 27,0 + 35,0 + 2x61,0 + 33,0 m. Průřez má konstantní šířku 12,30 m. Výška průřezu mimo vahadlo letmé betonáže má výšku 2,150 m. Letmá betonáž bude s proměnnou výškou průřezu od 2,150 m do 5,250 m nad podpěrou P4. V místech nad podpěrami budou realizovány příčníky s revizními prostupy.

Na mostě budou osazena certifikovaná zábradelní svodidla s úrovní zadržení dle TP 114 – H3. Důvodem pro osazení zábradelních svodidel je nutnost výplní mezi sloupky v prostoru nad výrobním areálem, aby bylo zabráněno pádu těles / sněhu / ledu z mostu do areálu výrobního závodu.

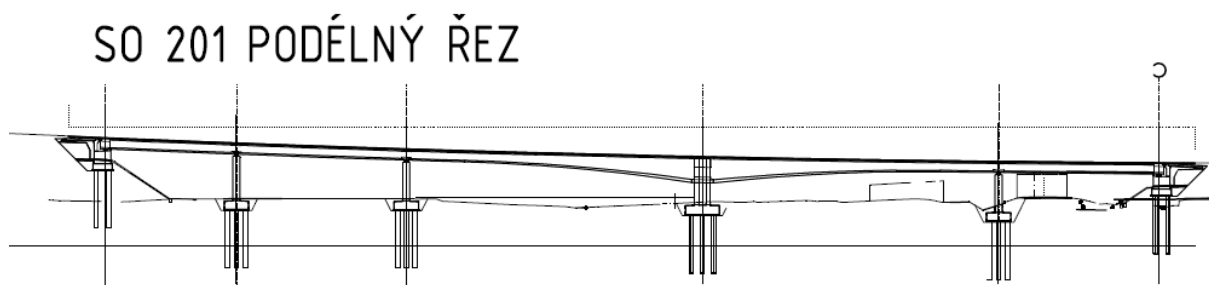
Horní povrch říms bude spádován dle VL4 směrem do vozovky. Svislá část říms bude zatažena pod obrys nosné konstrukce.

Na vnějším okraji říms budou umístěna zábradlí se svislou výplní. V prostoru nad areálem KBB, s.r.o. bude tato svislá výplň doplněna samostatně montovanými sítěmi nebo plnou výplní tak, aby bylo zabráněno pádu cizích těles do prostoru výrobního areálu.

Výška zábradlí 1,10 m nad přilehlým povrchem říms.

Mezi svodidly a zábradlím je navržen revizní prostor šířky min. 750 mm.

Odvodnění mostu je navrženo pomocí systému odvodňovačů, které budou dále odvodněny do podélných svodů. Podélné svody budou zavěšeny pod nosnou konstrukcí a svedeny směrem k podpěře P5 / opěře O6. Voda z mostu bude zaústěna do Františkovského potoka.



SO 203 Propust u přeložky Františkovského potoka v km 2,120

Jedná se o most na přeložce Františkovského potoka (pravostranného přítoku SO 322. Převáděnou komunikací je silnice II/360.

Výškově je trasa na mostě vedena v konstantním podélném stoupání 6,86% ve směru staničení. Na mostě dochází k překlápění z jednostranného na střechovitý spád 2,50%.

Šířkové uspořádání je dle komunikace hlavní trasy SO 101 ve staničení km 2,120

Mostní objekt SO 203 se skládá z jedné mostní konstrukce. Konstruktivně se jedná o jednoduchý, jednopolevý objekt z vlnitého plechu. Tvarem je vyhovující tlamový uzavřený profil ViaCON Multiplate VM 35.

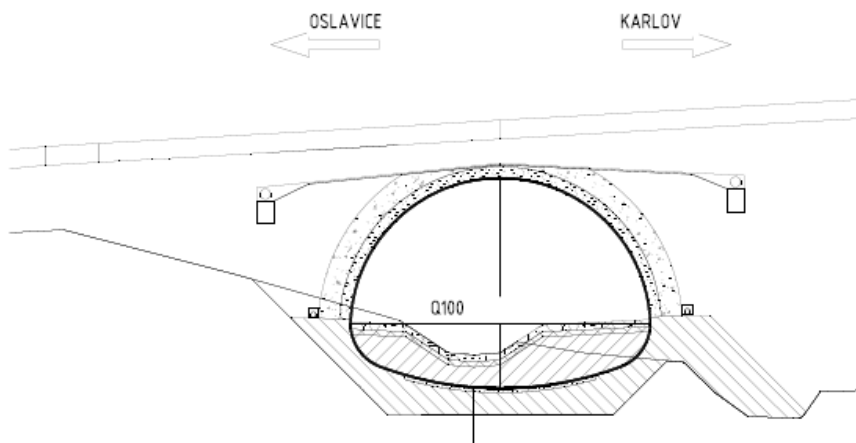
Založení mostu je v souladu s podrobným GTP navrženo jako plošné. V souladu s technickými podmínkami výrobce tvoří základovou spáru šterkový polštář s neuhutněným pískovým ložem tl. 100 mm. Lože bude vytvarováno na základě zaměření skutečně realizovaných výkopových prací.

