

| | | | |
|-------------|---------|--|-----------------------|
| 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.
LEGIONÁRSKÁ 1085/8, 779 00 Olomouc
tel.: +420 585 570 444
e-mail: moravia@moravia.cz
http://www.moravia.cz



Zpracovatel dílčí části dokumentace:

Souřadnicový systém JTSK, Výškový systém Bpv

| | | | | | |
|--|--|--|---|----------------------------------|------------|
| Vypracoval: Ing. Lucie Pečeňová Matějčková | | 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 20-03 - Železniční most v ev. km 74,196 | | | <div> <p>MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. LEGIONÁRSKÁ 1085/8, 779 00 Olomouc tel.: +420 585 570 444 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: | | | Část dokumentace | | Č. přílohy |
| Statický výpočet | | | D.2.1.4.0 | | 3. |

TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

1. Základní údaje:

| | |
|---------------------------------------|---|
| evidenční km: | 74.196 |
| traťový úsek: | 1561 Týniště nad Orlicí (mimo) - Mieroszw (PKP) (část) |
| definiční úsek: | 18 Police n/Metují - Česká Metuje |
| počet převáděných kolejí: | 1 |
| přemostňovaná 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 poloměr v ose mostu $R = 17000\text{m}$ (na mostě je inflexní bod) v ose mostu je převýšení 8mm |
| 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 | 650-720mm |
| rozpětí: | 5.35m |
| světlost otvoru: | 4.7m |
| vzepjetí klenby: | 1.13m |
| stavební výška: | 2.02m v ose mostu |
| volná výška pod mostem: | min 4.83m |
| založení: | plošné |
| materiál konstrukce: | Kámen na cem. maltu |
| vady na konstrukci: | z pohledu klenby jsou po celé ploše průsaky s výluhy. Jednotlivé kvádry degradují do hloubky 10 mm nebo jsou prasklé. Spárování je místy popraskané. Čelní zdi: vlevo i vpravo je spárování čelního zdiva popraskané s prorůstající vegetací. Vlevo, nad O 02, je spárování mezi věncem klenutí a čelní zdí vypadané. Římsa: vlevo i vpravo je mezi |

jednotlivými kvádry římsy vypadané spárování. Na římsách narůstá mech. Vpravo je římsa částečně zasypána štěrkem. Chování konstrukce při průjezdu vlaku: klidné.

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 $f_k = 5.71 \text{ MPa}$
součinitel spolehlivosti materiálu dle ČSN EN 1996-1 $\gamma_m = 2.0$

spodní stavba:

Kamenná tížná opěra plošně založená. Tl. opěr 2.1m.

Hloubka založení 0.9m 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 $Z_{lm71} = 4.6$. Spodní stavba, u které se zvýšení rychlosti na únosnost neprojeví, posuzována nebyla. Kamenná klenba je ponechána.

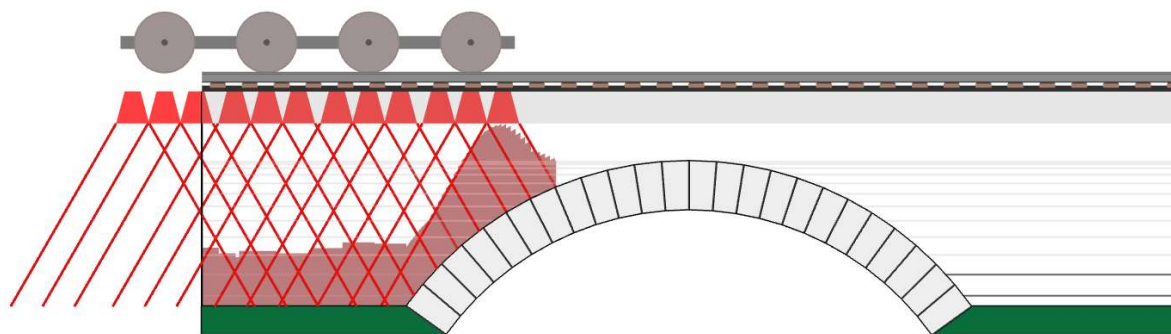
Dále jsou posouzeny čelní zdi na účinky přitížení rozšiřujících konzol. Čelní zdi jsou posouzeny na účinky zemních tlaků od stálého zatížení i zvýšení zemního tlaku od nahodilých zatížení nápravami TZZ.

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 |
| Geo: | modul tížná zeď, posudek spodní stavby |
| MS Excel: | tabulkový procesor, provedení vlastního posouzení konstrukce. |
| AUTO Cad: | grafické řešení, průřezové charakteristiky atd..... |

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 2/2. 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

