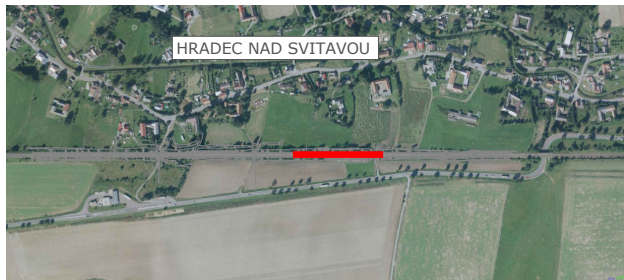



Orientační schéma:





Razítko oprávněné osoby:

Podpis: Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
P01	12.07.2021	Pracovní verze dokumentace k připomínkám	Ing. Dávid Kuczik
001	12.10.2021	Definitivní odevzdání dokumentace	Ing. Dávid Kuczik

Stavebník/Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b>	
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa východ	
Adresa:	Nerudova 1, 779 00 Olomouc	

Zhotovitel stavby:	<b>SAGASTA s.r.o.</b>			
Adresa:	Novodvorská 1010/14, 142 00, Praha 4 - Lhotka			
Kontakt:	T: +420 261 344 100 E: info@sagasta.cz			
Zhotovitel objektu:	<b>SAGASTA s.r.o.</b>			
Adresa:	Novodvorská 1010/14, 142 00, Praha 4 - Lhotka			
Kontakt:	T: +420 261 344 100 E: info@sagasta.cz			
Hlavní projektant (HIP): Ing. Emil Špaček Ing. Dávid Kuczik	Specialista: Ing. Dávid Kuczik	Odpovědný projektant: Ing. Dávid Kuczik	Zpracovatel: Ing. Martin Knytl	

Název stavby/akce:	Sanace násypového zemního tělesa Březová nad Svitavou - Svitavy 224,600 - 225,000			Označení (S-kód): S631800391
				Označení zhotovitele: 120 139
Název části:	Mosty, propustky a zdi			Označení části: D.2.1.4
Název objektu:	Železniční propustek v ev. km 224,878			Číslo objektu/komplexu: SO 01-21-01
Název přílohy:	Přepočet zatížitelnosti			Číslo přílohy: 3. 001
Název dílčí části přílohy:				Paré:
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:		
Pardubický	Hradec nad Svitavou [647233]	2002 18		
Stupeň dokumentace:	Datum zpracování:	Formáty:	Měřítko:	
DUSP	12.07.2021	A4	-	

S-kód:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podobjekt:	Příloha:	Revize:
S 6 3 1 8 0 0 3 9 1	-	D U S P	-	D 2 1 4 X	-	S O 0 1 2 1 0 1
						- X X
						- 3 - 0 0 1
						- 0 0 1

## Obsah

1.1	Použité normy, směrnice a literatura	2
1.2	Použitý software	2
1.3	Předpoklady ke statickému výpočtu	2
1.3.1	Popis konstrukce propustku	2
2	Zatížení	3
2.1.1	Vlastní tíha	3
2.1.2	Ostatní stálé zatížení	4
2.1.3	Doprava	4
3	Posouzení betonových trub	4
3.1	Zatížení	4
3.2	Výpočtový tlak trouby ve vrcholu	5
3.3	Zatížitelnost trub	5
4	Posouzení železobetonového základu	5
4.1	Zatížení	5
4.2	Posouzení základové spáry	5
4.3	Výpočet zatížitelnosti	9
5	Závěr	9
6	Příloha P1 – Tabulka zatížitelnosti	10

## 1.1 Použité normy, směrnice a literatura

ČSN EN 1990	<b>Zásady navrhování konstrukcí</b>
ČSN EN 1991-1-1	Zatížení konstrukcí – obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-2	<b>Zatížení mostů dopravou</b>
ČSN EN 1993-1-1	Navrhování ocelových konstrukcí
Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů	

## 1.2 Použitý software

GEO 5	statický program pro výpočet geotechnických konstrukcí
EXCEL	tabulkový procesor
AutoCAD	grafický editor