Nosnou konstrukci tvoří konstrukce z vlnitého plechu s protikorozní ochranou. Rozpětí mostu je 9,12 m

Odvodnění mostu je navrženo pomocí systému drenážních potrubí s ochrannými obsypy. Drenáže budou na nižší straně mostu vyústěny do koryta Františkovského potoka (SO 322).

Úpravy odpovídají skladbě přeložky Františkovského potoka – viz SO 322. V prostoru mostu bude koryto zpevněno kamenem do betonu. Kolem portálů bude zřízen límec zpevnění, ke kterému se tvarově napojí svahy silničního tělesa SO 101.

SO 203 PODÉLNÝ ŘEZ



SO 204 Most u přeložky Františkovského potoka v km 1,680

Potřeba stavebního objektu vyplynula z úpravy vodohospodářského řešení stavby obchvatu II/360 a nutnosti řešit podchod pod silnicí II/392 kapacitně dostačující propustí namísto původně uvažovaných trubních propustí s malou propustností.

Současně s tím řeší stavební objekt i požadavky společnosti Kabelové bubny a bedny, s.r.o. na zajištění trvalého přístupu nákladní dopravy do areálu po celou dobu výstavby objektu hlavního přemostění areálu KBB (SO 201). Bližší specifikace podmínek viz SO 201. Převáděnou komunikací je silnice II/392, která bude v nezbytně nutném rozsahu upravena reprofilací a doplněním zpevněné krajnice, která bude sloužit pro převedení nákladní dopravy po dobu výstavby SO 201. Po výstavbě bude tato krajnice ponechána. Osa komunikace je na mostě vedena v přímé. Výškově je trasa na mostě vedena v konstantním podélném spádu cca 0,90% ve směru staničení. Na mostě je konstantní příčný sklon – střeovitý 2,50 %.

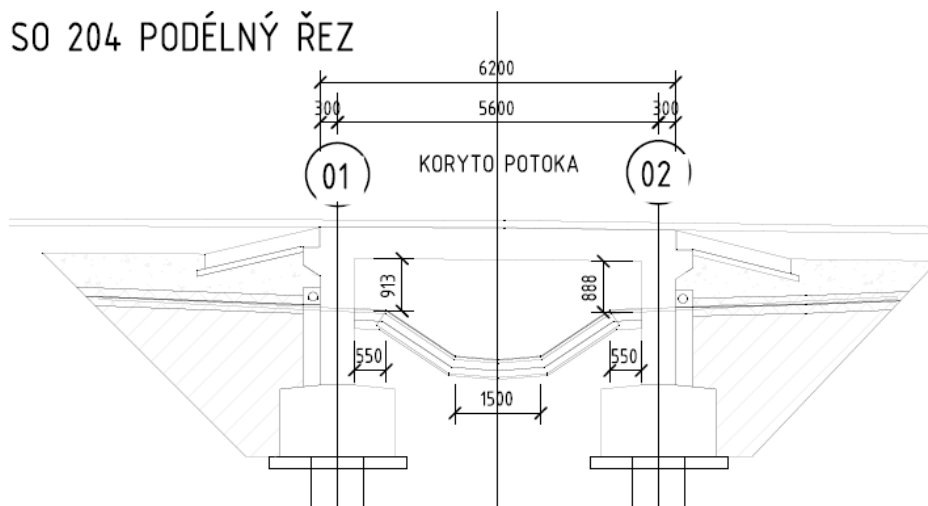
Překážku tvoří Františkovský potok

Mostní objekt SO 204 se skládá z jedné mostní konstrukce. Konstrukčně se jedná o jednoduchý, šikmý jednopolový rám. Z důvodu zachování provozu na stávající silnici II/392 bude objekt stavěn po polovinách.

Založení mostu je v souladu s podrobným GTP navrženo jako hlubinné na pilotách. Krajiní opěry zároveň tvoří stojky rámu. Piloty jsou v hlavách svázány do základových pásů, na které navazují dřívky stojek. Do opěr jsou vetknuta zavěšená rovnoběžná křídla. Nosnou konstrukci tvoří příčel rámu. Jedná se o železobetonový průřez s proměnnou výškou průřezu. Kolmé rozpětí pole je 5,60 m. Průřez má proměnnou šířku podle směrového řešení silnice II/392. Výška průřezu v ose činí 0,55 m. Směrem k okrajům se postupně mění až na 0,30 m na okrajích.

