

D.5

226

SÚRADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK v realizácii JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: Bpv

NÁZOV STAVBY

DIAĽNICA D3 ŽILINA (BRODNO) - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO
dokumentácia na stavebné povolenie v podrobnosti dokumentácie na realizáciu stavby

OBJEDNÁVATEĽ

Národná diaľničná spoločnosť, a. s.
Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava

PROJEKTANT



DOPRAVOPROJEKT, a.s.

Kominárska 141/2,4
Bratislava – mestská časť Nové Mesto 832 03

HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU

Ing. Peter Božík

PODPIS

ČÍSLO ZÁKAZKY

7809-00

PROJEKTANT OBJEKTU



DOPRAVOPROJEKT, a.s., divízia Bratislava I, Kominárska 141/2,4, 832 03 Bratislava

ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT

Ing. Rudolf VOLETZ

PODPIS

VYPRACOVAL

Ing. Rudolf VOLETZ

PODPIS

KONTROLOVAL

Ing. Josef KOPECKÝ

PODPIS

IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO PRÍLOHY

D3ZK-22600-C-DSP-D05001-X

KRAJ: ŽILINSKÝ

OKRES: Žilina

KATASTRÁLNE ÚZEMIE: Brodno

DÁTUM

09.2023

FORMÁT

–

NÁZOV OBJEKTU

MOST NA PRELOŽKE CESTY I/11 V KM 1,030 NAD ŽSR A D3

MIERKA

–

STUPEŇ PD

DSP v podrobnosti DRS

Č. ZÁKAZKY

7809-00

NÁZOV PRÍLOHY

TECHNICKÁ SPRÁVA

Č. SÚPRAVY

Č. PRÍLOHY

001

OBSAH

1.	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	2
1.1	Stavba.....	2
1.2	Stavebník.....	2
1.3	Spracovateľ	2
1.4	Spracovateľ objektu	2
2.	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE MOSTA	3
3.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O MOSTE (STN 73 6200)	3
4.	NADVÄZNOSŤ MOSTNÉHO OBJEKTU NA DÚR	5
5.	PODKLADY PRE VYPRACOVANIE PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE.....	5
6.	CHARAKTER PREKÁŽKY A PREVÄDZANÁ KOMUNIKÁCIA.....	6
7.	ÚZEMNÉ PODMIENKY	6
8.	GEOLOGICKÉ PODMIENKY.....	7
9.	TECHNICKÉ RIEŠENIE MOSTA.....	10
9.1	Charakteristika mosta	10
9.2	Popis konštrukcie mosta	11
9.2.1	Zakladanie mosta.....	11
9.2.2	Spodná stavba	12
9.2.3	Nosná konštrukcia	13
9.3	Príslušenstvo mosta	14
10.	MATERIÁLY	19
11.	POVRCHOVÉ ÚPRAVY NA MOSTE	19
12.	OCHRANA PROTI AGRESÍVNEMU PROSTREDIU	20
13.	OCHRANA PROTI ATMOSFERICKÉMU PREPÄTIU	21
14.	VÝSTAVBA MOSTNÉHO OBJEKTU	21
14.1	Postup a technológia výstavby mosta.....	21
14.2	Súvisiace objekty.....	23
14.3	Vzťah k územiu	24
14.4	Požiadavky na meranie	24
15.	NÁVRH PRÍSTUPU A SPRÁVY	25
16.	BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI.....	26
17.	VZŤAH MOSTA K TRATI ŽSR.....	26

TECHNICKÁ SPRÁVA

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1 Stavba

Názov stavby: **Diaľnica D3 Žilina (Brodno) - Kysucké Nové Mesto**
Číslo a názov objektu: **226-00 Most na preložke cesty I/11 km 1,030 nad ŽSR a D3**
Miesto stavby: **Žilinský samosprávny kraj, okres Žilina, Kysucké Nové Mesto**
Katastrálne územie: **Budatín, Považský Chlmec, Brodno, Vranie, Rudinka, Oškerda, Rudina, Radoľa, Kysucké Nové Mesto, Budatínska Lehota, Povina, Kysucký Lieskovec**
Druh stavby: **novostavba**
Funkčná trieda a kategória cesty: **D 24,5/80**
Vlastník / správca: **Národná diaľničná spoločnosť, a.s.**

1.2

Stavebník

Názov: **Národná diaľničná spoločnosť, a.s.**
Adresa sídla: **Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava**
IČO, DIČ: **IČO 35 919 001, DIČ 2 021 937 775**
Zriaďovateľ, nadriadený orgán:
Názov: **Ministerstvo dopravy Slovenskej republiky**
Adresa sídla: **Námestie slobody č. 6, P.O.BOX 100, 810 05 Bratislava**
IČO, DIČ: **IČO: 30 416 094, DIČ: 2 020 799 209**

1.3

Spracovateľ

Názov spoločnosti: **DOPRAVOPROJEKT, a.s.**
Adresa sídla: **Divízia Bratislava I**
Kominárska 141/2,4
Bratislava – mestská časť Nové Mesto 832 03
IČO, DIČ: **IČO 31 322 000, DIČ: 2020524770**
Hlavný inžinier projektu: **Ing. Peter Božík, číslo autorizácie 5170*A2**

1.4 Spracovateľ objektu

Názov spoločnosti: **DOPRAVOPROJEKT, a.s.**
Adresa sídla: **Divízia Bratislava I**
Kominárska 141/2,4
Bratislava – mestská časť Nové Mesto 832 03
IČO, DIČ: **IČO 31 322 000, DIČ: 2020524770**
Zodpovedný projektant: **Ing. Rudolf Voletz, číslo autorizácie 5310*I2, I3**

2. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE MOSTA

Názov stavby:	Diaľnica D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto
Číslo a názov objektu:	226-00 Most na preložke cesty I/11 v km 1,030 nad ŽSR a D3 Kysuce
Katastrálne územie:	Brodno (806951)
Okres:	Žilina (511)
Kraj:	Žilinský samosprávny kraj (5)
Budúci správca mosta:	Slovenská správa ciest
Projektant:	DOPRAVOPROJEKT, a.s., Divízia Bratislava I Ing. Rudolf Voletz, číslo autorizácie 5310*12, I3
Bod kríženia mosta:	diaľnica D3
Staničenie na I/11, vetva „A“:	km 0,850 839
Staničenie na D3:	km 11,585 256
Uhol kríženia:	46,19 ^g , (41,57°)
Výška priechodového prierezu:	5,20 m + 0,15 m
Bod kríženia mosta, vetva „A“:	I/11, vetva „C“
Staničenie na I/11, vetva „A“:	km 0,982 523
Staničenie na I/11, vetva „C“:	km 0,294 102
Uhol kríženia	96,10 ^g , (86,49°)
Výška priechodového prierezu:	4,20 m + 0,15 m
Bod kríženia mosta, vetva „A“:	trať ŽSR
Staničenie na I/11, vetva „A“:	km 0,982 523
Staničenie na trati ŽSR:	žkm 252,656 840 (koľaj č.1) žkm 252,656 840 (koľaj č.2)
Uhol kríženia	45,93 ^g , (41,34°)
Výška priechodového prierezu ŽSR:	6,20 m + 0,05 m
Bod kríženia mosta, vetva „B“:	I/11, vetva „C“
Staničenie na I/11, vetva „B“:	km 0,934 988
Staničenie na I/11, vetva „C“:	km 0,284 331
Uhol kríženia	74,15 ^g , (66,73°)
Výška priechodového prierezu:	4,20 m + 0,15 m

3. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O MOSTE (STN 73 6200)

Charakteristika mosta:	a) na pozemnej komunikácii b) c) nad traťou ŽSR, diaľnicou D3, vetvou „C“ d) s viacerými otvormi e) jednopodlažný f) s hornou mostovkou g) nepohyblivý h) trvalý i) v prechodnici, v smerovom a výškovom oblúku
------------------------	---

	j) kolmý	
	k) s normovou zaťažiteľnosťou	
	l) masívny, monolitický	
	m) vyľahčený	
	n) trámový	
	o) otvorene usporiadaný	
	p) s neobmedzenou voľnou výškou	
Dĺžka premostenia:	most – vetva „A“	339,62 m
	most – vetva „B“	108,86 m
Dĺžka mosta:	most – vetva „A“	354,60 m
	most – vetva „B“	115,80 m
Šikmosť mosta:	100° (90°) - kolmý	
Šírka vozovky medzi obrubníkmi:	most – vetva „A“	7,75 m / (km 0,770 00 – km 0,967 03)
	most – vetva „A“	prem. 7,75 m – 14,50 m / (0,967 03 – 1,10804
	most – vetva „B“	7,75 m / (km 0,837 42 – km 0,923 00
Šírka služobného chodníka:	most – vetva „A“	0,75 m
	most – vetva „B“	0,75 m
Šírka mosta medzi zvodidlom a zábradlím (PHS):	most – vetva „A“	9,15 m / (km 0,770 00 – km 0,967 03)
	most – vetva „A“	prem. 9,15 m – 13,80 m / (0,967 03 – 1,10804
	most – vetva „B“	9,15 m
Výška mosta:	8,00 m – nad D3	
	7,60 m – nad vetvou „C“	
	8,70 m – nad traťou ŽSR	
	12,00 m – nad terénom	
Stavebná výška:	1,85+0,09 = 1,94 m	
Plocha mosta:	5032,20 m ² – odčítané z modelu	
(dĺžka premostenia * šírka medzi zábradl.):		
Zaťaženie mosta:	v zmysle STN EN 1990, STN EN 1991-2/NA1, STN EN 1998	
	kategorizačné zatriedenie – cesta I. triedy $\alpha_{QI} = 1,0$	
Zaťaženie mosta dopravou:	Zaťažovacie modely LM1, LM2, LM3	
Parametre na prepravu nadmerných a nadrozmerných nákladov:	Most sa nachádza na osobitne určenej trase – počas výstavby diaľnice D3. Zaťaženie uvažované v zmysle čl. NA 2.16, STN EN 1991-2/NA1 a podľa čl. 4.3.4 STN EN 1991-2 (zvlášťne vozidlá) nadmerných a nadrozmerných nákladov	
Požiadavka budúceho správcu:	Z dôvodu evidencie bude SO 226-00 rozdelený podľa križovatkových vetiev na hlavný mostný objekt – vetva „A“ a vedľajší mostný objekt – vetva „B“. Takto rozdelený objekt bude v preberacom konaní obsahovať zvlášť pre každý most dokumentáciu DSRS, manuál užívania, mostný zošit, prepočet zaťažiteľnosti a označenie.	

4. NADVÄZNOŠŤ MOSTNÉHO OBJEKTU NA DÚR

SO 226-00 v rámci dokumentácie na stavebné povolenie (DSP) v podrobnosti realizačnej dokumentácie (DRS) nadväzuje na dokumentáciu na územné rozhodnutie (DÚR) z roku 2010. s nasledovnými zmenami:

- bolo upravené smerové a výškové vedenie jednotlivých vetiev „A“, „B“ na moste ako aj vetva „C“ pod mostom. Z tohto vyplynuli úpravy geometrie NK mosta, ako aj rozpätia polí mosta.
- z hlukovej štúdie vyplynula požiadavka na osadenie PHS na ľavej rímse mosta na vetve „A“, čím sa rozšíril most.
- v rámci požiadaviek nového TP 010 (2019) Zvodidlá na pozemných komunikáciách sa na moste na všetkých vetvách navrhuje osadiť oceľové zvodidlo s úrovňou zachytenia min. H3. Z tohto dôvodu je nutné rozšíriť rímasy a tým aj celý most.

5. PODKLADY PRE VYPRACOVANIE PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE

- Správa o hodnotení vplyvov na životné prostredie „Diaľnica D18 Hričovské Podhradie - Kysucké Nové Mesto“, vypracoval ENVICONSULT Žilina, 1997
- Dokumentácia pre územné rozhodnutie stavby „Diaľnica D18 Hričovské Podhradie - Kysucké Nové Mesto“, vypracoval GEOCONSULT Bratislava, 1998
- Správa o hodnotení vplyvov na životné prostredie „Diaľnica D18 Kysucké Nové Mesto - Skalité“, vypracoval ENVICONSULT Žilina, 1999
- Dokumentácia na stavebné povolenie „Diaľnica D18 Hričovské Podhradie - Kysucké Nové Mesto, II. úsek Žilina (Strážov) - Kysucké Nové Mesto, II. časť Žilina (Brodno) - Kysucké Nové Mesto“, vypracoval GEOCONSULT Bratislava, 2000
- Dokumentácia pre územné rozhodnutie „Diaľnica D3 Žilina (Brodno) - Kysucké Nové Mesto“ vypracoval GEOCONSULT Bratislava, 2006
- Dokumentácia pre územné rozhodnutie „Diaľnica D3 Žilina (Brodno) - Kysucké Nové Mesto“ – zmena, vypracoval GEOCONSULT, 2009
- Dokumentácia na stavebné povolenie „Diaľnica D3 Žilina (Brodno) - Kysucké Nové Mesto“, vypracoval GEOCONSULT Bratislava, 2007- 2011
- Dokumentácia na ponuku „Diaľnica D3 Žilina (Brodno) - Kysucké Nové Mesto“, vypracoval GEOCONSULT Bratislava, 2009-2011
- Štúdia „Diaľnica D3 Žilina, Brodno – Kysucké Nové Mesto“, vypracoval CEMOS, s.r.o., 2016
- Zámer „Zmena diaľnice D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto od km 16,880 po km 19,280“, vypracoval Enviconsult s.r.o, + CEMOS s.r.o., 2016
- Správa o hodnotení „Zmena diaľnice D3 Žilina (Brodno) – Kysucké Nové Mesto od km 16,880 po km 19,280“, vypracoval Epis s.r.o., 2017
- Migračná štúdia pre diaľničný úsek D3 Žilina Brodno – Kysucké Nové Mesto, vypracoval HBH Projekt, spol. s r. o., 2020
- Zmena dokumentácie na územné rozhodnutie v úseku od km 16,880 – 19,280 D3, vypracoval DOPRAVOPROJEKT, a. s., 2020
- Záverečné stanovisko MŽP SR pre navrhovanú činnosť „Diaľnica D18 Hričovské Podhradie - Kysucké Nové Mesto“ zo dňa 27.7.1998
- Záverečné stanovisko MŽP SR pre navrhovanú činnosť „Diaľnica D18 Kysucké Nové Mesto - Skalité“ zo dňa 3.11.2000
- Vyjadrenie MŽP SR k oznámeniu o zmene navrhovanej činnosti 8a č. 4559/2013 -3.4/ml zo dňa 29.04.2013

- Územné rozhodnutie č.s.: 2008/C-7489/HI zo dňa 5.2.2010, právoplatné dňa 11.10.2010 a 12.2.2014
- Protokol o vykonaní štátnej expertízy č. 8/2008 (jún 2008)
- Záverečného stanoviska MŽP SR pre navrhovanú činnosť „Zmena diaľnice D3 Žilina (Brodno) - Kysucké Nové Mesto od km 16,880 po km 19,280“ číslo 1823/2018-1.7/dj zo dňa 13.4.2018

6. CHARAKTER PREKÁŽKY A PREVÁDZANÁ KOMUNIKÁCIA

Prekážku pod mostom tvorí dvojkoľajná železničná trať, elektrifikovaná, po modernizácii s požiadavkou gabaritu výšky min. 6,20 m (rezerva 0,05 m). Diaľnica D3 pod mostom je kategórie D26,5/100 so šírkou SDP 4,0 m v mieste križenia s cestou I/11 (na moste vetva A s požadovanou výškou gabaritu min. 5,2 m (rezerva 0,15 m). Vetva „C“ (SO 112.1) s požadovanou výškou gabaritu min. 4,2 m (rezerva 0,15 m). Pod mostom sa nachádzajú siete ŽSR, jestvujúci vodovod, diaľkové káble, oznamovacie káble a káble Slovak Telekom a Orange.

