

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
AKTUALIZACE	12/2024	Aktualizace dokumentace NTR+DSP+PDPS "Oprava trati v úseku Police nad M. - Teplice nad M."	Martin Lipenský, DiS.

D.2.1.4

TÚ 1561; DÚ 18,J1,20 Police n. Metují - Česká Metuje - Teplice n. Metují

Generální projektant:

**SPOLEČNOST PRO OPRAVU TRATI
POLICE - TEPLICE**




PRODIN A.S.
K VÁPENEC 2745 DIČ: CZ25292161
530 02 PARDUBICE IČO: 25292161

MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. tel.: +420 585 570 444
LEGIONÁŘSKÁ 1085/8, 779 00 Olomouc e-mail: moravia@moravia.cz
http://www.moravia.cz



Zpracovatel části dokumentace:

Souřadnicový systém JTSK, Výškový systém Bpv

Vypracoval: Ing. Lucie Pečeňová Matejčíná		Zodp. projektant: Ing. Jiří Malina	Kontroloval: Ing. Jiří Malina
Kraj: Královéhradecký		Traťový úsek/Obec: Police n. Metují - Teplice n. Metují	
Investor Správa železnic, státní organizace; Dlážděná 1003/7; 110 Praha 1			
Akce: PROSTÁ REKONSTRUKCE TRATI V ÚSEKU POLICE NAD M. - TEPLICE NAD M. SO 20-01 - Železniční most v ev. km 73,761		<div>  <p>MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. tel.: +420 585 570 444 LEGIONÁŘSKÁ 1085/8, 779 00 Olomouc e-mail: moravia@moravia.cz http://www.moravia.cz</p> </div>	
		Formát xA4	
		Datum 12/2024	
		Účel DSP+PDPS	
		Č. zakázky 31/24/1028.208	
		Změna	Č. kopie
		Měřítko -	
Obsah přílohy: Statický výpočet		Část dokumentace D.2.1.4.0	Č. přílohy 3.

TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

1. Základní údaje:

evidenční km:	73.761
traťový úsek:	1561 Týniště nad Orlicí (mimo) - Mieroszów (PKP) (část)
definiční úsek:	18 Police n/Metují - Česká Metuje
počet převáděných kolejí:	1
přemostovaná překážka:	Metuje
počet otvorů:	1
šikmost mostu:	90°
nosná konstrukce:	Kamenná klenba
geometrie koleje:	
výšková úprava koleje:	stoupá ve sklonu 14.35‰.
směrová úprava koleje:	přechodnice oblouku Poloměru 237m v ose mostu je převýšení 115mm
Nejvyšší dovolená rychlost na objektu	75km/h (nový stav)
traťová třída:	3, třída zatížení na trati C4/75 (nejvyšší přípustná rychlost v novém stavu)
zatížení:	Nosná konstrukce klenby bude posouzena z hlediska zatížitelnosti Zlm71. Model LM71 je základní zatěžovací vlak sestává ze 4 náprav tíhy 250kN a rovnoměrného zatížení 80kN/m. Pro klenbu je rozhodující pouze zatížení nápravami. V případě že zatížitelnost konstrukce Zlm71>1 není potřeba zjišťovat přechodnost TTZ. Do zatížení je zahrnut vliv odstředivých sil a dynamický součinitel pro standartně udržovanou kolej
prostorová úprava:	uzavřené kolejové lože. VMP 2.5. Šírá trať rychlost do 120km/h

2. Technický popis jednotlivých konstrukcí:

nosná konstrukce:

Kamenná klenba proměnné tloušťky	750-950mm
rozpětí:	8.4m
světlost otvoru:	7.6m
vzepjetí klenby:	1.96m
stavební výška:	2.1m v ose mostu
volná výška pod mostem:	min 2.4m
založení:	plošné
materiál konstrukce:	Kámen na cem. maltu

vady na konstrukci: z podhledu klenby jsou po celé ploše průsaky s výluhy.

Spárování konstrukce je místy popraskané. Čelní zdi: vlevo i vpravo je spárování čelního zdiva místy popraskané. Mezi kvádry čelního zdiva vlevo slabě narůstá vegetace.

Římsy: vpravo (nad vrcholem klenby) odpojená ve spáře od čelní zdi a vysunutá o 10 mm

Vlevo i vpravo je mezi jednotlivými kvádry římsy vypadané spárování, v celé narůstá mech.

Čerpáno z aktuální prohlídky mostu.

Pro stavební objekt byl zpracován průzkum za účelem stanovení pevnosti zdiva.

Charakteristická pevnost zdiva pro tento objekt byla stanovena hodnotou $f_k = 5.51 \text{ MPa}$
součinitel spolehlivosti materiálu dle ČSN EN 1996-1 $\gamma_m = 2.0$

spodní stavba:

Kamenná tížná opěra plošně založená. Tl. opěr 3.1m.

Hloubka založení 1.5m dle archivní dokumentace

3. Zatížení

Nahodilé zatížení se uvažuje dle ČSN EN 1991-2 zatížení mostů dopravou a dle interního dokumentu zadavatele Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů 2015. Nahodilé zatížení dopravou je reprezentováno modelem LM71, pro klenbu jsou rozhodující pouze 4 hlavní nápravy, vedlejší zatížení nerozhoduje. Zatížení je rozpočítáno na 1mb konstrukce. Do účinné zatěžovací šířky je zahrnut i vliv odstředivé síly. Roznášecí šířka je stanovena konzervativně bez vlivu nové nadbetonované desky. Vliv brzdných sil na konstrukci vzhledem k charakteru a rozpětí konstrukce neuvažujeme.

Parametry zemin zásypu jsou pro posudek klenby uvažovány pro úhel vnitřního tření $\phi=30^\circ$
hodnota koheze je $c=0 \text{ kPa}$. Zemní tlaky jsou určeny softwarem dle deformace konstrukce
Zemní tlak na čelní zdi uvažujeme jako zvýšený aktivní.

4. Posouzení

V rámci zpracování dokumentace byla prověřena přechodnost stávající nosné konstrukce klenby na účinky traťové třídy C4/75. Nosná konstrukce tomuto požadavku vyhovuje $Z_{lm71}=3.53$. Spodní stavba, u které se zvýšení rychlosti na únosnost neprojeví, posuzována nebyla. Kamenná klenba je ponechána.

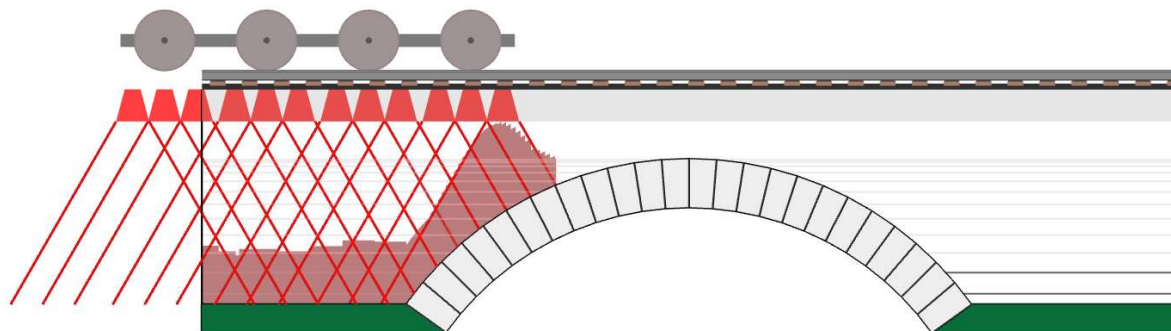
Dále jsou posouzeny čelní zdi na účinky přetížení rozšiřujících konzol. Čelní zdi jsou posouzeny na účinky zemních tlaků od stálého zatížení i zvýšení zemního tlaku od nahodilých zatížení nápravami TZZ.