Odvodnění mostu je navrženo pomocí odvedení povrchové vody směrem k obrubám říms, odkud bude podélným spádem voda vedena podél obruby. Dle výpočtu odvodnění je potřeba umístit na most minimálně 1 ks odvodňovače, který bude umístěn nad korytem potoka. Voda z něj bude svedena do potoka volným pádem. Zbýlá voda bude vedena za most a dále skluzy v přídlažbách do příkopů silnice II/392.

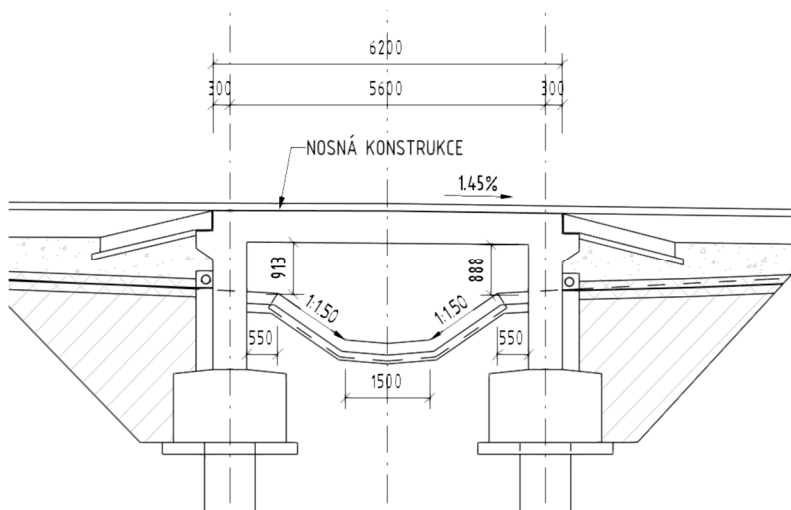
SO 204 PODÉLNÝ ŘEZ



Výpočet kapacity koryta pod mostem

Součinitele drsnosti pro :

asfalt	0.014
hrubý beton	0.017
dlažba z lom. kamene :	
hladká	0.020
výstupky 2,5cm	0.026
výstupky 4,0cm	0.028
výstupky 11,0cm	0.033
zdivo na sucho, čisté kor	0.025
průměrný zemní kanál	0.030
špatný zemní kanál	0.035
špatné říční koryto	0.040
koryto ve skále vystřílen	0.050
horské bystřiny	0.080



POUŽITÉ VZORCE:

(rovnoměrný ustálený pohyb)

profil :

Františkovský potok SO 204

Hydraulický poloměr R [m] $R = S/O$ [m]

Střední rychlost v [m/s]

$v = C \cdot \sqrt{R \cdot I}$

Rychlostní součinitel C $C = 1/n \cdot R^2$

Objemový průtok Q [m³/s]

$Q = S \cdot v$

(dle Pavlovského)

CHARAKTER TOKU:

Stupeň drsnosti

n 0.026

dlažba z lomového kamene

Sklon čáry

I 1.32 %

TVAR KORYTA :

KYNETA			BERMA			levá	pravá
Šířka kynety	b_1	1.50 m	Šířka bermy	b_2	0.55	0.55 m	
Sklon svahu kynety 1 : m_1	m_1	1.5	Sklon svahu bermy 1 : m_2	m_2	0.01	0.01	
Hloubka kynety	h_1	0.90 m	Výška hladiny nad bermou	h_2	0.40	0.40 m	

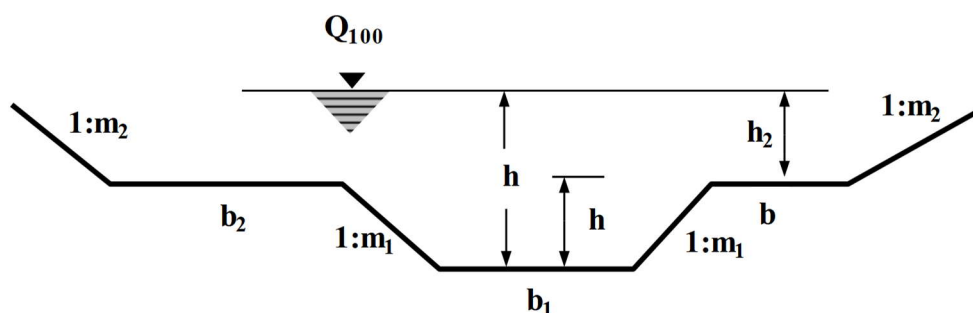
Stoletý průtok kynetou	Q_{100}	15.40 m ³ /s	Stoletý průtok bermou	Q_{100}	0.32	0.32 m ³ /s
------------------------	-----------	-------------------------	-----------------------	-----------	------	------------------------