Križovatkový most SO 226 prevádza preloženú cestu I/11 (SO 112).

Šírkové usporiadanie cesty I/11 zodpovedá plnému profilu kategórie C9,5/60. Smerovo je komunikácia na moste rozdelená na jednosmerné vetvy A a B, ktoré sa na konci mosta v smere staničenia spájajú do spoločnej obojsmernej vetvy.

Cesta I/11 je na moste vedená v rámci vetvy A po km 0,907 03 v smerovom pravom oblúku R=180,00 m a ďalej pokračuje po km 1,027 03 dvoma protichodnými prechodnicami L=60,0 m do ľavého oblúka R=180,00 m. Výškovovo je vedená v stúpaní 4,50% po km 0,802 362 s vrcholovým oblúkom R=3000,0 m a pokračuje v stúpaní 1,48% po km 1,055 118 s vrcholovým oblúkom R=2000,0 m a ďalej v spáde 4,50% po koniec mosta. Priečny sklon na vetve A je jednostranný a premenný od +6% do -6% po dĺžke vetvy.

Trasa na vetve „B“ je v smerovom oblúku R=180,00 m po km 0,905 59 a pokračuje dvoma protichodnými prechodnicami L=60,00 po km 1,025 59 čo je koniec úseku trasy na vetve B. Výškovovo je vedená v stúpaní 4,32% po km 0,912 247 s vrcholovým oblúkom R=2100,0 m a pokračuje v stúpaní 1,81% po km 0,938 665. Ďalej pokračuje závislá niveleta vetvy B na nivelete vetvy A. Priečny sklon na vetve B je jednostranný a premenný od +3% do -6% po dĺžke vetvy.

7. ÚZEMNÉ PODMIENKY

Záujmové územie sa nachádza v oblasti teplej, okrsok mierne teplý, veľmi vlhký, vrchovinový. Z hľadiska geomorfologických pomerov je územie súčasťou Vonkajších Západných Karpát, oblasti Slovensko-moravských Karpát, celku Javorníky, podcelku Kysucká kotlina. Z hľadiska morfológicko – morfometrického typu reliéfu je Kysucká kotlina typická reliéfom rovín a nív s morfoštruktúrnou depresiou peripieninského lineamentu.

Most bude realizovaný čiastočne v zastavanom území (križovatka na ceste I/11 pred obcou Brodno) a v ochrannom pásme trate ŽSR a diaľnice D3. Výstavbu je možné začať až po príprave staveniska – napojenie budovaného mosta na už realizované časti konštrukcie mosta v rámci predchádzajúceho úseku D3, napr. násypy, čiastočné uzavretie diaľnice D3 pre potreby vybudovania piliera v SDP (etapy a časové lehoty čiastočnej uzávery existujúcej diaľnice resp. cesty I/11 rieši POV), úprava terénu na dohodnutú výšku (SO 112), vytýčenie a preloženie inžinierskych sietí, ochrana trate ŽSR, vybudovanie „neutrálneho“ poľa na trakčnom vedení trate ŽSR.

Seizmické účinky:

V zmysle vykonaného seizmického prieskumu, realizovaného spoločnosťou Koral s.r.o 02/2022, je možné považovať územie s navrhovanou diaľnicou D3 za oblasť, v ktorej sú očakávané makro seizmické

intenzity do 7° MSK-64 a seizmické ohrozenie v hodnotách referenčného špičkového zrýchlenia a_{gR} na skalnom podloží v študovanom území je v rozmedzí od 0,40 $m.s^{-2}$ v okolí Kysuckého Nového Mesta až do 0,63 $m.s^{-2}$ v okolí Žiliny.

Na základe uvedeného prieskumu sa uvažovalo referenčné špičkové zrýchlenie a_{gR} hodnotou 0,40 $m.s^{-2}$. Táto hodnota predstavuje veľmi nízku hodnotu seizmického zaťaženia a nie je nutný výpočet na seizmické účinky.

Zosuvné územia:

Do trasy diaľnice D3 v km 11,100 - 22,300 nezasahujú svahové deformácie. Most je situovaný na okraji obce Brodno v priestore križovatky Brodno a trate ŽSR v rovinnom teréne nivy rieky Kysuce.

8. GEOLOGICKÉ PODMIENKY

Prieskumné práce v mieste mostného objektu nebolo možné realizovať vzhľadom na polohu mosta v mieste jestvujúcej cesty I/11. Geologické podmienky zhodnotené na základe inžiniersko-geologického a hydrogeologického prieskumu z roku 2000 resp. 2006 spoločnosťou URANPRES s.r.o. Spišská Nová Ves.

Pred realizáciou objektu, počas výstavby, bude potrebné aby zhotoviteľ vykonal dodatočný inžiniersko-geologický a hydrogeologický prieskum.

Inžinierskogeologické diela

Inžinierskogeologické, geotechnické a hydrogeologické pomery územia v mieste mostného objektu sú zhodnotené na základe vyhodnotenia archívnych jadrových inžinierskogeologických vrtov s označením C-2, SO-3, C-2A, C-3, C-4, C-5, V1/226, V2/226, (r. 2006), SD-35 (r. 1999, obr. 1).

Povrchovú vrstvu v mieste časti mostu na vetve A SO 226-00 lokálne tvoria antropogénne zeminy charakteru štrku s prímiesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-FY), štrku siltovitého (G4/GMY) hrúbky 0,4 m (C-4) až 2,2 m (SD-35) a lokálne humusovitá vrstva, ktoré prekrývajú fluvialne sedimenty (obr. 2), zastúpené jemnozrnými, piesčitými a štrkovitými zeminami.

Fluvialne jemnozrné sedimenty boli overené v nesúvislej vrstve, sú tvorené ílom piesčitým (F4/CS), ílom s nízkou a strednou plasticitou (F6/CL, F6/CI) tuhej konzistencie, ílom štrkovitým (F2/CG) s bázou v hĺbke 0,5 - 1,7 m p.t.

Pod vrstvou jemnozrných zemín a v okolí piliera 5L - 6L od povrchu terénu sa nachádza súvislá vrstva fluvialneho štrku s prímiesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F) striedajúceho sa so štrkom siltovitým (G4/GM), lokálne štrkom zle zrným (G2/GP) s veľkosťou štrkovitých zŕn do 80 mm a s preplástkami piesku ílovitého (S5/SC), piesku siltovitého (S4/SM).

Báza kvartérnych - štrkovitých zŕn je v hĺbke 5,6 m (C-3) - 10,3 m p.t. (V2/226). Vrtom SD-35 po konečnú hĺbku vrtu (4,0 m p.t.) báza kvartérnych zemín nebola zistená. Pred kvartérne podložie bolo overené v okolí piliera 7L - 13L.

V okolí piliera 7L - 10L sú slieňovce v hĺbke 6,3 - 6,5 m p.t. (C-2A) a v hĺbke 5,6 - 5,85 m p.t. (C-3) pevnosti R6, charakteru ílu s nízkou plasticitou (F6/CL). Do hĺbky 7,85 m p.t. - 8,95 m p.t. (C-2A) je horninové prostredie tvorené kriedovými slieňovcami pevnosti R5. Do hĺbky 9,6 m (C-3) - 10,0 m p.t. (C-2A) horninové prostredie tvoria pieskovce pevnosti R3, R2. Vo vrte C-3 v hĺbke 9,6 - 10,0 m p.t. boli zistené slieňovce pevnosti R4.

V okolí piliera 11L - 12L predkvartérne podložie tvoria kriedové pieskovce pevnosti R3 - R2, v okolí piliera 13L kriedové slieňovce, ktoré sú do hĺbky 11,3 m p.t. úplne zvetrané, pevnosti R6 charakteru CI - CG, po konečnú hĺbku vrtu (12,0 m) sú slieňovce pevnosti R5.

Hladina podzemnej vody v čase prieskumu (r. 2006) bola narazená v hĺbke 2,1 - 3,9 m p.t., ustálila sa v hĺbke 1,9 - 2,4 m p.t..

V mieste časti mostu na vetve B povrchovú vrstvu tvorí do hĺbky 0,5 m p.t. fluviálny silt piesčitý (F3/MS), pevnej konzistencie, ktorý prekrýva do hĺbky 1,5 m p.t. vrstvu fluviálneho piesku ílovitého (S5/SC) striedajúceho sa s ílom piesčitým (F4/CS), tuhej konzistencie. Bazálnu kvartérnu vrstvu tvorí fluviálny štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F) so štrkovitými zrnami veľkosti prevažne do 30 mm, ojedinele 100 mm (Cb). Báza kvartérnych - štrkovitých zrn je v hĺbke 5,5 m p.t. (V1/226).

Pod súvislou vrstvou fluviálnych zemín predkvartérne horninové prostredie tvoria horniny bradlového pásma, do hĺbky 7,0 m p.t. kriedový slieňovec, úplne zvetraný, pevnosti R6, do hĺbky 12,0 m p.t. pieskovec, zvetraný, pevnosti R4.

Hladina podzemnej vody v čase prieskumu (r. 2006) nebola zistená. V rámci prieskumu uskutočneného v r. 2000 (spracovateľ URANPRES s.r.o. Spišská Nová Ves – november 2000) vrtmi C-2A, C-3, C-4 a vrtom SD- 35 (spracovateľ URANPRES s.r.o. Spišská Nová Ves – marec 1999) a dopĺňujúcom IGP (spracovateľ URANPRES s.r.o. Spišská Nová Ves – júl 2006) vrtom V1/226 a V2/226 bola Hladina podzemnej vody(HPV) ustálená v hĺbke 1,90 m až 4,0m pod terénom. Zhodnotenie agresivity podzemnej vody na oceľ a betón nebolo zahrnuté v uvedenom prieskume.

Geotechnické parametre

Základné geotechnické charakteristiky kvartérnych zemín a predkvartérnych hornín sú spracované na základe archívnych podkladov (Maťuš, 1999, 2006) v tabuľke 1.

Tabuľka 1.

CHARAKTERISTIKA	Symbol [rozmery]	FLUVIÁLNY KOMPLEX										KRIEDA			
		ANTROPOGÉNNY KOMPLEX		Fluviálne íly				Fluviálne piesky		Fluviálne štrky		Slieňovce		Pieskovce	
		Navážka	štrkovitá	íly s nízkou až strednou plasticitou, pevné	íly škroviné, pevné	íly a sily, piesčité, tuhé	odpor.hodn.	odpor.hodn.	odpor.hodn.	odpor.hodn.	odpor.hodn.	odpor.hodn.	odpor.hodn.	odpor.hodn.	odpor.hodn.
Prirodzená vlhkosť	w_r [%]	-	-	14,6	14,5	19,1	19,6	-	-	-	-	13,7	2,89	0,76	-
Prirodzená objemová hmotnosť	ρ_n [g cm ⁻³]	(1,94)	2,109	(1,98)	1,979	1,979	(1,87)	-	(1,97)	(1,94)	-	(2,14)	2,49	2,57	-
Suchá objemová hmotnosť	ρ_s [g cm ⁻³]	-	1,841	-	1,837	1,837	-	-	-	-	-	-	2,42	2,55	-
Objemová tiaž	γ [kN.m ⁻³]	(19,0)	20,689	(19,5)	19,407	19,407	(18,3)	-	(19,3)	(19,0)	-	(21,0)	24,43	25,212	-
Hustota	ρ_s [g cm ⁻³]	-	2,691	-	2,701	2,701	-	-	-	-	-	-	2,679	2,680	-
Pórovitosť	n [%]	-	32,0	-	39,0	39,0	-	-	-	-	-	-	9,68	4,85	-
Stupeň nasýtenia	S_r [%]	-	83,3	-	88,4	88,4	-	-	-	-	-	-	72,32	39,95	-
Obsah uhlíkatých látok	[%]	7 - 64	-	12,2 - 14,8	4,5 - 5,0	4,5 - 5,0	4,5 - 22	8	8	-	-	15,5 - 17,5	-	-	-
Obsah organických látok	[%]	-	-	-	0,5 - 0,73	0,53	0,53	-	-	-	-	0,88	-	-	-
Medza tekutosti	w_L [%]	17,8	29	25	28	28	25	40	40	-	-	27	-	-	-
Číslo plasticity	I_p [%]	4,3	12	11	10	10	8	18	18	-	-	11	-	-	-
Číslo konzistencie	I_c	-	1,20	1,12	0,86	0,86	0,88	-	-	-	-	1,21	-	-	-
Parametre totálnej šmykovej pevnosti	c_u [kPa]	-	(0)	(10)	(0)	(0)	-	-	-	-	-	(6)	-	-	-
Parametre efektívnej šmykovej pevnosti	c'_u [kPa]	(30)	(19)	(27)	24,6	24,6	(27)	(29)	(29)	(35)	-	(21)	-	-	-
Modul pretváramosti	E_{int} [MPa]	(80)	(7)	(10)	(5)	(5)	(4)	(4)	(50)	(100)	-	(20)	-	-	-
Poissonovo číslo	ν	(0,25)	(0,40)	(0,35)	(0,35)	(0,35)	(0,33)	(0,30)	(0,30)	(0,25)	-	(0,40)	(0,25)	(0,20)	-
Únosnosť	R_n [kPa]	(280)	(200)	(275)	(150)	(150)	(175)	(200)	(200)	(350)	-	(300)	(400)	(1500)	-
Zatriedenie podľa STN	STN 72 1001	G3	F6	F2	F4 - F3	F4 - F3	S4 - S5	G4 - G5	G4 - G5	G3 - G2	-	F6 - R5	R4	R3 - R2	-
	STN 73 6133	G-FY	CL - CI	CG	CS - MS	CS - MS	SM - SC	GM - GC	GM - GC	G-F - GP	-	CL - R5	-	-	-
Klasifikácia podľa vrstevnosti	STN 73 3050	24	9 - 10	2	5	5	20-21	25-26	25-26	28-23	-	9	-	-	-
	TP 028	3	3	2-3	2	2	1 - (4 - pod HPV)	3	3-4	3-4	-	4	5	5-6	-
Klasifikácia podľa vrstevnosti		IL	I.	I	I	I	1 - (2 - pod HPV)	II.	II.	II.	-	I.	II.	III-IV	-