5. Výpočetní model:

Stávající konstrukce

Popis:

Kamenná kruhová klenba



Spodní stavba :	Není posuzována s výjimkou čelních zdí, kde byla ověřena stabilita a únosnost nad rovinou nadbetonované desky
způsob přenosu zatížení:	Konstrukce je posuzována v softwaru RING. Ten konstrukci posuzuje na rovinném 2D modelu. Zatěžovací šířka pro roznos nahodilého zatížení je zadána dle ručního výpočtu a zohledňuje základní excentricitu nahodilého zatížení a excentricitu od odstředivých sil dle ČSN EN 1991-2 Zatížení mostů dopravou

6. Výpočetní pomůcky:

tabulky, monogramy:	-
výpočetní technika, použitý software:	
Ring:	nosná konstrukce, výpočet metodou MKP. Program pracuje se zemními tlaky a postupně do konstrukce vkládá klouby dle pojezdu vlaku modul tížná zeď, posudek spodní stavby
Geo:	tabulkový procesor, provedení vlastního posouzení konstrukce.
MS Excel:	grafické řešení, průřezové charakteristiky atd.....
AUTO Cad:	

7. Přehled použité literatury, využívaných norem a vzorových listů

Normy:

- 1) ČSN EN 1990ed2 (730002 / 2004-03, 2007-03) Zásady navrhování konstrukcí (včetně A2 Příloha pro mosty),
- 2) ČSN EN 1991-1-1 (730035 / 2004-03) Zatížení konstrukcí, Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb,
- 3) ČSN EN 1991-2ed2 (736203 / 2005-07) Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou,
- 4) ČSN EN 1991-1-4ed2 – Zatížení konstrukcí větrem 04/2013
- 5) ČSN EN 1992-1-1 (731201 / 2005-04, 2006-11) Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby,
- 6) ČSN EN 1996-1 (731101 / 2007-05) Navrhování zděných konstrukcí – obecné pravidla pro vyztužené i nevyztužené zděné konstrukce
- 7) ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí.
- 8) ČSN 73 0035/1988 Zatížení stavebních konstrukcí, vč.změn a) 8/1991, 2) 2/1994,
- 9) ČSN 73 6203/1987 Zatížení mostů, vč. změn a) 8/1988, b) 11/1989,
- 10) ČSN 73 0037/1992 Zemní tlak na stavební konstrukce, vč.změn 1) 5/1998
- 11) ČSN 73 1001/1988 Základová půda pod plošnými základy
- 12) ČSN 73 6206/1972 Navrhování betonových a železobetonových mostních konstrukcí, vč.změn a) 10/1989, 2) 10/1994,
- 13) Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů 2015
- 14) ČSN 73 1201/1986 Navrhování betonových konstrukcí.

Mostní vzorové listy (MVL)

- 1) MVL 511 Nosné konstrukce železničních mostů se zabetonovanými ocelovými nosníky, znění po zapracování připomínek 02/2004

8. Podklady

- 1) Vlastní měření projektanta 2020
- 2) Geotechnický a stavebně technický průzkum 2020
- 3) Podrobné geodetické zaměření území, zdroj SŽG

9. Závěr

Statický výpočet prokázal, že konstrukce je přechodná pro traťovou třídu C4/75 z hlediska nosné konstrukce. Stav dle poslední prohlídky 2/1. V rámci popisu poruch žádná porucha nemá zásadní vliv na únosnost klenby. TZZ na mostě zůstane stávající a rychlost se zvyšuje pouze nepatrně

10. Autor statického výpočtu

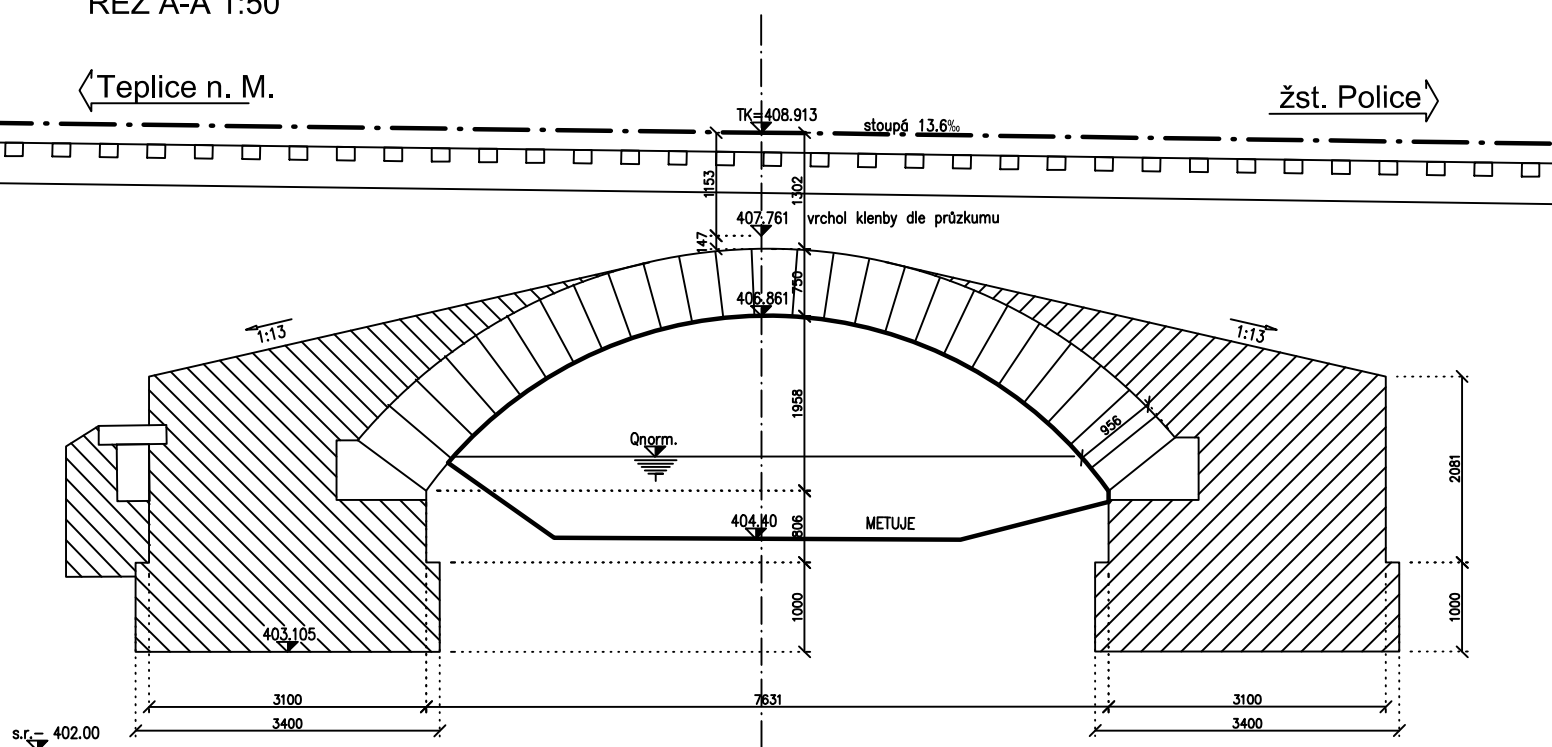
Ing. Jiří Malina
MCO. a.s.
kontroloval:
Ing. Kamil Jordán

