

Orientační schéma: <div style="text-align: center; margin-top: 50px;"> </div>	Razítko oprávněné osoby:
---	--------------------------

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
001	04/2022	Definitivní odevzdání dokumentace	Rynda

Stavebník/investor: Adresa: Zástupce investora: Adresa:	<b>Správa železnic, státní organizace</b> Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa západ Sokolovská 1955/278, 190 00 Praha 9	 SPRÁVA ŽELEZNIC
--	--	------------------------

Zhotovitel: Adresa: Kontakt:	<b>VIAMONT Projekt, s.r.o.</b> Českokobrodská 628, 190 11 Praha 9 – Běchovice T: +420 602 320 417 E: info@viamontprojekt.cz	 <b>VIAMONT PROJEKT</b>	
Zhotovitel objektu:  Adresa: Kontakt:	MKM projekt s.r.o.  Thomayerova 1669/5, 400 01 Ústí nad Labem T: +420 728 584 046, E: klominsky@mkmprojekt.cz	 <b>MKM PROJEKT</b>	
Hlavní projektant (HIP): Martin Rynda	Specialista:	Odpovědný projektant: Ing. Martin Klomínský	Zpracovatel přílohy: Ing. Martin Klomínský

Název stavby/akce:	<b>Zrušení přejezdu P5926 v km 20,828 na trati Kolín – Leděčko</b>	S-kód: S632000583
Název části:	Propustky	Zakázka: 31/2021
Název objektu:	Železniční propustek v ev. km 20,812	Označení části: D.2.1.4
Název přílohy:	Statický výpočet	Číslo objektu/komplexu: SO 01-21-01
Kraj: Středočeský	Katastrální území: Žišov [777226]	Číslo přílohy: 3.002
Dokumentace:	TUDU: 1741 12	Paré:
Stupeň dokumentace: PDPS	Datum zpracování: 04/2022	Měřítko: -
Formáty: -	-	-
S-kód: S 6 3 2 0 0 0 5 8 3	Stupeň dokumentace: - P D P S	Část: - D 2 1 0 4
Objekt: - S O 0 1 2 1 0 1	Podobnost: - X X	Příloha: - 3 - 0 0 2
Revize: - 0 0 1	[Prostor pro další informace]	

# 1 Technická zpráva ke statickému výpočtu

## 1.1 Údaje o stavbě

<i>Název stavby:</i>	Zrušení přejezdu P5926 v km 20,828 na trati Kolín - Ledečko
<i>Specifikace stavby:</i>	Změna již dokončené stavby, trvalá stavba
<i>Stupeň dokumentace:</i>	Dokumentace pro stavební povolení (DSP)
<i>Dílčí část – objekt:</i>	SO 01-21-01 Železniční propustek v ev. km 20,812
<i>Charakter dílčí části:</i>	Rekonstrukce propustku
<i>Kraj:</i>	Středočeský
<i>Katastrální území:</i>	Žíšov [777226]
<i>Místo stavby dílčí části:</i>	km 20,828
<i>Trať dle Prohlášení o dráze:</i>	Trať č. 681 00 Kolín – Ledečko stavědlo 1
<i>Traťový úsek TU:</i>	TÚ 1741 Kolín – Rataje nad Sázavou Předměstí
<i>Definiční úsek:</i>	DÚ 12
<i>Trať dle NJŘ:</i>	014 Kolín - Ledečko
<i>Kategorie dráhy:</i>	Regionální
<i>Období realizace:</i>	2022

## 1.2 Základní údaje

- počet převáděných železničních kolejí – 1
- přemostovaná překážka – občasná vodoteč
- počet otvorů – 1
- členění samostatných konstrukcí objektu:
  - nosnou konstrukci pod tratí tvoří železobetonové prefabrikované trouby DN 600
  - spodní stavbu tvoří základová deska vyztužená betonářskou výztuží. Na vtoku i výtoku příčný základový pas.
- geometrická poloha koleje: přímá, niveleta stoupá 2,000 ‰
- max. uvažovaná traťová rychlost: 60 km/hod
- návrhové zatížení pro 3. třídu podle kategorizace trati z hlediska mostů podle Předpisu 18/1986 - PMR zveřejněném ve Věstníku dopravy č. 6/1987: model zatížení LM71 – charakteristická hodnota svislé síly  $Q_{vk} = 250 \text{ kN}$  (odpovídá původnímu zatěž. vlaku UIC-71), klasifikační součinitel  $\alpha = 1,10$ , tzn. nápravové síly charakteristické  $4 \times Q_k = 275 \text{ kN}$  (ČSN EN 1991-2)



### 1.3 Technický popis jednotlivých samostatných konstrukcí

Nosnou konstrukci tvoří železobetonové prefabrikované kruhové trouby vnitřního průměru 600 mm. Jednotlivé kusy budou spojované integrovaným gumovým těsněním. Konstrukce bude izolovaná pomocí nátěrů.