Poznámky: hodnoty uvádzané v zátvorkách sú hodnoty odvodené z STN a z odbornej literatúry
únosnosť je uvádzaná orientačne ako tabuľková výpočtová únosnosť R_{nt} podľa STN 73 1001 (z r 1993) pre súdržné zeminy pri b = d = 1m
nehodnotná zemina s obsahom organických látok

Rizikové faktory vyplývajúce z IGHP

- premenlivý plošný aj hĺbkový rozsah antropogénneho materiálu s premenlivým obsahom kamenitej (Cb) frakcie
- náchylnosť jemnozrnných zemín k objemovým zmenám
- stekutenie pieskov, prítoky podzemných a povrchových vôd do stavebných objektov
- heterogénne horninové prostredie
- premenlivé geotechnické vlastnosti horninového prostredia
- extrémne nízka a veľmi nízka pevnosť slieňovcov (R6, R5)
- stredná až vysoká pevnosť pieskovcov (R3 - R2)
- hladina podzemnej vody, v dôsledku extrémnych zrážok možnosť zvýšenia hladiny podzemnej vody

Odporúčaný návrh zakladania objektu podľa IGHP

- mostný objekt navrhujeme zakladať plošne
- krajné opory sú založené na VP pilótach.
- výkopy stavebných jám v mieste opôr a pilierov zabezpečiť voči prítoku povrchovej vody

Návrh technických prác v ďalšej etape geologických prác IGHP

- **v rámci prípravy stavby realizovať vrtý v mieste jednotlivých pilierov a opôr**
- odber vzorky podzemnej vody pre stanovenie základného fyzikálno - chemického rozboru a agresivity v zmysle STN EN-206+A2, STN 03 8375

Požadované geologické práce je potrebné zhotoviteľom stavby vykonať pred realizáciou objektu počas výstavby.

9. TECHNICKÉ RIEŠENIE MOSTA

9.1 Charakteristika mosta

Most je navrhnutý ako jeden dilatačný celok nepravidelného pôdorysu. Začína dvoma samostatnými vetvami A,B, ktoré sa približne v polovici mosta spájajú do spoločnej konštrukcie. Spojenie je navrhnuté monolitické bez prechodových konštrukcií.

Rozpätia mosta na vetve A – samostatná časť sú: 23,00+5x31,00+25,00m

Rozpätia mosta na Vetve B – samostatná časť sú: 23,00+2x31,00m

Rozpätia – most v spoločnej časti (vetva A + vetva B) sú: 2x25,00+33,13+33,03+24,05m

Nosná konštrukcia mosta je monolitická z predpätého betónu, postupne budovaná na podpernej skruži systémom pole – konzola. Priečny rez mosta na vetve A aj B tvorí dvojtrámový prierez s vyloženými konzolami, v spoločnej časti trojtrámový.

Návrh konštrukcie mosta vychádza z podmienok pod mostom, rešpektuje prekážky, ktoré má preklenúť a etapovitost' výstavby.

Nosná konštrukcia mosta je monolitická z predpätého betónu, postupne budovaná na podpernej skruži systémom pole – konzola. Priečny rez mosta na vetve A aj B tvorí dvojtrámový prierez s vyloženými konzolami, v spoločnej časti trojtrámový.

Spodná stavba pozostáva z medziľahlých podpier s jedným drikom, budú založené plošne nad HPV.

Krajné opory č.1, 13 a 14 sú úložné prahy založené na veľkopriemerových pilótach Ø1,2 m.

Nosná konštrukcia bude na podpery uložená prostredníctvom hrncových ložísk. Zabezpečenie nosnej konštrukcie na seizmické účinky v pozdĺžnom smere je pomocou kotveného pevného ložiska. V priečnom smere sú seizmické účinky zachytávané na každom pilieri a opore kotveným jednosmerným ložiskom.

Na ľavej rímse mosta na vetve „A“ a spoločnej časti je pri protihlukovej stene (SO 299) sa nachádza služobný chodník šírky 0,75 m. Na pravej rímse mosta na vetve „B“ a spoločnej časti je sa nachádza služobný chodník šírky 0,75 m. Na moste vetvy „A“ na ľavej rímse pred PHS je schválené oceľové zvodidlo úrovne zachytenia min. H3, na pravej rímse je schválené oceľové zvodidlo úrovne zachytenia min. H3. Na moste vetvy „B“ na ľavej rímse je schválené oceľové zábradľové zvodidlo úrovne zachytenia min. H3, na pravej rímse je schválené oceľové zvodidlo úrovne zachytenia min. H3 a oceľové zábradlie výšky min. 1,10 m.

9.2 Popis konštrukcie mosta

9.2.1 Zakladanie mosta

Zakladanie medziľahlých podpier mosta je plošné, krajné opory sú založené hĺbkovo na veľkopriemerových pilótach priemeru 0,9 m.

Stavebné jamy sú prevažne otvorené, so sklonom svahov 1:1. Vzhľadom na nestálu hladinu spodnej vody (2 až 4m), je pravdepodobný jej výskyt v niektorých základových jamách. V týchto prípadoch navrhujeme odvodnenie stavebných jám pomocou studní na čerpanie vody. Podľa konkrétneho doplňujúceho vrtu a zistenej HPV je možné, v niektorých prípadoch, po dohode so zodpovedným projektantom zdvihnúť základovú škáru o cca 0,5 až 0,8m. Pri závažnejšej zmene geológie v podzákladi v porovnaní s IG prieskumom je potrebné práce prerušiť a neodkladne konzultovať so zodpovedným projektantom mosta.

Základ podpery č.4 (v strednom páse diaľnice D3) je v trvalej štetovnicovej ohrádzke, aby sa minimalizoval záber do existujúcej cesty I/11. Príľahlé podpery č.3 a č.5 sú realizované v čiastočne otvorených stavebných jamách, zo strany existujúcej cesty I/11 budú pažené trvalou štetovnicovou stenou. Pred realizáciou zakladania podpery č.3 je nutné realizovať stranovú preložku (riešené v rámci SO 792) jestvujúceho vedenia káblov ISD D3, ktoré sú v kolízii so základom. Základy podpier č.10 a č.11 sa nachádzajú pri trati ŽSR. Budú rovnako budované v čiastočne otvorených stavebných jamách, zo strany železničnej trate budú pažené trvalou štetovnicovou stenou. Zakladanie krajných opôr je navrhnuté hĺbkovo na vrtných pilótach, ktoré sa budujú z pracovnej plošiny umiestnenej na násypovom telese zo zhutnenej zeminy.

Dĺžky veľkopriemerových pilót Ø0,9 m sú závislé od hĺbky votknutia do štrkových vrstiev podložia v podzákladi. Na všetkých pilótach bude po ich realizácii vykonaná skúška integrity. Za dosiahnutie horniny požadovaných vlastností na päte a vo votknutí pilóty počas jej realizácie ručí stavbyvedúci zhotoviteľa pilótovacích prác a potvrdzuje ich AD objednávateľa stavby.

Štetovnice ohrádzok je možné začať baraniť až po preložení kábla trakčného vedenia (SO 717) v tomto úseku. Káble budú uložené, nakoľko sa jedná o krátkodobé provizorium, v betónových tvárniciach v malej hĺbke pod povrchom terénu. Všetky paženia, realizované trvalými štetovnicovými stenami sa po vybudovaní základov skrátiť o 0,5 m pod úroveň upraveného terénu resp. na úroveň základu pri štetovniciach v násypovom telese trate ŽSR.

Prístup k stavebným jamám bude možný z miestnej komunikácie, jestvujúcej cesty I/11, z trasy novo budovanej cesty I/11 a poľnej cesty v Brodne (SO 135-00).

9.2.2 Spodná stavba

Krajné opory č. 1, 13 a 14

Opory budú vybudované ako úložné prahy so závernými múrikmi a so zavesenými krídlami. Vedľa opôr č.1 a 13 na ľavej strane sú navrhnuté únikové schodiská šírky min. 1,10 m, ktoré zároveň zabezpečujú prístup k mostným ložiskám a na terén pod mostom. Prístup na schody je cesty I/11 cez otvor v PHS (SO 299) a končia na päte svahu. Pri opore č. 14 na pravej strane je obslužné schodisko šírky min. 0,75 m s kompozitným zábradlím. Pred lícom úložného prahu opôr je revízna lavička šírky min. 0,75 m.

Do záverného múrika všetkých opôr bude kĺbovo pripojená prechodová doska v sklone 1:10, dĺžky 6,0 m a hrúbky 0,30 m.

Svahy opory pod mostným objektom budú spevnené dlažbou z lomového kameňa do betónového lôžka so škárovaním, opretou v päte svahu do zaistovacej pätky. Rozsah spevnenia je riešený v prílohe „Úpravy pod a za mostom“.

Podpery

Medziláhle podpery pozostávajúcimi z jednej alebo dvoch kruhových stojok priemeru drieku 1,8 m. Základy podpier č. 2-4 s 6-9, 15-18 sú štvorcových rozmerov 7,0 x 7,0 m s výškou 1,6 m. Zvyšné základy majú obdĺžnikový pôdorysný tvar s rozmermi 9,6 x 8,0 m s výškou základu 1,6 m. Základový pás podpery č.10 má vzhľadom na šikmé kríženie so železnicou skosený roh a je výšky 1,6 m. Zostávajúce základy majú konštantnú výšku 1,6 m. Podpera v strednom deliacom páse diaľnice je v spodnej časti chránená voči prípadnému nárazu vozidiel jednostranným zvodidlom (z každej strany drieku podpery je umiestnené jednostranné zvodidlo). Stojka musí byť navrhnutá na zaťaženie nárazom vozidiel.

Pohľadové hrany spodnej stavby budú skosené vložení trojuholníkovej lišty 20/20 mm do debnenia, ak vo výkresoch nie je uvedená iná hodnota.

Podstavce pre ložiská sú na hornej ploche opatrené min.1 cm vrstvou plastbetónu proti zabráneniu prieniku bludných prúdov zo spodnej stavby do NK. Úložné bloky pod ložiská budú betónované do ocelových rámov. Základová konštrukcia sa zhotoví na podkladný betón hrúbky 0,15 m. Všetky časti v priamom kontakte so zemnou vlhkosťou budú natreté 1x penetračným a 2x asfaltovým náterom za studena.

Prechodové dosky

Prechodové dosky sú navrhnuté z monolitického betónu, dĺžky 6,0m a hrúbky 0,30m, v sklone 1:10. Osadené sú kĺbovo na závernom múriku opôr a na podkladnom betóne hrúbky 0,10m. Izolácia z nosnej konštrukcie je vytiahnutá do vzdialenosti 1,2 m na začiatok prechodovej dosky. Zvyšná časť je opatrená vhodnou izoláciou chrániacou konštrukciu pred účinkami zemnej vlhkosti (1xpenetračný a 2xasfaltový náter za studena). Pod prechodovou doskou sa nachádza štrkopieskový protimrazový klin v sklone 1:10.

Vodorovné a zvislé izolácie

Všetky plochy betónových konštrukcií, ktoré budú trvale v styku so zemnou, sa opatria vhodným systémom vodotesných izolácií chrániacou konštrukciu pred účinkami zemnej vlhkosti.

Vytýčenie spodnej stavby mosta

Spodná stavba sa vytýči pomocou charakteristických bodov (CHB), zaistovacích (hlavných) bodov a podrobných bodov spodnej stavby. Vlastné vytýčenie spočíva vo vytýčení obrysov úložných prahov krajných opôr a základov medziľahlých podpier. Tieto sa vytýčia z pevných bodov (PB) vytyčovacieho polygónu stavby, ktorý bude dodaný hlavným geodetom stavby pred vytýčením stavebných objektov. Pevné body budú zároveň aj hlavnými výškovými bodmi (HVB).

Spodná stavba sa vytýči v triede presnosti podľa STN 73 0422.

Maximálna tolerancia pre vytýčenie hláv pilót je ± 20 mm. Medzná prípustná odchýlka v umiestnení a smere jednotlivých pilót je ± 30 mm. Medzná prípustná odchýlka osi pilóty od zvislice je 2%.

Pri realizácii spodnej stavby sú prípustné nasledovné odchýlky:

Základ	- smerovo	± 30 mm
	- výškovo	± 15 mm
Opory	- smerovo (záv. múrik, krídla).....	± 20 mm
	- výškovo (záv. múrik, krídla).....	± 15 mm
	- smerovo (bloky pod ložiská).....	± 15 mm
	- výškovo (bloky pod ložiská).....	± 5 mm
Podpery	- smerovo	± 15 mm
	- výškovo	± 15 mm
	- smerovo (bloky pod ložiská).....	± 10 mm
	- výškovo (bloky pod ložiská).....	± 5 mm

9.2.3 Nosná konštrukcia

Statický systém

Nosná konštrukcie mosta na oboch vetvách „A“ aj „B“ staticky pôsobia ako viacpoľové spojitý staticky neurčité nosníky s nasledujúcimi rozpätiami polí:

Rozpätia mosta na vetve „A“ – samostatná časť sú: 23,00+5x31,00+25,00m

Rozpätia mosta na vetve „B“ – samostatná časť sú: 23,00+2x31,00m

Rozpätia – most v spoločnej časti (vetva „A“ + vetva „B“) sú: 2x25,00+33,13+33,03+24,05m

Pevné uloženie je navrhnuté na podpere č.8 a č.17.