11. Grafické přílohy

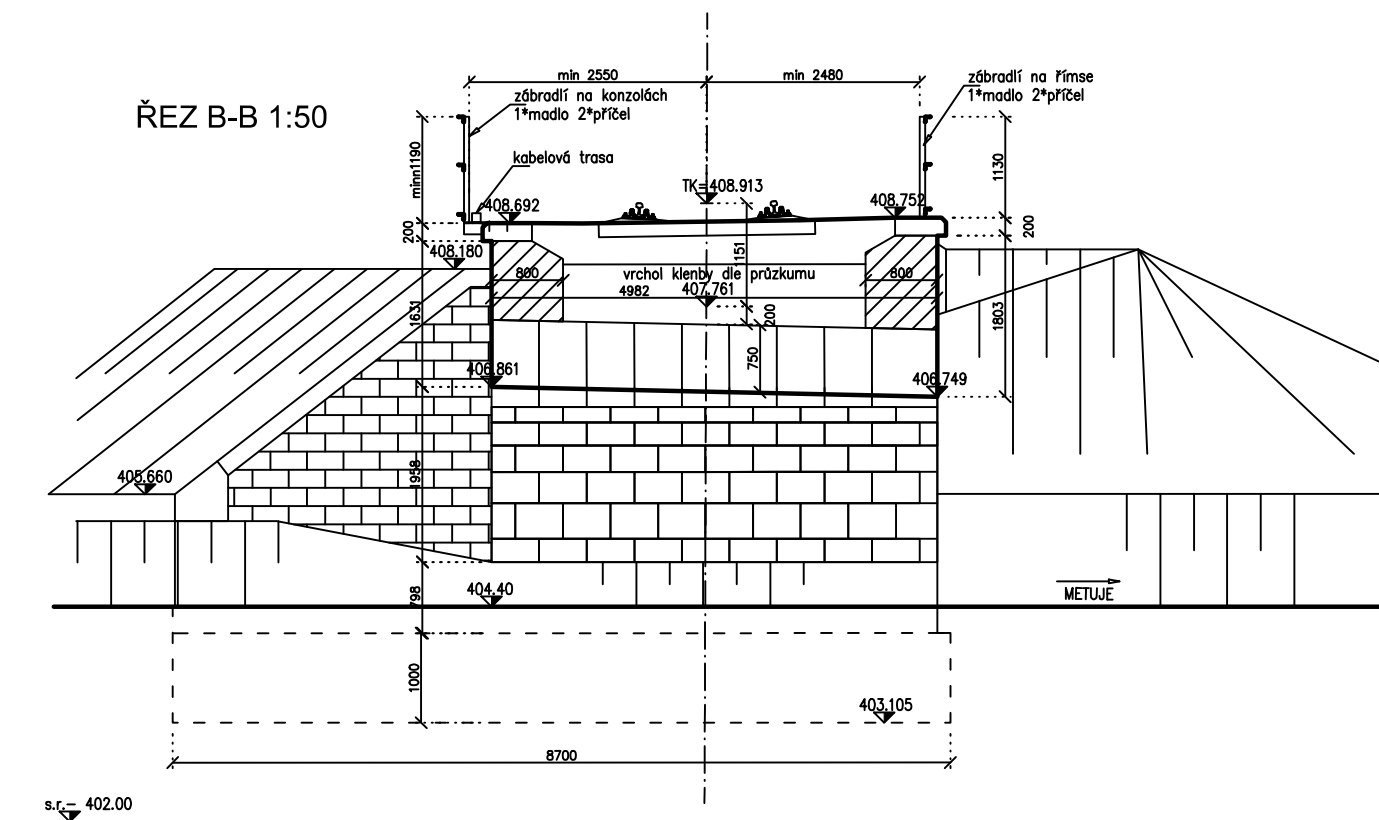
ŘEZ A-A 1:50

◀ Teplice n. M.

→ žst. Police

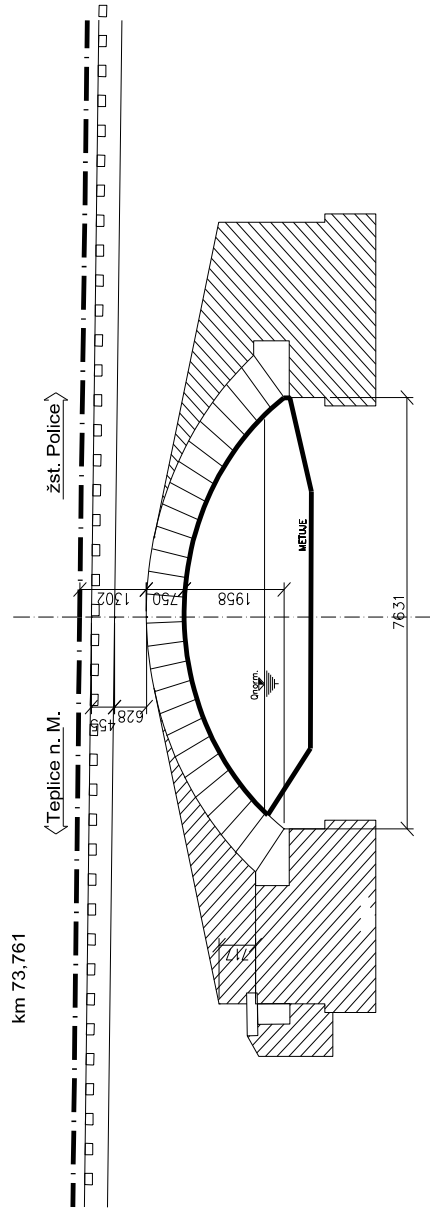


ŘEZ B-B 1:50



STATICKÝ VÝPOČET KLENBY v km 73,761

Schéma



Zatížení stálé

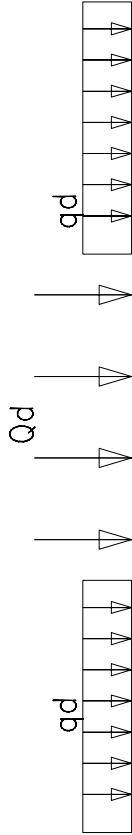
Součinitel zatížení pro konstrukce starší než 30let , prvky ostatních materiálů
 $\gamma_m = 1,3$