VÝSLEDKY:

Plocha profilu	S_1	4.25 m ²	Plocha profilu	S_2	0.22	0.22 m ²
Omezený obvod	O_1	5.54 m	Omezený obvod	O_2	0.95	0.95 m
Hydraulický poloměr	R_1	0.766 m	Hydraulický poloměr	R_2	0.232	0.232 m
Rychlostní souč. C	C_1	36.08	Rychlostní souč. C	C_2	26.53	26.53
Střední rychlost	v	3.63 m/s	Střední rychlost	v	1.47	1.47 m/s

Výška hladiny celkem	h	1.30 m	Stoletý průtok profilem	Q_{100}	16.0 m ³ /s
----------------------	-----	--------	-------------------------	-----------	------------------------

SCHEMATICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ :



Profil 2	
Vodní tok	Františkovský potok
Číslo hydrologického pořadí	4-16-02-0470
Profil	nad ústím do Oslavy, k.ú. Velké Meziříčí
Souřadnice v S-JTSK	x = -638115 m y = -1139846 m
Plocha povodí A ^{a)}	1,8 km ²

Dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí P_a	605 mm
--	--------

N -leté průtoky Q_N ^{b)}			m ³ .s ⁻¹			Třída IV		
N	1	2	5	10	20	50	100	
Q	0,47	0,90	1,8	2,8	4,2	6,6	9,0	

Koryto pod mostem vyhovuje. Kapacita kynety $Q_{100} = 15,40 \text{ m}^3/\text{s} > N_{100} = 9,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

KYNETA

Šířka kynety b_1 1,50 m

Sklon svahu kynety $l : m$ 1,5

Hloubka kynety h_1 0,65 m

Stoletý průtok kynetou Q_{100} 9,52 m^3/s

3.3 RETENČNÍ NÁDRŽE

Retenční nádrže mají za úkol rozložit zvýšený odtok dešťových vod, ke kterému dojde vybudováním silničního tělesa, do delšího časového úseku, čímž se zmírní prudké zvýšení průtoku ve vodoteči a odtok srážkové vody se se prodlouží. Správce toku může povolený odtok stanovit s ohledem na kapacitu recipientu až na 3,0 l/s.ha.

V našem případě je správcem povodí povolen maximální odtok $q = 10 \text{ l/s.ha}$.

Vzhledem ke konfiguraci údolí Františkovského potoka není možné v úseku mezi mostem přes Oslavu a koncem stavby žádnou nádrž umístit, jsou tedy vytipována místa u komunikace v první části stavby, to je v km 0,360 a v km 1,520, kde je možné vybudovat dostatečný objem a zároveň vodu bezpečně vyústit do toku (SO 315 prostřednictvím stávající dešťové kanalizace).

Výpočet náhradní plochy odtoku

Nejprve je nutno zjistit plochu, kterou stavba zaujme celkem, z této plochy se stanoví povolený odtok. Počítáme pro část před mostem 202 a pro část za mostem u Františkovského potoka. Do výpočtu odtoku je nutno zahrnout i 240 m stávající vozovky, to znamená do místa, kde je rozvodí.

Výpočet neredukované plochy – km -0,24 - 1500:

Vozovka: $1740 \text{ m} \cdot 9,5 \text{ m} = 16530 \text{ m}^2$

zářez (odměřeno): 8842 m^2

km -0,240-1500 25375 m^2

Výpočet neredukované plochy km 1,700- 2,375

Vozovka $675 \cdot 9,5 = 6412,5 \text{ m}^2$

zářez/násyp (odměřeno) $12842,5 \text{ m}^2$

km 1,700 – 2,375 součet 19255 m^2

Plocha pro výpočet odtoku: 44627 m^2

Povolený odtok 10 l/s.ha se vztahuje k neredukované ploše a bude z prvního úseku 25,4 l/s, z druhého úseku 19,25 l/s celkem tedy 44,65 l/s

Odtok vody je závislý na propustnosti povrchu, kterou udává redukováná plocha. Při výpočtu redukové plochy je každý druh povrchu redukován odtokovým koeficientem, takže je možné srovnat odtok z ploch s různými částmi o různých površích přepočtem na redukovanou plochu.

