




Spolufinancované Európskou úniou

Nástroj na prepájanie Európy

Výhradnú zodpovednosť za túto publikáciu nesie autor. Európska únia nenesie žiadnu zodpovednosť za akékoľvek použitie informácií, ktoré sa v nej nachádzajú.

Investor		Generálny projektant	
 ŽSR 813 61 BRATISLAVA, KLEMENSOVA 8		 Valbek Prodex VALBEK&PRODEX, spol. s r.o., Rusovská cesta 16, 851 01 Bratislava	
Číslo stavby	A 19158	Číslo zákazky	19BR11001
		Archívne číslo	19BR11001-DÚR

Stavba			 REMIING CONSULT A.S. Trnavská cesta 27, 831 04 Bratislava
ŽSR, Modernizácia železničnej trate Devínska Nová Ves - štátna hranica SR/ČR, úsek Malacky (mimo) - Kúty			
Hlavný inžinier projektu Ing. Peter Poláček 	Zodpovedný projektant Ing. Juraj Schubert 	Navrhol, vypracoval Ing. Juraj Schubert 	Kontroloval Ing. Matúš Uhlík 
Počet listov 13×A4	Mierka -	Stupeň PD DSZ/DÚR	Dátum 04.2021
Objekt / súbor			19BR11001
Prepočty zaťažiteľnosti mostov			Arch. číslo 19BR11001-DÚR
			Časť dokumentácie B.4
			Číslo prílohy 4
Názov prílohy	SO 08-33-02 Ciglát (mimo) – Kúty, rekonštrukcia železničného mosta nad Jánskym potokom v sžkm 42,697 (nžkm 42,701)		

Obsah

1.	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	2
1.1	Stavba	2
1.2	Stavebník.....	2
1.3	Projektant	2
1.4	Správca mostného objektu	2
2.	Charakteristika mostného objektu podľa STN 73 6200	2
3.	Technická správa k statickému prepočtu nk.....	3
3.1	Predmet prepočtu	3
3.2	Podklady.....	3
3.3	Použité normy, predpisy a literatúra	3
3.4	Súčasný stav	4
3.4.1	<i>Zistené závady a ich odstránenie</i>	<i>4</i>
3.5	Spôsob výpočtu	5
3.6	Schémy konštrukcie.....	6
3.6.1	<i>Pozdĺžny rez</i>	<i>6</i>
3.6.2	<i>Pohľad na vtok.....</i>	<i>6</i>
3.6.3	<i>Pohľad na výtok.....</i>	<i>8</i>
4.	STatická schéma.....	9
5.	zaťaženie.....	10
5.1.1	<i>Priečny roznos.....</i>	<i>10</i>
5.1.2	<i>Pozdĺžny roznos</i>	<i>11</i>
6.	Výpočet zaťažiteľnosti	12
6.1.1	<i>Geometria.....</i>	<i>12</i>
6.1.2	<i>Vlastnosti profilu násypu.....</i>	<i>12</i>
6.1.3	<i>Pohyblivé zaťaženie.....</i>	<i>12</i>
6.1.4	<i>Zaťažovacie stavy.....</i>	<i>13</i>
6.1.5	<i>Určenie zaťažiteľnosti – Stupeň bezpečnosti.....</i>	<i>13</i>
6.1.6	<i>Záver</i>	<i>13</i>

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1 Stavba

Názov stavby	:	ŽSR, Modernizácia železničnej trate Devínska Nová Ves – štátna hranica SR/ČR, úsek Malacky (mimo) – Kúty
Číslo stavby	:	A 19158
UČS	:	Traťový úsek Ciglát (mimo) - Kúty
Kraj	:	Trnavský
Okres	:	Senica
Katastrálne územie	:	Moravský Svätý Ján, Sekule
Odvetvie	:	Železničná doprava
Charakteristika	:	Modernizácia železničnej trate

1.2 Stavebník

Názov stavebníka	:	Železnice Slovenskej republiky Klemensova 8, 813 61 Bratislava
Nadriadený orgán	:	Ministerstvo dopravy a výstavby SR Námestie slobody č. 6, 810 05 Bratislava

1.3 Projektant

Generálny projektant	:	VALBEK&PRODEX spol. s r. o., Rusovská cesta 16, 851 01 Bratislava
HIP stavby	:	Ing. Peter Poláček
Projektant	:	REMING CONSULT, a.s., Trnavská cesta 27, 831 04 Bratislava
Zodpovední projektanti	:	Ing. Juraj Schubert
Stupeň PD	:	zlúčená dokumentácia DSZ a DÚR

1.4 Správca mostného objektu

Správca	:	Železnice Slovenskej republiky, Oblastné riaditeľstvo Trnava, Správa železničných tratí a stavieb, Bratislavská 2/A, 917 02 Trnava
---------	---	--