Tvar nosnej konštrukcie

Nosná konštrukcia mosta je navrhnutá z monolitického dodatočne predpätého betónu. Budovaná bude po etapách systémom pole konzola. Postup výstavby je zrejmý s výkresovej časti. Priechy rez tvorí dvojtrámová konštrukcia v častiach mosta samostatných vetiev „A“ a „B“. V časti kde sa vetvy spájajú až po koniec mosta je priečny rez tvorený trojtrámovou konštrukciou s obojstrannými konzolami. Vyloženie konzol je po celej dĺžke mosta konštantné rovnako ako aj výška prierezu. Výška priečneho rezu je po celej dĺžke mosta 1,85 m. Šírka nosnej konštrukcie je premenná. Hrúbka mostovkovej dosky je min. 250 mm a v napojení na trám min. 400 mm. Šírka trávov po výške i dĺžke nosnej konštrukcie je konštantná (v päte 1000 mm).

Nad podperami sú navrhnuté plnostenné priečniky šírky 2,00 m a výšky 1,80 m kopírujúce tvar priečneho rezu. Priečniky nad oporami sú šírky 1,40 m.

Priečny sklon na moste je vytvorený priamo v tvare priečneho rezu NK (bez vyrovnávacieho betónu). Priečny sklon priečneho rezu mosta v častiach samostatných vetiev „A“ resp. „B“ je konštantný 3%. V 1. a 2. etape sa priečny sklon preklápa do -6% a tento sklon pokračuje až po koniec mosta. V nosnej konštrukcii je vytvorený protispád k osi odvodnenia .

Povrch mostovkovej dosky NK bude pred zhotovením zapečatujúcej vrstvy upravený obrokováním.

STN 73 0220 stanovuje pre DRS rad presností pre realizáciu nosnej konštrukcie č.8. Väčšie odchýlky ako prípustné, musí potvrdiť projektant zápisom do stavebného denníka, alebo dôjde k zmene DRS.

Z nosnej konštrukcie prečnieva betonárska výstuž na kotvenie rímasy. V zmysle TP068 musí byť prečnievajúca časť výstuže ochránená proti korózií a zároveň musí byť ochránená aj min. 50 mm dĺžky výstuže v nosnej konštrukcii.

Rozmery náliatkov nosnej konštrukcie nad ložiskami zohľadňujú aj zväčšený pozdĺžny pohyb pri seizmickej udalosti. V osi uloženia je uvažované s výškou náliatku 100mm. Ložiská sú vzhľadom na veľkú seizmickú silu kotvené do nosnej konštrukcie a spodnej stavby.

Pozdĺžna predpínacia výstuž a kotvenie

Predpätie nosnej konštrukcie je navrhnuté z predpínacích jednotiek zostavených z 12-tich predpínacích lán ϕ Ls 15,7/1860. Injektované káble budú vedené v rúrkach DN80. Predpínacie káble sa budú kotviť v dvojstupňových kotvách zapustených do nosnej konštrukcie a spojovať spojkami pre káble 12 ϕ 15,7mm. Etapy č.1,2 sa budú predpínať obojstranne a ostatné etapy jednostranne. Kotevné napätie je 1440MPa. Injektáž sa zrealizuje z najnižšieho miesta predpínacieho kábla a od vzdušňovacie rúrky sa osadia do najvyššieho miesta kábla, prípadne sa využijú otvory v roznášacej podložke kotvy. Projekt nepredpokladá, že injektované káble budú osadené a nezainjektované dlhšie ako tri týždne. Predpínanie káblov bude možné realizovať až po dosiahnutí kockovej pevnosti betónu 38,4 MPa (projekt predpokladá najskôr po 10 dňoch po ukončení betonáže). Postup napínania a vedenia káblov je riešený vo výkresoch predpínacej výstuže.

Vytýčenie nosnej konštrukcie

Základné vytýčenie nosnej konštrukcie je dané súradnicami bodov v priečných rezoch nosnej konštrukcie. Súradnice bodov sú v súradnicovom systéme S-JTSK a B.p.v.. Presnosť vytýčenia je daná STN 73 0422 a jej Zmenami.

Pokiaľ dôjde k prekročeniu tolerancií pre vytýčenie a realizáciu nosnej konštrukcie uvedených v príslušnej norme, treba situáciu riešiť v spolupráci so zodpovedným projektantom.

Most bude vytýčený z bodov vytyčovacej siete diaľnice D3.

Nadmorské výšky uvedené vo vytyčovacích prílohách a nezohľadňujú výrobné nadvýšenia statickej skruže.

9.3 Príslušenstvo mosta

Vozovka

Konštrukcia vozovky na moste je navrhnutá v zmysle STN 73 6242 a STN EN 13108-1, pre triedu dopravného zaťaženia I (veľmi ťažké zaťaženie) v zmysle STN 73 6114 s nasledovnou skladbou:

Kryt vozovky	Asfaltový koberec mastixový, modifikovaný	SMA 11 PMB	40 mm
Spájací postrek	Spojovací postrek emulzný, modifikovaný	PS, CBP	
Zaklinenie	Pred obalená drva frakcie 4-8mm		
Ochranná vrstva	Liaty asfalt, modifikovaný	MA 16 PMB	45 mm
Spájací postrek	Spojovací postrek emulzný, modifikovaný	PS, CBP	
Izolačná vrstva	Natavovací asfaltový izolačný pás	NAIP	5 mm
Zapečatujúca vrstva			

Hrúbka vozovky spolu

90 mm

Na spojenie krytu vozovky s ochrannou vrstvou izolácie sa použije spojovací postrek, ak si to vyžaduje technologický postup pre zhotovenie obrusnej vrstvy. Na spojenie ochrannej vrstvy izolácie s izoláciou sa použije spojovací postrek, ak je uvedený vo vyhlásení o zhode izolačného systému. Spojovacie postreky - PS z polymérom modifikovanej asfaltovej emulzie CBP podľa STN 73 6129.

Povrch mostovky bude pred zhotovením zapečatujúcej vrstvy upravený obrokováním.

Pod rímou je izolácia mostovky a ochrana izolácie navrhnutá z vystužených natavovaných asfaltových izolačných pásov (v zmysle STN 73 6242). Styk zvislej časti obruby ríms a vozovky bude vyplnený trvale pružnou zálievkou s predtesnením.

Asfaltové izolačné pásy je nutné natavovať na celú šírku viacplamenným horákom na dosiahnutie celoplošného prilpenia.

Rímsy

Na moste na vetve „A“ sa na ľavej strane nachádza chodníková monolitická rímsa šírky 1,80 m a výšky zvislej časti 0,60 m. Na ľavej rímse je osadená protihluková stena výšky 4,0 m (SO 299-00) a schválené mostné oceľové zvodidlo s úrovňou zachytenia H3. Na pravej strane mosta vetvy „A“ v samostatnej časti sa nachádza rímsa šírky 0,80 m a s výškou zvislej časti 0,60 m. Na pravej rímse je osadené schválené mostné oceľové zábradľové zvodidlo s úrovňou zachytenia H3.

Na moste na vetve „B“ sa na pravej strane nachádza chodníková monolitická rímsa šírky 1,70 m a výšky zvislej časti 0,60 m. Na pravej rímse je osadené oceľové zábradlie výšky min. 1,10 m a schválené mostné oceľové zvodidlo s úrovňou zachytenia H3. V priestore nad traťou ŽSR sa osadí zábrana proti dotyku so živými časťami trakčného vedenia.

Na ľavej strane mosta na vetve „B“ sa nachádza rímsa šírky 0,80 m a s výškou zvislej časti 0,60 m. Na ľavej rímse je osadené schválené mostné oceľové zvodidlo s úrovňou zachytenia H3.

Rímsy sú navrhnuté železobetónové monolitické. Povrchová úprava ríms bude pomocou striáže (metličkovania). Povrch ríms bude vyspádovaný v sklone 4% smerom do vozovky. Všetky viditeľné ostré hrany na konštrukcii ríms budú mať skosené hrany (vložením trojuholníkovej lišty do debnenia).

Pracovné škáry a betonáž ríms bude prevedená v zmysle VL4, pracovné škáry ríms musia byť debnené a umiestnené mimo kotevných platní bezpečnostných zariadení. Pri betónovaní ríms je potrebné dodržiavať pracovné škáry a postup betonáže voliť tak, aby sa betonoval každý druhý pracovný celok ohraničený navrhnutými pracovnými škármi. Nasledujúce celky sa vybetónujú s časovým posunom min. 1 týždeň od zhotovenia susedných celkov. Výstuž ríms je v mieste pracovnej škáry neprerušená a pracovné škáry budú utesnené trvalo pružným tmelom.

Rímsy budú do nosnej konštrukcie kotvené pomocou prečnievajúcej výstuže z nosnej konštrukcie a dodatočne vlepených oceľových kotiev s protikoróznou ochranou resp. z nekorodujúceho materiálu, kotvy budú zahustené v okolí mostných záverov a dilatačných škár. Kotvenie ríms pri MZ bude zhustené v súlade s VL4.

Styk zvislej časti zvýšeného obrubníka a vozovky bude vyplnený trvale pružnou zálievkou s predtesnením šírky 20mm (je potrebné použiť debnenú škáru).

Bezpečnostné zariadenia na moste

Na pravostrannej rímse mosta na vetve „A“ až po koniec mosta a ľavostrannej rímse mosta na vetve „B“ (až po koniec mosta v rámci spoločnej obojstrannej vetvy) je navrhnuté schválené mostné oceľové zábradľové zvodidlo pre úroveň zachytenia H3 výšky min. 1,10m.

Na ľavostrannej chodníkovej rímse mosta na vetve „A“ a pravostrannej chodníkovej rímse mosta na vetve „B“ je navrhnuté schválené mostné oceľové zvodidlo pre úroveň zachytenia H3.

Na ľavostrannej chodníkovej rímse mosta na vetve „A“ až po koniec mosta je navrhnutá protihluková stena (PHS) výšky 4,0m (SO 299-00). Na pravostrannej chodníkovej rímse mosta

na vetve „B“ je navrhnuté oceľové zábradlie výšky min.1,10 m z otvorených profilov. V priestore nad železnicou bude k zábradiu pripevnená zábrana voči dotyku so živými časťami trakčného vedenia.

Nad mostnými závermi je potrebné zabezpečiť dilatčný posun zvodidiel, zábradlia a protihlukovej steny. Dilatácie oceľových konštrukcií musia byť navrhnuté ako nevodivé. Prevedenie izolačného styku na zvodidlách musí byť v súlade s TPV pre použitý typ zvodidla. Na zábradlí sa zabezpečí elektrické izolačné oddelenie zábradlia vzduchovou medzerou šírky 10-30mm.

Bezpečnostné zariadenia budú osadené tak, aby bola možná ich výmena. Kotevné dosky zvodidla budú kotvené lepenými kotvami a budú podliate plastmaltou. Kotevné skrutky musia byť z nerezovej ocele triedy min. A4.

Zvodidlá, ako i všetky oceľové konštrukcie na moste trvale v styku so vzduchom sa ochránia podľa aktuálne platných TP 068 - Protikoročná ochrana oceľových konštrukcií mostov. Bezpečnostné zariadenia budú očistené tak, aby to zodpovedalo stupňu čistoty Sa2½ a povrchovo upravené. Vrchnú farbu RAL bezpečnostných zariadení určí investor.

Odvodnenie mosta

Odvodnenie mosta je zabezpečené pozdĺžnym a priečnym sklonom vozovky k mostným odvodňovačom, ktorých mreža bude v tesnej blízkosti hrany obrubníka s tesnenou škárou šírky 20 mm. Vzájomná vzdialenosť odvodňovačov je premenná. Poloha vyplynula z výpočtu odvodnenia a zároveň musela rešpektovať geometriu nosnej konštrukcie. V závislosti od pozdĺžneho sklonu bude medzi dva odvodňovače vložená tvarovka na odvodnenie izolácie.

Konštrukcia odvodňovačov musí umožňovať výškové nastavenie hornej časti v rozmedzí výrobných tolerancií nosnej konštrukcie. Odvodňovače musia mať preukázateľne požadovanú hltnosť (prostredníctvom skúšok), s ktorou sa uvažuje v projekte pri daných hydraulických podmienkach. Škára medzi konštrukciou odvodňovačov a vozovkou bude vyplnená trvale pružnou zálievkou.

Odvodňovače a tvarovky na odvodnenie izolácie sa zaústia do pozdĺžneho zberného odvodňovacieho potrubia, ktoré bude zavesené pod nosnou konštrukciou. Priemer potrubia je po dĺžke mosta premenný od DN200-DN250. Potrubie bude opatrené čistiacimi kusmi, kompenzátormi (pri vyústení zberného potrubia). V pozdĺžnom smere je medzi odvodňovačmi navrhnutý drenážny kanálik, vyplnený polymérnym drenážnym plastbetónom frakcie Ø8-16mm, pre odvodnenie povrchu izolácie. V priečnom smere bude drenážny kanálik, rovnako vyplnený polymérnym drenážnym plastbetónom frakcie Ø8-16mm, pred mostným záverom v mieste krajných opôr. Voda z drenážnych kanálikov bude odvádzaná do odvodňovačov a do odvodňovacích rúrok pre odvodnenie povrchu izolácie. Tvarovka pre odvodnenie izolácie musí byť osadená aj v najnižšom mieste mostovky.

Zberné potrubia jednotlivých vetiev odvodnenia budú pred oporami vyústené cez zvislé zvody do vývarísk a následne z vývarísk cez kaskádovo ukladané žľaby š.600mm do rozptylových šácht. Pri podpere č.7 bude voda zo zberného potrubia zvedená zvislým zvodom do vývariska po konštrukcii piliera a následne žľabmi do rozptylovej šachty, mimo pôdorys základu. Rozptylové šachty sú navrhnuté z betónových skruží DN1000, celková výška šácht je uvažovaná jednotne 2,0m. Dno šácht bude siahať min. 0,5m pod horný povrch štrkových vrstiev podložia mosta, na korune šácht je navrhnutý šachtový mrežový poklop, výplň šácht bude štrk fr.32/64, dno šácht bude odseparované od podložia separačnou geotextíliou.