Koeficient odtoku pro vozovku 0,8
pro svahy násypů a zářezů 0,5

Výpočet redukované plochy:

vozovka do km1,500	$163530 \cdot 0,8 = 13224 \text{ m}^2$
zářez	$8842 \cdot 0,5 = 4421 \text{ m}^2$
vozovka v km 1,700-2,375	$675 \cdot 9,5 = 5129,6 \text{ m}^2$
<u>zářez/násyp</u>	<u>$12842,5 \cdot 0,5 = 6421 \text{ m}^2$</u>
redukována plocha celkem	29195,6 m²

Tuto plochu je nutno srovnat se součtem redukováných ploch pro jednotlivé nádrže

SO 315 retenční nádrž v km 0,360

K této nádrži spádne vozovka od rozvodí, které se nachází na stávající komunikaci asi 240 m od začátku naší stavby, po lapač slavenin v pravostranném příkopu v km 0,380, to znamená v délce 620 m a dále voda z přilehlého terénu vyznačeného v situaci o rozloze 66318 m² (povodí č.1)

Neredukovaná plocha přilehlého povodí je tedy

vozovka	$620 \cdot 9,5 = 5890 \text{ m}^2$
<u>pole (odměřením)</u>	<u>66319 m²</u>
Součet:	72209 m ² = 7,22 ha

Redukovaná plocha přítoku do nádrže

vozovka	$5890 \cdot 0,8 = 4712 \text{ m}^2$
pole	$66319 \cdot 0,1 = 6632 \text{ m}^2$
redukována plocha:	11344 m²

Výpočet objemu je proveden podle ČSN 759010 pro srážku o periodicitě 0,2, což je možné pro nádrže s bezpečnostním přepadem.

tc(min)	hd (mm)	A (m ²)	Vpřít (m ³)	Qo (m ³ /s)	Vo (m ³)	Vr = Vpřít - Vo (m ³)
5	11,9	11344	134,9936	0,01	3	131,9936
10	16,6	11344	188,3104	0,01	6	182,3104
15	19,4	11344	220,0736	0,01	9	211,0736
20	21,4	11344	242,7616	0,01	12	230,7616
30	23,9	11344	271,1216	0,01	18	253,1216
40	26,2	11344	297,2128	0,01	24	273,2128
60	28,8	11344	326,7072	0,01	36	290,7072
120	33	11344	374,352	0,01	72	302,352
240	33,9	11344	384,5616	0,01	144	240,5616
360	34,8	11344	394,7712	0,01	216	178,7712

tc(min)	hd (mm)	A (m ²)	Vpřít (m ³)	Qo (m ³ /s)	Vo (m ³)	Vr = Vpřít - V o (m ³)
480	35,6	11344	403,8464	0,01	288	115,8464
600	36,5	11344	414,056	0,01	360	54,056
720	37,3	11344	423,1312	0,01	432	-8,8688
1080	39,9	11344	452,6256	0,01	648	-195,3744
1440	41,6	11344	471,9104	0,01	864	-392,0896
2880	54,4	11344	617,1136	0,01	1728	-1110,8864
4320	62,2	11344	705,5968	0,01	2592	-1886,4032

Maximální objem bude mít srážka v době trvání 120 minut. Příslušný objem je 302 m³

Doba prázdnění nádrže:

$$302,35/0,01 = 30235 \text{ s} = 8,4 \text{ hod}$$

Popis nádrže SO 315

Nádrž je umístěna tak, že podchytí vody stékající od rozvodí na stávající komunikaci a z přilehlého terénu, který spadáje do pravostranného příkopu po km 0,380 komunikace SO 101. Půdorys je nepravidelný, podle konfigurace volného prostoru mezi stávající a novými komunikacemi. Svahy břehů jsou navrženy ve spádu 1:3. Nádrž je rozdělena na dvě části příčnou hrází se sklonem svahů 1:2. Přítoková část slouží k zachycení nečistot včetně případných ropných látek. K jejich oddělení slouží normální stěna vytvořená trubkou DN 400 zabudovanou do dělicí hráze tak, že vtok vody je nízko a výtok do druhé části nádrže je prakticky v úrovni hladiny.

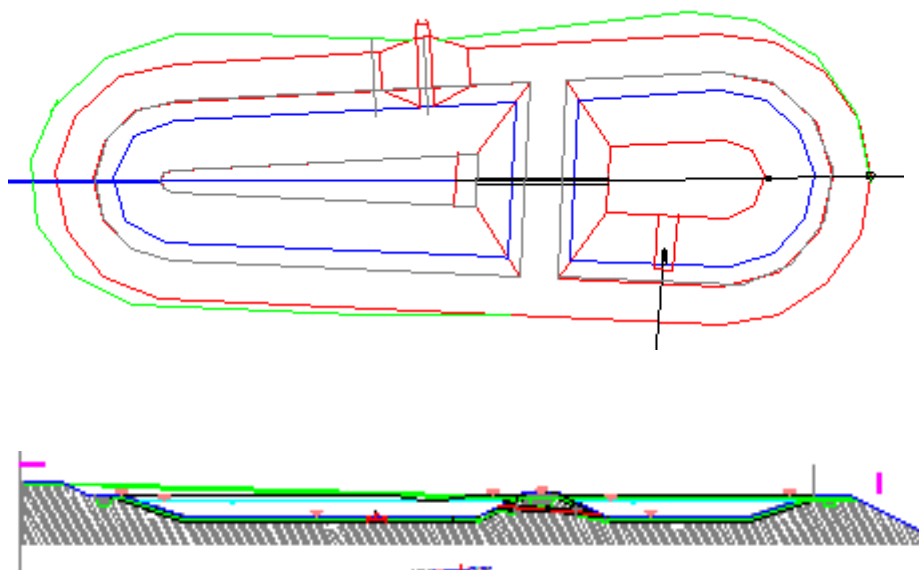
Přítokové potrubí DN 400 začíná v lapači splavenin, který je v pravostranném příkopu komunikace, a vede do přítokové části nádrže. Svah břehu nádrže pod vyústěním přítokového potrubí bude opevněn lomovým kamenem.

