



Jiná ověření:

Paré:


Orientační schéma:



Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
[000]	[10.02.2022]	[Definitivní odevzdání dokumentace]	[Ing. Libor Marek]

Stavebník/Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b>		<b>SPRÁVA ŽELEZNIC</b>
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1		
Zástupce investora:	Stavební správa západ		
Adresa:	Sokolovská 1055/278, 100 00 Praha 0		

Zhotovitel díla:	<b>TOP CON SERVIS s.r.o.</b>	
Adresa:	Ke Stírce 1824/56, 182 00 Praha 8	
Kontakt:	T: +420 284 021 740 E: topcon@topcon.cz	
Zhotovitel objektu:	<b>TOP CON SERVIS s.r.o.</b>	
Adresa:	Ke Stírce 1824/56, 182 00 Praha 8	
Kontakt:	T: +420 284 021 740 E: topcon@topcon.cz	
Hlavní projektant (HIP):	Ing. Štěpán Jakeš	Specialista: Ing. Libor Marek

Název stavby/akce:	<b>Rekonstrukce mostu v km 3,286 trati 0671 Řetenice (mimo) - Úpořiny (mimo)</b>	Označení investora: S631900247
Název části:	Mosty	Označení zhotovitele: 38-21
Název objektu/dílčí části:	<b>Rekonstrukce mostu</b>	Označení části: D.2.1.4
Název přílohy:	<b>Statický výpočet</b>	Označení objektu/komplexu: <b>SO 20-01</b>
Název dílčí části přílohy:		Číslo přílohy: <b>3 0.0.1</b>
Odpovědný projektant:	Zpracovatel přílohy:	Měřítka: -
Ing. Štěpán Jakeš	Ing. Štěpán Jakeš	Formáty: -
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:
Ústecký	Teplice [766003]	0671 04
		<b>Smluvní datum zpracování: 12/2021</b>

Označení investora	Stupeň dokumentace: Část:	Objekt:	Podoblast:	Příloha:	Revize:
S 6 3 1 9 0 0 2 4 7	- D U S P - X X X X X	- X X X X X X X X X	- X X	- X - X X X	- 0 0 0

[Prostor pro další informace]

**Rekonstrukce mostu v km 3,286 trati 0671 Řetenice (mimo) – Úpořiny  
(mimo)**

**SO 20-01 Rekonstrukce mostu**

**DUSP+PDPS**

# **STATICKÝ VÝPOČET**

## Obsah

1	Průvodní zpráva ke statickému výpočtu .....	3
1.1	Úvod .....	3
1.2	Použitá literatura, podklady a výpočetní programy.....	3
1.3	Základní údaje pro návrh mostu .....	4
1.4	Materiál NK.....	5
1.5	Nosná konstrukce.....	5
1.6	Vzorový příčný řez.....	6
1.7	Podélný řez .....	6
2	Zatížení.....	8
2.1	Stálé a zbytek stálého .....	8
2.2	Nahodilé krátkodobé.....	8
2.2.1	Pohyblivé zatížení.....	8
2.2.2	Schéma LM-71 .....	8
2.2.3	Zatížení větrem.....	9
2.2.4	Zatížení teplotou.....	9
2.2.5	Síly od bezстыkové koleje.....	9
2.2.6	Boční rázy .....	10
2.2.7	Rozjezdové a brzdné síly.....	10
2.3	Dynamický součinitel .....	10
2.4	Součinitele $\psi$ .....	10
2.5	Kombinace .....	10
3	Popis statického modelu .....	10
3.1	Pohled - model / axonometrie .....	11
4	MSÚ .....	11
4.1	Napětí.....	11
4.1.1	Výpis hodnot napětí .....	12
4.1.2	Posouzení .....	15
4.2	Únava.....	15
5	MSP.....	17
5.1	Průhyby .....	17
5.2	Natočení koncového průřezu konstrukce.....	18
5.3	Dynamické účinky.....	18
6	Spodní stavba, založení.....	19
7	Závěr .....	28
8	Tabulka zatížitelnosti .....	29

# 1 Průvodní zpráva ke statickému výpočtu

## 1.1 Úvod

Účelem tohoto statického výpočtu je návrh a posouzení nové konstrukce železničního mostu. Hlavní nosnou konstrukci tvoří uzavřené hlavní nosníky (truhlíky) o rozpětí 11,0 m, mostovka je z tlustého plechu bez výztuh. Nad opěrami jsou koncové ŽB příčníky spřažené s deskou mostovky, jejichž prostřednictvím je konstrukce uložena do ozubů nových úložných prahů. Konstrukce je s průběžným kolejovým ložem.

Most se nachází v širé trati v intravilánu v ev. km 3,286, kolej je na mostě směrově vedena v přechodnici a oblouku  $R=290$  m, VMP je 2,5. Objekt umožňuje mimoúrovňové převedení železniční trati přes místní komunikaci.

## 1.2 Použitá literatura, podklady a výpočetní programy

Veškeré uvedené dokumenty jsou předepsány v aktuálním znění (platném v 07/2021), včetně všech vydaných změn a oprav.

č. 22/1997 Sb.	Zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
č. 137/1998 Sb.	Vyhláška Ministerstva pro místní rozvoj o obecných technických požadavcích na výstavbu
č. 163/2002 Sb.	Nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
č. 177/1995 Sb.	Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se vydává stavební a technický řád drah
č. 266/1994 Sb.	Zákon o drahách
č. 268/2009 Sb. TKP	Vyhláška o technických požadavcích na stavby Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah, 3. aktualizované vydání, vč. změn
GŘ SŽDC s.o. 11	Směrnice GŘ SŽDC s.o., Dokumentace pro přípravu staveb na železničních tratích celostátních a regionálních
SŽDC S3	Železniční svršek
SŽDC S3/2	Bezстыková kolej
SŽDC S4	Železniční spodek
SŽDC S5	Správa mostních objektů
SŽDC (ČD) S5/4	Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí
SŽDC (ČD) SR5/7 (S)	Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů
ČSN EN 206+A1	Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 1090-2	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
ČSN EN 13670	Provádění betonových konstrukcí
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-4	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
ČSN EN 1991-1-5	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
ČSN EN 1991-1-6	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění

ČSN EN 1991-1-7	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
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 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-5	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-5: Boulení stěn
ČSN EN 1993-1-8	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků
ČSN EN 1993-1-9	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-9: Únava
ČSN EN 1993-1-10	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-10: Houževnatost materiálu a vlastnosti napříč tloušťkou
ČSN EN 1993-2	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 2: Ocelové mosty
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN 73 1001	Zakládání staveb – Základová půda pod plošnými základy
ČSN 73 2603	Ocelové mostní konstrukce - Doplnující specifikace pro provádění, kontrolu kvality a prohlídky
ČSN 73 6200	Mosty - Terminologie a třídění
ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů
ČSN 74 3305	Ochranná zábradlí
TNŽ 73 6280	Navrhování a provádění vodotěsných izolací železničních mostních objektů
TP 124	Základní ochranná opatření pro omezení vlivu bludných proudů na mostní objekty a ostatní betonové konstrukce pozemních komunikací
MP	Metodický pokyn pro určování zatížitelnosti železničních mostních objektů (2015)
IDA NEXIS 32	program pro výpočet prutových, deskostěnových a skořepinových konstrukcí (Ida & spol. s.r.o. Brno, FEM consulting s.r.o. Brno, SCIA International, Belgie)
GEO5	program pro výpočet geotechnických úloh (Fine spol. s r.o.)
Sborník příspěvků z 22. ročníku konference Železniční mosty a tunely 2017, Ocelový most v Mirošově, doc. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D., ČVUT Praha	

### 1.3 Základní údaje pro návrh mostu

- jednokolejný most, trať v přechodnici a oblouku  $R=290$  m
- hlavní nosníky uzavřeného průřezu (truhlíky), mostovka z tlustého plechu bez výztuh, nad opěrami koncové ŽB příčníky spřažené s deskou mostovky
- prostý nosník, rozpětí 11,00 m
- šikmost mostu – kolmý
- niveleta na mostě klesá 6,119‰ a od cca 2/3 dl. zakr. obl. do klesání 24,184‰
- přemostřovanou překážkou je místní komunikace – Novoveská ulice
- železniční svršek tvaru 49 E1 na bet. pražcích
- nahodilé krátkodobé zatížení - model zatížení LM71, klasifikační součinitel  $\alpha = 1,10$  (zatížení dle ČSN EN 1991-2)
- rychlost 50 km/h, výhled 65 km/h ( $V_{130}=70$  km/h)

## 1.4 Materiál NK

**ocel S235 J2+N** dle EN 10025-2, pro nosné části konstrukce, plechy  $t \leq 63$  mm

$E = 210$  GPa – Modul pružnosti materiálu

$f_y = 235$  MPa pro plechy  $t \leq 16$  mm

$f_y = 225$  MPa pro plechy  $16 \text{ mm} < t \leq 40$  mm – jmenovitá hodnota meze kluzu materiálu

$f_y = 215$  MPa pro plechy  $40 \text{ mm} < t \leq 63$  mm – jmenovitá hodnota meze kluzu materiálu

$f_u = 360$  MPa – jmenovitá hodnota meze pevnosti materiálu

**ocel S275 NL** dle EN 10025-3, pro nosné části konstrukce, plechy  $t = 80$  mm

$E = 210$  GPa – Modul pružnosti materiálu

$f_y = 245$  MPa pro plechy  $63 \text{ mm} < t \leq 80$  mm – jmenovitá hodnota meze kluzu materiálu

$f_y = 235$  MPa pro plechy  $80 \text{ mm} < t \leq 100$  mm – jmenovitá hodnota meze kluzu materiálu

$f_u = 370$  MPa – jmenovitá hodnota meze pevnosti materiálu

Maximální tloušťky plechů byly voleny dle tab.2.1 **ČSN EN 1993-1-10 ed. 2** tak, aby nebylo nutno provádět speciální posudek křehkolomových vlastností (dle ČSN EN 1991-1-5 pro 1. typ – ocelová konstrukce a pro teplotu konstrukce  $T = -35^\circ\text{C}$ ).