2. CHARAKTERISTIKA MOSTNÉHO OBJEKTU PODĽA STN 73 6200

- a) železničný most
- b) dĺžka premostenia 4,00m, rozpätie 4,568m
- c) nad Jánskym potokom
- d) s jedným otvorom
- e) jednopodlažný
- f) presypaný, oblúkový
- g) nepohyblivý most
- h) trvalý most
- i) v priamej
- j) šikmý 76,24°
- k) s normovou zaťažiteľnosťou
- l) -
- m) -
- n) klenbový (murovaná a z časti betónová klenba)
- o) -
- p) s neobmedzenou voľnou výškou na moste

3. TECHNICKÁ SPRÁVA K STATICKÉMU PREPOČTU NK

3.1 Predmet prepočtu

Predmetom prepočtu je vyhodnotenie priechodnosti zaťaženia z hľadiska mostov. Pritom sa vychádzalo zo smernice Metodika výpočtu zaťažiteľnosti mostov dráhových komunikácií od prof. Ing. Josefa Vičana CSc. Žilina december 2002, Podľa tejto smernice mosty musia spĺňať kritérium prechodnosti zvislého železničného zaťaženia podľa schémy 71 podľa článku 6.3.2 STN ENV 1991-2 2006.

3.2 Podklady

Pri prepočte zaťažiteľnosti boli použité tieto podklady :

- Projektové podklady - dokumentácia: „Normálne plány železničného spodku 06 1941.
- Geodetické zameranie v súradnicovom systéme S-JTSK 03, výškovom systéme Baltskom po vyrovnaní (Bpv),
- Záverečná správa z Inžiniersko- geologického prieskumu fi. CAD-ECO a.s spracovaná 07.10.2020, č.331/2020/ZA
- Mostné revízne správy,
- Pasport mosta 1610-20007003 poradové číslo 43,
- Obhliadka na mieste 05/2020,

3.3 Použité normy, predpisy a literatúra

- ◆ [1] Smernica, Metodika výpočtu zaťažiteľnosti mostov dráhových komunikácií; 2002
- ◆ [2] Ocelobetónové nosné konštrukcie železničných mostov - Smernica pre návrh a zhotovenie. 1981
- ◆ [3] ŽSR SR 5 (S) Určovanie zaťažiteľnosti železničných mostov
- ◆ [4] ŽSR, Ž 11/2000 - Všeobecné zásady a technické požiadavky na modernizované trate ŽSR
- ◆ [5] STN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhovania
- ◆ [6] STN EN 1991-1 Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií
- ◆ [7] STN EN 1991-2 Eurokód 1: Zaťaženia mostov dopravou
- ◆ [8] STN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhovanie betónových konštrukcií
- ◆ [9] STN EN 1992-2 Eurokód 2: Betónové mosty - Navrhovanie a konštruovanie
- ◆ [10] STN EN 1993 Eurokód 3: Navrhovanie ocelových konštrukcií
- ◆ [11] STN EN 1994 Eurokód 4: Navrhovanie spriahnutých ocelobetónových konštrukcií
- ◆ [12] STN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhovanie geotechnických konštrukcií
- ◆ [13] STN 73 1001 - Geotechnické konštrukcie - Zakladanie stavieb
- ◆ [14] STN 73 6200 Mostné názvoslovie
- ◆ [15] STN 73 6201 - Projektovanie mostných objektov
- ◆ [16] STN EN 206-1 Betón. Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda (73 2403)
- ◆ [17] STN 73 6360 - Geometrická poloha a usporiadanie koľaje železničných dráh normálneho rozchodu
- ◆ [18] Vzorové listy ŽSR Ž1 - Ž10
- ◆ [19] Pravidlá technickej prevádzky železníc
- ◆ [20] Pomôcka pre používanie programu LimitState pracovníky SŽDC 1.0-08/2016

3.4 Súčasný stav

Jestvujúci železničný most v km 42,697 trate Devínska Nová Ves - Kúty je jednopóľový klenbový bez mostovky. Premosťovanou prekážkou je Jánský potok medzi Moravským Svätým Jánom a Sekulárni. Svetlosť mosta je 4,0 m, rozpätie mosta je 4,658 m. Nosná konštrukcia je zmiešaná konštrukcia klenby šírky 14,0 m tvorená murivom z plných pálených tehál a s dobetónovanou časťou cca 3,5 m. Nad násyp vo vrchole klenby je cca 3,55 m. Rok výstavby podľa pasportu klenby je z roku 1892. Mostné krídla sú kamenné, gravitačné kolmé. Koľaje na moste ležia v priamej, koľaj č. 1 R-65, rebrové podkladnice na betónové podvaly, koľaj č. 2 UIC -60, s pružným upevnením na betónové podvaly, osová vzdialenosť koľají je 4,030 m.