Zatížení nahodilé

Zatížitelnost vztažená k moedlu LM71

Nápravový tlak $Q_d = 250 \text{ kN}$

rovnomměrné zatížení $q_d = 80 \text{ kN/m}$



Součinitel zatížení pro konstrukce starší než 30let
 $\gamma_m = 1,3$

dynamický součinitel

$\delta = 2,16 / ((L_d)^{0,5} - 0,2) + 0,73$

1,31

Náhradní délka

$L_d = 2 * L_k = 15,26 \text{ m}$

Světlost klenby

$L_k = 7,63 \text{ m}$

Odstředivá síla

Maximální návrhová rychlost

Poloměr oblouku

Podíl ke svislé síle

$V =$

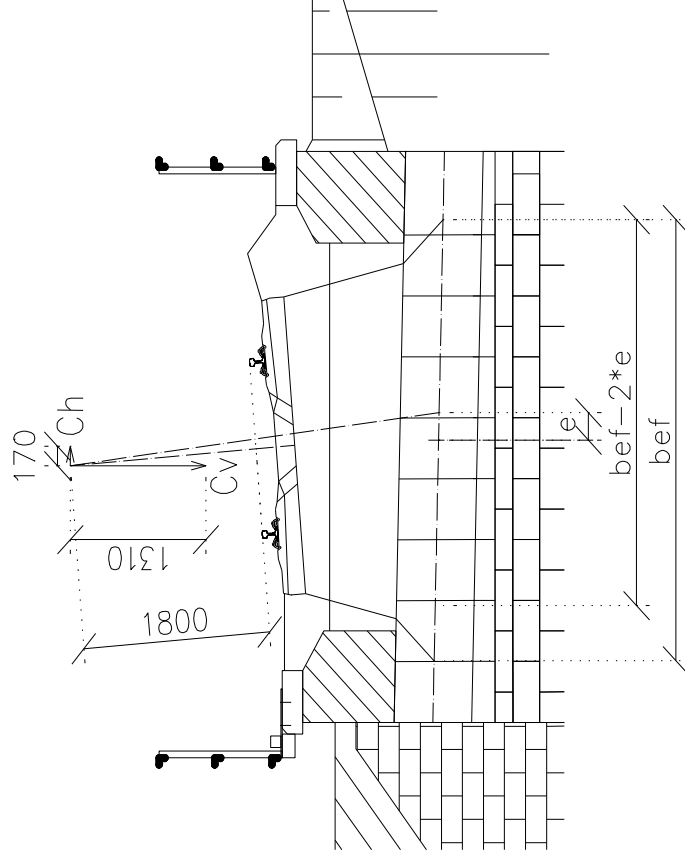
$R =$

$V^2/(127 \cdot R) =$

75 km/h

267 m

0,17 * Qvk



Efektivní roznášecí šířka

excentricita vlivem odstředivých sil

Základní excentricita dle EN1991-2

Celková excentricita

$b_{ef} =$

$e_h =$

$e_z = 1500/18$

$e = e_h + e_z =$

Výpočtová roznášecí šířka

$b_v = b_{ef} - 2 \cdot e$

3,85 m

0,24 m

0,08 m

0,32 m

3,20 m

Materiál konstrukce

Pro zdivo byla průzkumem stanovena hodnota pevnosti zdiva

$f_k =$

5,51 Mpa

Součinitel spolehlivosti dle MP č. d.1.8.2

$\gamma_m =$

2

Návrhová pevnost zdiva klenby

$f_d = f_k / \gamma_m$

2,76 Mpa

Souhrn

Podrobnosti

Název mostu	Umístění	Odkaz č.	Odkaz na mapu
Teplice Police kamenná klenba km 73,761			
Typ mostu	Jméno projektanta	Projekční firma	Datum posudku
Železnice	Ing Jiří Malina	Moravia Consult Olomouc a.s.	úterý, 1. prosince 2020

Poznámky

Výsledky

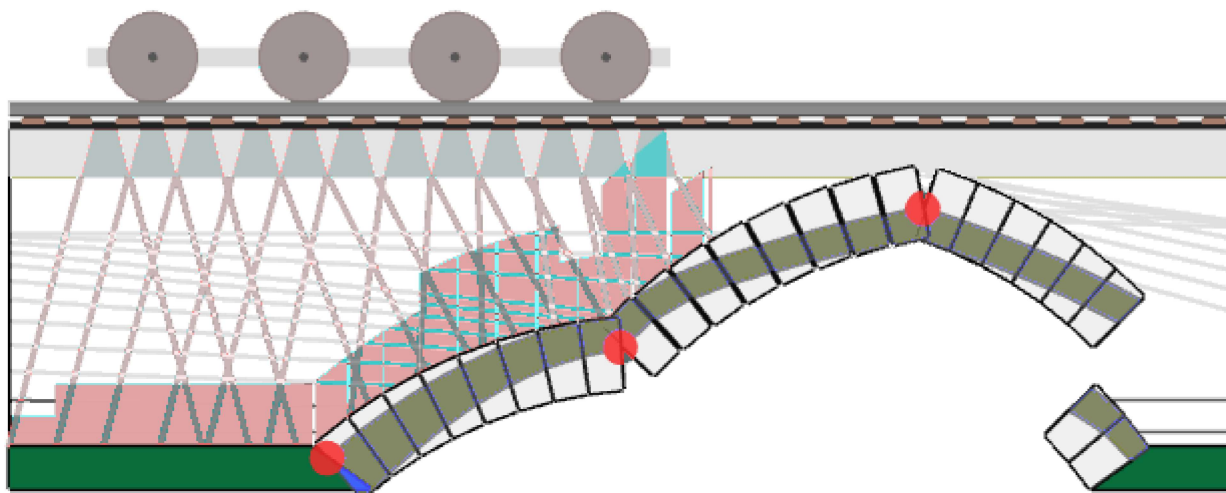
Součinitel únosnosti

3,54 v zatěžovacím stavu #8 (toto je rozhodující zatěžovací stav)

Použitý solver (pokud není výchozí)

CLP solver

Režim odezvy aktuálního zatěžovacího stavu



Jednotky

Ve zprávě jsou použity následující jednotky, pokud není uvedeno jinak:

Vzdálenost	Síla*	Moment*	Úhel	Objemová tíha	Pevnost materiálu
mm	kN	kNmm	Stupně	kN/m3	N/mm2

* = na metr šířky

Geometrie

Globální:	Počet polí	Účinná šířka mostu						
	1	3200						
Pole 1:	Zadejte	Tvar	Počet vrstev	Pole	Vzepětí ve středu rozpětí	Automaticky počítat úhly opěr?	Úhel VLEVO	úhel VPRAVO
	Kamenná klenba	Segmentový	1	7630	1960	Ano	36	36
	Ring 1:	Počet bloků	Tloušťka klenby					
		24	750					

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	3300	500	3800

Dílčí součinitele

Zatížení

Objemová hmotnost zdiva	Objemová tíha násypu	Objemová tíha povrchových vrstev	Zatížení železničním svrškem	Zatížení na nápravu	Dynamický
1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.31

Materiály

Pevnost zdiva	Tření zdiva
2	2

Vlastnosti násypu

Násyp

Objemová tíha	Úhel tření	Soudržnost
19	30	0
Modelovat roznášení pohyblivého zatížení?	Modelovat vodorovný 'pasivní' tlak?	
Ano	Počet	
Typ roznášení	Úhel usmyknutí	
Rovnoměrný	15	

Rozhraní půda klenba, koeficient tření

0,66

Součinitel mobilizace Kp (mp)

0

Ponechat mp.Kp > 1?

Počet

Rozhraní půda klenba, součinitel soudržnosti

0,5

Součinitel mobilizace soudržnosti (mpc)

0

Automaticky určit pasivní zóny?

Ano

Svršek a lože

Základní

Objemová tíha

20

Mezní úhel roznášení pohyblivého zatížení

15

Kolej

Zatížení železničním svrškem na jednotku plochy

2

Délka pražce

2400

Vzdálenost mezi pražci

500

Šířka pražce

250

Výška pražce

125

Nadezdívka

Pozice

Výška nadezdívky Modelovat pasivní tlaky?

Opěra 0

700

Počet

Opěra 1

700

Počet

Vehicles in Project

Jméno

Výchozí jednonáprava 1kN

UIC klenby teplice

UIC klenby teplice

UIC klenby teplice

UIC klenby teplice

UIC+vedlejší

UIC+vedlejší

UIC+vedlejší

UIC+vedlejší

UIC+vedlejší

UIC+vedlejší

UIC+vedlejší

UIC+vedlejší

Počet náprav.