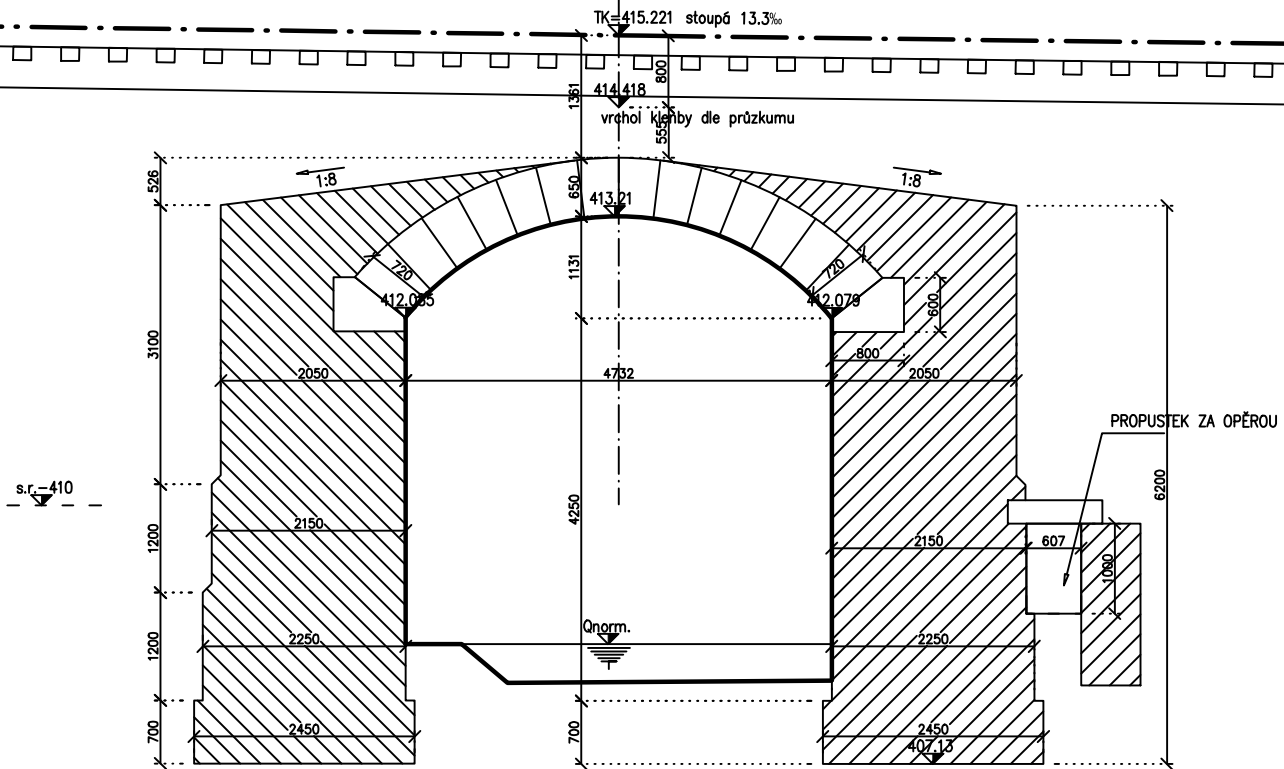
Ing. Jiří Malina
MCO. a.s.
kontroloval:
Ing. Kamil Jordán

11. Grafické přílohy

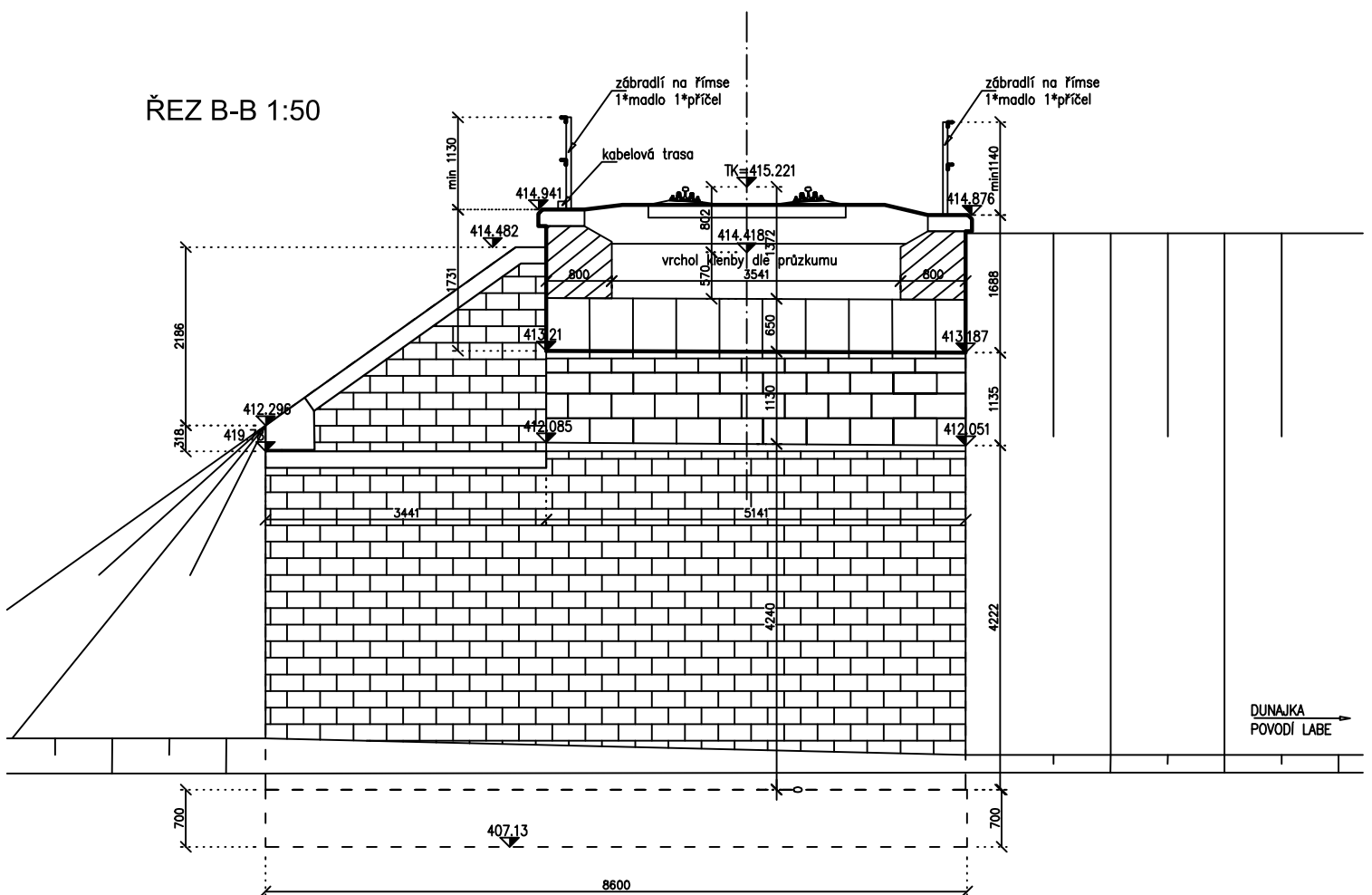
ŘEZ A-A 1:50

← Teplice n. M.