Odtok z nádrže je navržen trubkou DN 200 z druhé části nádrže. Odtokové potrubí začíná v úrovni dna. Před vtokem je ještě navrženo ve dně prohloubení, kde se mohou zachytit poslední nečistoty. Na odtokovém potrubí bude umístěna škrtková šachta vybavená vírovým ventilem, kterým se odtékající množství vody omezí na požadovaných 10 l/s. Pro případ srážky o objemu větším, než uvažuje výpočet, je nádrž vybavena ještě bezpečnostním přelivem. Vlastní přepad je opevněn lomovým kamenem, na svahu ke stávající komunikaci se průřez přelivu zúží do příkopové tvárnice. Voda bude odtékat do příkopu u stávající silnice, která je v zářezu. Tato komunikace je poměrně nová, její příkop odvádí vodu do dešťové kanalizace, která je vyústěna do Oslavy. Stoka začíná v profilu DN 400, po krátkém úseku se připojuje do potrubí DN 1600, které ústí do řeky.

Vlastní nádrž bude v celém povrchu, který souvisí s rostlým terénem izolována svařovanou PE folií, která bude uložena na podkladním štěrko-pískovém loži a geotextilií. Z horní strany bude folie také chráněná geotextilií, na kterou bude ještě nasypána vrstva mocnosti 300 mm štěrku frakce 32-63 mm, případně lze provést ohumusování a osetí travou. Dělicí hráz se sklonem svahů 1:2 bude ještě obložena vegetačními tvárnicemi.

Odtokové potrubí i bezpečnostní přepad budou vodu odvádět do příkopu stávající silnice, která je v zářezu.

SO 315 PŮDORYS A PODÉLNÝ ŘEZ



SO 316 Retenční nádrž v km 1,520

SO 316 odvádí vodu z komunikace od km 0,380 do km 1,520 včetně svahů zářezů a násypů a dále z terénu, který v tomto úseku spadáje k příkopu komunikace (povodí 2+2A+2B).

Povolený odtok je rozdělen tak, že z této nádrže může odtékat 34,6 l/s

Neredukovaná plocha přilehlého povodí

pole	68775
vozovka	10640
svah zářez/násyp	9500
součet	88915 m ²

Redukovaná plocha přítoku do nádrže SO 316

redukovaná plocha			
pole	68775	0,1	6877,5
vozovka	10640	0,8	8512
svah zářez/násyp	9500	0,5	4750
			20139,5

Součet redukovaných ploch pro obě nádrže je **11344 + 20139,5 = 31483,5 > 29195,6 m²**

Odtok do řeky bude redukován na potřebný průtok i objem.

Výpočet objemu nádrže SO 316

tc (min)	hd (mm)	A (m ²)	Vpřít (m ³)	Qo (m ³ /s)	Vo (m ³)	Vr = Vpřít - Vo (m ³)
5	11,9	20139	239,6541	0,0346	10,77	228,88
10	16,6	20139	334,3074	0,0346	21,54	312,76
15	19,4	20139	390,6966	0,0346	32,31	358,38
20	21,4	20139	430,9746	0,0346	43,08	387,89
30	23,9	20139	481,3221	0,0346	64,62	416,70
40	26,2	20139	527,6418	0,0346	86,16	441,48
60	28,8	20139	580,0032	0,0346	129,24	450,8
120	33	20139	664,587	0,0346	258,48	406,107
240	33,9	20139	682,7121	0,0346	516,96	165,75
360	34,8	20139	700,8372	0,0346	775,44	-74,60
480	35,6	20139	716,9484	0,0346	1033,92	-316,97
600	36,5	20139	735,0735	0,0346	1292,4	-557,32
720	37,3	20139	751,1847	0,0346	1550,88	-799,69
1080	39,9	20139	803,5461	0,0346	2326,32	-1522,77
1440	41,6	20139	837,7824	0,0346	3101,76	-2263,97
2880	54,4	20139	1095,562	0,0346	6203,52	-5107,95
4320	62,2	20139	1252,646	0,0346	9305,28	-8052,63

Největší objem má srážka v době trvání 60 minut, potřebný objem 451 m³.