$G = 81\,000$  MPa

$\nu = 0,3$

$f_{y,d} = f_y / \gamma_M$

$\gamma_{M0}=1,00$  - Průřezy při nadměrném zplastizování včetně lokálního boulení

$\gamma_{M1}=1,10$  - Stabilitní posouzení prutu

$\gamma_{M2}=1,25$  - Průřezy v tahu oslabené otvory

$\gamma_{MF}=1,35$  - Součinitel spolehlivosti únavové pevnosti: Bezpečná životnost, závažné důsledky porušení

$\gamma_{MF}=1,15$  - Součinitel spolehlivosti únavové pevnosti: Přípustná poškození, závažné důsledky porušení

$\gamma_{M2}=1,25$  - Únosnost spojů

**beton C30/37 (B 425)**

$f_{c,k} = 30$  MPa

$\gamma_C = 1,50$  pro základní kombinace zatížení

$\gamma_M = 1,30$  pro mimořádné kombinace zatížení

$\alpha_{cc} = 0,85$

$f_{c,d} = \alpha_{cc} * f_{c,k} / \gamma_M$

$E_{c,s} = 32\,000$  MPa,  $n=6,6$  ... pro krátkodobé zatížení

$E_{c,l} = 10\,667$  MPa,  $n=19,7$  ... pro dlouhodobé zatížení

**výztuž B500B (10505 R)**

$f_{s,k} = 500$  MPa

$\gamma_M = 1,15$  pro základní kombinace zatížení

$\gamma_M = 1,00$  pro mimořádné kombinace zatížení

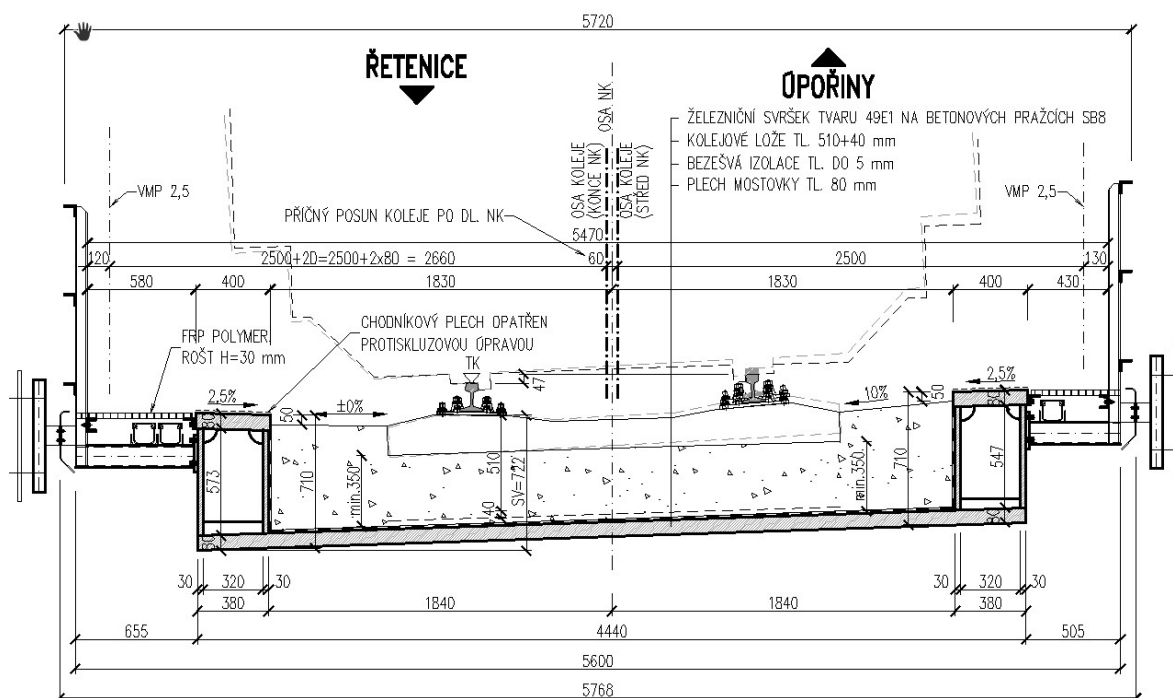
## 1.5 Nosná konstrukce

Jedná se o ocelovou konstrukci s dolní mostovkou a průběžným kolejovým ložem. Nosná konstrukce je tvořena dvěma hlavními nosníky uzavřeného profilu z plechů tl. 80, resp. 30 mm stěny, mezi nimi je mostovka z plechu tl. 80 mm bez výztuh, nad opěrami jsou koncové příčníky ze ŽB spřažené s deskou mostovky. Konstrukční výška činí 0,733 m vlevo, resp. 0,708 vpravo, šířka

NK 4,46 m (bez konzol pro uchycení podlahy). Šířka žlabu KL je 1840 mm na obě strany od osy konstrukce. NK je podélně ve sklonu 1%.

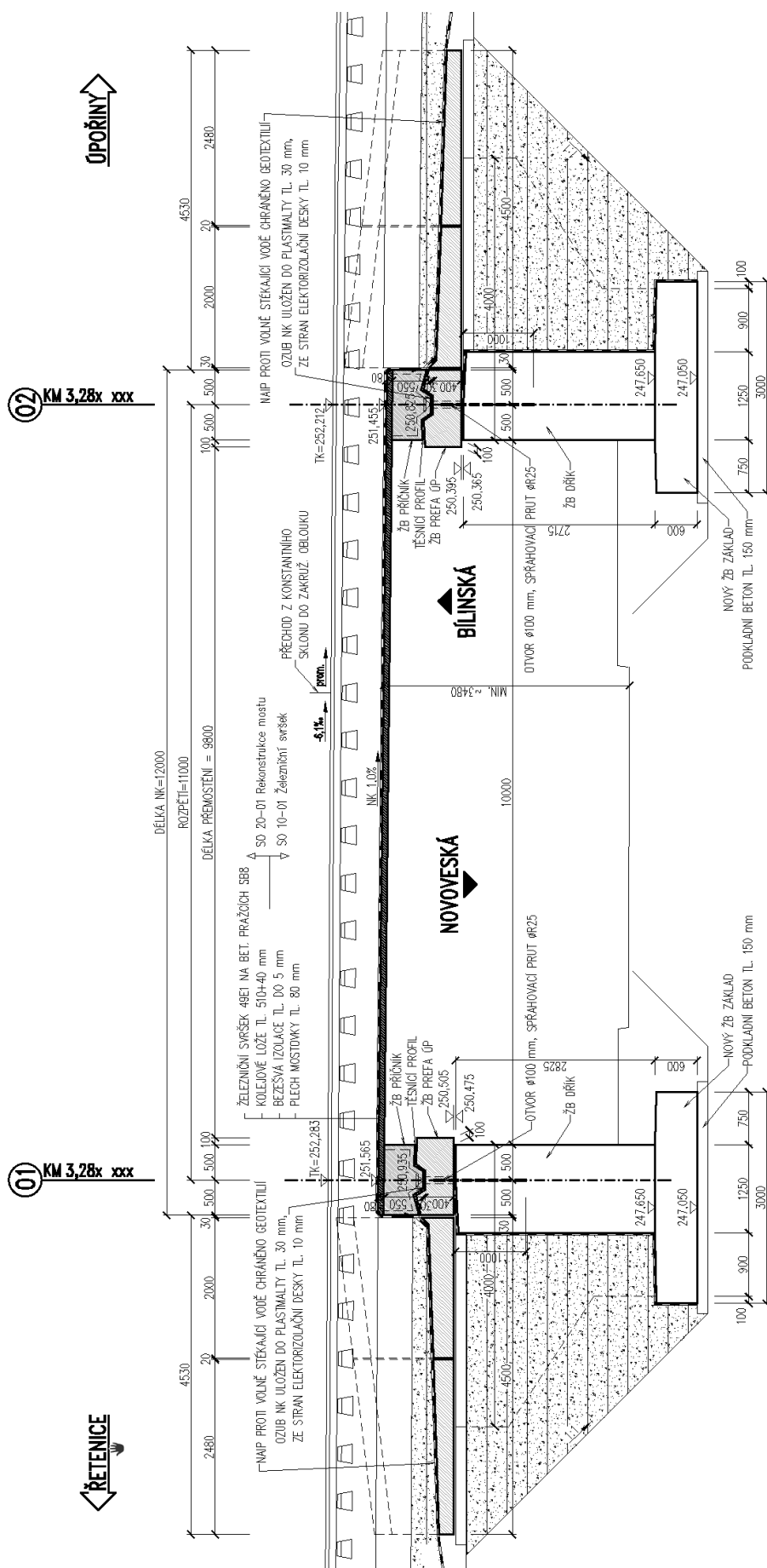
Konstrukce je kolmá. Na vnější stranu ocelových truhlíků hlavních nosíků budou šroubovými spoji připojeny konzoly podlah a zábradlí. Na NK jsou navrženy podporové příčníky, jejichž prostřednictvím je konstrukce uložena do ozubů nových úložných prahů.