Potrubný systém odvodnenia bude z materiálu, ktorý má preukázané vlastnosti odolnosti voči starnutiu a UV stálosti pre životnosť 30 rokov. Oceľové príslušenstvo potrubného odvodnenia bude realizované z nerezovej ocele triedy minimálne A4.

Ložiská

Ložiská sa uložia na železobetónové bloky, ktorých výška závisí od konkrétneho typu ložiska. Úložné bloky, náliatky spolu s konštrukciou ložiska vytvárajú priestor pre kontrolu ložísk.

Navrhnuté sú ložiská hrncové s kotevnými doskami a rektifikačnou platňou minimálnej hrúbky 20 mm z dôvodu jednoduchšej výmeny ložiska a rektifikácie ložiskového priestoru pre prípad nadmerného sadania podpier a opôr. Povrch úložných blokov musí byť vodorovný a zbavený prachu, nečistôt a mastnoty. Všetky ložiská budú do spodnej stavby prichytené pomocou kotiev. Spodná kotevná doska ložiska sa s kotvami uloží na podstavec s vynechanými nikami pre kotvy a následne sa podleje plastbetónom hrúbky 15 mm, hrúbka polymérnej malty okolo celého trňa musí byť min. 15 mm.

V definitívnom štádiu budú pevné ložiská na podperách č.8 a 17, zároveň plnia funkciu seizmickej záťažky. Všetky ložiská sú kotvené. Rozmery a rozmiestnenie pre ich ukotvenie bude podľa detailného návrhu ložísk zhotoviteľa. Rozmiestnenie, typ a nastavenie ložísk na moste je vo výkrese ložísk. V štádiu výstavby jednotlivých etáp budú ložiská na podpere č.9 a 18 dočasne blokované. Odblokovanie dočasne pevných a aktivovanie definitívne pevných ložísk bude po predopnutí 4. etapy.

Na oporách bude kontrola ložísk z revíznej lávky, medziľahlé podpery budú kontrolované buď inšpekčným vozidlom s plošinou z úrovne mosta, ktorej rameno dokáže preklenúť protihlukovú stenu výšky 4,0 m, alebo je kontrola možná vozidlom so zdvíhacou plošinou z úrovne terénu s prístupom z miestnej komunikácie, potom z vetvy „C“ a z poľnej cesty v Brodne (rieši SO 135).

Vo výkresoch tvaru opôr sú na úložných prahoch vykreslené miesta pre umiestnenie lisov pre prípadnú výmenu ložísk. Pri výmene ložísk na medziľahlých podperách bude použitá dočasná pomocná konštrukcia, na ktorej budú umiestnené lisy. Výmena ložísk bude predmetom samostatného projektu, ktorý nie je súčasťou DSP/DRS.

Mostné závery

Na oporách sú navrhnuté gumokovové mostné závery s prihliadnutím na pohyby od seizmickej udalosti. Nad oporou č.1 je navrhnutý mostný záver pre celkový pohyb 480 mm. Nad oporou č.13 je navrhnutý mostný záver pre celkový pohyb 320 mm. Nad oporou č.14 je navrhnutý mostný záver pre celkový pohyb 240 mm.

Mostné závery budú mať protihlukovú úpravu a budú vodonepriepustné tak, aby nedochádzalo k pretekaniu vody cez mostný záver na úložný prah. Tvar mostného záveru bude rešpektovať tvar nosnej konštrukcie, s jedným zalomením v mieste styku vozovky a rímsy so sklonom až k hornému povrchu rímsy. Vzniknutý protispád bude mať tak maximálny možný sklon, ktorý je možné dosiahnuť v mieste danej rímsy. Samotná konštrukcia mostného záveru musí zabraňovať prenikaniu vody v zmysle platných TKP. Použitý mostný záver musí byť pred zabudovaním schválený budúcim správcom.

Časti mostného záveru prechádzajúce pod rímsovými doskami budú prekryté oplechovaním. Prekrytie bude riešené nevodivým spôsobom. Kotviace skrutky oplechovania budú šesťhranné nerezové skrutky so zapustenou hlavicou triedy min. A4. Škály pozdĺž oplechovania sa vytmelia trvale pružným tmelom.

Škára medzi konštrukciou mostného záveru a vozovky bude vyplnená trvale pružnou zálievkou s predtesnením šírky 20mm.

Prechodová oblasť

Prechodová oblasť siaha po koniec prechodových dosiek. Prechodový klin pod prechodovými doskami bude vybudovaný zo zemín veľmi vhodných do násypov (štrkodryva frakcie 0-32mm), hutnením po vrstvách hrúbky max.0,3m na mieru zhutnenia ID=0,90. Pod prechodovým klinom bude zhutnený ochranný zásyp zo štrkopiesku alebo štrkodryvy frakcie 0-32mm. Na rube opôr bude ochranný zásyp zo štrkopiesku alebo štrkodryvy (štrkodryva frakcie 0-32mm).

Protihluková stena

Na ľavostrannej rímse mosta na vetve „A“ je navrhnutá protihluková stena výšky 4,0 m (SO 299). Prírubby stĺpikov budú k rímse kotvené lepenými kotvami. Kotevná platňa stĺpu PHS bude podliata plastmaltou hrúbky 20mm. Hrany kotevných dosiek budú zatmelené.

Prevedenie a povrchová úprava protihlukovej steny bude v súlade s TKP.

Kotevné platne stĺpov budú kotvené prvkami z nerezovej ocele triedy min. A4.

Ochrana proti dotyku so živými časťami trakčného vedenia

Mostný objekt 226-00 prechádza ponad elektrifikovanú železničnú trať Žilina-Čadca. Plocha stanovišťa navrhovaného cestného mostu nad železničnou traťou v km 1,030 je vo vzdialenosti menšej ako 3 m nad živou časťou trakčného vedenia. Na moste je preto potrebné vykonať protidotykové opatrenia v zmysle STN EN 50122-1 (ochrana prekážkami). Tieto opatrenia rieši príloha č. 5-9 normy „Ochrana pred úrazom el. prúdom“. Na moste sa osadí zábrana voči dotyku so živými časťami trakčného vedenia. Počas výstavby mostného objektu nad železničnou traťou treba zabezpečiť ochranu proti pádu predmetov z mosta na železničnú trať. Počas výstavby je nutné na trakčnom vedení v mieste budovaného mosta zriadiť „neutrálne“ pole.

Ochrana proti dotyku so živými časťami trakčného vedenia sa ukoľajní nepriamo na koľajnicu pomocou prierazky s opakovateľnou funkciou. Ukoľajňovací vodič (FeZn drôt uložený v plastovej rúrke FeZnY) je izolovaný a je vedený izolovane od spodnej stavby pomocou plastových príchytiek. Prierazky je nutné umiestniť na prístupné miesto. Toto riešenie spĺňa požiadavky TP 081.

Tlmič nárazu

Na mostnom objekt je potrebné osadiť v mieste pripojenia trasy na vetve „A“ ku trase na vetve „B“ kde sa spája pravé a ľavé zvodidlo oboch vetiev tlmič nárazu triedy T-1000/80. Uvažuje sa s tlmičom, ktorého súčasťou je betónový blok. Tvar a výstuž betónového bloku, upevnenie, dĺžka tlmiča je súčasťou dodávky konkrétneho typu.

Spevnenie svahov a prístup k oporám

Svahy pri oporách 1, 13 a 14 budú vydláždené dlažbou z dlažbou z lomového kameňa hrúbky 150mm, ktorá bude ukladaná do betónu s hrúbkou 100mm s vyškárovaním cementovou maltou odolnosti XF4 a so zaistovacím betónovým prahom na päte svahu 800x500mm. Materiál lomového kameňa bude min. z magmatickej horniny, trieda akosti II, pevnosť v tlaku min. 80 MPa a nasiakavosť max 3%. Ostatná časť svahových kužeľov bude spevnená protieróznou georochožou s hydroosevom. Prechod medzi jednotlivými povrchmi svahových kužeľov bude oddelený obrubníkmi.

Prístup k ložiskám bude zabezpečený pri opore č.1 a č.13 únikovými schodiskami so šírkou min.1,1 m a pri opore č.14 obslužným schodiskom so šírkou min. 0,75 m, osadenými po stranách krajných opôr. Pozdĺž schodov bude osadené zábradlie výšky 1,1m. Zábradlie bude z kompozitného materiálu a bude mať pevné madlo aj podmadlo. Ukotvenie bude prostredníctvom pätných dosiek s nerezového materiálu a chemických kotiev.

Spevnenia za rímsami budú dĺžky min. 1,0 m do cestných obrubníkov.

Pod mostom bude zhutnená štrkodrava hrúbky 150 mm a frakcie 32 – 63, uložená na separačnej geotextílii s hmotnosťou minimálne 300 g/m².

Vyznačenie roku výstavby

Na spodnej stavbe (krídla opôr) sa trvalým spôsobom vyznačí rok ukončenia výstavby nosnej konštrukcie (odtlačkom gumenej matrice do betónu), v zmysle STN 73 6201.

Po dokončení výstavby mosta sa na mostný objekt osadia značky s identifikačným číslom mosta (na začiatku mosta v smere jazdy vpravo) a evidenčné číslo mosta. V mieste ciest pod mostom budú osadené tabuľky s evidenčným číslom podcestia.

Zvláštne zariadenia na moste

Na mostnom objekte nebude umiestnené stále zariadenie na ničenie.

10. MATERIÁLY

Betón : (STN EN 206+A2)

Podkladný betón	STN EN 206+A2 - C12/15-X0(SK)	Cl1,0	Dmax22	S3
Pilóty	STN EN 206+A2 - C30/37-XC2,XA1(SK)	Cl0,4	Dmax22	S3
Základ podpier	STN EN 206+A2 - C30/37-XC2,XA1(SK)	Cl0,4	Dmax22	S3
Úložný prah a krídla	STN EN 206+A2 - C30/37-XC4,XD1,XF4(SK)	Cl0,4	Dmax22	S3
Driek podpier	STN EN 206+A2 - C35/45-XC4,XD3,XF4(SK)	Cl0,4	Dmax22	S3
Podložiskové bloky	STN EN 206+A2 - C35/45-XC4,XD3,XF4(SK)	Cl0,4	Dmax16	S3
Prechodová doska	STN EN 206+A2 - C30/37-XC3,XD2,XF2(SK)	Cl0,4	Dmax22	S3
Nosná konštrukcia	STN EN 206+A2 - C40/50-XC4,XD3,XF4(SK)	Cl0,2	Dmax22	S3
Rímsy	STN EN 206+A2 - C35/45-XC4,XD3,XF4(SK)	Cl0,4	Dmax16	S3
Spevnené plochy za rímsami	STN EN 206+A2 - C35/45-XD3,XD3,XF4(SK)	Cl0,4	Dmax22	S3
Lôžko pod schodiskové stupne	STN EN 206+A2 - C30/37-XA1,XF3(SK)	Cl0,4	Dmax22	S3
Lôžko pod lomový kameň	STN EN 206+A2 - C20/25-XA1,XF1(SK)	Cl0,4	Dmax22	S3
Prefabrikované stupne	STN EN 206+A2 - C30/37-XD1,XF4(SK)	Cl0,4	Dmax22	S3
Vývarisko, sklz	STN EN 206+A2 - C30/37-XC2,XD2,XF3(SK)	Cl0,2	Dmax22	S3
Obrubníky	STN EN 206+A2 - C30/37-XF4(SK)	Cl0,4	Dmax22	S3
Betónové pätky opevnenia	STN EN 206+A2 - C25/30-XF3(SK)	Cl0,4	Dmax22	S3
Dočasné šablóny pilót	STN EN 206+A2 - C12/15-X0(SK)	Cl1,0	Dmax22	S3

Pre hodnoty modulov pružnosti jednotlivých pevnostných tried betónov je nutné splniť ustanovenia v zmysle STN EN 1992-1-1 (čl. 3.1.3, tab. 3.1)

Pre prístupové schodiská , žľaby a iné detaily platia materiály podľa VL4.

Betonárska výstuž: (STN EN 1992-1-1) B500B, fyk = 500MPa, trieda ťažnosti „B“

Predpínacia výstuž: (EN 10138-3) Y1860S7 – 15,7

11. POVRCHOVÉ ÚPRAVY NA MOSTE

Povrchové úpravy betónov

Viditeľné plochy nosnej konštrukcie a spodnej stavby budú mať pohľadový betón kategórie cc (debniaci materiál: preglejka alebo oceľové debnenie a kvalita povrchu: povrch nevyžaduje ďalšiu úpravu) a všetky neviditeľné plochy minimálnu kategóriu aa (debniaci materiál: neohobľované dosky na zraz a kvalita povrchu: povrchové drobné chyby, po oddebnení odstrániť drobné odštiepky, upraviť dreveným hladidlom) v zmysle TKP – 16 (vydané MDV-SR 10/2013).

Všetky ostré hrany, ak nebude vo výkresovej dokumentácii uvedené inak, budú skosené vložením trojuholníkovej lišty 20x20mm do debnenia.

Všetky betónové plochy, ktoré budú v trvalom styku so zemínou, budú chránené systémom vodotesnej izolácie proti zemnej vlhkosti (náterom za studena - 1 x penetračný a 2 x asfaltový náter).

Povrchové úpravy oceľových prvkov

Všetky oceľové konštrukcie na moste, ktoré budú trvale v styku so vzduchom sa ochránia podľa TP 068 „Protikoročná ochrana oceľových konštrukcií mostov“, na životnosť riešenú v zmysle STN EN ISO 12944 pre korózne prostredie C4 a vyššie so životnosťou „vysokou“ t.j. viac ako 15 rokov. Použité náterové systémy budú spĺňať podmienky špecifikované v tabuľkách 1., 2. a 4. pre dlhodobú životnosť - min. 15 rokov a viac a základným koróznym zaťažením, ktoré obsahuje oblasti ostreku posypovými soľami. Farba vrchného náteru bude určená investorom.

12. OCHRANA PROTI AGRESÍVNEMU PROSTREDIU

Na základe vykonaného korózneho a geoelektrického prieskumu, realizovaného spoločnosťou Koral s.r.o 02/2022, je na mostnom objekte potrebné previesť základné ochranné opatrenia pre obmedzenie vplyvu bludných prúdov „**stupeň č. 3**“ podľa TP 081 (TP 03/2014) „Základné ochranné opatrenia pre obmedzenie vplyvu bludných prúdov na mostné objekty pozemných komunikácií“ vydané MDV-SR 09/2013 - t.j. kombinácia primárnej ochrany podľa STN EN 206+A2, sekundárnej ochrany a konštrukčných úprav bez prepojenia výstuže a jej vyvedenia na povrch konštrukcie.