Spodná stavba:

- na ľavej strane sú kamenné krídla v dobrom stave.

- na pravej strane sú betónové krídla porastené machom.

3.4.1 Zistené závady a ich odstránenie

Nosná konštrukcia:

- Vpravo je na betónovej časti klenby priečna trhlinka rozvretia 1 mm a dĺžky 2800 mm. Vpravo sú z čela mosta dve vlásočnicové zvislé trhlinky rozvretia 1 mm.

- Tehlová klenba má v mieste styku s betónovou časťou mierne zdegradované murivo.

Podlahy a zábradlie :

- vpravo chýbajú dve madlá na zábradlí

Navrhované úpravy : Nosná konštrukcia bude ponechaná v pôvodnom stave. Zdegradované tehlové murivo na styku tehlovej a betónovej časti doporučujem nahradiť novým. Zdegradované časti vysekať minimálne na 1/4 tehly.

Vzhľadom na nevyhovujúci sklon svahov je potrebné most rozšíriť pri betónovaní na obe strany. Tehlovú časť pri koľaji číslo 1 je potrebné rozšíriť o 1 m. Betónovú časť pri koľaji číslo 2 je potrebné rozšíriť 1,15 m. Rozširované betónové časti budú pri oboch povrchoch vystužené betonárskou výstužou. Rozšírené časti budú vzájomne zopnuté tyčami Ischebeck Titan priemeru 40/16 mm. V mieste rozšírenia je potrebné kolmé krídla odbúrať a po rozšírení ich napojiť na rozšírenú časť dobetónovaním. Rozšírené časti budú založené na mikropilotách.

Výška pôvodných krídiel sa nezmení, zemné teleso bude upravené svahovaním k pôvodným krídlam a tato časť svahu sa opevní betónovou dlažbou.

Rozšírené časti budú predĺžené vystuženými rovnobežnými krídlami a na rímse rozšírenej časti bude trojmadlové oceľové zábradlie

Dĺžka rozširovanej časti spolu s rovnobežnými krídlami pri koľaji číslo jedna bude 9,28 m a pri koľaji číslo dva 10,25 m.

3.5 Stavebno technický prieskum

Záverečná správa z Inžiniersko- geologického prieskumu fi. CAD-ECO a.s spracovaná 07.10.2020, č.331/2020/ZA

Železničný most v žkm 42,697 na traťovom úseku Devínska Nová Ves – Kúty slúži na premostenie miestneho Jánskeho potoka. Trať je v mieste mostu tvorená koľajami č. 1 a č. 2. Most križuje trať pod uhlom 76°. Podľa poskytnutých podkladov most vyhovuje kategórii zvislého zaťaženia D3 (podľa UIC 700). Dĺžka mosta je cca 7,9 m.

Na overenie hrúbky a hĺbky založenia klenby boli realizované tri kontrolné jadrové vrty (M1VT, M1Z, M1VB). Z kontrolných vrtov boli odobrané vzorky zo základov a hornej nosnej konštrukcie – klenby. Na betónovej klenbe boli realizované skleroskopické skúšky SKP – 17 až

SKP – 20 a na vzorkách č. 1725 (betón) a 1745 (tehla) bola stanovená pevnosť v prostom tlaku. Na troch vzorkách boli vykonané merania indexu pevnosti pri bodovom zaťažení (PLT). Na základe informácií získaných počas prieskumu bol vyhotovený schematický rez v prílohe 2.

3.5.1 Spodná stavba

Tehlová časť klenby je vo svojej spodnej časti (cca 1,25 m nad terénom) postavená na kamenných blokoch previazaných betónovým pojivom. Dĺžka múrika z kamenných blokov je cca 14,0 m. Bloky sú založené na betónovom základovom páse. Hĺbka základovej škáry bola overená vrtom M1Z cca 3,00 m pod hornou hranou kamenných základových blokov. Hĺbku založenia betónovej klenby predpokladáme v rovnakej úrovni.

Na vzorkách betónu z vrtu M1Z boli vykonané merania indexu pevnosti pri bodovom zaťažení (POINT LOAD TEST). Po korelácii bola stanovená pevnosť v prostom tlaku v rozmedzí 4,99 – 10,91 MPa, priemerná hodnota pevnosti je 7,32 MPa.

Základovú škáru mosta predpokladáme v prostredí neogénnych sedimentov charakteru ílu s vysokou plasticitou (F8/CH) pevnej konzistencie (IC = 0,97). Podľa realizovanej sondy dynamickej penetrácie DPS-1/29 (Sinak, M., Kuvik, M., Vrábľová, K. a kol., 2020) je odporúčaný odvodený modul pretvárnosti $E_{def} = 4,55$ MPa.