## 1.6 Vzorový příčný řez



## 1.7 Podélný řez

(viz následující str.)





## 2 Zatížení

### 2.1 Stálé a zbytek stálého

$$\gamma_f = 1,35$$

#### Zatížení

		<u>charakteristické zatížení</u>	
		kN/m	$\gamma_f$
OK (vl. tíha)	generováno programem		1,35
ŽB příčnky	generováno programem		1,35
kolej. lože (bez rezervy 30%, izolace)	0,6*20	12,0 kN/m <sup>2</sup>	1,35
přítížení kolejnicemi, pražci (na š. 2,7 m)	2,5/2,7	0,9 kN/m <sup>2</sup>	1,35
zábradlí, konzoly, chodníky		1,5 kN/m	1,35

### 2.2 Nahodilé krátkodobé

#### 2.2.1 Pohyblivé zatížení

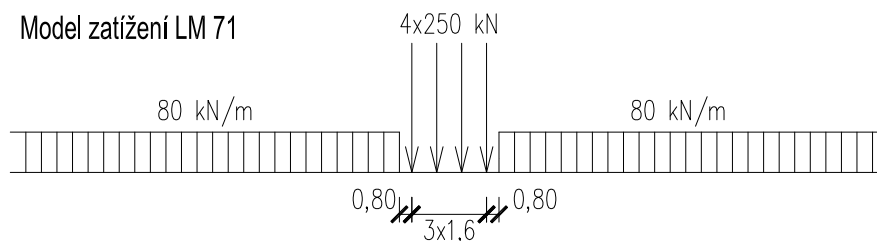
Pohyblivá zatížení jsou umístěna do polohy vyvolávající maximální účinky ve sledovaném průřezu.

Návrhové zatížení pro schéma LM-71:

součinitel zatížení  $\gamma_f = 1,45$

klasifikační součinitel  $\alpha = 1,10$

dynamický součinitel  $\phi_2, \phi_3 = \text{viz dále}$



#### 2.2.2 Schéma LM-71

##### Odstředivá síla:

$$F_k = 250/1,6 = 156,25 \quad \text{kN/m} \quad (\text{nápravy 250 kN})$$

$$F_{k'} = 80,00 \quad \text{kN/m} \quad (\text{spojité 80 kN/m})$$

$$r = 290,0 \quad \text{m}$$

$$v = 70 \quad \text{km/h} = 19,44 \quad \text{m/s}$$

##### Horizontální síly:

$$a = v^2/r = 1,30 \quad \text{m/s}^2$$

$$F = m \cdot a$$

$$F_{\text{odstř,max,k}} = 20,37 \quad \text{kN/m}$$

$$F_{\text{odstř,max,k'}} = 10,43 \quad \text{kN/m}$$

##### Svislé síly:

$$\text{vzdálenost T vlaku od TK} = 1,80 \quad \text{m}$$

vzd. mostovky od TK =	0,85	m	
roznos na š. =	<b>2,70</b>	m	
D =	80	mm	(převýšení kolejnic)
posun T =	96,00	mm	
$f_{k,přít.}$ =	26,66	kN/m <sup>2</sup>	(svislé přetížení od náprav 250 kN)
$f_{k,přít.}'$ =	13,65	kN/m <sup>2</sup>	(svislé přetížení od spojitého 80 kN/m)

**Stojící vlak:****1,35 m od osy koleje - strana do oblouku:**

$$f_k = 65,28 \text{ kN/m}^2 \text{ (nápravy 250 kN)}$$

$$f_k' = 33,42 \text{ kN/m}^2 \text{ (spojité 80 kN/m)}$$

1,35 m od osy koleje - strana z oblouku:

$$f_k = 50,46 \text{ kN/m}^2 \text{ (nápravy 250 kN)}$$

$$f_k' = 25,84 \text{ kN/m}^2 \text{ (spojité 80 kN/m)}$$

**Jedoucí vlak:**

1,35 m od osy koleje - strana do oblouku:

$$f_k = 38,62 \text{ kN/m}^2 \text{ (nápravy 250 kN)}$$

$$f_k' = 19,77 \text{ kN/m}^2 \text{ (spojité 80 kN/m)}$$

**1,35 m od osy koleje - strana z oblouku:**

$$f_k = 77,12 \text{ kN/m}^2 \text{ (nápravy 250 kN)}$$

$$f_k' = 39,49 \text{ kN/m}^2 \text{ (spojité 80 kN/m)}$$

**2.2.3 Zatížení větrem**

Vzhledem k rozměrům mostu a využití prvků v MSÚ neuvažují. O dimenzích rozhodují vlastní frekvence, deformace a křehkolomové posouzení, na což zatížení větrem nemá vliv.

**2.2.4 Zatížení teplotou**

$$\gamma_f = 1,5$$

**Rovnoměrná složka teploty**

Konstrukce: 1. typ

$$T_{\max} = 37 \text{ °C} \dots \text{max. teplota vzduchu ve stínu}$$

$$T_{\min} = -33 \text{ °C} \dots \text{min. teplota vzduchu ve stínu}$$

$$T_{e,\max} = 37 + 15 = 52,0 \text{ °C} \dots \text{max. teplota mostu}$$

$$T_{e,\min} = -33 - 2 = -35,0 \text{ °C} \dots \text{min. teplota mostu}$$

(pro výpočet uvažují oteplení i ochlazení od 45°C)

**Nerovnoměrná složka teploty**

Neuvažují.

**2.2.5 Síly od bezstykové koleje**

Podélné síly od bezstykové koleje jsou do konstrukce přenášeny rovnoměrně a jejich vliv na nosnou konstrukci samotnou je zanedbatelný.

## 2.2.6 Boční rázy

$$\gamma_f = 1,45$$

Osamělá síla v nejúčinnější poloze ve výšce temene kolejnice

$$Q_{sk} = 100 \text{ kN}, e = 0,75 \text{ m}, \alpha = 1,10$$

$$B_{w,1} = \pm 100 * 1,10 * 0,75 / 1,5 / 1,35 / 1,35 = \pm 30,2 \text{ kN (svisle na plochu } 1,35 \text{ m x } 1,35 \text{ m plechu mostovky)}$$

## 2.2.7 Rozjezdové a brzdné síly

K účinku na konstrukci se nepřihlíží.

## 2.3 Dynamický součinitel

$$\phi_3 = 2,16 / (\sqrt{L_d - 0,2}) + 0,73 = 1,42$$

(při uvažování délky  $L_d = 11,00 \text{ m}$ )

## 2.4 Součinitele $\psi$

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Vlak LM-71	0,8	0,8	0,0
Vlak SW0	0,8	0,8	0,0
Nezatížený vlak	1,0	0,0	0,0
Rozjezdové a brzdné síly	0,8	0,8	0,0
Boční rázy	1,0	0,8	0,0
Vítr	0,75	0,5	0,0
Teplota	0,6	0,6	0,5
gr11	0,8	0,8	0,0
gr12	0,8	0,8	0,0
gr13	0,8	0,8	0,0
gr14	0,8	0,8	0,0
gr15	0,8	0,8	0,0

## 2.5 Kombinace

statický výpočet uvádí dvě kombinace zatížení:

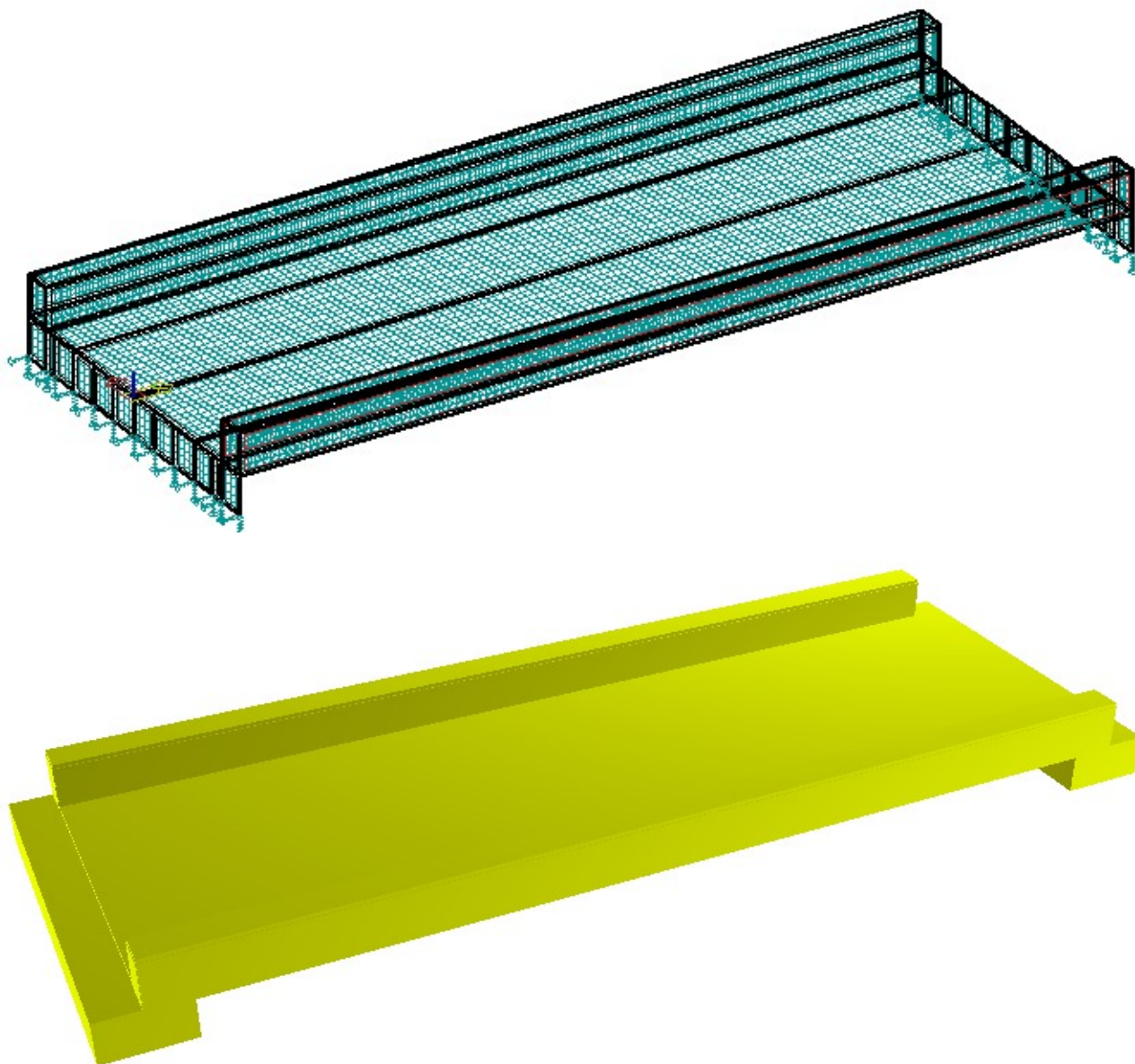
**zatížení č. 1:** samotné schéma LM-71\* $\alpha$ \* $\phi_3$  vč. odstř. sil