1

1

2

3

4

1

2

3

4

5

6

7

8

Velikost zatížení

1

250

250

250

250

80

80

250

250

250

80

80

80

Pozice nápravy

0

-2400

-800

800

2400

-4700

-3700

-2400

-800

800

2400

3700

4700

Vehicles in Load Cases

#

Název zatěžovacího stavu Vozidlo(a)

Pozice

Zrcadlit? Dynamické

nápravy					
1	Zatěžovací stav 1	UIC klenby teplice	-2000	Ano	1,2,3,4
2	Zatěžovací stav 2	UIC klenby teplice	-1700	Ano	1,2,3,4
3	Zatěžovací stav 3	UIC klenby teplice	-1400	Ano	1,2,3,4
4	Zatěžovací stav 4	UIC klenby teplice	-1100	Ano	1,2,3,4
5	Zatěžovací stav 5	UIC klenby teplice	-800	Ano	1,2,3,4
6	Zatěžovací stav 6	UIC klenby teplice	-500	Ano	1,2,3,4
7	Zatěžovací stav 7	UIC klenby teplice	-200	Ano	1,2,3,4
8	Zatěžovací stav 8	UIC klenby teplice	100	Ano	1,2,3,4
9	Zatěžovací stav 9	UIC klenby teplice	400	Ano	1,2,3,4
10	Zatěžovací stav 10	UIC klenby teplice	700	Ano	1,2,3,4
11	Zatěžovací stav 11	UIC klenby teplice	1000	Ano	1,2,3,4
12	Zatěžovací stav 12	UIC klenby teplice	1300	Ano	1,2,3,4
13	Zatěžovací stav 13	UIC klenby teplice	1600	Ano	1,2,3,4
14	Zatěžovací stav 14	UIC klenby teplice	1900	Ano	1,2,3,4
15	Zatěžovací stav 15	UIC klenby teplice	2200	Ano	1,2,3,4
16	Zatěžovací stav 16	UIC klenby teplice	2500	Ano	1,2,3,4
17	Zatěžovací stav 17	UIC klenby teplice	2800	Ano	1,2,3,4
18	Zatěžovací stav 18	UIC klenby teplice	3100	Ano	1,2,3,4
19	Zatěžovací stav 19	UIC klenby teplice	3400	Ano	1,2,3,4
20	Zatěžovací stav 20	UIC klenby teplice	3700	Ano	1,2,3,4
21	Zatěžovací stav 21	UIC klenby teplice	4000	Ano	1,2,3,4

Zatěžovací stavy

#	Název zatěžovacího stavu	Účinná šířka	Stupeň bezpečnosti
1	Zatěžovací stav 1	3200	7,2
2	Zatěžovací stav 2	3200	6,11
3	Zatěžovací stav 3	3200	5,21
4	Zatěžovací stav 4	3200	4,55
5	Zatěžovací stav 5	3200	4,17
6	Zatěžovací stav 6	3200	3,83
7	Zatěžovací stav 7	3200	3,68
8	Zatěžovací stav 8	3200	3,54
9	Zatěžovací stav 9	3200	3,56
10	Zatěžovací stav 10	3200	3,6
11	Zatěžovací stav 11	3200	3,67
12	Zatěžovací stav 12	3200	3,7
13	Zatěžovací stav 13	3200	3,7
14	Zatěžovací stav 14	3200	3,71
15	Zatěžovací stav 15	3200	3,72
16	Zatěžovací stav 16	3200	3,76
17	Zatěžovací stav 17	3200	3,76
18	Zatěžovací stav 18	3200	3,79
19	Zatěžovací stav 19	3200	3,79
20	Zatěžovací stav 20	3200	3,81
21	Zatěžovací stav 21	3200	3,8

Bloky

Popis	Pozice	Bod 1	Bod 2	Bod 3	Bod 4	Plocha	Objemová tíha	Podpora	Přemístění podpory X/Y/Pootoč.	Síla od násypu (V)	Síla od násypu (H)
Block 0	Skewback 0	-3815/0	0/0	-609/437	-3815/437	1533073.64	25	X/Y/Rot	0/0/0	276.69	0

Block 1	Span 1, Ring 1	0/0	228/293	-345/776	-609/437	300332.08	25	None	0/0/0	21.70	-0.00
Block 2	Span 1, Ring 1	228/293	478/567	-55/1094	-345/776	300332.08	25	None	0/0/0	21.48	0
Block 3	Span 1, Ring 1	478/567	749/820	259/1388	-55/1094	300332.08	25	None	0/0/0	20.90	0
Block 4	Span 1, Ring 1	749/820	1040/1051	596/1656	259/1388	300332.08	25	None	0/0/0	20.04	0
Block 5	Span 1, Ring 1	1040/1051	1347/1259	953/1897	596/1656	300332.08	25	None	0/0/0	19.00	0
Block 6	Span 1, Ring 1	1347/1259	1670/1441	1328/2108	953/1897	300332.08	25	None	0/0/0	17.86	0
Block 7	Span 1, Ring 1	1670/1441	2007/1598	1718/2290	1328/2108	300332.08	25	None	0/0/0	16.70	0
Block 8	Span 1, Ring 1	2007/1598	2355/1727	2121/2440	1718/2290	300332.08	25	None	0/0/0	15.61	0
Block 9	Span 1, Ring 1	2355/1727	2712/1828	2536/2557	2121/2440	300332.08	25	None	0/0/0	14.65	-0.00
Block 10	Span 1, Ring 1	2712/1828	3076/1901	2958/2642	2536/2557	300332.08	25	None	0/0/0	13.88	0
Block 11	Span 1, Ring 1	3076/1901	3444/1945	3385/2693	2958/2642	300332.08	25	None	0/0/0	13.34	0
Block 12	Span 1, Ring 1	3444/1945	3815/1960	3815/2710	3385/2693	300332.08	25	None	0/0/0	13.07	0
Block 13	Span 1, Ring 1	3815/1960	4186/1945	4245/2693	3815/2710	300332.08	25	None	0/0/0	13.07	0
Block 14	Span 1, Ring 1	4186/1945	4554/1901	4672/2642	4245/2693	300332.08	25	None	0/0/0	13.34	0
Block 15	Span 1, Ring 1	4554/1901	4918/1828	5094/2557	4672/2642	300332.08	25	None	0/0/0	13.88	0
Block 16	Span 1, Ring 1	4918/1828	5275/1727	5509/2440	5094/2557	300332.08	25	None	0/0/0	14.65	0
Block 17	Span 1, Ring 1	5275/1727	5623/1598	5912/2290	5509/2440	300332.08	25	None	0/0/0	15.61	0
Block 18	Span 1, Ring 1	5623/1598	5960/1441	6302/2108	5912/2290	300332.08	25	None	0/0/0	16.70	0
Block 19	Span 1, Ring 1	5960/1441	6283/1259	6677/1897	6302/2108	300332.08	25	None	0/0/0	17.86	0
Block 20	Span 1, Ring 1	6283/1259	6590/1051	7034/1656	6677/1897	300332.08	25	None	0/0/0	19.00	0
Block 21	Span 1, Ring 1	6590/1051	6881/820	7371/1388	7034/1656	300332.08	25	None	0/0/0	20.04	0
Block 22	Span 1, Ring 1	6881/820	7152/567	7685/1094	7371/1388	300332.08	25	None	0/0/0	20.90	0
Block 23	Span 1, Ring 1	7152/567	7402/293	7975/776	7685/1094	300332.08	25	None	0/0/0	21.48	196.44
Block 24	Span 1, Ring 1	7402/293	7630/0	8240/437	7975/776	300332.08	25	None	0/0/0	21.70	241.16
Block 0	Skewback 1	7630/0	11445/0	11445/437	8240/437	1533073.64	25	X/Y/Rot	0/0/0	276.69	0

Legenda:

X = Směr X, Y = Směr Y, Rot. = Pootočení

Spáry

Popis	Pozice	Bod 1	Bod 2	Délka	Loss A	Loss B	CS	FC	Stav	Mezi vrstvami?	Normálová Smyk	Moment
Contact 0	Span 1, Ring 1	-609/437	0/0	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	1530.58	-124.34 148801.65
Contact 1	Span 1, Ring 1	-345/776	228/293	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	1443.83	-184.05 111459.46
Contact 2	Span 1, Ring 1	-55/1094	478/567	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	1342.12	-215.83 60651.55
Contact 3	Span 1, Ring 1	259/1388	749/820	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	1246.94	-235.53 -4071.92
Contact 4	Span 1, Ring 1	596/1656	1040/1051	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	1136.96	-214.06 -61630.38
Contact 5	Span 1, Ring 1	953/1897	1347/1259	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	1042.22	-183.08 -114953.70