→ žst. Police



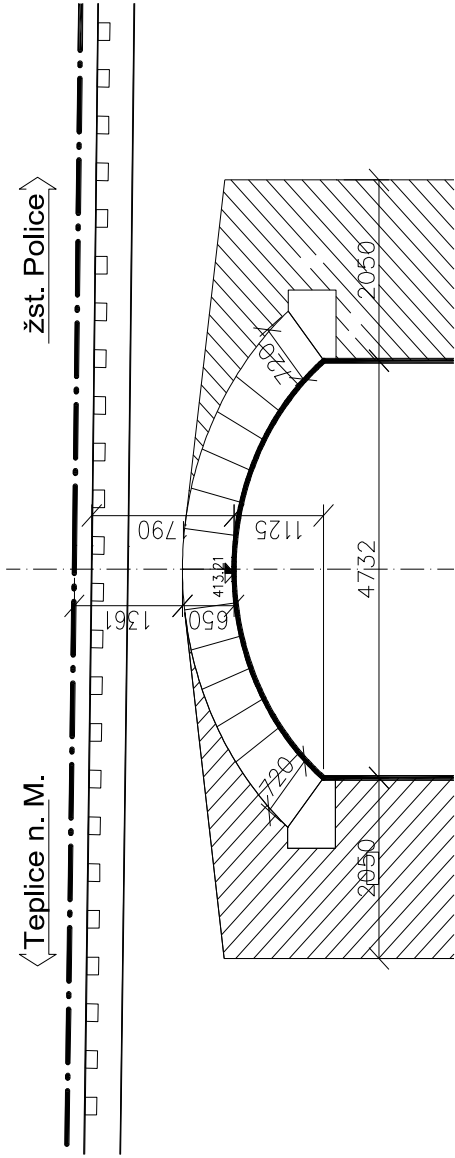
ŘEZ B-B 1:50



STATICKÝ VÝPOČET KLENBY v km 74,196

Schéma

km 74,196



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 $Q_d = 250 \text{ kN}$

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

Součinitel zatížení pro konstrukce starší než 30let

$\gamma_m = 1,3$

dynamický součinitel

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

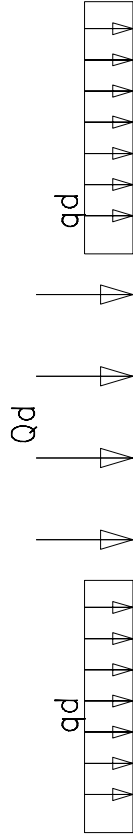
1,48

Náhradní délka

$L_d = 2 * L_k = 9,46 \text{ m}$

Světlost klenby

$L_k = 4,73 \text{ m}$



Odstředivá síla

Maximální návrhová rychlost

Poloměr oblouku

Podíl ke svislé síle

$$V =$$

$$R =$$

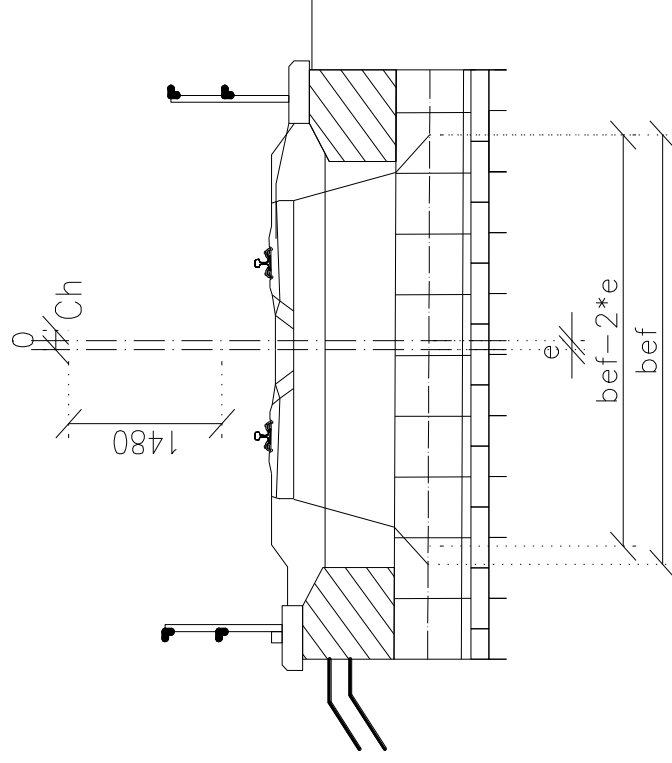
$$V^2 / (127 * R) =$$

75 km/h

17000 m

0,00 * Qvk

Most je v přechodnici , hodnota křivosti v ose mostu



Efektivní roznášecí šířka

excentricita vlivem odstředivých sil

Základní excentricita dle EN1991-2

Celková excentricita

$$b_{ef} =$$

$$e_h =$$

$$e_z = 1500 / 18$$

$$e = e_h + e_z =$$

3,3 m

0 m

0,08 m

0,08 m

Výpočtová roznášecí šířka

$$b_v = b_{ef} - 2 * e$$

3,13 m

Materiál konstrukce

Pro zdivo byla průzkumem stanovena hodnota pevnosti zdiva

$f_k =$

5,71 Mpa

Součinitel spolehlivosti dle MP č. d.1.8.2

$\gamma_m =$

2

Návrhová pevnost zdiva klenby

$f_d = f_k / \gamma_m$

2,86 Mpa



Tato zpráva byla vytvořena programem LimitState:RING 3.2.c.24386

Souhrn

Podrobnosti

| | | | |
|--|---|--|---|
| Název mostu Teplice Police kamenná klenba km 74,196 | Umístění | Odkaz č. | Odkaz na mapu |
| Typ mostu Železnice | Jméno projektanta Ing Jiří Malina | Projekční firma Moravia Consult Olomouc a.s. | Datum posudku úterý, 1. prosince 2020 |