**zatížení č. 2:** kombinace stálé+zbytek st.+LM-71\* $\alpha$ \* $\phi_3$  vč. odstř. sil+boč.ráz+0,6\*teplota

## 3 Popis statického modelu

Výpočet vnitřních sil byl proveden s reálnými průřezy a odpovídajícím zatížením na hlavní nosníky a desku mostovky. Konstrukce je modelována deskostěnovými prvky vč. ŽB příčnicku a uložení v ozubu. Výpočty vnitřních sil, napětí, deformací a vlastních frekvencí byly provedeny pomocí programu IDA NEXIS.

### 3.1 Pohled - model / axonometrie



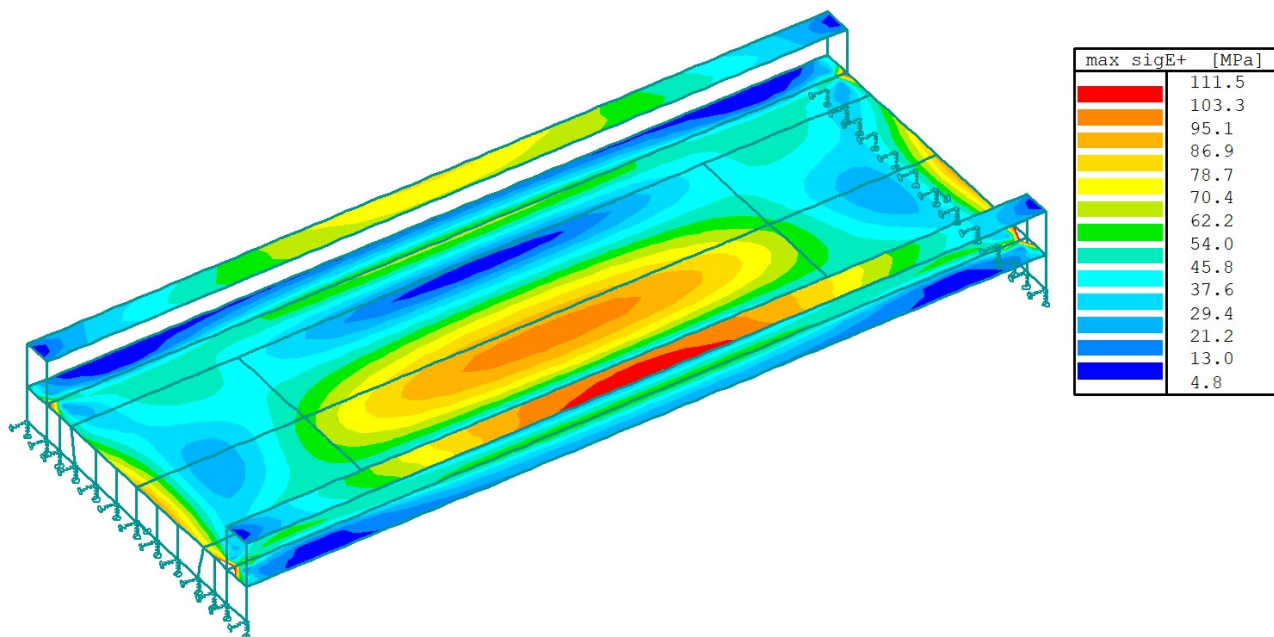
## 4 MSÚ

### 4.1 Napětí

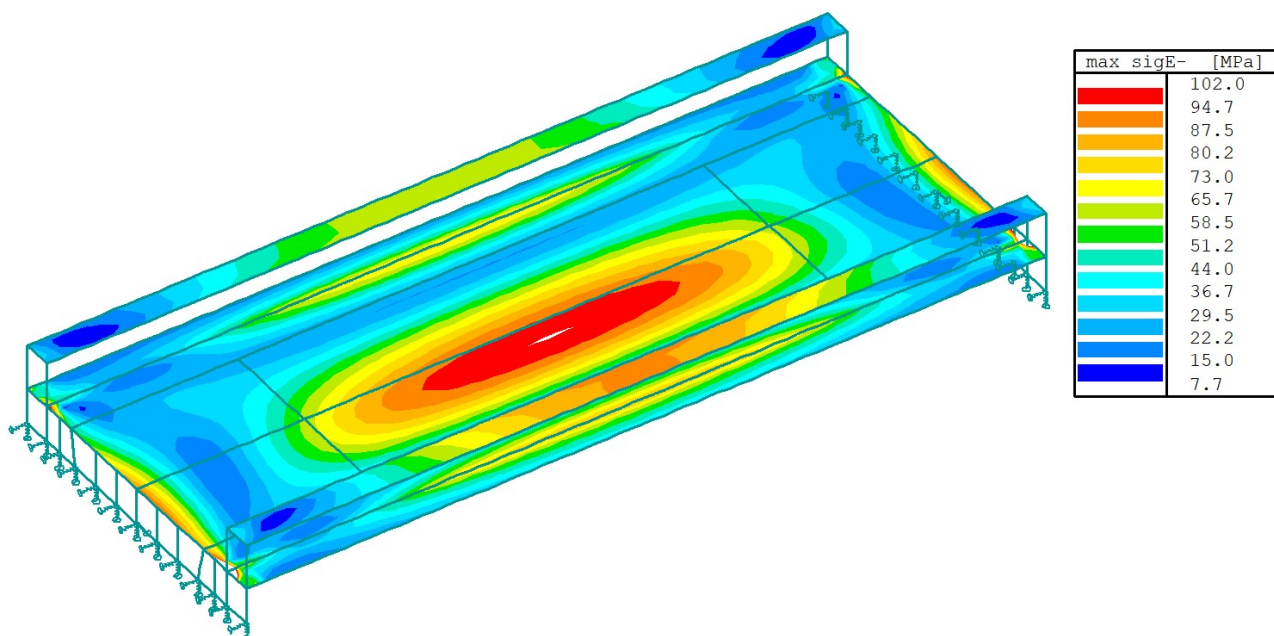
- s ohledem na tvar NK jsou provedeny kombinace zatěžovacích stavů přímo v programu IDA NEXIS 32,
- výpočty jsou provedeny nelineárně - rohy NK se od zatížení mohou nepatrně přizdvihávat
- všechny průřezy jsou tř. 1
- hodnoty zatížení jsou uvažovány v návrhových hodnotách – vč . součinitelů zatížení,
- teplota – uvažováno rovnoměrné ochlazení NK o 40°C, které s ohledem na podepření v ozubu zatěžuje NK obdobně jako ostatní svislá zatížení

#### 4.1.1 Výpis hodnot napětí

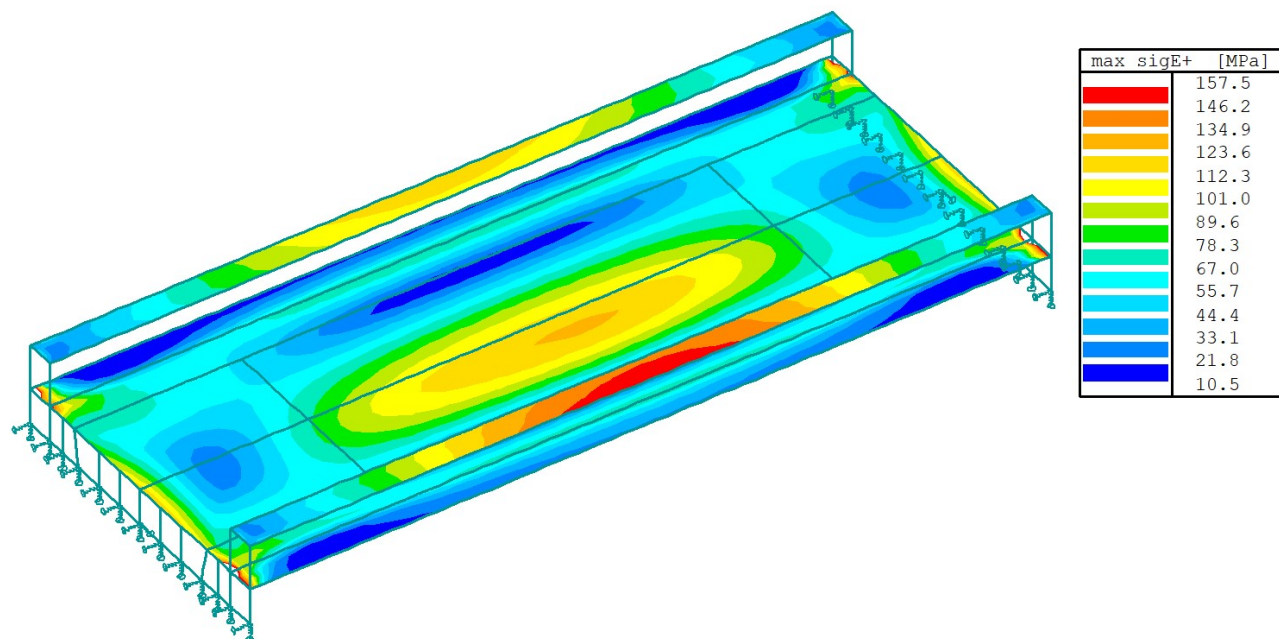
zatížení č. 1: redukované napětí na plechu mostovky a hlavních nosníků – horní povrch