Obrázok 1 Miesto odberu vzorky tehál



Obrázok 2 Pohľad na murovanú klenbu

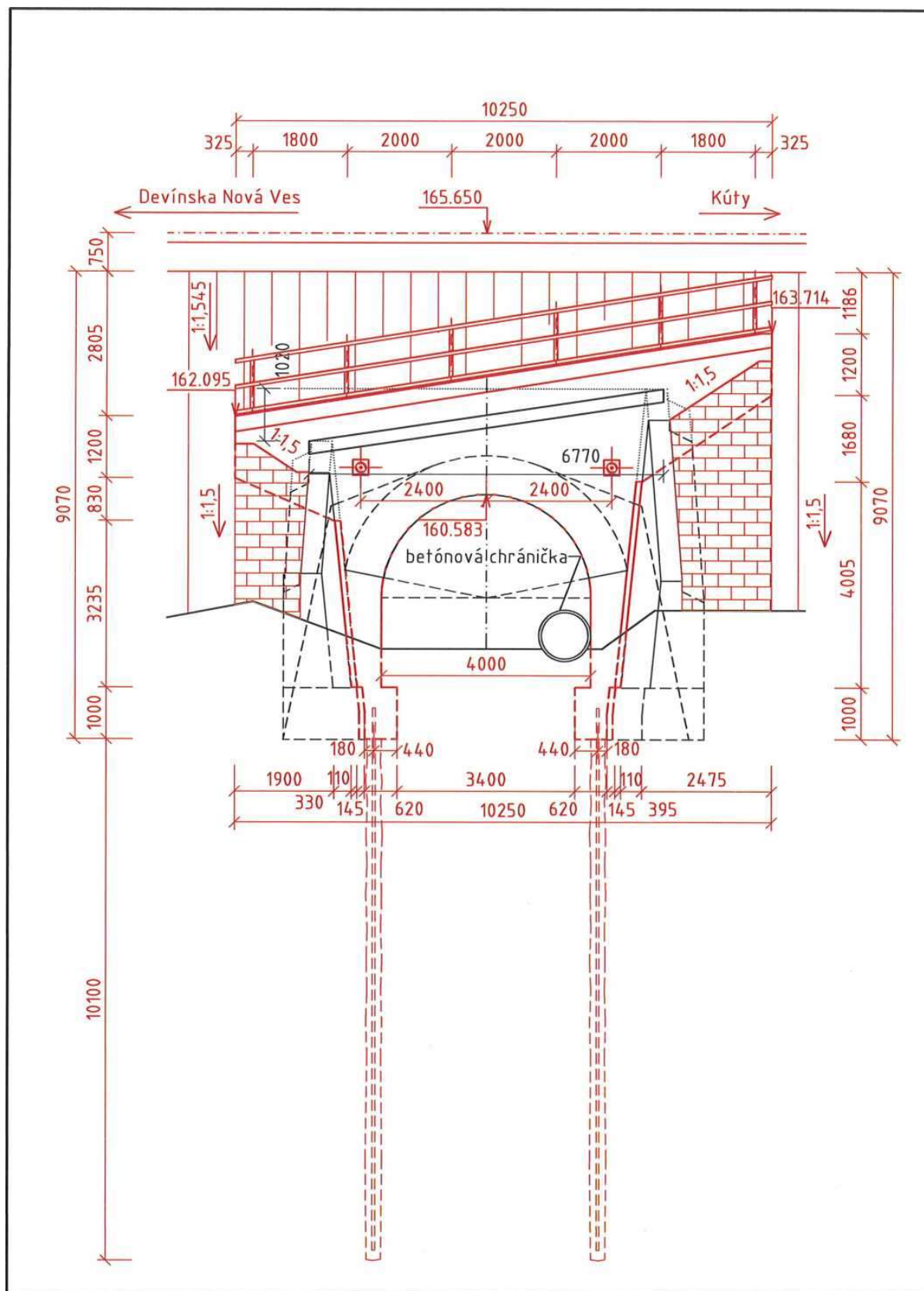
3.5.2 Horná stavba

Hornú stavbu tvorí tehlová a betónová klenba. V spodnej časti tehlovej klenby bola overená hrúbka muriva 0,77 m vrtom M1VT. Vrtom M1VT bol ešte do hĺbky 1,45 m overený obkladový kameň previazaný betónom. Hrúbka vrcholovej časti klenby bola overená kopanou sondou realizovanou za betónovou rímou na čelnej strane tehlovej klenby. Sondou bola zistená betónová vrstva hrúbky cca 0,30 m nad 0,77 m hrubou murovanou časťou. Z muriva boli odobraté dva kusy plných pálených tehál na určenie pevnosti v prostom tlaku. Pevnosť bola skúšaná na kockách s hranou cca 5 cm, t.j. z jednej tehly boli stanovené 4 hodnoty pevnosti v prostom tlaku. Na vzorke M1TA bola stanovená priemerná pevnosť v prostom tlaku 9,64 MPa a na vzorke M1TB bola priemerná pevnosť v prostom tlaku 35,88 MPa.