Poznámky

Výsledky

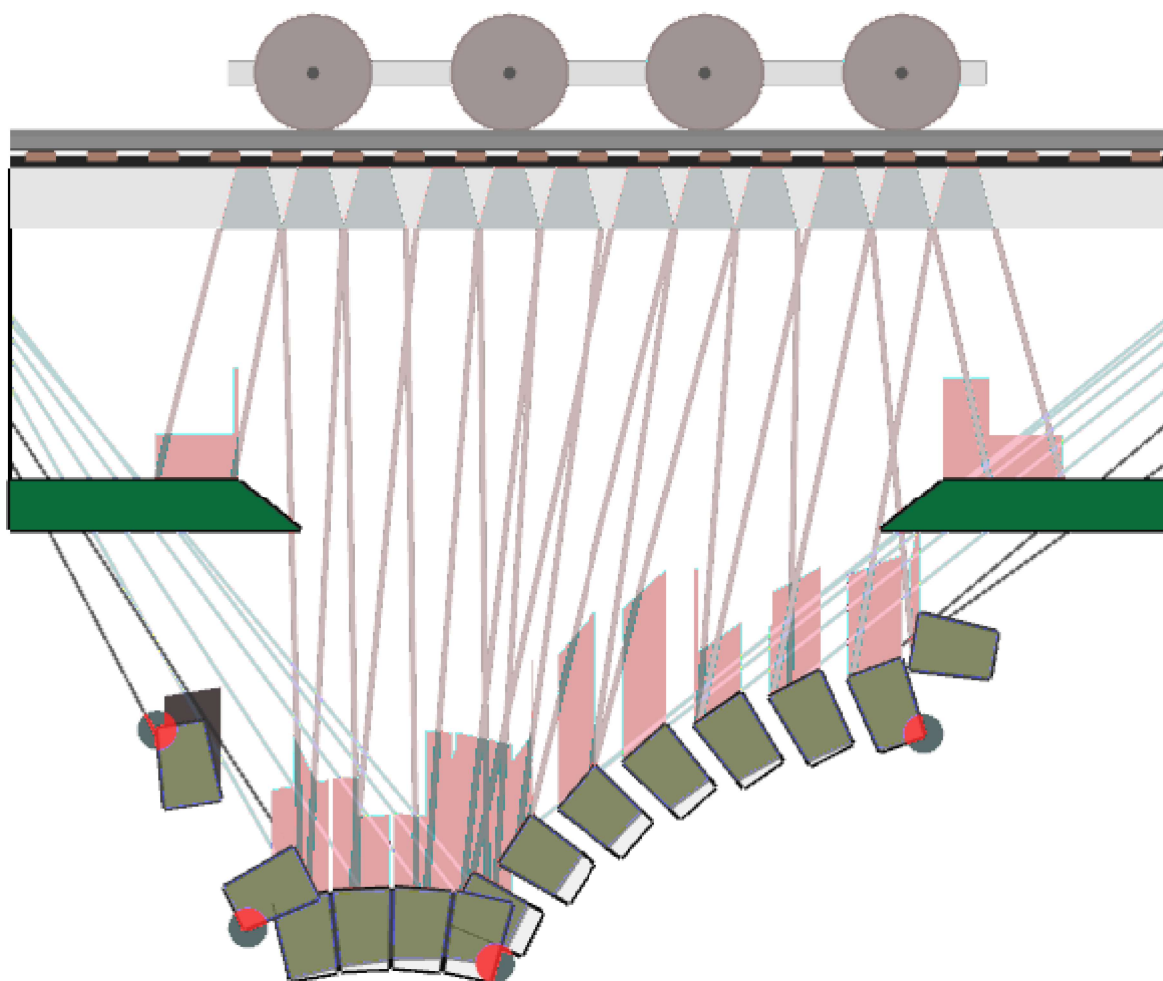
Součinitel únosnosti

4,6 v zatěžovacím stavu #10 (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/m ³ | N/mm ² |

* = na metr šířky

Geometrie

| | | | | | | | | |
|------------------|-------------------|---------------------------|---------------------|-------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------|--------------------|
| Globální: | Počet polí | Účinná šířka mostu | | | | | | |
| | 1 | 3130 | | | | | | |
| Pole 1: | Zadejte | Tvar | Počet vrstev | Pole | Vzepětí ve středu rozpětí | Automaticky počítat úhly opěr? | Úhel VLEVO | úhel VPRAVO |
| | Kamenná klenba | Segmentový | 1 | 4730 | 1125 | Ano | 39 | 39 |

| | | |
|----------------|------------------------|----------------------------|
| Ring 1: | Počet bloků | Tloušťka klenby |
| | 14 | 650 |

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 | 2460 | 500 | 2960 |

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 | 1.48 |

Materiály

| Pevnost zdiva | Tření zdiva |
|----------------------|--------------------|
| 2 | 2 |

Vlastnosti násypu

Násyp

| | | |
|---|--|------------------------|
| Objemová tíha 19 | Úhel tření 30 | Soudržnost 0 |
| Modelovat roznášení pohyblivého zatížení? Ano | Modelovat vodorovný 'pasivní' tlak? Ano | |
| Typ roznášení Rovnoměrný | Úhel usmyknutí 15 | |
| Rozhraní půda klenba, koeficient tření 0,66 | Rozhraní půda klenba, součinitel soudržnosti 0 | |
| Součinitel mobilizace Kp (mp) 0,33 | Součinitel mobilizace soudržnosti (mpc) 0,05 | |
| Ponechat mp.Kp > 1? Ano | Automaticky určit pasivní zóny? Počet | |

Svršek a lože

Základní

| | |
|----------------------|--|
| Objemová tíha | Mezní úhel roznášení pohyblivého zatížení |
|----------------------|--|

18

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 | Ano |
| Opěra 1 | 700 | Ano |

Vehicles in Project

| Jméno | Počet náprav. | Velikost zatížení | Pozice nápravy |
|--------------------------|---------------|-------------------|----------------|
| Výchozí jednonáprava 1kN | 1 | 1 | 0 |
| UIC klenby teplice | 1 | 250 | -2400 |
| UIC klenby teplice | 2 | 250 | -800 |
| UIC klenby teplice | 3 | 250 | 800 |
| UIC klenby teplice | 4 | 250 | 2400 |