Doba prázdnění: $450,76/0,0346 = 13027,74 \text{ s} = 3,62 \text{ hod}$

Popis nádrže SO 316

Nádrž je umístěna pod mostem SO 202 při patě svahu železničního mostu. Vzhledem ke stísněnému prostoru s mnoha stávajícími i navrženými podzemními sítěmi nebylo možné provést tuto nádrž jako otevřenou zemní, ale je navrženo vyskládat ji z plastových retenčních boxů. Vsakování nebylo zpracovatelem IG průzkumu doporučeno vzhledem ke kolísání hladiny podzemní vody v blízkosti toku Oslavy, takže plastové boxy vytvoří prostor pro retenci a od okolního terénu budou odděleny svařovanou PE folií chráněnou z obou stran geotextilií.

Půdorysný rozměr nádrže je 20 x 21,5 m v největším rozměru, přičemž rozměr 21,5 m je na okrajích různě zkrácen, abychom se vyhnuli kolizím s podzemními sítěmi nebo svahem násypu. Výšku nádrže uvažujeme 1,25 m, což zhruba reprezentuje dvě vrstvy plastových boxů. Celkový objem nádrže je 517 m³. Nádrž bude zasypána vhodným materiálem z výkopu a navíc se na ni nasype vrstva zeminy tak, aby po celé ploše byla nádrž krytá vrstvou v mocnosti 1 m. Povrch je vhodné ohumusovat a oset trávou. Během provozu je trávu nutno kosit a dbát, aby nádrž neprokořenily keře, případně náletové stromy.

Nádrž bude napojena na dvě přítoková potrubí, která pomocí lapačů splavenin podchycují vodu z příkopů. Odtok z nádrže za běžných okolností obstará škrticí potrubí DN 200, které je ve škrticí šachtě vybavené vírovým ventilem. Tento ventil omezí průtok do řeky na maximálně 34,6 l/s.

Potok má povodí 1,8 km², z toho 1,09 km² patří jeho levostrannému přítoku. Dlouhodobá průměrná roční výška srážek je 605 mm. Stávající koryto je ve většině trasy přírodní, jen místně je provedeno zpevnění různé kvality, zřejmě podle doby vzniku.

Přeložka začíná v místě křížení se stávající silnicí II/392. Na začátku bude vedena pod mostem SO 204, kterým je nahrazen původně navržený propustek v DÚR. Důvodem této změny je nový údaj o výši Q_{100} . Návrhový průtok Q_{100} je 9,0 m³/s, což je výrazně vyšší, než byl znám v dokumentaci pro územní rozhodnutí (7,7 m³/s), takže propustek nebyl dostatečně kapacitní.

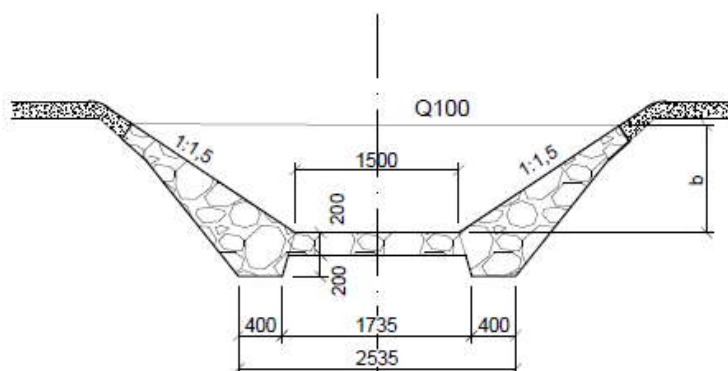
Přeložka se několika oblouky dostane na levou stranu SO 101 a dále prakticky v celé délce vede při patě násypu této komunikace. Do staničení km 0,140 je nutno ji umístit zcela mimo původní koryto, dále již až do konce vede přibližně v původní trase. Délka přeložky je 332,95 m. Ve většině trasy hloubka výkopu přesáhne hloubku koryta pro Q_{100} , bude tedy v celé délce koryto opevněno na tento průtok.

Přeložka Františkovského potoka se na začátku napojuje na stávající koryto, které má charakter silničního příkopu a není možné na něm provádět větší úpravy. Napojení bude provedeno pod výtokem z mostu SO 204 do stávajícího koryta, které bude zpevněno rovnaninou z lomového kamene se záměrně vytvořeným drsným povrchem – některé z kamenů budou ponechány tak, aby do průtočného profilu vyčnívaly a tlumily tak energii vytékající vody. Předpokládáme, že při velkých průtocích bude rozlití vody bránit již vybudovaná stěna z balvanů, která je umístěna na protějším břehu a chrání areál společnosti KBB. Na stávajícím korytě souběžném se silnicí byl vybudován propustek, který bude odtok velké vody komplikovat.