Primárna ochrana spočíva predovšetkým v zabezpečení minimálneho krytia výstuže 50 mm na vonkajšom povrchu železobetónových konštrukcií v trvalom so styku so zemínou (dištančné podložky je nutné použiť z elektricky nevodivého materiálu). Ďalšie požiadavky:

- je potrebné obmedziť vznik trhlín
- použitie vodivých dištančných vložiek na okraji prierezov je neprípustné,
- je potrebné používať portlandské cementy,
- obsah chloridových iónov Cl^- v betóne (pre železobetónové konštrukcie) nesmie prekročiť 0,4% z hmotnosti cementu resp. 0,2% z hmotnosti cementu pri predpätých konštrukciách
- prímesová voda nesmie obsahovať viac chloridov ako 500 mg Cl^- na 1 liter (pre železobetónové konštrukcie) resp. 250 mg Cl^- na 1 liter pre predpäté konštrukcie
- kamenivo pre výrobu predpätého betónu nesmie obsahovať viac ako 0,02% vo vode rozpustných chloridov
- do železobetónových a predpätých konštrukcií sa nesmú použiť chlorid vápenatý a prísady na báze chloridov

Sekundárnu ochranu budú tvoriť nátery proti zemnej vlhkosti (1x penetračný a 2x asfaltový náter za studena) všetkých častí spodnej stavby v trvalom styku so zemínou.

Konštrukčné úpravy jednotlivých častí mostného objektu:

- Ložiská – budú kotvené tržmi, ktoré budú osadené do otvorov s výplňou polymérnou maltou. Hrúbka polymérnej malty okolo celého trža musí byť min. 15 mm. Zároveň bude celé ložisko podliate polymérny betón (plastbetón) hrúbky 15 mm. Zloženie polymérneho betónu musí zodpovedať min. hodnote merného odporu 1.1012 Ωm .
- Mostné závery – musia byť zhotovené pre prostredie s výskytom bludných prúdov. Mostný záver musí zabezpečiť elektricky izolačné oddelenie nosnej konštrukcie mosta od spodnej stavby (vrátane oplechovania ríms).
- Zvodidlá - zvodidlo mimo mosta musí byť nevodivo oddelené od zvodidla na moste. Prevedenie izolačného styku musí byť v súlade s TPV pre použitý typ zvodidla.
- Zábradlie a protihlukové steny – nad dilatáciou sa zabezpečí elektrické izolačné oddelenie vzduchovou medzerou šírky 10-30mm.

- Zberné potrubie pre odvodnenie mosta – zberné potrubie na moste je navrhnuté z elektricky nevodivého materiálu

13. OCHRANA PROTI ATMOSFERICKÉMU PREPÄTIU

Ochrana pred účinkami atmosférického prepätia (bleskom) je zaistená pomocou náhodných zachytávačov, ktoré sú vodivo prepojené na spodnú stavbu, resp. terén. Ako základové uzemňovače slúžia výstuže spodnej stavby, nosnej konštrukcie a ríms.

Uzemnenie - Protihluková stena, zvodidlá, zábradlie a zábrana proti dotyku nad traťou ŽSR

Prepojenie príslušenstva pre navrhnuté riešenie sa vykoná tak, že do kotevnej dosky stĺpika PHS bude po dohode s výrobcom vyvŕtaný otvor Ø8 (Ø10) so skrutkou z nehrdzavejúcej ocele M8 (M10), pod ktorý bude pripojená prepojka z nehrdzavejúcej ocele tvorená navarenou podložkou a drôtom priemeru 10 mm z nehrdzavejúcej ocele.

Prepojka z korózií vzdornej ocele (A4) bude napojená na vývod z nehrdzavejúcej ocele vedený v nosnej konštrukcii a spodnej stavbe. Vývod z nosnej konštrukcie je tvorený nerezovým drôtom a zo spodnej stavby nerezovým strmeňom.

Nerezové prvky budú ošetrené výhradne postupom zachovávajúcim povrch nerezovej ocele a budú po dokončení inštalácií opatrené priehľadným lakom alebo farbou stĺpikov (opatrenia proti krádeži nerezových prvkov).

Priečne horizontálne prepojenie PHS (zábradlia) a zvodidiel bude v mieste každej podpory, v poli bude prepojenie v maximálnej vzdialenosti 20 m. Priečne prepojenia budú spojené pozdĺžnou výstužou Ø12 a nad každou podporou budú vyvedené na iskrisko.

14. VÝSTAVBA MOSTNÉHO OBJEKTU

14.1 Postup a technológia výstavby mosta

Postup a technológia výstavby bude upresnená s budúcim zhotoviteľom mosta.

Realizácia mosta bude zabezpečená v rámci trvalého a dočasného záberu stavby. Prístup k jednotlivým pilierom mosta bude umožnený z príslušných úsekov cestného telesa.

Zhotoviteľ si môže podľa potreby a v súlade so schváleným postupom výstavby vybudovať pre svoje stavebné technológie ďalšie dočasné prístupové cesty za podmienky, že tieto budú rešpektovať dané hranice staveniska a svojimi účinkami negatívne neovplyvnia pomery v území. **Zriadenie takýchto ciest si musí zhotoviteľ zahrnúť do svojej ponuky.**

Podmieňujúcim faktorom zhotovenia mosta je zrealizovanie inžinierskych sietí resp. prekládok pred začiatkom výstavby mosta.

Výstavba mosta bude realizovaná systémom pole konzola na pevnej skruži. Postup výstavby mosta je zrejmý z prílohy v PD. Spodnú stavbu je potrebné realizovať v dostatočnom predstihu pred betonážou N.K. v príslušnej etape. V prvej etape sa vybuduje NK medzi podperami č. 8 a č. 9.

Počas výstavby mosta bude potrebné **zabezpečiť výluky** na železničnej trati. **Maximálna výška MPP v čase realizácie nosnej konštrukcie nad ŽSR bude max. 5,85 m.**

So zakladaním je možné začať až po vytýčení všetkých existujúcich inžinierskych sietí a zrealizovať ich prekládky.

Predpokladáme, že postup pri budovaní jednotlivých podpier bude nasledovný:

- 1) Výkop otvorených stavebných jám pre podpery č.8, 9 a 18 pod 1.etapou NK. Prístupy si zhotoviteľ zabezpečí z vetvy jestvujúcej križovatky „Brodno“.
- 2) Postupné výkopy v otvorených stavebných jám podpier mimo dotknuté líniové stavby (ďiaľnica D3, trať ŽSR)
- 3) Realizácia štetovnicovej ohrádzky s rozperným rámom pri podpere č.4 v SDP budúcej diaľnice D3 (s obmedzenou prevádzkou na existujúcej I/11). V prípade prítomnosti podzemnej vody v ZŠ jej odčerpávanie.
- 4) Postupne sa realizuje plošné zakladanie podpier v otvorených stavebných jamách. Podkladný betón a základové pätky resp. dosky.
- 5) Realizácia štetovnicových stien pri podpere č. 10 a č. 11 v blízkosti trate ŽSR. Zakladanie sa realizuje pri plnej premávke na trati ŽSR so zníženou rýchlosťou a s dočasnou výlukou na koľajách.
- 6) Postupne sa realizuje plošné zakladanie podpier v štetovnicových ohrádzkach v otvorených jamách zabezpečených štetovnicovými stenami. Podkladný betón a základové pätky resp. dosky.
- 7) Po založení a vybetónovaní drieru podpier sa základy presypú, aby mohlo byť zhotovené spevnenie podkladu pre vybudovanie skruže pod NK.
- 8) Realizácia hĺbkového zakladania opôr č. 1, 13 a 15 na násypových telesách. Budovanie VP pilót z pilotážnej plošiny na násype pod oporami.
- 9) Inštalácia pevnej skruže v rámci jednotlivých etáp budovania NK. Nad traťou ŽSR sa vybuduje ochranná konštrukcia v rámci pevnej skruže na ochranu trate ŽSR voči pádu predmetov z budovaného mosta.
- 10) Realizácia úložných prahov opôr č.1, č.13 a č.15 na pilótach bez záverných múrikov.
- 11) Budovanie jednotlivých etáp NK (od etapy č.1 až po poslednú) – debnenie, armovanie, betonáž a predpínanie.
- 12) Realizácia záverných múrikov na oporách po dokončení NK.
- 13) Realizácia mostného zvršku (vozovka, rímasy, MZ) a príslušenstva na moste (zvodidlá, zábradlia, PHS, tlmič nárazov, zábrana voči dotyku).
- 14) Realizácia úprav pod a za mostom (spevnené plochy, prístupové schodiská, opevnenie svahov)

Spodná stavba sa zhotoví v otvorených a pažených stavebných jamách. Výstavba pilierov a krajných opôr bude ukončená pred začatím prác na nosnej konštrukcii s výnimkou záverných múrikov opôr.

Nosná konštrukcia sa zhotoví technológiou betonáže na pevnej skruži vrátane úseku nad existujúcou traťou ŽSR. V dobe výstavby tohto mostného poľa (etapy) bude v predmetnom úseku železničnej trate vypnuté trakčné vedenie (vytvorí sa "neutrálne" pole), viď. SO 719.

Všetky postupy prác v ochrannom pásme železníc pred samotnou výstavbou mostného objektu budú prerokované a odsúhlasené so Železnicami Slovenskej Republiky. Konkrétne technické riešenie spracované zhotoviteľom môže mať vplyv na navrhnuté riešenie objektov železnice a predpokladané doby výluk dopravy na dráhe. V spracovanej PD sa uvažuje s max. výškou skruže 750 mm, spodná hrana bude kopírovať sklon koľaje. Poloha podpier skruže nebola v čase spracovania PD známa, preto projekt predpokladá, že budú rešpektovať navrhnuté polohy trakčných stožiarov, trasu obchádzacieho vedenia a železničný gabarit.

V tabuľke nižšie sú uvedené časové relácie obmedzení na železnici pre stavebné práce realizované v blízkosti trate ŽSR a predpokladané projektantom.

Etap	Popis	Čas		Obmedzenia na železnici
		čiasočný	celkový	

1. etapa	Baranenie štetovnic - podpera 10 - 53ks - 11m	2ks/1h	27 hod	Výluka ľavej koľaje = 2x10+7hod
2.etapa	Výkop pre podp. 10 500m ³	10m ³ /1hod	50 hod	Bez obmedzení na trati
3.etapa	Šablóna pre podp. 10 - podkladný betón		8 hod	Bez obmedzení na trati
4.etapa	Baranenie štetovnic - podpera 11 - 49ks - 8m	3ks/1h	17 hod	Výluka pravej koľaje = 1x10+7hod
5.etapa	Výkop pre podp. 11 - 330m ³	10m ³ /1hod	33 hod	Bez obmedzení na trati
6.etapa	Šablóna pre podp. 10 - podkladný betón		8 hod	Bez obmedzení na trati
7.etapa	Realizácia základov a drierov SS - podpera 10+11		4 týždne	Bez obmedzení na trati
8.etapa	Spätný zásyp - podpera 10+11		1 týždeň	Bez obmedzení na trati
9.etapa	Vytiahnutie štetovnic - podpera 10 - 34ks - 10 m	8ks/1h	5 hod	Výluka ľavej koľaje = 5hod
10.etapa	Vytiahnutie štetovnic - podpera 11 - 49ks - 7 m	10ks/1h	5 hod	Výluka pravej koľaje = 5hod
11.etapa	Výstavba skruže pre 4.etapu mosta		3 týždne	Obmedzená rýchlosť na trati
12.etapa	Realizácia 4.etapy mosta - armovanie, betonáž a predpínanie	3týž. /4.etapa	3 týždne	Obmedzená rýchlosť na trati
13.etapa	Odstránenie skruže - 4.etapa		1 týždeň	Obmedzená rýchlosť na trati

14.2 Súvisiace objekty

Výstavba SO 226 je v priamom kontakte s týmito stavebnými objektmi:

- 035 Vegetačné úpravy cesty I/11
- 103 Diaľnica D3 km 11.100 – 22.300
- 112 Preložka cesty I/11
- 112.1 Preložka cesty I/11 – zjazd do časti Žilina - Brodno
- 135 Poľná cesta v Brodne žkm 252,600 - 252,800
- 285 Protihluková stena na D3 v km 11,608 – 13,100 vpravo
- 299 Protihluková stena na preložke cesty I/11 v km 0,665 – 2,100 vľavo
- 335 Oplotenie diaľnice
- 502 Ochrana gravitačnej kanalizácie DN 300 v Brodne
- 503 Ochrana výtlačnej kanalizácie DN 100 v Brodne
- 682 Preložka VN 22 kV v km 1,040 -2,060 cesty I/11
- 690 Preložka TS v km 1,0 cesty I/11
- 691 Preložka prípojky VN k TS v km 1,0 cesty I/11
- 717 Dočasná a definitívna úprava TV v žkm 252,655
- 720 Preložka 6 kV kábla ŽSR v km 252,500 - 252,716
- 723 Preložka kábla zab. zariadenia ŽSR v žkm 252,604 - 254,820

- 782 Preložka DK a DKK v km 11,6 – 13,6 D3
- 783 Úprava TZZ Žilina – Kysucké Nové Mesto v žkm 254,408
- 785 Prekládka DK ŽSR v žkm 252,470 - 254,890 na preložke c.I/11
- 787 Úprava DOK v km 1,00 - 3,20 preložky cesty I/11
- 792 Informačný systém diaľnice
- 833 Zjazdy na stavenisko v km 1,0 -3,1 cesty I/11

14.3 Vzťah k územiu

Výstavbou tohto mostného objektu dôjde k obmedzeniu dopravy na ceste I/11 resp. diaľnici D3 a trati č.127 ŽSR počas výstavby spodnej stavby a nosnej konštrukcie mostného objektu. Prístup na stavenisko mostného objektu je možný po ceste I/11 a vybudovaných zjazdoch SO 833.