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 | -1500 | Ano | 1,2,3,4 |
| 3 | Zatěžovací stav 3 | UIC klenby teplice | -1000 | Ano | 1,2,3,4 |
| 4 | Zatěžovací stav 4 | UIC klenby teplice | -500 | Ano | 1,2,3,4 |
| 5 | Zatěžovací stav 5 | UIC klenby teplice | 0 | 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 | 1000 | Ano | 1,2,3,4 |
| 8 | Zatěžovací stav 8 | UIC klenby teplice | 1500 | Ano | 1,2,3,4 |
| 9 | Zatěžovací stav 9 | UIC klenby teplice | 2000 | Ano | 1,2,3,4 |
| 10 | Zatěžovací stav 10 | UIC klenby teplice | 2500 | Ano | 1,2,3,4 |
| 11 | Zatěžovací stav 11 | UIC klenby teplice | 3000 | Ano | 1,2,3,4 |
| 12 | Zatěžovací stav 12 | UIC klenby teplice | 3500 | Ano | 1,2,3,4 |
| 13 | Zatěžovací stav 13 | UIC klenby teplice | 4000 | Ano | 1,2,3,4 |
| 14 | Zatěžovací stav 14 | UIC klenby teplice | 4500 | Ano | 1,2,3,4 |
| 15 | Zatěžovací stav 15 | UIC klenby teplice | 5000 | Ano | 1,2,3,4 |
| 16 | Zatěžovací stav 16 | UIC klenby teplice | 5500 | Ano | 1,2,3,4 |
| 17 | Zatěžovací stav 17 | UIC klenby teplice | 6000 | Ano | 1,2,3,4 |
| 18 | Zatěžovací stav 18 | UIC klenby teplice | 6500 | Ano | 1,2,3,4 |
| 19 | Zatěžovací stav 19 | UIC klenby teplice | 7000 | Ano | 1,2,3,4 |
| 20 | Zatěžovací stav 20 | UIC klenby teplice | 7500 | Ano | 1,2,3,4 |
| 21 | Zatěžovací stav 21 | UIC klenby teplice | 8000 | Ano | 1,2,3,4 |

Zatěžovací stavy

| # | Název zatěžovacího stavu | Účinná šířka | Stupeň bezpečnosti |
|----|--------------------------|--------------|--------------------|
| 1 | Zatěžovací stav 1 | 3130 | 6,13 |
| 2 | Zatěžovací stav 2 | 3130 | 6,14 |
| 3 | Zatěžovací stav 3 | 3130 | 5,71 |
| 4 | Zatěžovací stav 4 | 3130 | 5,37 |
| 5 | Zatěžovací stav 5 | 3130 | 5,05 |
| 6 | Zatěžovací stav 6 | 3130 | 4,81 |
| 7 | Zatěžovací stav 7 | 3130 | 4,66 |
| 8 | Zatěžovací stav 8 | 3130 | 4,62 |
| 9 | Zatěžovací stav 9 | 3130 | 4,62 |
| 10 | Zatěžovací stav 10 | 3130 | 4,6 |
| 11 | Zatěžovací stav 11 | 3130 | 4,63 |
| 12 | Zatěžovací stav 12 | 3130 | 4,63 |
| 13 | Zatěžovací stav 13 | 3130 | 4,74 |
| 14 | Zatěžovací stav 14 | 3130 | 4,91 |
| 15 | Zatěžovací stav 15 | 3130 | 5,21 |
| 16 | Zatěžovací stav 16 | 3130 | 5,63 |
| 17 | Zatěžovací stav 17 | 3130 | 5,84 |
| 18 | Zatěžovací stav 18 | 3130 | 6,73 |
| 19 | Zatěžovací stav 19 | 3130 | 7,62 |
| 20 | Zatěžovací stav 20 | 3130 | 9,83 |
| 21 | Zatěžovací stav 21 | 3130 | 17,6 |

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 | -2365/0 | 0/0 | -504/410 | -2365/410 | 866521.64 | 25 | X/Y/Rot | 0/0/0 | 120.82 | 0 |
| Block 1 | Span 1, Ring 1 | 0/0 | 262/284 | -185/754 | -504/410 | 277419.11 | 25 | None | 0/0/0 | 19.31 | 130.33 |
| Block 2 | Span 1, Ring 1 | 262/284 | 558/532 | 173/1056 | -185/754 | 277419.11 | 25 | None | 0/0/0 | 18.94 | 99.73 |
| Block 3 | Span 1, Ring 1 | 558/532 | 884/741 | 568/1309 | 173/1056 | 277419.11 | 25 | None | 0/0/0 | 18.09 | 11.62 |
| Block 4 | Span 1, Ring 1 | 884/741 | 1233/907 | 991/1510 | 568/1309 | 277419.11 | 25 | None | 0/0/0 | 17.04 | 8.11 |
| Block 5 | Span 1, Ring 1 | 1233/907 | 1600/1027 | 1437/1657 | 991/1510 | 277419.11 | 25 | None | 0/0/0 | 16.01 | 5.26 |
| Block 6 | Span 1, Ring 1 | 1600/1027 | 1979/1101 | 1897/1745 | 1437/1657 | 277419.11 | 25 | None | 0/0/0 | 15.22 | 2.93 |
| Block 7 | Span 1, Ring 1 | 1979/1101 | 2365/1125 | 2365/1775 | 1897/1745 | 277419.11 | 25 | None | 0/0/0 | 14.78 | 0.94 |
| Block 8 | Span 1, Ring 1 | 2365/1125 | 2751/1101 | 2833/1745 | 2365/1775 | 277419.11 | 25 | None | 0/0/0 | 14.78 | 0.94 |
| Block 9 | Span 1, Ring 1 | 2751/1101 | 3130/1027 | 3293/1657 | 2833/1745 | 277419.11 | 25 | None | 0/0/0 | 15.22 | 2.93 |
| Block 10 | Span 1, Ring 1 | 3130/1027 | 3497/907 | 3739/1510 | 3293/1657 | 277419.11 | 25 | None | 0/0/0 | 16.01 | 5.26 |
| Block 11 | Span 1, Ring 1 | 3497/907 | 3846/741 | 4162/1309 | 3739/1510 | 277419.11 | 25 | None | 0/0/0 | 17.04 | 8.11 |
| Block 12 | Span 1, Ring 1 | 3846/741 | 4172/532 | 4557/1056 | 4162/1309 | 277419.11 | 25 | None | 0/0/0 | 18.09 | 11.62 |
| Block 13 | Span 1, Ring 1 | 4172/532 | 4468/284 | 4916/754 | 4557/1056 | 277419.11 | 25 | None | 0/0/0 | 18.94 | 112.47 |
| Block 14 | Span 1, Ring 1 | 4468/284 | 4730/0 | 5234/410 | 4916/754 | 277419.11 | 25 | None | 0/0/0 | 19.31 | 123.94 |