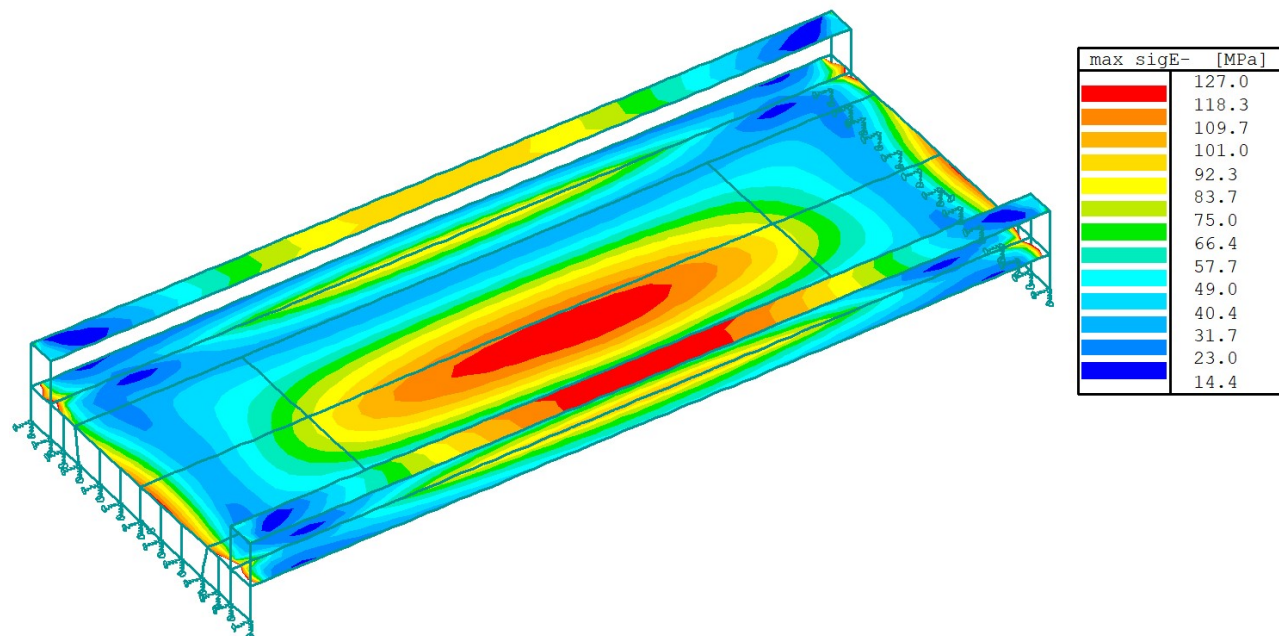
zatížení č. 1: redukované napětí na plechu mostovky a hlavních nosníků – dolní povrch



zatížení č. 2: redukované napětí na plechu mostovky a hlavních nosníků – horní povrch

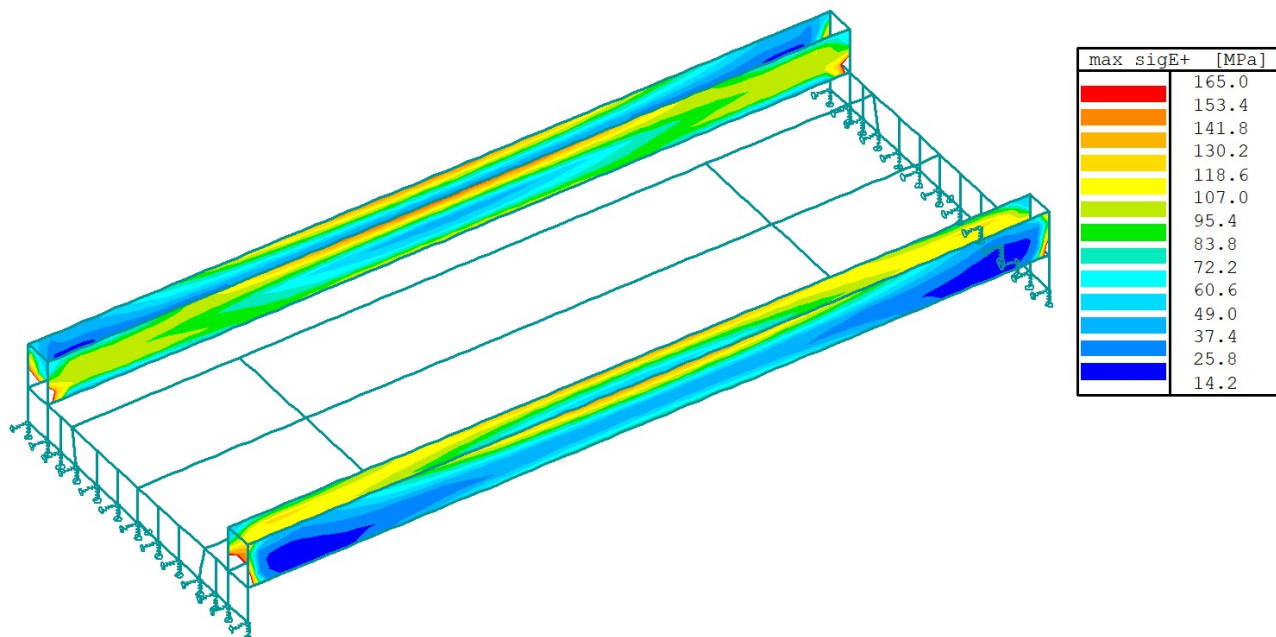


zatížení č. 2: redukované napětí na plechu mostovky a hlavních nosníků – dolní povrch

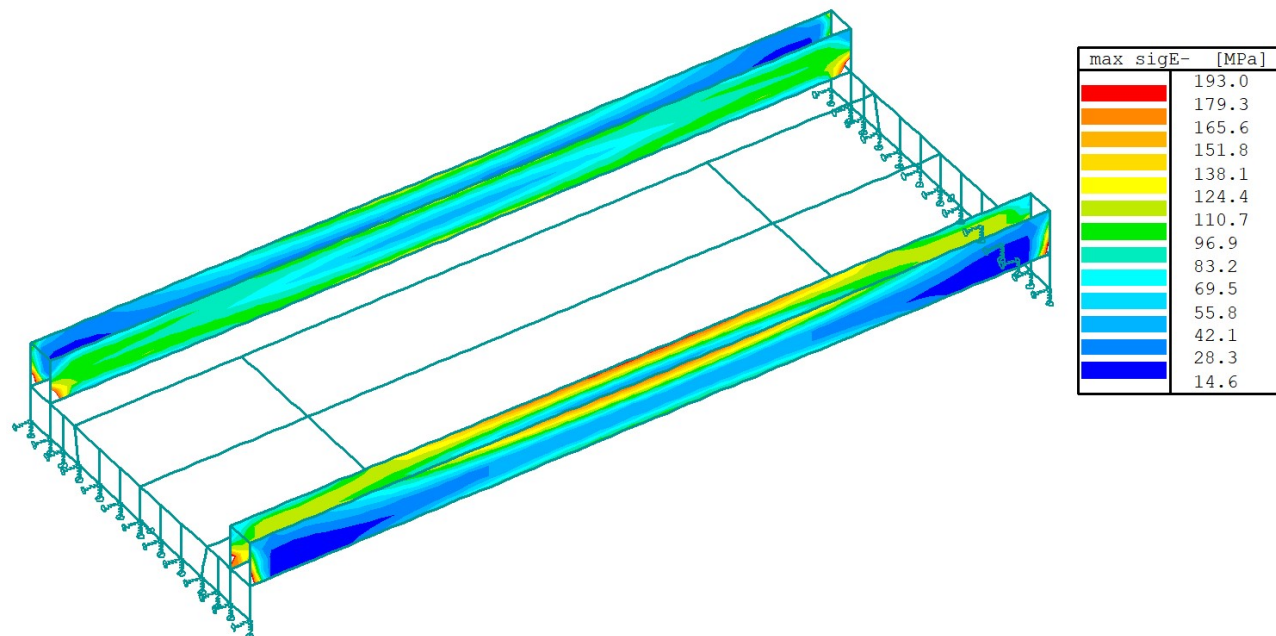




zatížení č. 2: redukované napětí na bocích hlavních nosníků – povrchy zepředu



zatížení č. 2: redukované napětí na bocích hlavních nosníků – povrchy zezadu



(reálně budou špičky napětí u podpor – bílá místa - vyplývající ze smykového namáhání výrazně menší s ohledem na plošné spojení mostovkového plechu a ŽB příčnicku, v modelu je spoj proveden jen v přímce - stykem hran 2D maker, obdobně mostovkový plech nad podporou)