14.4 Požiadavky na meranie

Požiadavky na meranie počas výstavby a merania počas prevádzky mosta

Počas výstavby je potrebné venovať zvýšenú pozornosť vytýčeniu spodnej stavby, nosnej konštrukcie, geodetickej kontrole výškového a polohového vybudovania úložných blokov pod ložiská. Počas betonáže je potrebné sledovať priestorovú polohu a deformácie debnenia a podpernej skruže. Počas výstavby je potrebné vykonať nasledovné merania jednotlivých častí mosta:

Spodná stavba:

- po realizácii pažení stavebných jám
- po realizácii driekov podpier
- pred začiatkom výstavby nosnej konštrukcie
- po skončení výstavby nosnej konštrukcie

Nosná konštrukcia:

- počas výstavby a po realizácii jednotlivých stavebných štádií
- po dobudovaní celej NK
- pred zaťažovacou skúškou mosta

Príslušenstvo: (horný povrch vozovky)

- po realizácii jednotlivých asfaltových vrstiev - slúži na kontrolu nivelety zrealizovanej vozovky
- meranie pred uvedením do prevádzky

Pred odovzdaním mosta do prevádzky bude v rámci projektu „Dlhodobé meranie mosta“ realizované nulté meranie a následne ďalšie merania (napr. merania počas statickej zaťažovacej skúšky), ktoré budú špecifikované v danom projekte.

Pozorovacie body

V zmysle STN 73 6201 sa na nosnej konštrukcii osadia v každom poli po oboch stranách po 3 značky pre sledovanie trvalých deformácií nosnej konštrukcie. Ako značky sa použijú oceľové guľové klince. Zároveň sa do dolnej časti driekov opory a podpier (cca 1,0m nad terénom) osadia čapové nivelačné značky na meranie sadania a do hornej časti podpory (0,5m pod hornou hranou) reflexné terče na meranie zvislosti. Značky musia byť vyhotovené z nekorodujúceho materiálu alebo musia byť opatrené protikoróznou úpravou.

V tesnej blízkosti mosta sa osadia pozorovacie body, z ktorých sa bude merať pohyb meračských značiek. Presnosť pozorovacích bodov bude kontrolovaná zo vzťažných bodov, ktoré budú osadené v blízkosti mosta po oboch stranách mosta tak, aby z nich bolo možné zamerať pozorovacie body.

Požiadavky na zaťažovacie skúšky

V zmysle ustanovení STN 73 6209, pre mosty s rozpätím väčším ako 18,0 m bude na objekte vykonaná statická zaťažovacia skúška mosta. V rámci zaťažovacej skúšky je potrebné overiť maximálny zvislý priehyb nosnej konštrukcie v každom poli, pokles a zvislosť podpier a stlačenie ložísk. Pred vykonaním zaťažovacej skúšky je potrebné vypracovať projekt zaťažovacej skúšky, ktorý schváli projektant a realizovať nulté meranie konštrukcie.

Pre overenie navrhovanej dĺžky a únosnosti pilót bude realizovaná statická zaťažovacia skúška pilót. Skúšobná pilóta bude realizovaná ako systémová t.j. bude súčasťou základu mostného objektu. Na základe výsledkov zaťažovacej skúšky si projektant vyhradzuje právo úpravy počtu, dĺžky a výstuže pilót.

Na všetkých systémových pilótach bude po ich realizácii vykonaná skúška integrity metódou „PIT“.

Požiadavky na dodatočný korózný a geoelektrický prieskum

Nakoľko v území stavby budúceho mostného objektu môže do doby jeho realizácie dôjsť k zmene z hľadiska výskytu nových zdrojov bludných prúdov sa v ďalšom stupni PD (DVP) odporúča zrealizovať doplnkové merania pre overenie prúdovej hustoty prostredia a stanoviť veľkosť vplyvu bludných prúdov s rešpektovaním odpovedajúceho sacieho koeficientu a následne stanoviť stupeň ochranných opatrení a z toho vyplývajúce požiadavky na primárnu a sekundárnu ochranu konštrukcie ako aj na konštrukčné opatrenia.

15. NÁVRH PRÍSTUPU A SPRÁVY

Pre prístup k oporám a pod most sú pri oporách navrhnuté obslužné schodiská šírky 0,75m alebo únikové schodiská šírky 1,10 m. Prístup na schody bude z preložky cesty I/11. Na schody bude napojený revízný chodník šírky 0,75m, ktorý sa nachádza po celej dĺžke opôr (v priečnom smere mosta). Pozdĺž obslužných schodov bude osadené kompozitné zábradlie výšky 1,1m.

Pre bezpečný pohyb na mostoch je na vonkajších rímсах ľavého aj pravého mosta navrhnutý služobný chodník šírky 0,75m.

Správu, pozorovanie mosta v rámci všeobecného dozoru, údržbu a opravy mostov, vrátane násypových a zárezových svahov, zabezpečuje vlastník, alebo ním poverený správca mosta v zmysle platných predpisov. Pravidelne sa udržiava tiež prístup k mostnému objektu a jeho častiam a tiež schody zabezpečujúce prístup na územie pod mostom na svahoch násypov.

Povinnosť vykonávať správu, údržbu a opravy mosta vyplýva z obecne platných predpisov a začína vydaním povolenia na trvalé užívanie mosta prípadne uvedením celého mosta alebo jeho časti do predčasného užívania.

Pri správe (prehliadkach, diagnostike), údržbe a opravách mostov musia byť dodržiavané ustanovenia príslušných predpisov o bezpečnosti a ochrane pri práci. Pracovisko musí byť v prípade potreby zabezpečené v súvislosti s výkonom prehliadok za premávky. Podmienky premávky (bez uzávierky, s čiastočnou alebo úplnou uzávierkou) určujú príslušné cestné správne orgány po dohode s príslušným oddelením dopravnej polície.

Označenie osoby, ktorá vykonáva na ceste prácu spojenú s jej údržbou, opravou alebo výstavbou, alebo inú pracovnú činnosť, na ktorú je oprávnená, tvorí viditeľný bezpečnostný odev, napríklad bezpečnostná reflexná vesta, overall, nohavice, bunda alebo pláštenka oranžovej fluorescenčnej farby, ktorého predná a zadná strana má plochu najmenej 1 500 cm².

Ochranný odev musí byť vyhotovený z fluorescenčného materiálu, spredu aj zozadu opatrený dvoma vodorovnými pásmi širokými 5 cm až 10 cm, dlhými najmenej 25 cm, vzdialenými od seba 5 cm až 10 cm a umiestnenými súmerne na strednú zvislú os tejto plochy, pričom plocha ani jedného z pásov na hornej časti odevu na stojacej osobe nesmie byť nižšie ako 90 cm nad úrovňou cesty. Pásky musia byť vyhotovené z bielej retroreflexnej fólie alebo z bielych odrazových skiel (vyhláška č.9/2009 Z.z; §4);

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození súvisiacich s technickým riešením prístupov k mostným konštrukciám pre pravidelné prehliadky a údržbu príslušných častí mosta, vykonávanie akýchkoľvek prác pri údržbe mostnej konštrukcie v blízkosti dopravného priestoru si vyžaduje podrobnejší popis pracovných postupov a s tým súvisiaci návrh potrebných ochranných pracovných pomôcok a ochranných opatrení. Potrebné podrobné pracovné postupy s vyhodnotením neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození v súlade s §4, bod 1, zák. 124/2006 Z.z. bude uvedený v Manuáli údržby mostnej konštrukcie, spracovaným zhotoviteľom stavby resp., jeho správcom.

16. BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI

BOZP je súčasťou prílohy „Plán bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci“, v časti K.

17. VZŤAH MOSTA K TRATI ŽSR

Most 226 križuje trať č. 127 Železníc Slovenskej Republiky. Mostný objekt zasahuje v úseku km 0,860 582 (na vetve B) – 1,036 710 (na vetve A) do ľavého ochranného pásma dráhy na úseku žkm 252,574 853 - 252,695 915. V úseku od km 0,981 986 (na vetve B) do 1.117 10813 (na vetve A) zasahuje do pravého ochranného pásma dráhy v úseku žkm 252,579 468 - 252,768 728. V km 1,027 560 preložky cesty I/11(SO 112), (žkm 252,656 840) križuje železniciu pri zachovaní predpísaných železničných gabaritov. Do prejazdného gabaritu železnice (3,0 m od osi koľají na šírku a 6,20 m od temena koľajníc na výšku) nebude zasahovať žiadna časť nosnej konštrukcie ani spodnej stavby mosta, vrátane dočasných pomocných konštrukcií. Minimálna vzdialenosť hrany piliera č. 10 od osi koľaje č.1 je 5,00 m. Minimálna vzdialenosť hrany piliera č. 11 od osi koľaje č.2 je 7,56 m. Najmenšia vzdialenosť spodnej hrany nosnej konštrukcie pravého mosta od temena koľaje je nad koľajou č.1 6,56 m a nad koľajou č.2 je 6,49 m. Ostatné vzdialenosti sú väčšie.

Všetky postupy prác v ochrannom pásme železníc pred výstavbou mostného objektu budú prerokované a odsúhlasené so Železnicami Slovenskej Republiky súbežne s objektami, SO 112 - Preložka cesty I/11, SO 112.1 – Preložka cesty I/11 – zjazd do časti Žilina – Brodno a všetky preložky sietí v ochrannom pásme dráhy ŽSR. Predpokladané postupy prác v blízkosti trate ŽSR sú uvedené v časti „Postup a technológia výstavby mosta“.

Most nebude mať negatívny vplyv na dráhu a jej zariadenia, neohrozí ani neobmedzí prevádzku dráhy a ani dráha nebude mať vplyv na most.

V Bratislave, 09.2023

Ing. Rudolf Voletz

Hydrotechnický výpočet – odvodnenie mosta

Výpočet hĺtnosti odvodňovačov - vetva A

Zadané :

$a := 330 \cdot \text{mm}$	... navrhnutá šírka odvodňovača
$x_o := 25 \cdot \text{mm}$	... vzdialenosť odvodňovača od obrubníka
$B := 1.0 \cdot \text{m}$	... šírka rozliatia
$q := 3.0\%$	... priečny spád
$s_o := 1.48\%$	... pozdĺžny spád
$n := 0.017$	... súčiniteľ drsnosti
$T_{yp} := \text{"I"}$	... typ odvodňovača, I pre $a=300$, II pre $a = 500$ mm

- výpočet hĺtnosti :

$h := B \cdot q$	$h = 30 \text{ mm}$	... výška vody pri obrubníku
$A := \frac{1}{2} \cdot B \cdot h$	$A = 150 \text{ cm}^2$	... plocha vody v rigole
$O := B + h$	$O = 1.03 \text{ m}$	... omočený obvod
$R := \frac{A}{O}$	$R = 14.563 \text{ mm}$	... hydraulický polomer
$C := \frac{R^{\frac{6}{5}}}{n} \cdot \text{m}^{-\frac{1}{6}}$	$C = 29.069$	... rýchlostný súčiniteľ
$v := C \cdot \sqrt{R \cdot s_o} \cdot \sqrt{\text{m}} \cdot \text{s}^{-1}$	$v = 0.427 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	... rýchlosť na vtok
$Q := A \cdot v$	$Q = 6.4 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$	... množstvo vody pretekajúcim rigolom
$v_x := \min(v \cdot 1.15, 1.3 \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	$v_x = 0.491 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	... rýchlosť vody na povrchu
$h_{ix} := \left(B - x_o - \frac{a}{2}\right) \cdot q$	$h_{ix} = 24.3 \text{ mm}$	... výška vody v osi odvodňovača
$h_{i,max} := \text{if } T_{yp} = \text{"I"} \begin{cases} 0.065 \text{ m} - 0.0325 \text{ s} \cdot v_x \\ \text{else} \\ 0.080 \text{ m} - 0.0400 \text{ s} \cdot v_x \end{cases}$	$h_{i,max} = 49.05 \text{ mm}$	... maximálna výška vody v osi odvodňovača
$h_i := \min(h_{ix}, h_{i,max})$	$h_i = 24.3 \text{ mm}$	... výška vody v osi odvodňovača
$\Delta h := \max(h_{ix} - h_{i,max}, 0 \text{ mm})$	$\Delta h = 0 \text{ mm}$	... rozdiel výška vody v osi odvodňovača
$k := \frac{5}{v} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	$k = 11.716$	... súčiniteľ bočného nátok
$a_i := k \cdot h_i + a + x_o$	$a_i = 0.64 \text{ m}$	... spolupôsobiaca šírka
$\phi h_i := \text{if } a_i \leq B \begin{cases} \left(B - \frac{a_i}{2}\right) \cdot q - \Delta h \\ \text{else} \\ Q \\ a_i \cdot v \end{cases}$	$\phi h_i = 20.404 \text{ mm}$	... posúdenie či spolupôsobiaca šírka neprevyšuje šírku rozliatia ... priemerná výška vody zohľadňujú posúdenie či spolupôsobiaca šírka neprevyšuje šírku rozliatia
$A_i := a_i \cdot \phi h_i$	$A_i = 130.528 \text{ cm}^2$	... plocha vodnej vrstvy pritekajúca k odvodňovaču
$H := A_i \cdot v$	$H = 5.57 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$	... množstvo vody vtekajúce do odvodňovača (hĺtnosť)
$Q_2 := a_i \cdot \Delta h \cdot v$	$Q_2 = 0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$	... množstvo vody pretekajúci odvodňovač
$Q_3 := Q - H - Q_2$	$Q_3 = 0.831 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$	... množstvo vody obtekajúci odvodňovač
$\xi := \frac{H}{Q}$	$\xi = 87 \text{ \%}$	... pomerná hĺtnosť odvodňovača

Výpočet hĺtnosti odvodňovačov - vetva B

Zadané :

$a := 330 \cdot \text{mm}$	... navrhnutá šírka odvodňovača
$x_o := 25 \cdot \text{mm}$	... vzdialenosť odvodňovača od obrubníka
$B := 1.0 \cdot \text{m}$	... šírka rozliatia
$q := 3.0\%$	... priečny spád
$s_o := 1.81\%$	... pozdĺžny spád
$n := 0.017$	... súčiniteľ drsnosti
$\text{Typ} := \text{"I"}$	... typ odvodňovača, I pre $a=300$, II pre $a=500$ mm

- výpočet hĺtnosti :