Block 0 Skewback 4730/0 7095/0 7095/410 5234/410 866521.64 25 X/Y/Rot 0/0/0 120.82 0
1

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 | -504/410 | 0/0 | 650.00 | 0 | 0 | 5.71 | 0.60 | S/H/C/- | No | 1855.75 -12.92 0 |
| Contact 1 | Span 1, Ring 1 | -185/754 | 262/284 | 650.00 | 0 | 0 | 5.71 | 0.60 | S/H/C/- | No | 1829.63 -48.60 -8369.51 |
| Contact 2 | Span 1, Ring 1 | 173/1056 | 558/532 | 650.00 | 0 | 0 | 5.71 | 0.60 | S/H/C/- | No | 1778.00 -69.58 -24208.80 |
| Contact 3 | Span 1, Ring 1 | 568/1309 | 884/741 | 650.00 | 0 | 0 | 5.71 | 0.60 | S/H/C/- | No | 1658.61 -96.86 -25444.90 |
| Contact 4 | Span 1, Ring 1 | 991/1510 | 1233/907 | 650.00 | 0 | 0 | 5.71 | 0.60 | S/H/C/- | No | 1568.75 -123.44 -47864.30 |
| Contact 5 | Span 1, Ring 1 | 1437/1657 | 1600/1027 | 650.00 | 0 | 0 | 5.71 | 0.60 | S/H/C/- | No | 1493.63 -119.13 -87900.02 |
| Contact 6 | Span 1, Ring 1 | 1897/1745 | 1979/1101 | 650.00 | 0 | 0 | 5.71 | 0.60 | S/H/C/- | No | 1434.66 -33.96 -105799.64 |
| Contact 7 | Span 1, Ring 1 | 2365/1775 | 2365/1125 | 650.00 | 0 | 0 | 5.71 | 0.60 | S/H/C/- | No | 1419.78 5.33 -98399.09 |
| Contact 8 | Span 1, Ring 1 | 2833/1745 | 2751/1101 | 650.00 | 0 | 0 | 5.71 | 0.60 | S/H/C/- | No | 1430.14 -1.54 -95994.59 |
| Contact 9 | Span 1, Ring 1 | 3293/1657 | 3130/1027 | 650.00 | 0 | 0 | 5.71 | 0.60 | S/H/C/- | No | 1485.83 89.06 -91029.79 |
| Contact 10 | Span 1, Ring 1 | 3739/1510 | 3497/907 | 650.00 | 0 | 0 | 5.71 | 0.60 | S/H/C/- | No | 1579.15 149.42 -63293.10 |
| Contact 11 | Span 1, Ring 1 | 4162/1309 | 3846/741 | 650.00 | 0 | 0 | 5.71 | 0.60 | S/H/C/- | No | 1658.43 96.54 -27949.92 |
| Contact 12 | Span 1, Ring 1 | 4557/1056 | 4172/532 | 650.00 | 0 | 0 | 5.71 | 0.60 | S/H/C/- | No | 1768.14 56.17 -22708.08 |
| Contact 13 | Span 1, Ring 1 | 4916/754 | 4468/284 | 650.00 | 0 | 0 | 5.71 | 0.60 | S/H/C/- | No | 1820.72 57.72 -11169.64 |
| Contact 14 | Span 1, Ring 1 | 5234/410 | 4730/0 | 650.00 | 0 | 0 | 5.71 | 0.60 | S/H/C/- | No | 1855.75 21.10 0 |

Legenda:

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



Most 74,196 - 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 = | 1,85 | m |
| Délka pororoštu | y = | 0,22 | m |
| Vzdálenost od kotvení k začátku roštu | c = | 0,09 | 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 | 0,17 | kN/m |
| | profil pod pororošty | q4 | 0,17 | kN/m |
| | pororošt | q5 | 0,5 | kN/m ² |

Nahodilé zatížení

| | | | |
|--|------|-----|-------------------|
| Rovnoměrné zatížení na služební chodníky | qv = | 5 | kN/m ² |
| 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 = | 0,34 | kNm |
| Smyková síla od stálého zatížení | Qst = | 1,10 | kN |
| Moment od nahodilého zatížení plošného | Mlt = | 2,63 | kNm |
| Smyková síla od nahodilého dlouhodobého | Qlt = | 2,04 | kN |
| Moment od nahodilého zatížení bodového | Mlt = | 2,12 | kNm |
| Smyková síla od nahodilého zatížení bodového | Qlt = | 2 | kN |
| Max nahodilé zatížení | max Mlt | 2,63 | kNm |
| | max Qlt = | 2,04 | kN |
| Součinitel pro stálé zatížení | qd = | 1,35 | |
| Součinitel pro nahodilé zatížení | qd = | 1,45 | |
| Návrhové hodnoty v kombinaci | Md = | 4,27 | kNm |
| | Qd = | 4,44 | 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 |
| čelní zed' | rameno | a = | 0,275 m |
| | rozměry | b = | 0,8 m |
| | | h4 = | 0,5 m |
| | objemová tíha | gr = | 24 kN/m ³ |
| | | Qr = | 9,6 kN/m |
| | rameno | b/2 = | 0,4 m |
| Započítetelná vzdorující šířka zídky | | bef = | 1,4 m |
| | | Ms = | 6,48 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 = | 0,31 m |
| Svislé zatížení stálé | F1 = | 1,10 kN |
| Moment od stálého zatížení | M1 = | -0,02 kN |
| Svislé nahodilé zatížení | F2 = | 2,04 kN |
| Moment od nahodilého zatížení | M2 = | -0,22 kN |
| Moment od vodorovného zatížení na zábradlí | | |
| | M = | 2,22 kNm |