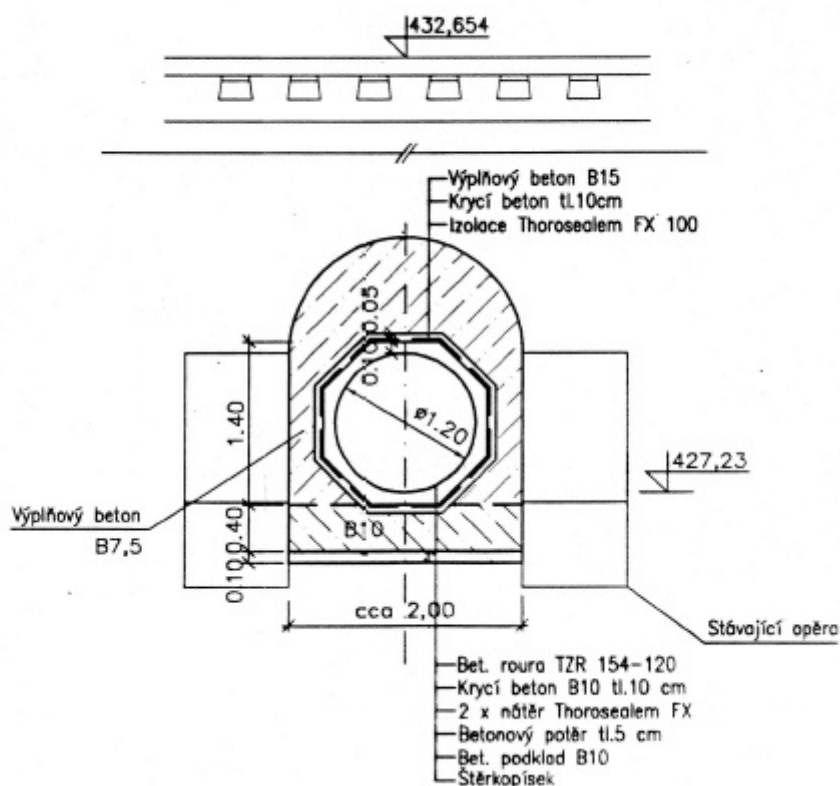
## 1.3 Předpoklady ke statickému výpočtu

U objektu železobetonového propustku bylo posouzeno vrcholové napětí v troubě a dále napětí v základové spáře pod žb základovou deskou.

### 1.3.1 Popis konstrukce propustku

Konstrukce propustku je tvořena betonovými troubami TZR 154-120 s průměrem otvoru 1,20 m. Trouby jsou uloženy na základové desce tl. 0,40 m š. 2,00 m. Délka propustku je 20,97 m, vybudován byl jako náhrada za klenbový propustek, do jehož otvoru byl spolu s výplňovým betonem realizován. Výška násypu vč. kolejového lože uvažovaný nad vrcholem propustku je 3,86 m.

## PŘÍČNÝ ŘEZ A-A 1:50



## 2 Zatížení

Při výpočtu byla uvažována tato zatížení:

### 1) Stálá zatížení

- Vlastní tíha
- Ostatní stálé zatížení – kolej, šterkové lože, násyp

### 2) Proměnná zatížení

- Doprava – dle ČSN EN 1991-2 (Zatížení mostů dopravou)

#### 2.1.1 Vlastní tíha

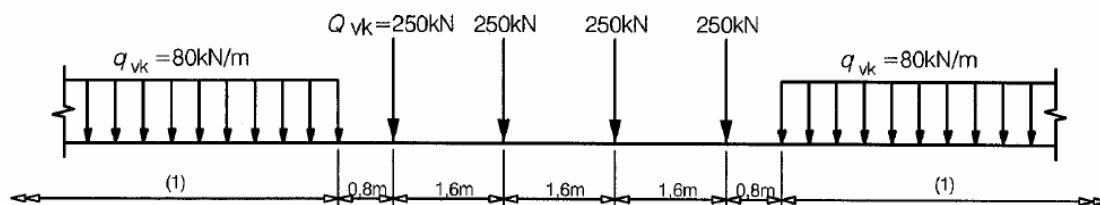
Objemová tíha se uvažuje 25,0 kN/m<sup>3</sup> pro železobeton.

## 2.1.2 Ostatní stálé zatížení

Zatížení	Část svršku	Rozměry		Objemová tíha	Charakteristická hodnota zatížení
		/ks/	/m2/		
g1k,1	kolejnice s upevňovacími				1,20
g1k,2	betonové pražce				1,50
g1k,4	kolejové lože		0,35	20	7,00
g1k,4	násyp		3,35	20	67,00
g1k,5	žb trouby				15,55
<b>SVISLÁ SLOŽKA CELKEM</b>		<b>g1k</b>			<b>92,25</b>

## 2.1.3 Doprava

### Model zatížení 71



Klasifikační součinitel  $\alpha$  se uvažuje **1,00**.