Na horním konci bude přeložka navazovat na stávající koryto. V krátkém úseku mezi koncem SO 321 a začátkem SO 322 bude stávající koryto ještě opevněno v místě křížení s vodovodem DN 350 (SO 303) a v místě nového brodu (SO 303).

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_{100} z kamenné rovnaniny. 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. Nad zpevněním budou svahy koryta ohumusovány a osety travou. V úseku do km 0,140 je přeložka v zářezu a dá se očekávat, že se narazí na skalní podloží. V tom případě bude nutno dohodnout úpravu na místě s autorským dozorem.

SO 321, 322 VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ



Stabilizační pás

Pásy 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 v místě, kde se mění směr (na začátku a konci oblouků). Celkem je navrženo 5 stabilizačních pásů.

Stabilizační pásy jsou navrženy z prostého betonu C30/37, jejich šířka bude 600 mm a budou zavázány do dna i břehů koryta.

Příčný práh

Prahy jsou nízké spádové objekty, které slouží k úpravě podélného sklonu a zajištění nivelety dna koryta proti hloubkové korozi. Maximální výška prahu je 300 mm. Břehové linie nejsou u prahů přerušeny rozšířením jako u stupňů ve dně. Prahy jsou navrženy z prostého betonu, jsou zavázané do břehů a dna. Šířka konstrukce je 600 mm, do dna bude zavázaná na hloubku 1100 mm pod dolní úroveň dna toku. Prahy jsou umístěny v místech změny spádu a na konci přeložky je soustava prahů určená ke zmírnění spádu dna.

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 Technické zprávy SO 321. Režim proudění byl posouzen pomocí Froudova čísla, proudění je od zaústění do stávajícího koryta říční do staničení km 0,140 přeložky, dále pokračuje proudění bystřinné. Přejed z mezí jednotlivými typy proudění je proveden příčným prahem.

SO 322 PŘELOŽKA FRANTIŠKOVSKÉHO POTOKA V KM 2,06 -2,200

N leté průtoky nad ústím do Františkovského potoka

N	1	2	5	10	20	50	100
Q (m ³ /s)	0,30	0,55	1,1	1,8	2,7	4,4	6,2

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.

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, 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 a následujícím obloukem $R = 10$ m trasa přimkne 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 odpovídá podmínkám daným konfigurací stávajícího terénu a podmínkám, které umožňují souběh a křížení s navrženou komunikací

Přeložka levostranného přítoku Františkovského potoka se na obou koncích napojuje na stávající koryto, které pokračuje bez dalších úprav. Délka přeložky je 147,91 m

Příčný řez korytem bude shodný s příčným profilem potoka v SO 321, pod spádovým stupněm bude ve dně provedeno štětování rovnatinou se zvýšenou drsností, která spočívá v tom, že kameny budou uloženy nastojato a do podloží zatlačeny pěchy, aby se dosáhlo spojení rovnatiny 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.

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 30/37, 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 bystřinného proudění, je k utlumení energie přepadu vody použito dopadiště, což je úsek, ve kterém bude použito drsnějšího a silnějšího opevnění koryta. Vzhledem malé vzájemné vzdálenosti stupňů od sebe, bude zdrsněný úsek prodloužen na celou vzdálenost mezi nimi. Pod prvním stupněm bude ukončen stabilizačním pasem.

V trase bude umístěno celkem 5 stabilizačních pasů.

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 $Q_{100} = 6,2 \text{ m}^3/\text{s}$.

Režim proudění byl posouzen pomocí Froudova čísla a v celé přeložce se jedná o proudění bystřinné.

3.5 PŘELOŽKY VODOVODŮ A KANALIZACÍ VYVOLANÉ STAVBOU

Poslední typ vodních děl, která jsou součástí stavby je celá řada přeložek vodovodů a kanalizací.

301 Přeložka vodovodu DN 250 v km 0,104 – 0,140

302 Přeložka vodovodu DN 350 v km 1,460 – 1,560

303 Přeložka vodovodu DN 350 v km 1,660 – 2,040

304 Přeložka vodovodu DN 250 v km 2,070

311 Přeložka kanalizace DN 400 v km 1,720 – 1,780

312 Přeložka kanalizace DN 300 v km 2,080

313 Přeložka kanalizace DN400 v km 2,082

314 Přeložka kanalizační přípojky DN200 v km 2,165

Brno: 11/2023

vypracovala: Ing. Novotná