Charakteristické hodnoty vnitřních sil

| | | |
|-----------------------------|---------|-----------|
| Moment na konzole | $M_k =$ | 2,953 kNm |
| Posouvající síla na konzole | $Q_k =$ | 3,14 kN |

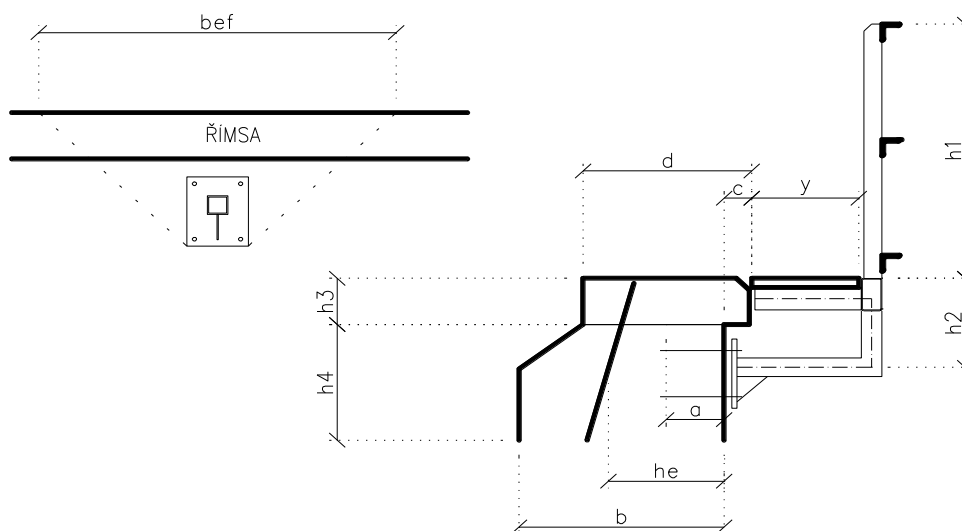
Návrhové hodnoty vnitřních sil

| | | |
|-----------------------------|---------|----------|
| Moment na konzole | $M_d =$ | 4,35 kNm |
| Posouvající síla na konzole | $Q_d =$ | 4,44 kN |

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

| | | |
|-------------------|----------------|------------|
| napětí na profilu | $\sigma = M/W$ | 107,39 Mpa |
| materiál | $f_{yk} =$ | 235 Mpa |
| | | vyhoví |

| | | |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Deformace konce konzoly | | |
| Moment setrvačnosti konzoly | $I =$ | 1,62E-06 m ⁴ |
| | $u = Q_k \cdot l^3 / EI$ | 0,27 mm |
| Mezní hodnota | $Lt/$ | 200 |
| | $Lt = 2 \cdot l$ | 620 mm |
| | | vyhoví |



Most 74,196 - 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

$$\sigma_v = \delta \cdot P / (a \cdot b_{ef}) = 42,5 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení na nápravu TTZ C4

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

dynamický součinitel dle ČSN 730037 $h=0,8$

$$\delta = 1,3$$

vzdálenost náprav

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

šířka pro roznost tlaku

$$b_{ef} = 3,4 \text{ m}$$

Zemina

objemová tíha

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

Zasyp šterkodrtě

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

$$\sigma_{0n} = \sigma_v \cdot (K_0 + K_a)/2 = 14,8 \text{ kN/m}^2$$

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 (°) |
|----------|----------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|--|-------------------------|----------|
| 0,93 | 0,8 | 0,2 | 25 | 14,6 | 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) |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 0,61 | 6,2 | 0,43 | 14,8 | 1,3 | 1,13 | 3,58 |

| γ _s (-) | γ _n (-) | N _d (kN) | Q _d (kN) | M _d (kNm) | e (m) |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|----------|
| 1,3 | 1,3 | 19,35 | 22 | 2,4 | 0,12 |

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) |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|----------|-------------------------|
| 5,71 | 2,17 | 2,63 | 1,86 | 0,004 | 0,128 | 0,004 | 0,679 | 1430 |

Únosnost ve smyku

| f _{vk0} (Mpa) | σ _d (Mpa) | f _{vk} (Mpa) | γ _m (-) | f _{vd} (Mpa) | V _{rd} (kN) |
|---------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| 0,1 | 0,024 | 0,11 | 2,17 | 0,051 | 40,4 |

N_{rd} > N_d **vyhoví**

V_{rd} > Q_d **vyhoví**

Posudek zídky na konci zídky

Přítížení čelních zídek zemním tlakem

| | | |
|---|--|------------------------|
| Svislý tlak na plochu pod pražcem | $\sigma_v = \delta \cdot P / (a \cdot b_{ef})$ | 45,1 kN/m ² |
| Zatížení na nápravu TTZ C4 | P = | 200 kN |
| dynamický součinitel dle ČSN 730037 h=0,8 | $\delta =$ | 1,3 |
| vzdálenost náprav | a = | 1,8 m |
| šířka pro roznost tlaku | b _{ef} = | 3,2 m |