Charakteristické hodnoty  $Q_{vk} = 250 \text{ kN}$   
 $Q_{vk}/1,60 = 156,25 \text{ kN/m}^2$

Dynamické účinky se uvažují pro posouzení žb trouby:

$$\Phi_3 = \frac{2,16}{\sqrt{L_{\Phi}} - 0,2} + 0,73$$

dynamický součinitel

$$L_m = 1/3 (0,1 + 1,2 + 0,1) = 0,47$$

$$\text{náhradní délka } L_d = k * L_m = 1,3 * 0,47 = 0,6 \text{ m} \rightarrow L_d = 3,60$$

$$\phi_3 = 2,00$$

snížení dynamických účinků

$$\text{výška přesypávky } h = 3,86 \text{ m}$$

$$\text{red } \phi_3 = \phi_3 - (h - 1,00)/10 = 2,00 - (3,86 - 1,00)/10 = 1,71$$

## 3 Posouzení betonových trub

### 3.1 Zatížení

Stálé

$$g_{d,1} = 1,20 * (1,20 + 1,5 + 7,0 + 67,0) = 92,04 \text{ kN/m}^2$$

na 1 bm:  $G_d = 1,40 \cdot 92,04 = 128,86 \text{ kN/m'}$

Proměnné

roznášecí šířka  $b_{eff} = 4,0 \text{ m}$  (vzd. kolejí)

$q_{d1} = 1,30 \cdot 1,71 \cdot 156,25/4,0 = 86,8 \text{ kN/m}^2$

na 1 bm:  $Q_d = 1,40 \cdot 86,8 = 121,52 \text{ kN/m'}$

### 3.2 Výpočtový tlak trouby ve vrcholu

Hodnoty pevnosti převzaté z archivního přepočtu zatížitelnosti

$P'_u = 88 \text{ kN/m'}$

součinitel uložení 2,9

$R_d = 2,9 \cdot 88 = 255,2 \text{ kN/m'}$

### 3.3 Zatížitelnost trub

$Z_{uic} = (R_d - G_d) / Q_d = (255,2 - 128,86) / 121,52 = 1,04$

## 4 Posouzení železobetonového základu

### 4.1 Zatížení

Stálé

$g_d = 1,20 \cdot 92,55 = 111,06 \text{ kN/m}^2$

na 1 bm:  $G_d = 1,40 \cdot 111,06 = 155,48 \text{ kN/m'}$

Proměnné

roznášecí šířka  $b_{eff} = 4,0 \text{ m}$  (vzd. kolejí)

$q_{d1} = 1,30 \cdot 1,71 \cdot 156,25/4,0 = 86,8 \text{ kN/m}^2$

na 1 bm:  $Q_d = 1,40 \cdot 86,8 = 121,52 \text{ kN/m'}$

### 4.2 Posouzení základové spáry

#### Posouzení plošného základu

##### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 26.05.2021

##### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

##### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or  
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

### Patky





Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
Posouzení tažené patky : standardní postup  
Dovolená excentricita : 0,333  
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]


  

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída G4		32,50	4,00	19,00	9,00	17,00
2	Třída F8, konzistence tuhá		21,00	5,00	20,50	10,50	11,00
3	F8 CE		23,00	5,00	17,40	10,50	16,00
4	R6-R5		27,00	15,00	18,60	8,60	14,00

### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída G4		nesoudržná	32,50	-	-	-
2	Třída F8, konzistence tuhá		soudržná	-	0,39	-	-
3	F8 CE		soudržná	-	0,40	-	-
4	R6-R5		soudržná	-	0,37	-	-

### Parametry zemín

#### Třída G4

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul :  $E_{oed} = 94,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**Třída F8, konzistence tuhá**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 7,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**F8 CE**

Objemová tíha :  $\gamma = 17,40 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 7,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**R6-R5**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,60 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 7,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,60 \text{ kN/m}^3$

**Založení****Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu  $h_z = 5,66 \text{ m}$   
Hloubka základové spáry  $d = 5,66 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0,40 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem =  $20,00 \text{ kN/m}^3$