Spodní stavbu tvoří základová deska vyztužená betonářskou výztuží. Na vtoku i výtoku příčný základový pas.

- pevnostní a další požadavky na jednotlivé druhy materiálu:
- nosná konstrukce z trub: beton pevnostní třídy min. C30/37 podle ČSN EN 206, stupeň vlivu prostředí podle ČSN EN 206 a TKP, kap. 18: XD3, XF4
- základová deska a základové pásy: beton min. pevnostní třídy C25/30, stupeň vlivu prostředí: XA1, XF2, vyztužení základové desky a pásů: betonářská ocel B500B pro výztužné sítě
- Návrhová životnost konstrukce: kategorie 5 – 100 roků (ČSN EN 1990 - čl. NA. 2.1)
- podmínky pro výrobek (prefabrikované trouby):
- Požadovaná minimální zatížitelnost nosné konstrukce: 1,10 LM71

### 1.4 Výpočetní model

#### Nosná konstrukce:

Pro nosnou konstrukci se statický výpočet neprovádí (MVL 649, bod 6.1.3.2). Výpočetním modelem je trouba uložená v násypu.

#### Podmínky pro použití trubních prefabrikátů:

Výška přesypávky (poloha trub v železničním tělese): 0,75 m (od rubové strany vrchlíku trouby ke spodní (ložné) ploše pražce)

#### Vyhodnocení trubních prefabrikátů:

Dle podkladů zhotovitele prefabrikátů (schváleno pro použití na stavbách drah) a vzhledem k výšce přesypání v hodnotě 0,75 m je předpokládaná zatížitelnost:  $Z_{LM71} = 1,35$ .

#### Základová deska

Základová deska je deska na pružném podkladu s doplňující tuhostí vlivem koncových prahů na vtoku a výtoku.

#### Způsob přenosu zatížení na výpočetní model:

Na nosnou konstrukci působí stálé zatížení: zemní tlak násypového zemního tělesa (zemní tlak na zasypanou konstrukci podle ČSN 73 0037 – čl. 124 – objekt uložený v násypu z nesoudržné zeminy), který způsobuje vrcholový a obvodový tlak. Dále působí proměnné dlouhodobé svislé zatížení (kolejové lože, kolejnice s upevňovacími a pražce).

Na zasypaný objekt bude působit přetížení proměnným rovnoměrným zatížením od pohyblivého zatížení železniční dopravy.

Vlastní tíha nosné konstrukce (prefabrikátů) působí na základovou desku.



## **1.5 Přehled použité literatury, využívaných norem a vzorových listů**

- ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206 Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- SŽ S5/1 Diagnostika, zatížitelnost a přechodnost železničních mostních objektů
- ČSN EN 15528 Železniční aplikace – Traťové třídy zatížení pro určení vztahu mezi dovoleným zatížením infrastruktury a maximálním zatížením vozidly

## **1.6 Podklady pro zpracování statického výpočtu**

- Projektová dokumentace nového objektu

## **1.7 Úplná identifikace autora statického výpočtu**

- jméno a příjmení: Ing. Martin Klomínský
- datum zpracování: 31. 12. 2021

## **2 Grafické přílohy ke statickému výpočtu**

V tomto výpočtu nejsou použity. Prostorové a rozměrové údaje jsou ve výkresech objektu.

## **3 Vlastní výpočet**

- Vyhodnocení trubních prefabrikátů – viz bod 1.4
- Základová deska: základní charakteristika – výpočet je podle teorie I. řádu
- posuzování účinků v základové desce je podle mezního stavu 1. skupiny – mezního stavu únosnosti
- dodržení zásady vzorců: zkoumaná veličina - obecné dosazení - konkrétní dosazení – výsledek.



### 3.1 Stanovení průřezových a geometrických charakteristik základové desky

Základová deska: výška (tloušťka)  $h_d = 0,34$  m, šířka  $B_d = 1,40$  m

### 3.2 Stanovení zatížení jednotlivých částí a prvků mostního objektu

#### Stálé zatížení:

a) Zemní tlak na zasypané konstrukce (podle ČSN 73 0037)

Rovnoměrné svislé zatížení na povrchu objektu – od zasypu a kolejového lože:

$$f_a = g \cdot h \cdot g_g = 20 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,82 \text{ m} \cdot 1,35 = 22,14 \text{ kN/m}^2$$

b) vlastní tíha trubních prefabrikátů:

$$g_{ad} = 6,0 \text{ kN/m} \cdot 1,35 = 8,10 \text{ kN/m}$$

$$\text{plošné: } g_{bd} = 8,10/1,40 = 5,79 \text{ kN/m}^2$$

c) Přídavné účinky: od železničního svršku (kolejnice, pražce, upevňovací)

$$g_k = 6,0 \text{ kN/m}, g_d = g_k \cdot g_q = 6,0 \text{ kN/m} \cdot 1,35 = 8,1 \text{ kN/m}$$