Zemina

| | | |
|--|--|------------------------|
| objemová tíha | $\gamma =$ | 19 kN/m ³ |
| Zasyp šterkodrtě | tření $\phi =$ | 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 | $\sigma_{0n} = \sigma_v \cdot (K_0 + K_a)/2 =$ | 15,7 kN/m ² |

tíha římsy

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

tíha šterkového lože nad zdí

| | | |
|--------------------------------|------------------|----------------------|
| objemová tíha | Q ₂ = | 6,000 kN/m |
| Plocha šterku | q ₂ = | 20 kN/m ³ |
| vzdálenost těžiště k ose zídky | A ₂ = | 0,3 m |
| | 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) | (°) |
| 2,15 | 1,44 | 0,2 | 25 | 70,2 | 8,75 | -0,03 | 23,3 |

| h _n | σ_{oa} | M _{oa} | σ_{0n} | M _{on} | F _{oz} | F _{oz} |
|----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| (m) | (kPa) | (kNm) | (kPa) | (kNm) | (kN) | (kN) |
| 1,81 | 14,2 | 6,61 | 15,7 | 17,7 | 6,07 | 11,28 |

| γ_s | γ_n | N _d | Q _d | M _d | e |
|------------|------------|----------------|----------------|----------------|------|
| (-) | (-) | (kN) | (kN) | (kNm) | (m) |
| 1,3 | 1,3 | 78,95 | 64 | 31,5 | 0,40 |

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) |
| 5,71 | 2,17 | 2,63 | 4,3 | 0,010 | 0,409 | 0,0072 | 0,432 | 1638 |

Únosnost ve smyku

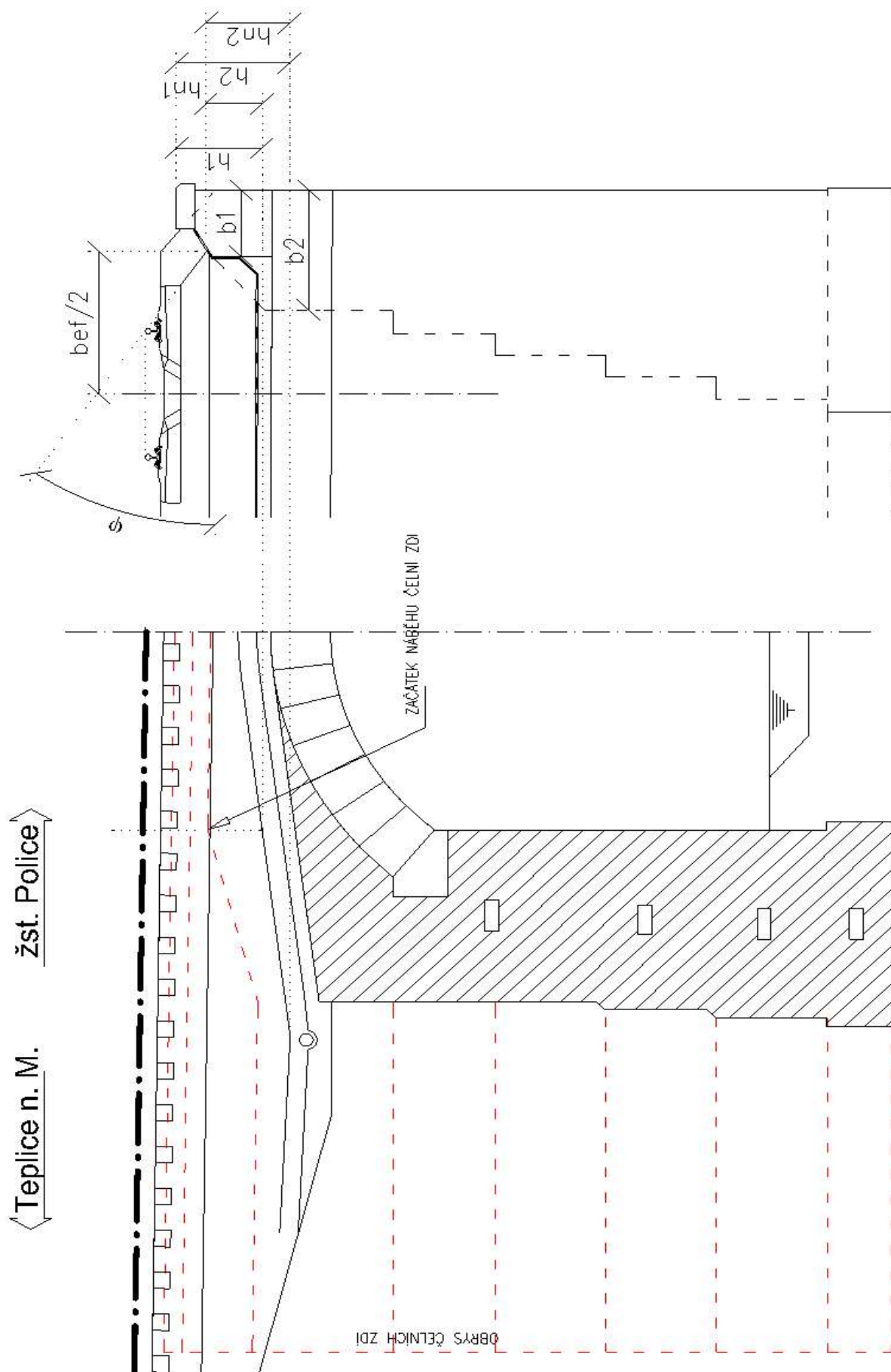
| f _{vk0} | σ_d | f _{vk} | γ_m | f _{vd} | V _{rd} |
|------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|-----------------|
| (Mpa) | (Mpa) | (Mpa) | (-) | (Mpa) | (kN) |
| 0,1 | 0,055 | 0,12 | 2,17 | 0,056 | 80,9 |

| | | | |
|-----------------|---|----------------|--------|
| 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 | 4 | | 1 | 9 | 6 |
|--|---|---|--|---|---|---|

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) | 17000 (m) | - (m) |
| převýšení koleje | - (mm) | 2 (mm) | - (mm) |
| excentricita osy koleje | - (m) | 80 (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 | 5,4 | 1,48 | 9,46 | 1,30 | 10 | 4,60 | MSÚ |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | |

Dne 10 / 11 / 2020

zatížitelnost určil:Ing. Malina