Contact 6	Span 1, Ring 1	1328/2108 1670/1441	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	956.06	-131.65	-151416.44
Contact 7	Span 1, Ring 1	1718/2290 2007/1598	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	891.74	-84.81	-174661.19
Contact 8	Span 1, Ring 1	2121/2440 2355/1727	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	845.02	-41.28	-187289.47
Contact 9	Span 1, Ring 1	2536/2557 2712/1828	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	798.02	61.99	-165830.60
Contact 10	Span 1, Ring 1	2958/2642 3076/1901	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	771.35	181.01	-105313.40
Contact 11	Span 1, Ring 1	3385/2693 3444/1945	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	776.77	201.10	-25387.29
Contact 12	Span 1, Ring 1	3815/2710 3815/1960	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	790.23	168.57	50296.62
Contact 13	Span 1, Ring 1	4245/2693 4186/1945	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	802.88	128.36	109649.90
Contact 14	Span 1, Ring 1	4672/2642 4554/1901	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	814.15	87.33	152321.16
Contact 15	Span 1, Ring 1	5094/2557 4918/1828	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	824.07	45.70	177996.12
Contact 16	Span 1, Ring 1	5509/2440 5275/1727	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	832.70	3.65	186420.78
Contact 17	Span 1, Ring 1	5912/2290 5623/1598	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	840.16	-38.75	177382.84
Contact 18	Span 1, Ring 1	6302/2108 5960/1441	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	846.56	-81.47	150687.72
Contact 19	Span 1, Ring 1	6677/1897 6283/1259	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	852.00	-124.62	106131.74
Contact 20	Span 1, Ring 1	7034/1656 6590/1051	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	856.50	-168.36	43475.76
Contact 21	Span 1, Ring 1	7371/1388 6881/820	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	859.98	-212.95	-37577.37
Contact 22	Span 1, Ring 1	7685/1094 7152/567	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	862.27	-258.68	-137398.15
Contact 23	Span 1, Ring 1	7975/776 7402/293	750.00	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	736.36	-155.71	-177728.82
Contact 24	Span 1, Ring 1	8240/437 7630/0	750	0	0	5.51	0.60	S/H/C/-	No	606.90	0.97	-160740.38

Legenda:

CS = Pevnost v tlaku, FC = Součinitel tření, S = Posuv umožněn, H = Kloub umožněn, C = Drcení umožněno, R = Výztuž zadána



Most 73,761 - Posudek rozšířené konzoly a čelní zídky

Zatížení zábradlí dle ČSN EN 1991-2- ZATÍŽENÍ MOSTŮ DOPRAVOU A MVL 720

Obecně pororošty	Výška	0,04	m
Nosný pásek	Profil	40/4	mm
Rozměr oka		33/33	mm
Materiál	úprava pozink	S235 JR	

Rozteč sloupků	x =	1,7	m
Délka pororoštu	y =	0,57	m
Vzdálenost od kotvení k začátku roštu	c =	0,12	m
Výška zábradlí nad podlahou	h1 =	1,1	m
	h2 =	0,4	m

Stálé zatížení

Tíha zábradlí	madla	q1	0,249	kN/m
	spodní lemovací profil	q2	0,13	kN/m
	sloupek	Q1	0,09	kN
	kotevní profil	q3	0,14	kN/m
	profil pod pororošty	q4	0,17	kN/m
	pororošt	q5	0,5	kN/m2

Nahodilé zatížení

Rovnoměrné zatížení na služební chodníky	qv =	5	kN/m2
Osamělé břemeno	Qv =	2	kN
Rovnoměrné zatížení na madlo	qh =	0,8	kN/m
Lokální zatížení na madlo	Qh =	1	kNm

Účinky zatížení

Moment od stálého zatížení	Mst =	0,81	kNm
Smyková síla od stálého zatížení	Qst =	1,44	kN
Moment od nahodilého zatížení plošného	Mlt =	4,00	kNm
Smyková síla od nahodilého dlouhodobého	Qlt =	4,85	kN
Moment od nahodilého zatížení bodového	Mlt =	2,88	kNm
Smyková síla od nahodilého zatížení bodového	Qlt =	2	kN
Max nahodilé zatížení	max Mlt	4,00	kNm
	max Qlt =	4,85	kN
Součinitel pro stálé zatížení	qd =	1,35	
Součinitel pro nahodilé zatížení	qd =	1,45	
Návrhové hodnoty v kombinaci	Md =	6,90	kNm
	Qd =	8,96	kN

Zídka - stabilizační moment

římša	rozměry	d =	0,6 m
		h3 =	0,2 m
	objemová tíha	gr =	24 kN/m ³
		Qr =	2,88 kN/m
		rameno	a =
čelní zed'	rozměry	b =	0,8 m
		h4 =	0,6 m
	objemová tíha	gr =	24 kN/m ³
		Qr =	11,52 kN/m
		rameno	b/2 =
Započítetelná vzdorující šířka zídky		bef =	1,4 m
		Ms =	7,56 kNm
		Ms	> Md
vyhoví			

Zesílení vlepenou výztuží - Moment únosnosti čelní zídky

Plocha vlepené výztuže	průměr	d =	8 mm
	počet	n =	2 ks
	plocha	As =	100,531 mm ²
Materiál vlepené výztuže	mez kluzu charakt.	fyk =	500 Mpa
	souč. spolehlivosti	gs =	1,15
	mez kluzu výpočtová	fyd =	435 Mpa
Materiál zdiva	pevnost charakt.	fk =	4 MPa
	souč. spolehlivosti	gb =	2
	mez kluzu výpočtová	fy =	2 MPa
Efektivní výška průřezu		he =	0,45 m
Šířka tlačeného betonu		xu =	0,016 m
Rameno vnitřní síly		zb =	0,44 m
Moment únosnosti		Mu =	19,3 kNm
		Mu	> Md
		vyhoví	

Posouzení konzoly

Rameno konzoly	L = c+y =	0,69 m
Svislé zatížení stálé	F1 =	1,37 kN
Moment od stálého zatížení	M1 =	-0,11 kN
Svislé nahodilé zatížení	F2 =	4,85 kN
Moment od nahodilého zatížení	M2 =	-1,38 kN
Moment od vodorovného zatížení na zábradlí		
	M =	2,04 kNm

Charakteristické hodnoty vnitřních sil

Moment na konzole	$M_k =$	4,842 kNm
Posouvající síla na konzole	$Q_k =$	6,22 kN

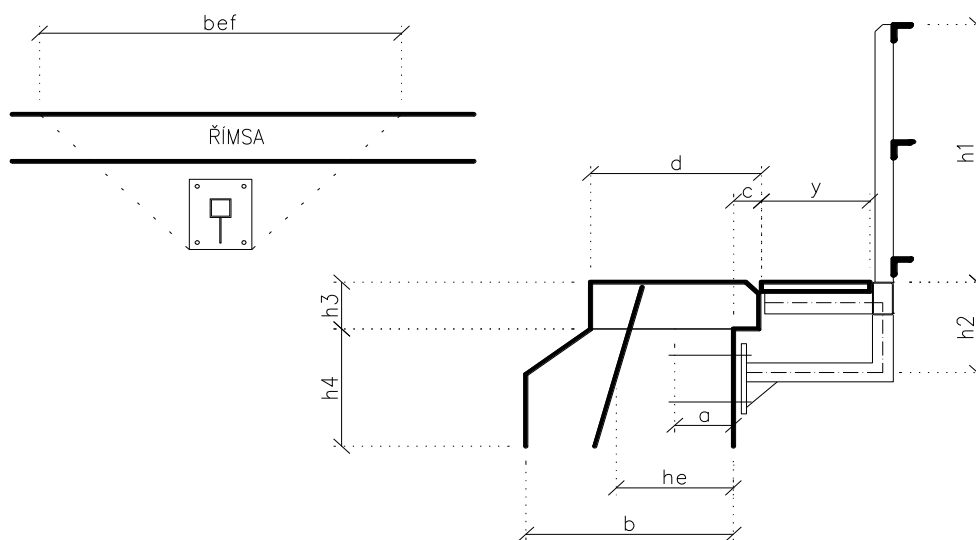
Návrhové hodnoty vnitřních sil

Moment na konzole	$M_d =$	7,56 kNm
Posouvající síla na konzole	$Q_d =$	8,88 kN

Průřezový modul konzoly	$W_{el} =$	4,05E-05 m ³
Profil 80/80/6		

napětí na profilu	$\sigma = M/W$	186,61 Mpa
materiál	$f_{yk} =$	235 Mpa
		vyhoví

Deformace konce konzoly		
Moment setrvačnosti konzoly	$I =$	1,62E-06 m ⁴
	$u = Q_k \cdot l^3 / EI$	6,01 mm
Mezní hodnota	$Lt/$	200
	$Lt = 2 \cdot l$	1380 mm
		vyhoví