Rozložení na desku – roznesení od ložné plochy pražce na základovou desku – v charakteristické rovině:

$$g_{ld} = g_d / l_{ra} = 8,1 \text{ kN/m} / 3,37 \text{ m} = 2,40 \text{ kN/m}^2$$

d) Vlastní tíha základové desky:  $g_{2k} = 0,52 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 13,0 \text{ kN/m}^2$ ,  $g_{2d} = g_{2k} \cdot g_g = 13,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 = 17,55 \text{ kN/m}^2$

#### Proměnné krátkodobé zatížení železniční dopravou:

Model zatížení 71

Charakteristické nápravové zatížení  $Q_{vk} = 250$  kN

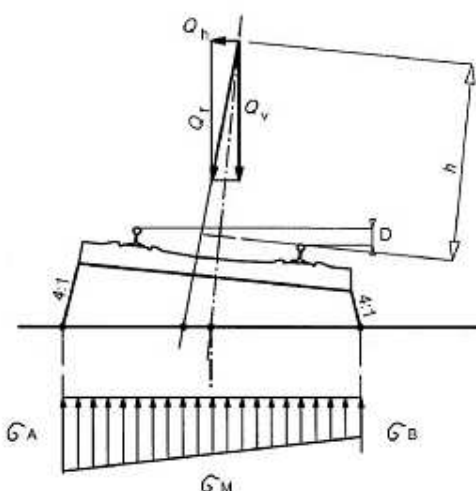
(celkem 4 nápravy ve vzájemných vzdálenostech 1,6 m)

Na každou stranu navazuje rovnoměrné zatížení  $q_{vk} = 80$  kN/m

Charakteristický (klasifikační) součinitel  $\alpha = 1,10$

$$Q_{sk} = Q_{vk} \cdot \alpha = 250 \cdot 1,10 = 275,0 \text{ kN}, g_o = 1,45; Q_d = Q_{sk} \cdot g_o = 275,0 \cdot 1,45 = 398,75 \text{ kN}$$

### Roznos bodového zatížení pražci a ložem s uvažováním odstředivé síly a excentricity



rozchod kolejnic .....	$L_{kol} := 1.5\text{m}$
převýšení koleje .....	$D_{kol} := 0\text{mm}$
délka pražce .....	$L_{pr} := 2.42\text{m}$
šířka pražce .....	$S_{pr} := 0.25\text{m}$
výška přesypávky .....	$T_{loze} := 1.90\text{m}$
výška pražce s kolejnicí .....	$H_{kol} := 0.376\text{m}$
svislá bodová síla .....	$Q_v := 398.75\text{kN}$
maximální rychlost .....	$v_{tr} := 16.67\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
poloměr oblouku .....	$R_{obl} := 9999999\text{m}$
redukční součinitel .....	$f_{red} := 1.00$

Stanovení odstředivé síly:

$$Q_{tk} := \left( \frac{v_{tr}^2}{g \cdot R_{obl}} \right) \cdot (f_{red} \cdot Q_v) = 1.13 \times 10^{-3} \cdot \text{kN}$$

Odstředivé síly působí vodorovně ven z oblouku ve výšce 1,80 m nad temenem kolejnice.

Stanovení šířky a délky nosné konstrukce, na kterou se roznese zatížení:

$$\text{šířka: } L_{roz} := L_{pr} + 0.25 \cdot T_{loze} + 0.25 \left[ \left( \frac{D_{kol} \cdot L_{pr}}{L_{kol}} \right) + T_{loze} \right] = 3.37\text{m}$$

$$\text{délka: } D_{roz} := \min[S_{pr} + 0.5 \cdot T_{loze}, 0.6\text{m}] = 0.6\text{m}$$

Excentricita zatížení:

Dle ČSN EN 1991-2 se musí uvažovat boční posunutí svislých zatížení u všech náprav až do poměru 1,25 : 1,00. Dle kapitoly 6.3.5 je maximální excentricita 1/18 rozchodu koleje.