$h := B \cdot q$	$h = 30 \text{ mm}$	... výška vody pri obrubníku
$A := \frac{1}{2} \cdot B \cdot h$	$A = 150 \text{ cm}^2$	... plocha vody v rigole
$O := B + h$	$O = 1.03 \text{ m}$	... omočený obvod
$R := \frac{A}{O}$	$R = 14.563 \text{ mm}$	... hydraulický polomer
$C := \frac{R^{\frac{1}{6}}}{n} \cdot \text{m}^{-\frac{1}{6}}$	$C = 29.069$	... rýchlostný súčiniteľ
$v := C \cdot \sqrt{R \cdot s_o} \cdot \sqrt{\text{m}} \cdot \text{s}^{-1}$	$v = 0.472 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	... rýchlosť na vtok
$Q := A \cdot v$	$Q = 7.08 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$	... množstvo vody pretekajúcim rigolom
$v_x := \min(v \cdot 1.15, 1.3 \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	$v_x = 0.543 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	... rýchlosť vody na povrchu
$h_{1x} := \left(B - x_o - \frac{a}{2}\right) \cdot q$	$h_{1x} = 24.3 \text{ mm}$	... výška vody v osi odvodňovača
$h_{1,max} := \text{if } \text{Typ} = \text{"I"} \left\{ \begin{array}{l} 0.065 \text{ m} - 0.0325 \text{ s} \cdot v_x \\ \text{else} \\ 0.080 \text{ m} - 0.0400 \text{ s} \cdot v_x \end{array} \right.$	$h_{1,max} = 47.361 \text{ mm}$	... maximálna výška vody v osi odvodňovača
$h_i := \min(h_{1x}, h_{1,max})$	$h_i = 24.3 \text{ mm}$	... výška vody v osi odvodňovača
$\Delta h := \max(h_{1x} - h_{1,max}, 0 \text{ mm})$	$\Delta h = 0 \text{ mm}$	... rozdiel výška vody v osi odvodňovača
$k := \frac{5}{v} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	$k = 10.594$	... súčiniteľ bočného nátok
$a_i := k \cdot h_i + a + x_o$	$a_i = 0.612 \text{ m}$	... spolupôsobiaca šírka
$\phi h_i := \text{if } a_i \leq B \left\{ \begin{array}{l} \left(B - \frac{a_i}{2}\right) \cdot q - \Delta h \\ \text{else} \\ Q \\ a_i \cdot v \end{array} \right.$	$\phi h_i = 20.813 \text{ mm}$	... posúdenie či spolupôsobiaca šírka neprevyšuje šírku rozliatia ... priemerná výška vody zohľadňujúc posúdenie či spolupôsobiaca šírka neprevyšuje šírku rozliatia
$A_i := a_i \cdot \phi h_i$	$A_i = 127.47 \text{ cm}^2$	... plocha vodnej vrstvy pritekajúca k odvodňovaču
$H := A_i \cdot v$	$H = 6.02 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$	... množstvo vody vtekajúce do odvodňovača (hĺtnosť)
$Q_2 := a_i \cdot \Delta h \cdot v$	$Q_2 = 0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$	... množstvo vody pretekajúci odvodňovač
$Q_3 := Q - H - Q_2$	$Q_3 = 1.063 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$	... množstvo vody obtekajúci odvodňovač
$\xi := \frac{H}{Q}$	$\xi = 85 \text{ \%}$	... pomerná hĺtnosť odvodňovača

Výpočet hĺtnosti odvodňovačov - spoločná časť

Zadané :

$a := 330 \cdot \text{mm}$	... navrhnutá šírka odvodňovača
$x_0 := 25 \cdot \text{mm}$	... vzdialenosť odvodňovača od obrubníka
$B := 1.0 \cdot \text{m}$	... šírka rozliatia
$q := 6.0\%$	... priečny spád
$s_0 := 0.50\%$	... pozdĺžny spád
$n := 0.017$	... súčiniteľ drsnosti
$T_{yp} := \text{"I"}$	... typ odvodňovača, I pre $a=300$, II pre $a = 500 \text{ mm}$

- výpočet hĺtnosti :

$h := B \cdot q$	$h = 60 \text{ mm}$	... výška vody pri obrubníku
$A := \frac{1}{2} \cdot B \cdot h$	$A = 300 \text{ cm}^2$	... plocha vody v rigole
$O := B + h$	$O = 1.06 \text{ m}$	... omočený obvod
$R := \frac{A}{O}$	$R = 28.302 \text{ mm}$	... hydraulický polomer
$C := \frac{R^{6.49}}{n} \cdot \text{m}^{-6.49}$	$C = 32.473$	... rýchlostný súčiniteľ
$v := C \cdot \sqrt{R \cdot s_0} \cdot \sqrt{\text{m}} \cdot \text{s}^{-1}$	$v = 0.386 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	... rýchlosť na vtok
$Q := A \cdot v$	$Q = 11.59 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$	... množstvo vody pretekajúcim rigolom
$v_x := \min(v \cdot 1.15, 1.3 \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1})$	$v_x = 0.444 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	... rýchlosť vody na povrchu
$h_{ix} := \left(B - x_0 - \frac{a}{2}\right) \cdot q$	$h_{ix} = 48.6 \text{ mm}$	... výška vody v osi odvodňovača
$h_{i,max} := \text{if } T_{yp} = \text{"I"} \left\{ \begin{array}{l} 0.065 \text{ m} - 0.0325 \text{ s} \cdot v_x \\ \text{else} \\ 0.080 \text{ m} - 0.0400 \text{ s} \cdot v_x \end{array} \right.$	$h_{i,max} = 50.562 \text{ mm}$	... maximálna výška vody v osi odvodňovača
$h_i := \min(h_{ix}, h_{i,max})$	$h_i = 48.6 \text{ mm}$	... výška vody v osi odvodňovača
$\Delta h := \max(h_{ix} - h_{i,max}, 0 \text{ mm})$	$\Delta h = 0 \text{ mm}$	... rozdiel výška vody v osi odvodňovača
$k := \frac{5}{v} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	$k = 12.944$	... súčiniteľ bočného nátok
$a_i := k \cdot h_i + a + x_0$	$a_i = 0.984 \text{ m}$	... spolupôsobiaci šírka
$\phi h_i := \text{if } a_i \leq B \left\{ \begin{array}{l} \left(B - \frac{a_i}{2}\right) \cdot q - \Delta h \\ \text{else} \\ \frac{Q}{a_i \cdot v} \end{array} \right.$	$\phi h_i = 30.478 \text{ mm}$	... posúdenie či spolupôsobiaci šírka neprevyšuje šírku rozliatia ... priemerná výška vody zohľadňujú posúdenie či spolupôsobiaci šírka neprevyšuje šírku rozliatia
$A_i := a_i \cdot \phi h_i$	$A_i = 299.924 \text{ cm}^2$	... plocha vodnej vrstvy pritekajúca k odvodňovaču
$H := A_i \cdot v$	$H = 11.59 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$	... množstvo vody vtekajúce do odvodňovača (hĺtnosť)
$Q_2 := a_i \cdot \Delta h \cdot v$	$Q_2 = 0 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$	... množstvo vody pretekajúci odvodňovač
$Q_3 := Q - H - Q_2$	$Q_3 = 0.003 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$	... množstvo vody obtekajúci odvodňovač
$\xi := \frac{H}{Q}$	$\xi = 100 \%$	... pomerná hĺtnosť odvodňovača

Rozmiestnenie odvodňovačov

Na moste uvažujeme odvodnenie pomocou systémového potrubného odvodnenia, ktoré pozostáva z odvodňovačov so zaustovacím potrubím a pozdĺžnej odvodňovacej rúry. Odvodňovače dimenzujeme na privalovú intenzitu dažďa v trvaní 10 min. s periodicitou 0,5 a náležitou rezervou prietokových plôch, pre ich prípadné upchatie a tým aj zmenšenie.

$$q := 0.0200 \cdot \frac{l}{s \cdot m^2} \quad \dots \text{ návrhová intenzita dažďa - Žilina}$$

$$Q_{0.1} := 5.57 \cdot \frac{l}{s} \quad \dots \text{ hĺtnosť navrhnutého odvodňovača - vetva A}$$

$$Q_{0.2} := 6.02 \cdot \frac{l}{s} \quad \dots \text{ hĺtnosť navrhnutého odvodňovača - vetva B}$$

$$Q_{0.3} := 11.59 \cdot \frac{l}{s} \quad \dots \text{ hĺtnosť navrhnutého odvodňovača - spoločná časť}$$

$$B_1 := 10.35 \cdot m \quad \dots \text{ odvodňovacia šírka na moste - vetva A}$$

$$B_2 := 10.25 \cdot m \quad \dots \text{ odvodňovacia šírka na moste - vetva B}$$

$$B_3 := 18.00 \cdot m \quad \dots \text{ odvodňovacia šírka na moste - spoločná časť (max)}$$

$$\xi_1 := 0.9 \quad \dots \text{ súčiniteľ odtoku}$$

$$\xi_2 := 2 \quad \dots \text{ koeficient bezpečnosti}$$

$$n := 0.017 \quad \dots \text{ stupeň drsnosti materiálu zberného potrubia}$$

- maximálna vzdialenosť odvodňovačov :

$$L_{max.1} := \frac{Q_{0.1}}{\xi_1 \cdot \xi_2 \cdot q \cdot B_1} \quad L_{max.1} = 14.949 \text{ m}$$

$$L_{max.2} := \frac{Q_{0.2}}{\xi_1 \cdot \xi_2 \cdot q \cdot B_2} \quad L_{max.2} = 16.314 \text{ m}$$

$$L_{max.3} := \frac{Q_{0.3}}{\xi_1 \cdot \xi_2 \cdot q \cdot B_3} \quad L_{max.3} = 17.886 \text{ m}$$

- Pri návrhu vzdialenosti odvodňovačov sa zjednotili vzdialenosti a prispôbili rozmerom a konštrukčným obmedzeniam konštrukcie.

Rozmiestnenie a výpočet potrubia

Na moste uvažujeme odvodnenie pomocou systémového potrubného odvodnenia, ktoré pozostáva z odvodňovačov so zaustavovacím potrubím a pozdĺžnej odvodňovacej rúry. Odvodňovače dimenzujeme na privalovú intenzitu dažďa v trvaní 10 min. s periodicitou 0,5 a náležitou rezervou prietokových plôch, pre ich prípadné upchatie a tým aj zmenšenie.

$$q := 0.0200 \cdot \frac{l}{s \cdot m^2} \quad \dots \text{ návrhová intenzita dažďa - Žilina}$$

$$B_A := 10.35 \cdot m \quad B_B := 10.25 \cdot m \quad \dots \text{ odvodňovacia šírka na moste}$$

$$n := 0.017 \quad \dots \text{ stupeň drsnosti materiálu zberného potrubia}$$

- výpočet priemeru zberného potrubia - pravá strana mosta a ľavá strana:

$$i_A := 1.48\% \quad i_B := 4.3\% \quad i_1 := 1.5\% \quad i_2 := 3.6\% \quad \dots \text{ hydraulický sklon zberného potrubia}$$

$$L_{odvod.A} := 200 \cdot m \quad \dots \text{ odvodňovacia dĺžka mosta - vetva A}$$

$$L_{odvod.B} := 107 \cdot m \quad \dots \text{ odvodňovacia dĺžka mosta - vetva B}$$

$$A_{odvod.1} := 655 \cdot m^2 \quad \dots \text{ odvodňovacia plocha mosta - spoločná časť, smer odvodnenia opora 1}$$

$$A_{odvod.2} := A_{odvod.1} + 1265 \cdot m^2 \quad \dots \text{ odvodňovacia plocha mosta - spoločná časť, smer odvodnenia opora 13}$$

$$y := 1.5 \cdot \sqrt{n} \quad y = 0.196 \quad \dots \text{ mocniteľ}$$

$$Q_A := L_{odvod.A} \cdot B_A \cdot q \quad Q_A = 41.4 \frac{l}{s} \quad \dots \text{ prietokové množstvo vody na začiatku mosta, vetva A}$$

$$Q_B := L_{odvod.B} \cdot B_B \cdot q \quad Q_B = 21.935 \frac{l}{s} \quad \dots \text{ prietokové množstvo vody na začiatku mosta, vetva B}$$

$$Q_1 := A_{odvod.1} \cdot q \quad Q_1 = 13.1 \frac{l}{s} \quad \dots \text{ max. prietokové množstvo vody - spoločná časť, smer odvodnenia opora 1}$$

$$Q_2 := A_{odvod.2} \cdot q \quad Q_2 = 38.4 \frac{l}{s} \quad \dots \text{ max. prietokové množstvo vody - spoločná časť, smer odvodnenia opora 13}$$

$$D_A := \left(\frac{Q_A \cdot \frac{s}{m^3} \cdot n \cdot 4^{y+1.5}}{\pi \cdot \sqrt{i_A}} \right)^{\frac{1}{y+2.5}} \cdot m \quad D_A = 231.3 \text{ mm} \quad \dots \text{ priemer zberného potrubia v mieste opory 1 - navrhujem potrubie DN250}$$

$$D_B := \left(\frac{Q_B \cdot \frac{s}{m^3} \cdot n \cdot 4^{y+1.5}}{\pi \cdot \sqrt{i_B}} \right)^{\frac{1}{y+2.5}} \cdot m \quad D_B = 149.9 \text{ mm} \quad \dots \text{ minimálny priemer zberného potrubia v mieste zmeny priečného sklonu - navrhujem potrubie DN200}$$

$$D_1 := \left(\frac{Q_1 \cdot \frac{s}{m^3} \cdot n \cdot 4^{y+1.5}}{\pi \cdot \sqrt{i_1}} \right)^{\frac{1}{y+2.5}} \cdot m \quad D_1 = 150.5 \text{ mm} \quad \dots \text{ priemer zberného potrubia v mieste podpory 7 - navrhujem potrubie DN200}$$

$$D_2 := \left(\frac{Q_2 \cdot \frac{s}{m^3} \cdot n \cdot 4^{y+1.5}}{\pi \cdot \sqrt{i_2}} \right)^{\frac{1}{y+2.5}} \cdot m \quad D_2 = 190.7 \text{ mm} \quad \dots \text{ priemer zberného potrubia v mieste opory 13 - navrhujem potrubie DN200}$$

- výpočet odstupňovania priemerov zberného potrubia:

$$D_{200} := 200 \text{ mm} \quad L_{200} := \frac{\left(\frac{D_{200}}{m} \right)^{y+2.5} \cdot \pi \cdot \sqrt{i_A}}{B_A \cdot q \cdot n \cdot 4^{y+1.5} \cdot \frac{s}{m^3}} = 135.175 \text{ m}$$