Most 73,761 - Posudek čelních zídek

Posudek zídky nad klenbou

Přetížení čelních zídek zemním tlakem

Předpokládá se deformace vrcholu zdi do 10mm což je

$$\delta u/h = 0,005$$

uvažujeme zvýšený klidový tlak

Svislý tlak na plochu pod pražcem

$$\sigma_v = \delta \cdot P / (a \cdot b_{ef}) = 37,0 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení na nápravu TTZ C4

$$P = 200 \text{ kN}$$

dynamický součinitel dle ČSN 730037 $h=1,0$

$$\delta = 1,2$$

vzdálenost náprav

$$a = 1,8 \text{ m}$$

šířka pro roznost tlaku

$$b_{ef} = 3,6 \text{ m}$$

Zemina

objemová tíha

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$

Zasyp šterkodrt

tření

$$\phi = 35^\circ$$

koheze

$$c = 0 \text{ kPa}$$

Součinitel klidového tlaku

$$K_0 = 1 - \sin \phi = 0,43$$

Součinitel aktivního tlaku

$$K_a = \tan^2(45 - \phi/2) = 0,27$$

Součinitel zvýšeného aktivního tlaku

$$K_{oa} = (K_0 + K_a)/2 = 0,35$$

Zvýšení zemního tlaku od nahodilého zatížení

$$\sigma_{0n} = \sigma_v \cdot (K_0 + K_a)/2 = 12,9 \text{ kN/m}^2$$

tíha římsy

$$Q_1 = 2,75 \text{ kN/m}$$

objemová tíha

$$q_1 = 25 \text{ kN/m}^3$$

Plocha římsy

$$A_1 = 0,11 \text{ m}$$

vzdálenost těžiště k ose zídky

$$r_1 = 0,21 \text{ m}$$

tíha šterkového lože nad zdí

$$Q_2 = 2,000 \text{ kN/m}$$

objemová tíha

$$q_2 = 20 \text{ kN/m}^3$$

Plocha šterku

$$A_2 = 0,1 \text{ m}$$

vzdálenost těžiště k ose zídky

$$r_2 = -0,23 \text{ m}$$

h (m)	b (m)	h _r (m)	g (kN/m ³)	Q _{zd} (kN)	Q ₁ +Q ₂ (kN)	M _q (kNm)	δ (°)
1,5	0,8	0,2	25	26	4,75	0,12	23,3

h _n (m)	σ _{oa} (kPa)	M _{oa} (kNm)	σ _{0n} (kPa)	M _{on} (kNm)	F _{oz} (kN)	F _{oz} (kN)
1,1	9,9	2,55	12,9	5,6	2,95	5,63

γ _s (-)	γ _n (-)	N _d (kN)	Q _d (kN)	M _d (kNm)	e (m)
1,3	1,3	30,75	35	10,7	0,35

Únosnost v tlaku

f _k (Mpa)	γ _m (-)	f _d (Mpa)	h _{ef} (m)	e _{init} (m)	e _i (m)	e _{min} (m)	Φ (-)	N _{rd} (kN)
5,51	2,2	2,50	3	0,007	0,353	0,004	0,117	234

Únosnost ve smyku

f _{vk0} (Mpa)	σ _d (Mpa)	f _{vk} (Mpa)	γ _m (-)	f _{vd} (Mpa)	V _{rd} (kN)
0,1	0,038	0,12	2,2	0,052	42,0

N_{rd} > N_d **vyhoví**

V_{rd} > Q_d **vyhoví**

Posudek zídky na konci zídky

Přetížení čelních zídek zemním tlakem

Svislý tlak na plochu pod pražcem	$\sigma_v = P / (a \cdot b_{ef})$	30,9 kN/m ²
Zatížení na nápravu TTZ C4	P =	200 kN
vzdálenost náprav	a =	1,8 m
šířka pro roznost tlaku	b _{ef} =	3,6 m

Zemina

objemová tíha	γ =	19 kN/m ³
Zasyp šterkodrtě	tření ϕ =	35 °
	koheze c =	0 kPa

Součinitel klidového tlaku	$K_0 = 1 - \sin \phi$	0,43
Součinitel aktivního tlaku	$K_a = \tan^2(45 - \phi/2)$	0,27
Součinitel zvýšeného aktivního tlaku	$K_{oa} = (K_0 + K_a)/2$	0,35
Zvýšení zemního tlaku od nahodilého zatížení	$\sigma_{0n} = \sigma_v \cdot (K_0 + K_a)/2 =$	10,8 kN/m ²

tíha římsy	Q ₁ =	2,75 kN/m
objemová tíha	q ₁ =	25 kN/m ³
Plocha římsy	A ₁ =	0,11 m
vzdálenost těžiště k ose zídky	r ₁ =	0,49 m

tíha šterkového lože nad zdi	Q ₂ =	6,000 kN/m
objemová tíha	q ₂ =	20 kN/m ³
Plocha šterku	A ₂ =	0,3 m
vzdálenost těžiště k ose zídky	r ₂ =	-0,23 m

h	b	h _r	g	Q _{zd}	Q ₁ +Q ₂	M _q	δ
(m)	(m)	(m)	(kN/m ³)	(kN)	(kN)	(kNm)	(°)
2,26	1,35	0,2	25	69,525	8,75	-0,03	23,3

h _n	σ _{oa}	M _{oa}	σ _{0n}	M _{0n}	F _{oz}	F _{oz}
(m)	(kPa)	(kNm)	(kPa)	(kNm)	(kN)	(kN)
1,87	15,0	8,22	10,8	13,4	6,70	7,97

γ _s	γ _n	N _d	Q _d	M _d	e
(-)	(-)	(kN)	(kN)	(kNm)	(m)
1,3	1,3	78,275	54	28,1	0,36

Únosnost v tlaku

f _k	γ _m	f _d	h _{ef}	e _{init}	e _i	e _{min}	Φ	N _{rd}
(Mpa)	(-)	(Mpa)	(m)	(m)	(m)	(m)	(-)	(kN)
5,51	2,2	2,50	4,52	0,010	0,369	0,00675	0,453	1531