#### 4.1.2 Posouzení

Rovinná napjatost – ekvivalentní, redukované napětí (Mises podmínka plasticity)

$$\sqrt{(\sigma_{x,Sd})^2 + (\sigma_{z,Sd})^2 - \sigma_{x,Sd} * \sigma_{z,Sd} + 3(\tau_{Sd})^2} \leq \frac{f_y}{\gamma_M}$$

$$\sigma_{E,d, \max} = 157,5 \text{ MPa} < 245 \text{ MPa} = f_y \dots \text{vyhovuje (tl. 80 mm)}$$

$$\sigma_{E,d, \max} = 193,0 \text{ MPa} < 225 \text{ MPa} = f_y \dots \text{vyhovuje (tl. 30 mm)}$$

$$\sigma_{E,d, \max} = \max. \text{ redukované napětí od kombinace zatížení na NK}$$

Největší přípustná tl. dle tab.2.1 ČSN EN 1993-1-10 ed. 2:

Kombinace pro toto posouzení uvádí vliv teploty+stálá zatížení+častou hodnotu prom. zat.+kvazistálou hodnotu vedlejších prom. zatížení. Pokud použiji větší kombinační charakteristické hodnoty, bude i tak využití jen  $108,7/245=0,44$ . Pro využití 0,44, ref. teplotu – 35°C a ocel S275 NL vychází max. tl. prvku na cca 130 mm, tzn. jsme bezpečně pod touto hodnotou.

#### 4.2 Únava

$L_1 =$	11,00	pro určení $\lambda_1$ na hl. nosníku a na desce NK podélně
$L_\phi =$	11,00	pro určení $\phi_2$ na hl. nosníku a na desce NK podélně
$L_1 =$	11,00	pro určení $\lambda_1$ na desce NK příčně
$L_\phi =$	4,25	pro určení $\phi_2$ na desce NK příčně
$\lambda = \lambda_1 * \lambda_2 * \lambda_3 * \lambda_4$		součinitel ekvivalentního poškození
$\lambda_1 =$	0,84	vliv rozpětí, zahrnuje účinek poškození od dopravy, hl. nosník
$\lambda_2 =$	0,77	vliv objemu dopravy < 7,3e6 t/rok
$\lambda_3 =$	1,00	součinitel návrhové doby života
$\lambda_4 =$	1,00	vliv zatížení konstrukčního prvku více než 1 kolejí
$\lambda_{pole, \max} =$	1,40	maximální hodnota ( $L < 30 \text{ m}$ )
$\lambda_{pole} =$	0,65	< $\lambda_{pole, \max}$ => $\lambda =$ 0,65
$\phi_2 =$	1,28	na hl. nosníku
$\phi_2 =$	1,59	na desce NK příčně
$\gamma_{Ff} =$	1,00	součinitel zatížení na únavu
$\gamma_{Mf} =$	1,35	součinitel materiálu
$\Delta\sigma_{E,2} = \lambda * \phi_2 * \Delta\sigma_P$		

##### Posuzované detaily :

**Detail 1** přípoj diafragmatu na styk stěny a horní pásnice P hl. nosníku

**Detail 2** mostovka - příčný tupý plně provařený svar: od  $m_x$  (dolní povrch)

**Detail 3** mostovka - podélný tupý plně provařený svar: od  $m_y$  (dolní povrch)

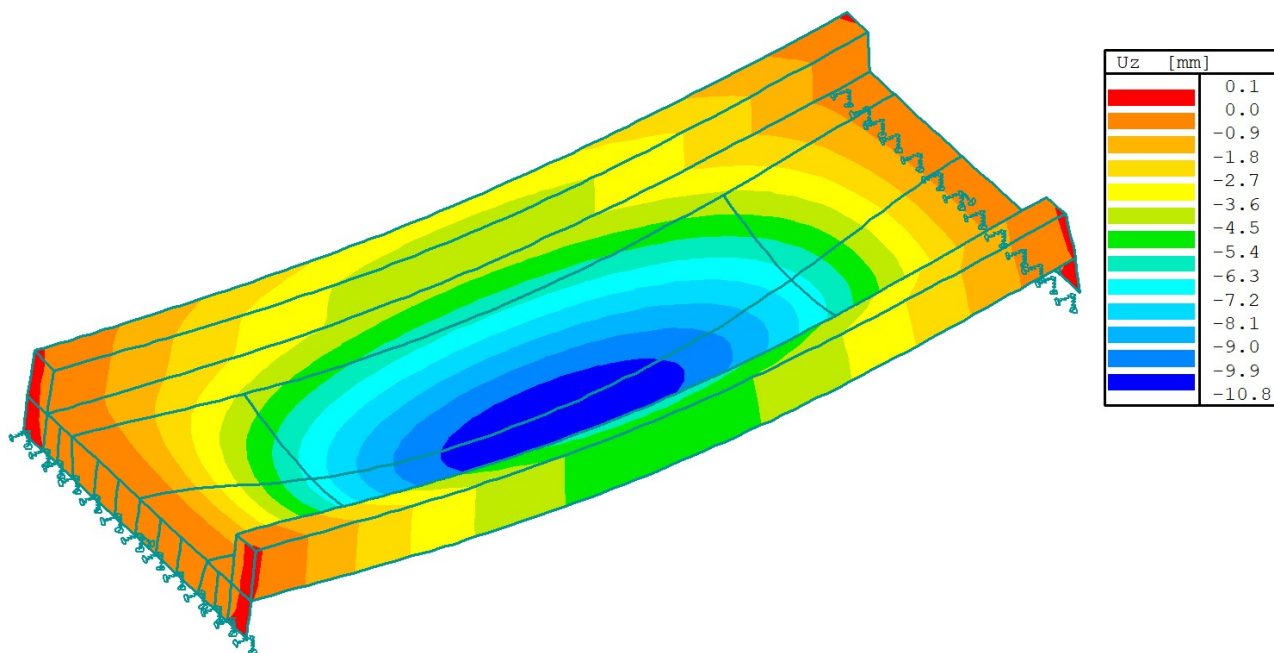
		Číslo detailu		
		1	2	3
náhradní délka	$L =$	11,00	11,00	11,00
náhradní délka	$L_\phi =$	11,00	11,00	4,25
vliv rozpětí	$\lambda_1 =$	0,84	0,84	0,84



vliv objemu dopravy	$\lambda_2 =$	0,77	0,77	0,77
souč. návrh. doby života	$\lambda_3 =$	1,00	1,00	1,00
vliv počtu kolejí	$\lambda_4 =$	1,00	1,00	1,00
souč. ekvival. poškození	$\lambda_{pole} =$	0,65	0,65	0,65
souč. ekvival. poškození	$\lambda =$	0,65	0,65	0,65
maximální napětí (LM71)	$\sigma_{P,k,max}$	0,0	31,1	51,9
minimální napětí (LM71)	$\sigma_{P,k,min}$	-54,7	0,0	0,0
referenční rozkmit napětí	$\Delta\sigma_P$	<b>54,7</b>	<b>31,1</b>	<b>51,9</b>
dyn. souč. ekv. zatížení	$\phi_2$	1,28	1,28	1,59
ekvival. rozkmit napětí	$\Delta\sigma_{E,2}$	45,4	25,8	53,5
tloušťka materiálu	$t$	-	80	80
vliv tloušťky materiálu	$\phi_t$	-	0,79	0,79
kategorie detailů	$\Delta\sigma_C$	<b>80</b>	<b>112</b>	<b>112</b>
	$\gamma_{Ff} * \Delta\sigma_{E,2} =$	<input type="checkbox"/>	<b>45,4</b>	<b>25,8</b>
<input type="checkbox"/>	$\phi_t \Delta\sigma_C / \gamma_{Mf} =$		<b>59,3</b>	<b>65,7</b>
<input type="checkbox"/>			VYHOVUJE	VYHOVUJE
využití		0,77	0,39	0,81

## 5 MSP

### 5.1 Průhyby



$L_\phi$	=	11,00	m	
$\phi_2$	=	1,28		dyn. součinitel pro pečlivě udržovanou kolej
$\phi_3$	=	1,42		dyn. součinitel pro normálně udržovanou kolej

$L/600$	=	18,3	mm
skutečná deformace	=	10,8	mm

#### Svislé deformace:

##### 1. Hledisko bezpečnosti dopravy:

LM-71 vč. odstř. sil

vč. $\alpha$ , $\phi_3$	=	16,9	<	$1/600 L = 18,3$	mm
				VYHOVUJE	

##### 2. Hledisko pohodlí cestujících:

LM-71 vč. odstř. sil

vč. $\phi_3$	=	15,4	<	$1/600 L = 18,3$	mm
				VYHOVUJE	

## 5.2 Natočení koncového průřezu konstrukce

Od zatížení železniční dopravou (pro schéma LM-71 (vč.odstř. síly), včetně  $\alpha$ ,  $\delta$ )

Pootočení podporového průřezu:

$$\Phi_{p, \max} = 3,3 \cdot 1,10 \cdot 1,42 = 5,2 \text{ mrad} < \Phi_{p, \lim} = 6,5 \text{ mrad} \dots \text{VYHOVUJE}$$