Výsledné napětí pod pražcem pod bodovou silou:

$$\sigma_A := \left( \frac{0.5Q_v}{L_{roz} \cdot D_{roz}} \right) + \left[ \frac{\left( \frac{L_{kol}}{18} \right) \cdot 0.5Q_v + 0.5Q_{tk} \cdot (1.8\text{m} + H_{kol})}{0.166666 \cdot D_{roz} \cdot L_{roz}^2} \right] \quad \sigma_A = 113.234 \cdot \text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$$

$$\sigma_B := \left( \frac{0.5Q_v}{L_{roz} \cdot D_{roz}} \right) - \left[ \frac{\left( \frac{L_{kol}}{18} \right) \cdot 0.5Q_v + 0.5Q_{tk} \cdot (1.8\text{m} + H_{kol})}{(0.166666) \cdot D_{roz} \cdot L_{roz}^2} \right] \quad \sigma_B = 83.972 \cdot \text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$$

$q_{d1} = 113,23 \text{ kN/m}^2$  - pro zatížení se souč.  $\alpha=1,10$

$q_{d0} = q_{d1} / \alpha = 113,23 / 1,10 = 102,94 \text{ kN/m}^2$  - pro zatížení modelovým vlakem

Dynamický součinitel:

podle ČSN EN 1991-2, čl. 6.4.5 – pro standardně udržovanou kolej.

Omezení na maximum:  $\varphi = 2,0$

Celkové návrhové zatížení:

(= kontaktní napětí v základové spáře při předpokladu rovnoměrného rozložení – neuvažuje se  $\varphi$ )

$$q_{cd} = (f_a + g_{bd} + g_{1d} + g_{2d}) + q_{d1} = (22,1 + 5,8 + 2,4 + 17,6) + 113,2 = 47,9 + 113,2 = 161,1 \text{ kN/m}^2$$

### 3.3 Posouzení základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy:

Geotechnické charakteristiky podloží v základové spáře: Předpokládá se hlína písčitá (F3/MS) tuhé konzistence. Únosnost základové spáry je uvažována hodnotou  $R_{dt} = 175 \text{ kPa}$ .

- je větší než kontaktní napětí v základové spáře  $q_{cd} = 161,1 \text{ kN/m}^2$  – vyhovuje 1. mezní stav

Stanovení zatížitelnosti základové spáry:

Stálé a dlouhodobé zatížení:  $s_{vlg} = 47,9 \text{ kN/m}^2$

Proměnné zatížení dopravou:  $s_{vlq} = 102,94 \text{ kN/m}^2$

$$\text{Zatížitelnost základu pod opěrou: } Z_{LM71} = (R_p - s_{vlg}) / s_{vlq} = (175 - 47,9) / 102,94 = 1,23$$

## 4 Závěr

V provedených výpočtech byla stanovena zatížitelnost nového propustku.

**Jelikož vychází zatížitelnost  $Z_{LM71} > 1,00$  lze dle čl. 5.3.3 „Pokynu“ konstatovat, že propustek vyhovuje pro traťovou třídu zatížení D4 s přidruženou rychlostí až 120 km/hod.**

V Ústí nad Labem, prosinec 2021

Ing. Martin Klomínský



## 5 Sestavení přehledných výsledků zatížitelnosti

### Tabulka zatížitelnosti pro části mostního objektu podle:

Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů

#### Přehled zatížitelnosti

##### A. Identifikace mostního objektu (propustku)

TÚ (číslo, název): **1741, Kolín – Rataje nad Sázavou Předměstí**

DÚ: **12**

km: **20,812**

##### B. Identifikace části mostního objektu (propustku)

část propustku: **nosná konstrukce / základ**

pod kolejí č. **1**

##### C. Doplnující data pro část mostního objektu (propustku)

Nosná konstrukce: Kategorie zatížitelnosti: **C** Výpočetní model: **kruhový průřez**

Geometrie koleje, uvažovaná v přepočtu pro část mostního objektu v jejím profilu (ve směru staničení)

	na začátku	uprostřed	na konci
poloměr oblouku	- [m]	přímá [m]	- [m]
převýšení koleje	-- [mm]	0 [mm]	-- [mm]
excentricita vůči ose mostního objektu	-- [m]	-- [m]	-- [m]

Popis závad uvažovaných ve výpočtu: Zatížitelnost vychází z projektovaného stavu a nezohledňuje proto žádné závady.

Datum zjištění zapracovaného stavu propustku - orgány SŽ: ...--.../.../... - zpracovatelem přepočtu: ...--.../.../...

Poznámky k části propustku: Excentricita zatížení u přesýpaného propustku není rozhodující.

Poř. č.	Prvek (vč. umístění)	DETAIL	NAMÁHÁNÍ	$k_i$	typ	$L_p$	$\delta$	$L_D$	viz. str.	Poznámky	$Z_{LM71}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1</b>	<b>Patková trouba</b>	<b>Vrchol</b>	<b>Smyk</b>	<b>1,0</b>	-	-	<b>2,00</b>	<b>1,20</b>	<b>2</b>	<b>prefabrikát</b>	<b>1,35</b>
<b>2</b>	<b>Základová deska</b>	<b>Plošná</b>	<b>Napětí v základové spáře</b>	<b>1,0</b>	-	-	<b>1,0</b>	-	<b>6</b>		<b>1,23</b>

Dne: 31/12/2021 zatížitelnost určil: Ing. Martin Klomínský

Dne: .../.../....

do databáze zadal: ...