Únosnost ve smyku

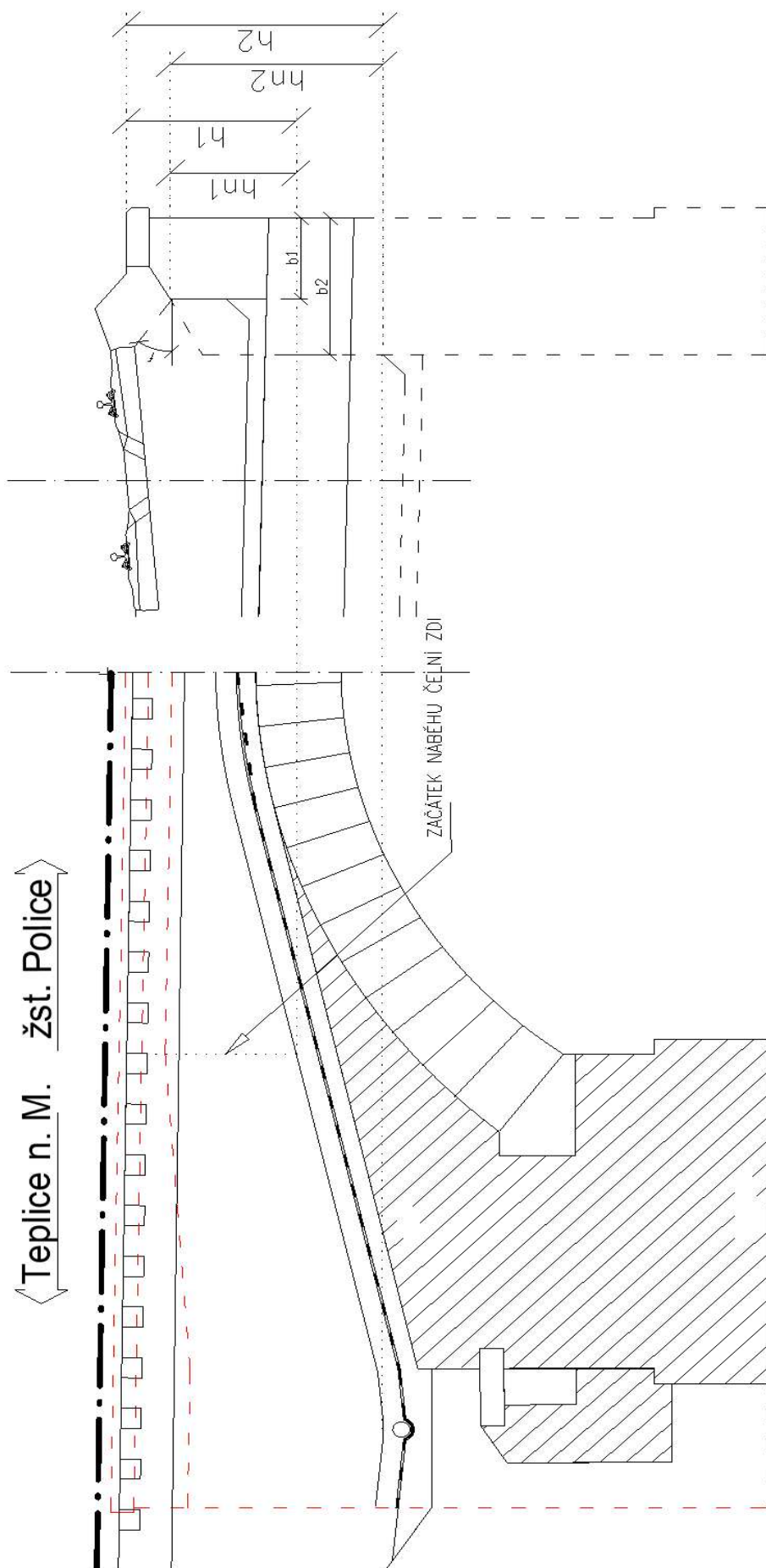
f _{vk0}	σ _d	f _{vk}	γ _m	f _{vd}	V _{rd}
(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)	(-)	(Mpa)	(kN)
0,1	0,058	0,12	2,2	0,056	75,6

N _{rd}	>	N _d	vyhoví
V _{rd}	>	Q _d	vyhoví

SEZNAM VÝRAZŮ A VZORCŮ V POSUDKU

h	výška ve vrcholu klenby
$h_n =$	výška působení tlaku od nahodilého zatížení
$Q_{zd} = (h - h_r) \cdot b \cdot \gamma$	tíha zdiva (kN)
$M_q = Q_i \cdot r_i$	momenty od stálého zatížení nad zdí
$\sigma_{oa} = h \cdot K_{oa} \cdot \gamma$	zemní tlak zvýšený aktivní
$M_{oa} = \sigma_{oa} \cdot h^2 / 6 - F_{oz} \cdot b / 2$	moment od zvýšeného aktivního tlaku
$M_{on} = \sigma_{on} \cdot h_n^2 / 2 - F_{on} \cdot b / 2$	moment od zvýšeného aktivního tlaku od dopravy
$F_{oz} = F_x \cdot \sin \delta$	svislá složka od tření zemina zeď - stálé zatížení
$F_{on} = F_{xn} \cdot \sin \delta$	svislá složka od tření zemina zeď - nahodilé zatížení
$N_d =$	návrhová síla na spáře
$M_d =$	návrhový moment
$Q_d =$	návrhová smyková síla
$e =$	excentricita
$\gamma_s =$	součinitel zatížení stálého
$\gamma_n =$	součinitel zatížení nahodilého
$f_k =$	pevnost zdiva v tlaku charakteristická
$g_m =$	součinitel spolehlivosti zdiva
$f_d = f_k / \gamma_m$	pevnost zdiva v tlaku návrhová
$h_{ef} = 2 \cdot h$	vzpěrná výška stěny
$e_{init} = h_{ef} / 450$	počáteční výstřednost
$e_i = e_d + e_{init}$	celková výstřednost
$e_{min} = 0,005 \cdot b$	min excentricita
$\Phi = 1 - 2 \cdot e_i / b$	zmenšující součinitel únosnosti
$N_{rd} = \Phi \cdot b \cdot f_d$	únosnost v tlaku
$I_c = b - 2 \cdot e_i$	belka průřezu namáhaná tlakem
$V_{rd} = f_{vd} \cdot t$	únosnost ve smyku
$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \cdot \sigma_d$	pevnost ve smyku charakteristická
$f_{vk0} =$	základní únosnost ve smyku dle EN1996-1-1 tab 3,4
$\sigma_d = N_d / b$	normálové napětí na průřezu
$f_{vd} = f_{vk} / \gamma_m$	pevnost ve smyku návrhová
$\delta =$	tření konstrukce zemina

Schéma čelních zídek



Přehled zatížitelnosti pro část mostního objektu

A Identifikace propustku

TÚ(číslo název)..... 1561 Týniště nad Orlicí (mimo) - Mieroszów (PKP) (část)

DÚ 18 km

		7	3			7	6	1
--	--	---	---	--	--	---	---	---

B Identifikace části propustku

část mostu" nosná konstrukce, opěra, pilíř, poř. č. (ve směru staničení).....

pod kolejí 1

C Doplňující data pro část propustku

Kategorie zatížitelnosti: ...C

Výpočetní model: prutová rovinná konstrukce - klenba

Geometrie koleje uvažovaná v přepočtu pro část mostu v jejím profilu (ve směru staničení)

	na začátku	uprostřed	na konci
poloměr oblouku	- (m)	267 (m)	- (m)
převýšení koleje	- (mm)	115 (mm)	- (mm)
excentricita osy koleje	- (m)	320 (m)	- (m)

Popis závad uvažovaných v přepočtu: Bez závad.....

Datum zjištění zpracovaného stavu mostu -

Správa železnic s.o.
zpracovatelem přepočtu

...../...../.....
21 / 7 / 2020

Poř. č.	Prvek vč. Umístění)	Detail	Namáhání	k_i	typ	L_p	ϕ_i	L_ϕ	$\gamma Q, I_m, 71$	viz str.	Z_{LM71}	Poznámky
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Nosná konstrukce	porušení klenby tlakem	N,M	1	S	8,4	1,31	15,26	1,30	10	3,53	MSÚ
2												
3												
4												
5												
6												

Dne 10 / 11 / 2020

zatížitelnost určil:Ing. Malina