## 5.3 Dynamické účinky

**Meze vlastních frekvencí:**

$$\delta_{0,1} = 2,0 \text{ mm (vlastní váha)}$$

$$\delta_{0,2} = 3,0 \text{ mm (KL)}$$

$$\delta_0 = 5 \text{ mm (skutečný průhyb od stálých zatížení)}$$

$$n_{0,d} = 17,75/\sqrt{\delta_0}$$

$$n_{0,d} = \boxed{7,94} \text{ Hz (1. vl. frekvence pro prostě podepřený most namáhaný pouze ohybem)}$$

**Meze vlastních frekvencí:**

dle ČSN EN 1991-2, 6.4.4

**Horní mez  $n_{0,h}$**

$$n_{0,h} = 94,76 \cdot L^{-0,748}$$

$$n_{0,h} = \boxed{15,76} \text{ Hz}$$

**Dolní mez  $n_{0,d}$**

$$n_{0,d} = 80/L \quad (\text{pro } 4 \text{ m} \leq L \leq 20 \text{ m})$$

$$n_{0,d} = \boxed{7,27} \text{ Hz}$$

$$n_{0,d} = 23,58 \cdot L^{-0,592} \quad (\text{pro } 20 \text{ m} < L < 100 \text{ m})$$

$$n_{0,d} = \boxed{5,70} \text{ Hz}$$

1. vlastní frekvence pro kmitání ve svislém směru:  $n_{0,1} = 8,7 \text{ Hz}$  (zatížení stálé a zbytek stálého, dle NEXIS 32)

... VYHOVUJE

podélná tuhost podepření nemá na hodnoty frekvencí velký vliv

Konstrukce tohoto typu s obdobným příčný řezem byly již v síti SŽ realizovány. Pro konkrétní projekt mostu s rozpětím 10,0 m byl proveden podrobný dynamický výpočet vč. posouzení dyn. součinitele, útlumu a hodnot zrychlení, vše bylo úspěšně ověřeno dynamickými zkouškami. (Sborník příspěvků z 22. ročníku konference Železniční mosty a tunely 2017, Ocelový most v Mirošově, doc. Ing. Pavel Ryjáček, Ph.D., ČVUT Praha.)

S ohledem na výše uvedené uvádíme jen toto zjednodušené posouzení dynamického chování, které není při porovnání s danými mezemi zcela korektní, protože je deska mostovky pnutá jak podélně mezi ŽB příčníky, tak příčně mezi tuhé ocelové truhlíky. Zjednodušené normové posouzení platí pro NK trémového uspořádání.

## 6 Spodní stavba, založení

### Výpočet mostní opěry

#### Vstupní data

##### Projekt

Datum : 16.09.2021

##### Nastavení

Standardní - mezní stavy

##### Materiály a normy

Mostní opěry : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

##### Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_{mv} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy za konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy před konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00	[-]

Součinitele redukce únosnosti			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce únosnosti na překlopení :	$\gamma_o =$	1,10	[-]
Součinitel redukce únosnosti na posunutí :	$\gamma_s =$	1,10	[-]
Součinitel redukce únosnosti základové půdy :	$\gamma_b =$	1,00	[-]

##### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,05
3	0,00	3,20
4	1,00	3,20
5	1,00	3,80
6	-2,00	3,80
7	-2,00	3,20
8	-1,25	3,20
9	-1,25	0,05
10	-0,25	0,05
11	-0,25	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 5,75 m<sup>2</sup>.

Délka mostní opěry = 5,35 m

Délka základu opěry = 6,00 m

#### Křídla opěry - zavěšená symetrická

Tloušťka křídla = 0,75 m

Délka křídla za závěr. zídou = 2,75 m

Výška křídla = 2,25 m

Vzdál. oříznutí křídla od z.z. = 0,90 m

Hloubka oříznutí křídla = 2,60 m

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

#### Ocel podélná : B500

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

#### Parametry zemín

##### Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 10,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

##### R5

Objemová tíha :  $\gamma = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 5,00^\circ$

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 22,50 \text{ kN/m}^3$

##### R5-R4

Objemová tíha :  $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 25,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 5,00^\circ$

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

##### Třída G1, ulehlá

Objemová tíha :  $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 41,50^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 5,00^\circ$

Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,20$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

**R4**

Objemová tíha :  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 25,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 5,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

**Zásyp za konstrukcí**

Přiřazená zemina : Třída S3, středně ulehlá  
 Sklon =  $45,00^\circ$

**Zatěžovací stav, zatížení od mostu**

Název : stálé + nahodilé.

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

**Síly od mostu**

Svislá síla  $F_s = 1590,00 \text{ kN}$

Vodorovná síla  $F_v = -150,00 \text{ kN}$

Umístění  $a_1 = 0,50 \text{ m}$

Výška  $v = 0,50 \text{ m}$






**Síly od přechodové desky**

Svislá síla  $F_s = 180,00 \text{ kN}$

Vodorovná síla  $F_v = 0,00 \text{ kN}$

Umístění  $a_2 = 0,00 \text{ m}$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,80	0,00 .. 3,80	Třída S3, středně ulehlá	
2	1,30	3,80 .. 5,10	R5	
3	1,00	5,10 .. 6,10	R5-R4	
4	2,00	6,10 .. 8,10	R5-R4	
5	-	8,10 .. ∞	Třída G1, ulehlá	

**Založení**

Typ založení : zemina - geologický profil

**Tvar terénu**

Terén za konstrukcí je rovný.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída S3, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí  $h = 0,50$  m

Terén před konstrukcí je rovný.

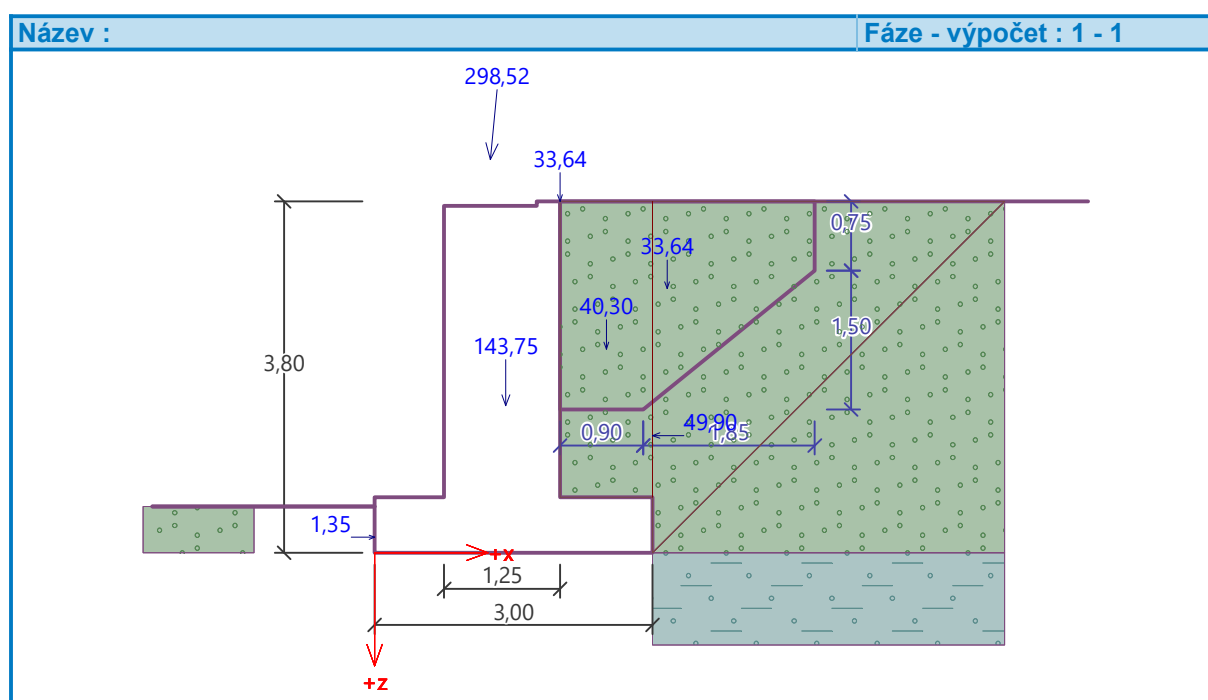
**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

**Tvar opěry, zatížení 1 m'**

Podélné síly jsou uvažovány tak, že jsou NK uloženou do ozubů přeneseny do opěry, která je zatlačována do náspu, opěru na překlopení tudíž nezatěžují. Prefabrikovaná U křídla uložená na vyvěšených monolitických křídlech opěry stabilizují, tento vliv není uvažován.