**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Celková délka pasu =  $10,00 \text{ m}$   
Šířka pasu (x) =  $2,00 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x =  $0,90 \text{ m}$   
Objem pasu =  $0,80 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

**Beton : C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

**Ocel podélná : B500**

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$





**Ocel příčná: B500**



Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ 

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	Třída G4	
2	3,00	Třída F8, konzistence tuhá	
3	2,00	F8 CE	
4	-	R6-R5	

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		LM71	Návrhové	121,52	0,00	0,00
2	Ano		Stálé	Návrhové	155,48	0,00	0,00

### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Posouzení čís. 1

#### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
LM71	Ano	0,00	0,00	127,82	1475,53	8,66	Ano
LM71	Ne	0,00	0,00	151,29	1475,53	10,25	Ano
Stálé	Ano	0,00	0,00	144,80	1475,53	9,81	Ano
Stálé	Ne	0,00	0,00	168,27	1475,53	11,40	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 24,84 \text{ kN/m}$ 

Spočtená tíha nadloží  $Z = 156,22 \text{ kN/m}$ 

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Stálé)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 2,83 \text{ m}$ 

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 8,12 \text{ m}$ 

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 1475,53 \text{ kPa}$ 

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 168,27 \text{ kPa}$ 
**Svislá únosnost VYHOVUJE**

**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (LM71)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 25,81 \text{ kN}$ Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 131,20 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla  $H = 0,00 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****4.3 Výpočet zatížitelnosti**

extrémní kontaktní napětí od stálého zatížení

 $\sigma_g = 168,27 \text{ kPa}$ 

extrémní kontaktní napětí od zatížení modelem LM71

 $\sigma_{LM71} = 151,29 \text{ kPa}$ 

výpočtová únosnost základové spáry

 $R_d = 1475,3 \text{ kPa (GEO Patky)}$ 

$$Z_{UIC} = (R_d - \sigma_g) / \sigma_{LM71} = (1475,3 - 168,27) / 151,29 = \mathbf{8,64}$$

**5 Závěr**

Přepočet zatížitelnosti propustku prokázal, že stávající nosná konstrukce splňuje zatížitelnost 1,04 vlaku UIC, vyhovuje také přechodnosti D4-120 km/h a D2-160 km/h.

Po zhodnocení všech výsledků přepočtu projektant **doporučuje** sanaci stávajícího propustku pouze v podobě sanace betonových povrchů čelních zídek a zajištění průchodnosti propustku pročištěním.

V Praze, červenec 2021

Ing. Martin Knytl

## 6 Příloha P1 – Tabulka zatížitelnosti

Přehled zatížitelnosti mostu														
<b>A. Identifikace mostu</b>														
TÚ ( číslo, název)	2002 Brno hl.n.(mimo) - Česká Třebová os						DÚ: 18	km	224,878					
<b>B. Identifikace části mostu</b>														
část mostu: <b>nosná konstrukce</b> / zákl. spára / poř. číslo ve směru staničení: pod kolejí č.														
<b>C. Doplnující data pro část mostu:</b>														
Kategorie zatížitelnosti:	C			Výpočetní model:	rámová kce - trouba									
Geometrie koleje uvažovaná v přepočtu pro část mostu v jejím profilu ve směru staničení														
				na začátku	uprostřed	na konci								
poloměr oblouku ( m )				přímá	přímá	přímá								
převýšení koleje ( mm)				0	0	0								
excentr. vůči ose mostu ( m )				-	-	-								
Popis závad uvažovaných v přepočtu:														
Datum zjištění zpracovaného stavu mostu orgány ČD _/ / - zpracovatelem přepočtu /														
Poznámka k části mostu: zatížitelnost propustku - trubní														
Poř. č.	PRVEK ( vč. umístění )	DETAIL	NAMÁHÁNÍ	$k_i$	typ	$L_p$	$\Phi_i$	$L_\Phi$	$\gamma_{Q,LM71}$	$\gamma_{Q,LM71,E}$	viz. číslo strany přepočtu	$Z_{LM71}$	$Z_{LM71,E}$	Poznámky
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	10	15	14	15
1	ŽB trouba DN1200	MSU ohyb	normálové	1	M							1,04		
2	základová spára	MSU tlak	normálové	1	M+N+Q				1			8,64		
3														
4														
Dne		13.07.2021		Dne:		do databáze zadal								
Zatížitelnost určil:		Ing. Knytl												