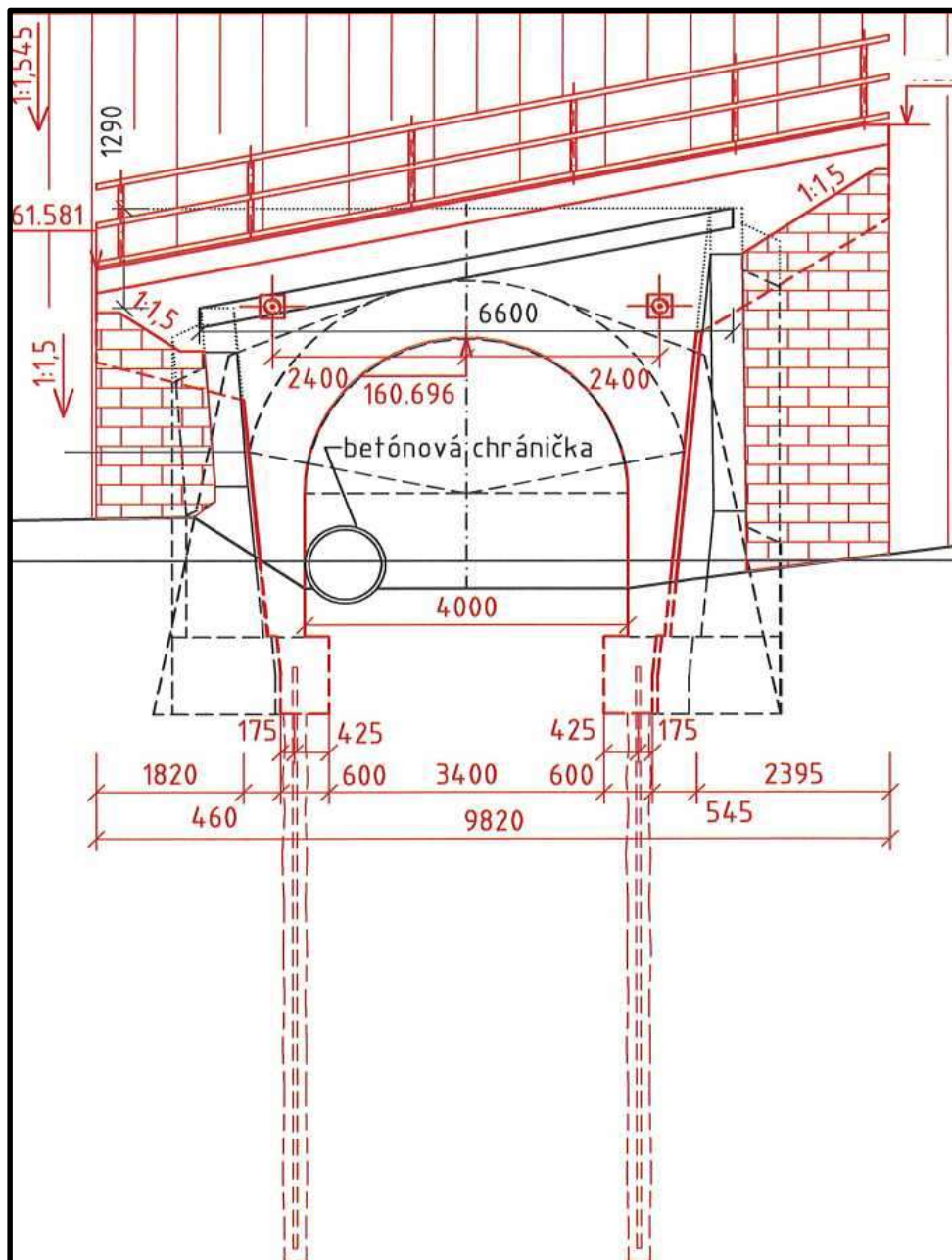
V spodnej časti betónovej klenby bola overená jej hrúbka 1,30 m vrtom M1VB. Na základe výsledkov skleroskopických skúšok, merania indexu pevnosti v prostom tlaku (PLT) a skúšok v laboratóriu mechaniky hornín na odobratých vzorkách, môžeme betón charakterizovať triedou pevnosti C 8/10. Betón nie je skarbonizovaný.