**Posouzení čís. 1**

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,59	143,75	1,42	1,000
Odpor na líci	-1,20	-0,17	0,00	0,00	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,20	40,30	2,50	1,000
Tlak v klidu	49,90	-1,27	0,00	3,00	1,000
Křídla opěry	0,00	-2,86	33,64	3,16	1,000
Reakce mostu	28,04	-4,25	297,20	1,25	1,000
Reakce přech.desky	0,00	-3,80	33,64	2,00	1,000

**Posouzení mostní opěry**

**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 688,32 \text{ kNm/m}$ Moment klopící  $M_{ovr} = 162,41 \text{ kNm/m}$ **Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 224,78 \text{ kN/m}$ Vodor. síla posunující  $H_{act} = 68,30 \text{ kN/m}$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE****Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	138,92	489,11	68,43	0,095	201,12

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	134,70	489,11	65,16

**Posouzení plošného základu****Vstupní data****Nastavení**

Standardní - mezní stavy

**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 odvodněné podmínky : standardní postup

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : mezní stavy

**Součinitele redukce parametrů zemin****Trvalá návrhová situace**

Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy základu :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy nadloží :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,30	[-]

**Součinitele celkové stability****Trvalá návrhová situace**

Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{RV} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{mR} =$	1,00	[-]








Součinitele celkové stability			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{RH} =$	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 S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	11,00	10,00
2	R5		22,00	20,00	21,50	12,50	5,00
3	R5-R4		25,00	25,00	22,00	13,00	5,00
4	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	24,00	14,00	5,00
5	R4		27,00	25,00	23,00	13,00	5,00

**Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu**

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Třída S3, středně ulehlá		nesoudržná	29,50	-	-	-
2	R5		soudržná	-	0,35	-	-
3	R5-R4		soudržná	-	0,35	-	-
4	Třída G1, ulehlá		soudržná	-	0,20	-	-
5	R4		soudržná	-	0,35	-	-

**Parametry zemín****Třída S3, středně ulehlá**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	17,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	29,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	15,50 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,30
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

**R5**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	22,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	20,00 kPa
Modul přetvárnosti :	$E_{def}$	=	15,00 MPa
Poissonovo číslo :	$\nu$	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	22,50 kN/m <sup>3</sup>

**R5-R4**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	22,00 kN/m <sup>3</sup>
-----------------	----------	---	-------------------------

Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 25,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 25,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

**Třída G1, ulehla**

Objemová tíha :	$\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 41,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 400,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,20$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

**R4**

Objemová tíha :	$\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$
Modul přetvárnosti :	$E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo :	$\nu = 0,35$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Hloubka od původního terénu	$h_z = 3,80 \text{ m}$
Hloubka základové spáry	$d = 0,50 \text{ m}$
Tloušťka základu	$t = 0,60 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu	$s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry	$s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem =  $17,50 \text{ kN/m}^3$

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

Celková délka pasu	= $6,00 \text{ m}$
Šířka pasu (x)	= $3,00 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x	= $0,10 \text{ m}$
Objem pasu	= $1,80 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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**

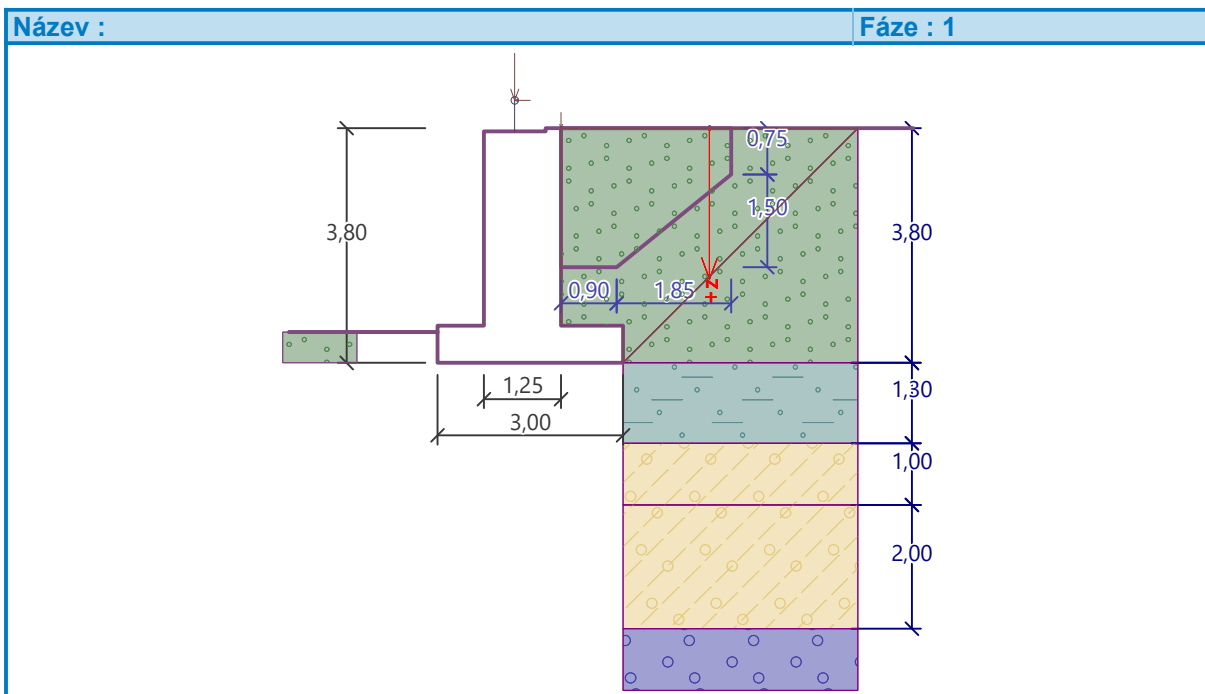
Mez kluzu	$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$
-----------	-------------------------------

**Ocel příčná: B500**

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

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,80	0,00 .. 3,80	Třída S3, středně ulehlá	
2	1,30	3,80 .. 5,10	R5	
3	1,00	5,10 .. 6,10	R5-R4	
4	2,00	6,10 .. 8,10	R5-R4	
5	-	8,10 .. ∞	Třída G1, ulehlá	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	444,11	97,87	-68,43
2	Ano		ZS 2	Užitné	444,11	95,60	-65,16

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1****Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	-0,28	0,00	201,12	335,40	59,96	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 45,00$  kN/m

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00$  kN/m

**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 3,94$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 10,88$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 335,40$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 201,12$  kPa

**Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,095 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,095 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 193,42$  kN

Extrémní horizontální síla  $H = 68,43$  kN

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od původního terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 45,00$  kN/m

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00$  kN/m

Sednutí středu délkové hrany  $= 4,4$  mm

Sednutí středu šířkové hrany 1  $= 7,3$  mm

Sednutí středu šířkové hrany 2  $= 0,0$  mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

**Sednutí a natočení základu - výsledky****Tuhost základu:**

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{\text{def}} = 55,17 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=4,35$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=117,45$ )

**Posouzení excentricity zatížení**

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,092 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,092 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 5,9 mm

Hloubka deformační zóny = 4,83 m

Natočení ve směru šířky = 2,433 ( $\tan \cdot 1000$ ); ( $1,4E-01^\circ$ )

**Dimenzace čís. 1****Dimenzace předního výstupku opěry - vstupní data:**

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Vyztužení

6,67 ks profil 25,0 mm, krytí 50,0 mm

Vnitřní síly :  $M = 67,56 \text{ kNm/m}$ ;  $N = 0,00 \text{ kN/m}$ ;  $V = 174,37 \text{ kN/m}$

Výška průřezu  $h = 0,60 \text{ m}$

**Dimenzace předního výstupku opěry - výsledky:**

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,61 \% > 0,13 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,13 \text{ m} < 0,33 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{\text{Rd}} = 238,95 \text{ kN/m} > 174,37 \text{ kN/m} = V_{\text{Ed}}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{\text{Rd}} = 689,16 \text{ kNm/m} > 67,56 \text{ kNm/m} = M_{\text{Ed}}$

**Průřez VYHOVUJE.****7 Závěr**

Statický výpočet prokázal, že navržená konstrukce vyhovuje pro všechna návrhová zatížení.

## 8 Tabulka zatížitelnosti

### Přehled zatížitelnosti částí mostu

#### A. Identifikace mostu

TÚ (číslo, název):

0671 Řetenice (mimo) –  
Úpořiny (mimo)

DÚ:

km 3,286  
04 Teplice Zámecká zahrada –  
Bystřany v Čechách

#### B. Identifikace části mostu

Část mostu: nosná konstrukce / opěra / pilíř

poř. číslo

pod kolejí č. 1

(ve směru staničení)

#### C. Doplňující údaje části mostu

Kategorie zatížitelnosti: C, A

Výpočtový model: deskostěnový

Geometrie koleje uvažovaná v přepočtu části mostu (ve směru staničení):

na začátku

uprostřed

na konci

poloměr oblouku

přechodnice a oblouk R=290 m

převýšení koleje

47 mm

excentricita osy koleje

23 mm vlevo

30 mm vpravo

23 mm vlevo

Popis závad uvažovaných v přepočtu části mostu:

nová NK, bez závad a oslabení

Datum zjištění technického stavu mostu:

SŽDC, s.o.:

zpracovatelem přepočtu:

Poznámka k části mostu: Přepočet je proveden pro novou nosnou konstrukci.

Poř. číslo	Prvek	Detail	Namáhání	$k_i$	Typ	$L_p$	$\phi_i$	$L_\phi$	$\gamma_{Q,LM71}$	$\gamma_{Q,LM71,E}$	Viz č. str. přep.	$Z_{LM71}$	$Z_{LM71,E}$	Pozn.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	pravý hl. nosník, v poli	horní povrch HP	ekvivalent. napětí	1,00	M	11,0	1,42	11,0	1,45		12,13	1,85		
2	pravý hl. nosník, v poli	stěna žlabu KL pod HP	ekvivalent. napětí	1,00	M	11,0	1,42	11,0	1,45		14	1,24		
3	plech mostovky - střed NK	dolní vlákna	ekvivalent. napětí	1,00	M	11,0	1,42	11,0	1,45		12,13	2,28		
4	plech mostovky - střed NK		průhyb (bezpečnost dopr.)	1,00	M	11,0	1,42	11,0	1,00		17	1,19		
5	Spodní stavba	-	napětí v základové spáře	1,00			1,00	11,0	1,00		19	>1,10		

Dne: 7. 7. 2021

zatížitelnost určil: Ing. Š. Jakeš