3.6 Spôsob výpočtu

Výpočet bude vykonaný podľa [2], [3], [19] a [20] ručným výpočtom a pomocou programu RING 3.2.a.20141



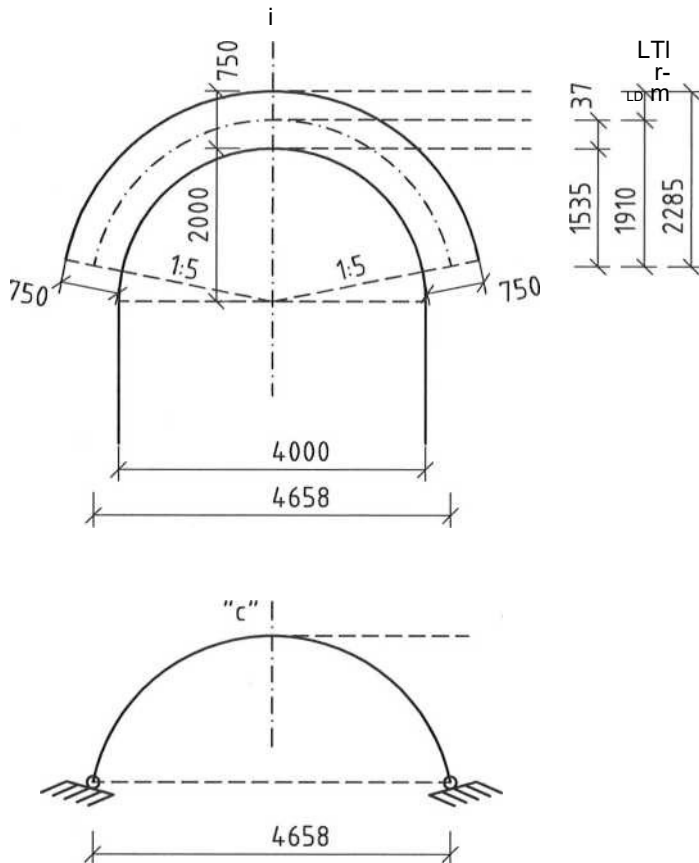
3.7.3 Pohľad na výtok



4. STATICKÁ SCHÉMA

Predmetom statického prepočtu je posúdenie klenby v koľaji č. 1, ktorá je tehlová v dĺžke 14m Pod koľajou č. 2 je tehla aj betón v dĺžke 3,5 m.

Geometria klenby je určená podľa normálií platných v čase výstavby klenbového mosta a zo zamerania.



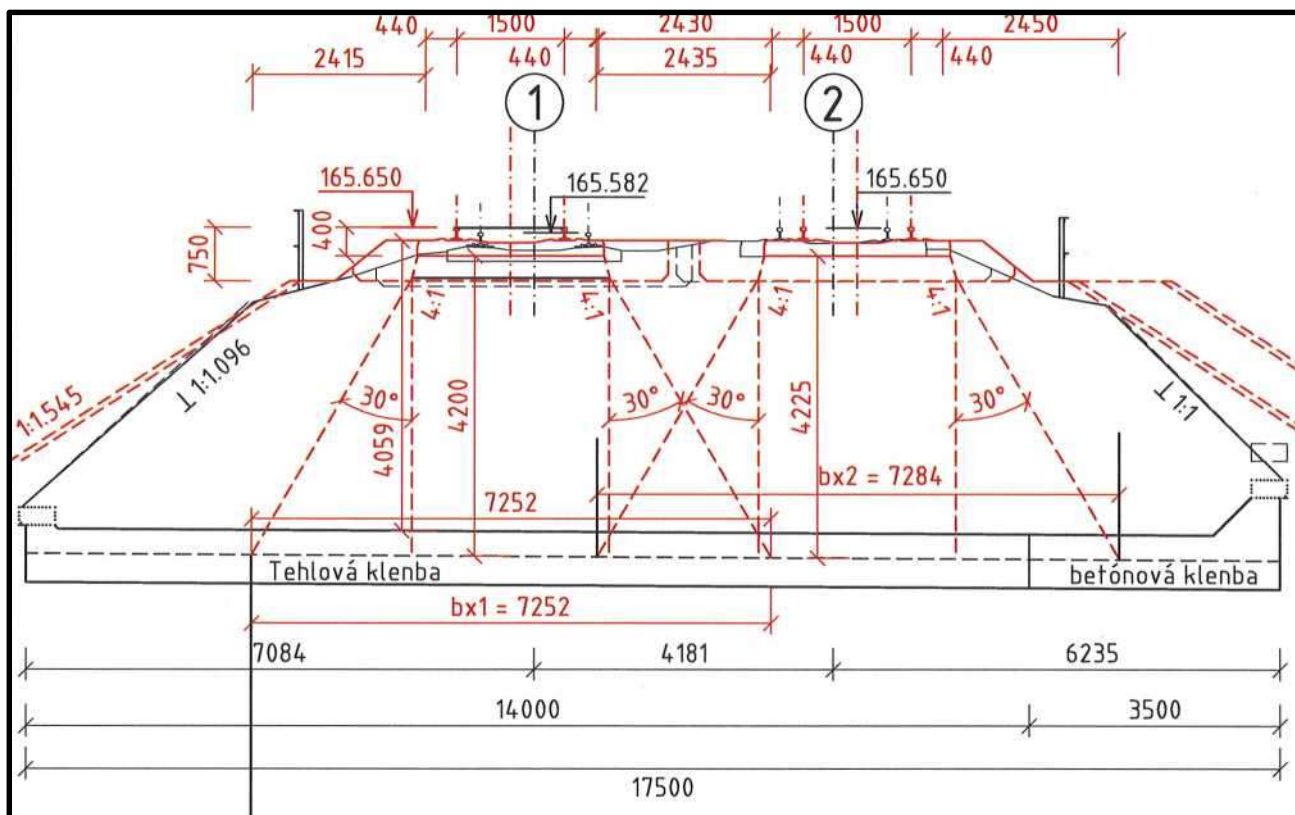
Hrúbka klenby vo vrchole: $d_c = 750 \text{ mm}$

Hrúbka klenby v päte klenby: $d_a = 750 \text{ mm}$

Podľa SR5 (5) čl. 9.4.4 počítame s priemernou hrúbkou klenby $d = 1/2 (d_a + d_c) = 1/2 (750 + 750) = 750 \text{ mm}$

5. ZAŤAŽENIE

5.1.1 Pričný roznoš



Klenba bude prepočítaná podľa smernice: "Metodika výpočtu zaťažiteľnosti dráhových komunikácií zodpovedný riešiteľ prof. Ing. Josef Vičan, CSc, Žilinská univerzita v Žiline Stavebná fakulta Katedra stavebných konštrukcií a mostov".
Krátkodobé občasné (náhodilé) zaťaženie bude uvažované podľa zaťažovacej schémy LM - 71 (STN EN 1991-2 čl. 6.3.2.2)

6. VÝPOČET ZAŤAŽITELNOSTI

6.1.1 Geometria

Globální:	Počet polí	Účinná šířka mostu
	1	6695,61

Pole 1:	Zadejte	Tvar	Počet vrstev	Pole	Vzepětí ve středu rozpětí	Automaticky počítat úhly opěr?	Úhel VLEVO	úhel VPRAVO
	Vazba cihel	Segmentový	1	4000	1985	Ano	0,43	0,43
	Ring 1:	Počet bloků	Tloušťka klenby					
		40	750					

6.1.2 Vlastnosti profilu násypu

Vzdálenosti měřené od levé patky levého pole.

Vodorovná vzdálenost (x)	Výška k povrchu násypu (y)	Tloušťka násypu (d)	Úroveň povrchu (y+d)
0	6300	330	6630
4000	6300	330	6630

Objemová tíha	Úhel tření	Soudržnost
18	30	0
Modelovat roznášení pohyblivého zatížení?	Modelovat vodorovný 'pasivní' tlak?	
Ano	Ano	
Typ roznášení	Úhel usmyknutí	
Boussinesq	30	
Rozhraní půda klenba, koeficient tření	Rozhraní půda klenba, součinitel soudržnosti	
0,66	0,5	
Součinitel mobilizace Kp (mp)	Součinitel mobilizace soudržnosti (mpc)	
0,33	0,05	
Ponechat mp.Kp > 1?	Automaticky určit pasivní zóny?	
Ano	Ano	

6.1.3 Pohyblivé zatížení

Jméno	Počet náprav.	Velikost zatížení	Pozice nápravy
Výchozí jednonáprava 1kN	1	1	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	1	250	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	2	250	1600
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	3	250	3200
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	4	250	4800

6.1.4 Zatěžovací stavy

#	Název zatěžovacího stavu	Vozidlo(a)	Pozice	Zrcadlit?	Dynamické nápravy
1	Zatěžovací stav 1	LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	1250	Ano	1,2,3,4
2	Zatěžovací stav 2	LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	2250	Ano	1,2,3,4
3	Zatěžovací stav 3	LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	3250	Ano	1,2,3,4
4	Zatěžovací stav 4	LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	4250	Ano	1,2,3,4
5	Zatěžovací stav 5	LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	5250	Ano	1,2,3,4
6	Zatěžovací stav 6	LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	6250	Ano	1,2,3,4

6.1.5 Určenie zaťažiteľnosti – Stupeň bezpečnosti

#	Název zatěžovacího stavu	Účinná šířka	Stupeň bezpečnosti
1	Zatěžovací stav 1	6700,13	16,9
2	Zatěžovací stav 2	6707,85	13,6
3	Zatěžovací stav 3	6707,85	12
4	Zatěžovací stav 4	6695,61	11,5
5	Zatěžovací stav 5	6695,61	11,8
6	Zatěžovací stav 6	6695,61	13

6.1.6 Záver

Výsledky

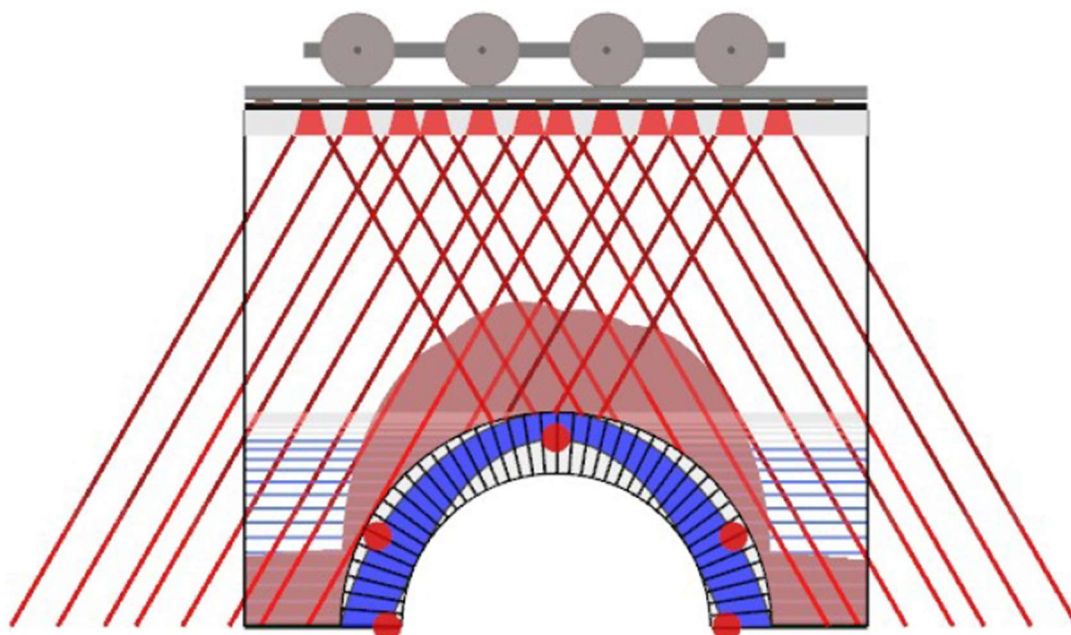
Součinitel únosnosti

11,5 v zatěžovacím stavu #4 (toto je rozhodující zatěžovací stav)

Použitý solver (pokud není výchozí)

CLP solver

Režim odezvy aktuálního zatěžovacího stavu



Prehľad zatažiteľnosti časti mosta

A Identifikácia mosta

TÚ(číslo názov) 2803 ŽST Devínska Nová Ves - ŽST Kúty DÚ 10 ŽST Veľké Leváre - ŽST Sekule **42,697**

B Identifikácia časti mosta

časť mosta: nosná konštrukcia, opora, pilier por. č. (v smere staničenia) pod koľajou č. 1

C Doplnujúce údaje pre časť mosta

Kategória zaťažiteľnosti: D

Výpočtový model: MKP

Geometrie koleje uvažovaná v prepočte pro časť mostu v jejím profile (ve směru staničení)

	za začiatku	v strede	na konci
polomer oblúka [m]	0	0	0
prevýšenie koľaje [mm]	0	0	0
excentricita osi koľaje [m]	0	0	0

Opis porúch uvažovaných v prepočte časti mosta

Datum zistenia uvažovaného stavu mostu

ŽSR, OŽTS:
spracovateľom
prepočtu: 4,2021

Poznámky k časti mostu

Por. číslo	Prvok	Detail	Namáhanie	k_i	typ	L_p	Φ_i	L_Φ	$\gamma_{Q_{LM71}}$	$\gamma_{Q_{LM71,E}}$	str. výp.	Z_{LM71}	$Z_{LM71,E}$	Poznámky
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	kamenná klenba	N, My, Vz	tlak, ohyb a šmyk	1	M,Q,A		1,83	4,658	1,25		13	11,50		

Dňa: 4.2021

zaťažiteľnosť určil: Ing. Juraj Schubert

Dňa:

do databázy zadal: