

Orientační schéma:

Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
P01	09/2021	Čistopis dokumentace pro stavební povolení	Ing. František Kortus
P02	12/2021	PDPS	Ing. František Kortus
.	.	.	.
.	.	.	.

Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace		
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1		
Zástupce investora:	Stavební správa západ		
Adresa:	Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9		
Zhotovitel stavby:	DIPONT s.r.o.		
Adresa:	Č.p. 505, 403 35 Libouchec		
Kontakt:	T: +420 475 201 724 E: dipont@dipont.cz		
Hlavní projektant (HIP):	Specialista:	Odpovědný projektant:	Zpracovatel:
Ing. František Kortus	Ing. Martin Plšek 	Ing. František Kortus 	Ing. Slavomír Sabol

Název stavby/akce:		Rekonstrukce mostu v km 31,295 na trati Středokluky - Podlešín (Lichoceves)		Označení (S-kód):	
				S632000176	
Název části:		Stavební část		Označení zhotovitele:	
Název objektu:		Most v ev. km 31,295		D21001	
Název přílohy:		Statický výpočet		Označení části: D.2.1.4	
Název dílčí části přílohy:				Označení objektu/komplexu: SO 11-20-01	
Kraj:		Katastrální území:		Číslo přílohy: 3.01	
Středočeský		Lichoceves [683 795]		Paré:	
		TUDU:			
		0742,08			
Stupeň dokumentace:		Datum zpracování:			
PDPS		09/2021			
Formáty:		Měřítka:			
S-kód:		Stupeň dokumentace:		Část:	
S 6 3 2 0 0 0 1 7 6		- P D P S		- D 2 1 4 X	
Objekt:		Podoblast:		Příloha:	
- S 0 1 1 2 0 0 1		X X X		X X 3 . 0 1	
Revize:				- P 0 2	

1	Identifikační údaje	3
1.1	Stavba	3
1.2	Objednatel	3
1.3	Údaje o zpracovateli dokumentace	3
2	Technická zpráva k výpočtu	4
2.1	Seznam vstupních podkladů	4
2.1.1	Doklady a vyjádření.....	4
2.1.2	Normy, předpisy	4
2.2	Základní údaje o objektu – navržené řešení	5
2.3	Předmět výpočtu	5
2.4	Geometrie konstrukce a materiály	6
2.4.1	Beton	6
2.4.2	Ocel – betonářská výztuž	6
2.4.3	Ocel – konstrukční ocel.....	6
2.4.4	Geometrie.....	6
2.5	Výpočetní model	6
2.6	Výpočetní pomůcky	8
2.7	Úplná identifikace autora statického výpočtu.....	8
3	Grafické přílohy statického výpočtu	9
4	Výpočet	11
4.1	Zatížení	11
4.1.1	Stálé zatížení.....	11
4.1.2	Proměnné zatížení dopravou	11
4.1.2.1	Dynamický součinitel	11
4.1.2.2	Model zatížení LM-71	11
4.1.2.3	Boční ráz	12
4.1.2.4	Zatížení od rozjezdu a brždění.....	12
4.1.2.5	Odstředivé síly	13
4.1.2.6	Vykolejení železniční dopravy – návrhová situace I.....	13
4.1.2.7	Vykolejení železniční dopravy – návrhová situace II	14
4.1.3	Zatížení větrem.....	14
4.1.3.1	Síly ve směru x.....	15
4.1.4	Zatížení rovnoměrnou složkou teploty	16
4.2	Stanovení zatěžovacích kombinací	17
4.2.1	Sestavy zatížení	17
4.2.2	Kombinace zatížení.....	17
4.2.2.1	Mezní stav únosnosti	17
4.2.2.2	Mezní stavy použitelnosti	18
4.3	Posouzení nosné konstrukce	19

4.3.1	Mezní stav únosnosti	19
4.3.1.1	Zatížitelnost v mezním stavu únosnosti.....	20
4.3.2	Mezní stav použitelnosti – průhyb.....	21
4.3.2.1	Zatížitelnost v mezním stavu použitelnosti	22
5	Přehled zatížitelnosti.....	50

1 Identifikační údaje

1.1 Stavba

<i>Stavba</i>	Rekonstrukce mostu v km 31,295 na trati Středokluky - Podlešín (Lichoceves)
<i>Katastrální území</i>	Lichoceves [683795]
<i>Obec</i>	Lichoceves [571326]
<i>Kraj</i>	Středočeský kraj

1.2 Objednatel

<i>Název</i>	Správa železnic, státní organizace
<i>IČ</i>	70 99 42 34
<i>Adresa</i>	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
<i>Zastoupená</i>	Ing. Petrem Hofhanzlem, ředitelem Stavební správy západ Sokolovská 278/1955, 190 00

1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

<i>Název</i>	DIPONT s.r.o.
<i>IČ</i>	28693094
<i>Sídlo:</i>	Libouchec č. p. 505, 403 35 Libouchec
<i>Pobočka:</i>	Ústí nad Labem
<i>Adresa:</i>	Klíšská 1432/18, 400 01 Ústí nad Labem
<i>Osoby s autorizací</i>	Ing. Martin Plšek autorizovaný inženýr v oboru „mosty a inženýrské konstrukce“ č. autorizace: 0402483
<i>Odpovědný projektant stavby</i>	Ing. František Kortus projektant mosty a inženýrské konstrukce T: 475 201 724, E: kortus@dipont.cz

2 Technická zpráva k výpočtu

2.1 Seznam vstupních podkladů

2.1.1 Doklady a vyjádření

Výčet podkladů a průzkumů použitých při vypracování projektové dokumentace:

- Zvláštní technické podmínky vypracování projektu stavby.
- Všeobecné podmínky na projektovou dokumentaci železničních staveb.
- Výpis údajů z katastru nemovitostí a snímek katastrální mapy.
- Vyjádření správců sítí a dotčených orgánů.
- Zápisy z jednání a výrobních porad.
- Rozpracovaná dokumentace ve stupni DSP

2.1.2 Normy, předpisy

Při pracích na vypracování projektové dokumentace byly používány zejména následující normy a předpisy, všechny v posledním platném znění včetně příslušných změn, oprav a dalších souvisejících předpisů. Další normy a předpisy jsou uvedeny v technických zprávách jednotlivých stavebních objektů.

1. Směrnice GR SŽDC č. 11/2006
2. Směrnice GR SŽDC č. 20/2004
3. Vyhláška č. 230/2012 Sb.
4. Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah
5. ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
6. ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
7. ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
8. ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
9. ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
10. ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
11. ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
12. ČSN 73 6200 Mosty – terminologie a třídění
13. ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů
14. ČSN 73 6301 Projektování železničních drah
15. SŽDC S3 Železniční svršek
16. SŽDC S4 Železniční spodek

2.2 Základní údaje o objektu – navržené řešení

<i>Druh nosné konstrukce</i>	Ocelová konstrukce s masivním mostovkovým plechem a komorovými nosníky
<i>Popis spodní stavby včetně křídel</i>	Železobetonové opěry se zavěšenými rovnoběžnými křídly
<i>Počet mostních otvorů</i>	1
<i>Délka přemostění</i>	10,85 m
<i>Rozpětí</i>	11,65 m
<i>Délka mostu</i>	23,95 m
<i>Světlost nosné konstrukce</i>	10,85 m
<i>Stavební výška</i>	0,85 m
<i>Tl. kolejového lože pod pražcem</i>	0,30 m
<i>Volná výška pod mostem</i>	3,7 m
<i>Šikmost mostu</i>	Kolmý
<i>Úhel křížení</i>	74°
<i>Úhel uložení</i>	90°
<i>Šířka mostu</i>	5,935 m
<i>Uvažované zatížení</i>	Dle ČSN EN 1991-2, součinitel $\alpha = 1,10$

2.3 Předmět výpočtu

Předmětem statického posouzení je ocelová konstrukce nového železničního mostu. Nosná konstrukce mostu je tvořena masivním ocelovým plechem mostovky a ocelovými komorovými nosníky. Nosná konstrukce je uložena na ozub na železobetonových opěrách. Založení mostu je plošné.

Most převání jednokolejnou železniční trať přes silnici třetí třídy III/710.

Nosná konstrukce bude posouzena na zatížení LM71 s klasifikačním součinitelem $\alpha = 1,10$ dle ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí- část 2: Zatížení mostů dopravou.

2.4 Geometrie konstrukce a materiály

2.4.1 Beton

Jednotlivé betonové části konstrukce budou tvořeny typovým betonem dle ČSN EN 206+A1 a ČSN P 73 2404:

Část mostní konstrukce	třída dle ČSN P 73 2404
Podkladní beton	C12/15-X0 Cl 1,0 – D _{max} 22-S4
Podkladní beton obkladu	C20/25n-XF3 Cl 1,0 – D _{max} 22-S2 (spárování MC 25 na odolnost XF4)
Základy NK	C30/37-XC4, XF2 Cl 0,2 – D _{max} 22-S4
Dříky opěr a křídla, koncový příčník	C30/37-XC4, XF2 Cl 0,2 – D _{max} 22-S4

2.4.2 Ocel – betonářská výztuž

Pro vyztužení všech železobetonových částí konstrukce mostu bude použita výztuž z oceli **B500B**. Svařitelnost je podle ČSN EN 1992-1-1 předpokládána, přičemž povolené postupy svařování jsou uvedeny v této normě s odvoláním na ČSN EN ISO 17660-1,2.

2.4.3 Ocel – konstrukční ocel

Použitý materiál:

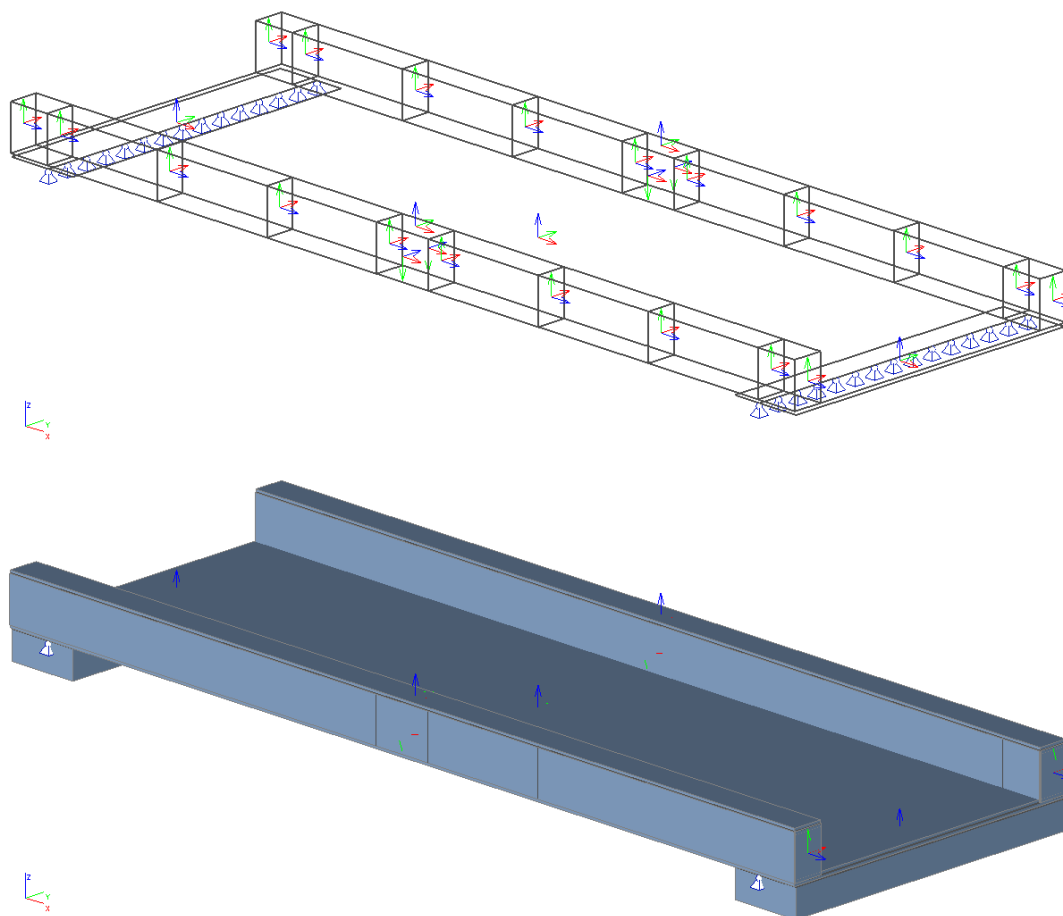
- Nosná konstrukce – prvky tl. 80 mm: **S355 NL** - podle ČSN EN 10025-2
- Nosná konstrukce – hlavní nosníky: **S355 J2+N** - podle ČSN EN 10025-2
- Zábradlí, chodníková konzola: **S235 JR** podle ČSN 10025-2
- Římsové plechy: **S355 J2C**
- Výpustný otvor: **NEREZ 1.4401**

2.4.4 Geometrie

Rozpětí nosné konstrukce je 11,65 m, délka ocelové konstrukce 12,85 m. Šířka mostu vč. chodníkových konzol je 5,935 m, šířka samotné nosné konstrukce je 4,48 m. Výška komorových nosníků je 0,715 m. Uložení mostu je kolmé, světlost otvoru je 10,85 m.

2.5 Výpočetní model

Byl vytvořen deskostěnový trojrozměrný model nosné konstrukce včetně koncových železobetonových příčníků v programu SCIA Engineer. Podepření příčníků je modelováno jako liniové kloubové v místě ozubu. Materiálové charakteristiky a geometrie odpovídají navržené konstrukci.



Obrázek 1: výpočetní model

2.6 Výpočetní pomůcky

Pro vypracování výpočtu byly použity tyto programy:

1. SCIA Engineer

2.7 Úplná identifikace autora statického výpočtu

Ing. František Kortus

Projektant – mosty a inženýrské konstrukce

Kontrola:

Ing. Martin Plšek

Projektant – mosty a inženýrské konstrukce



.....

Ing. František Kortus

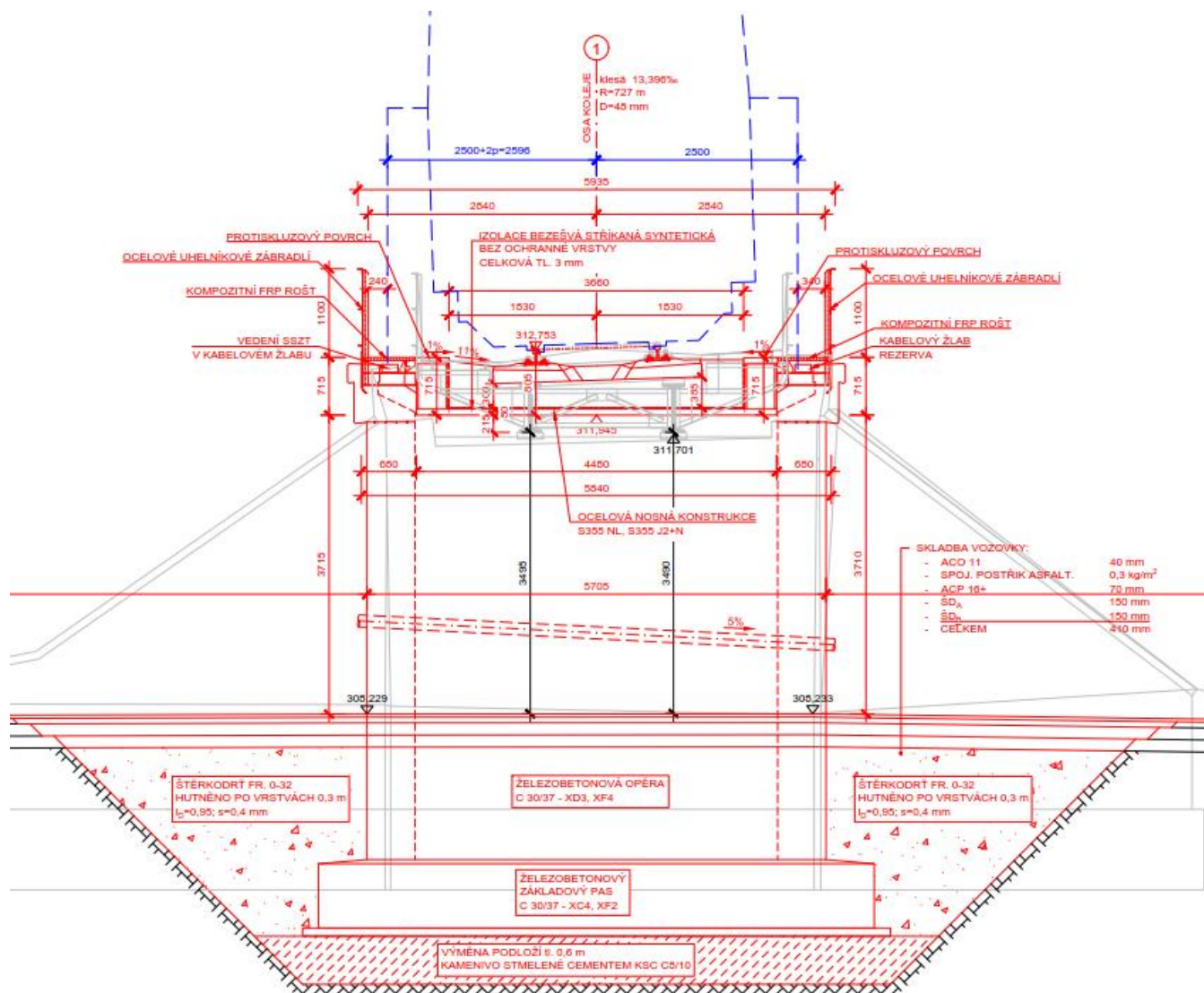


.....

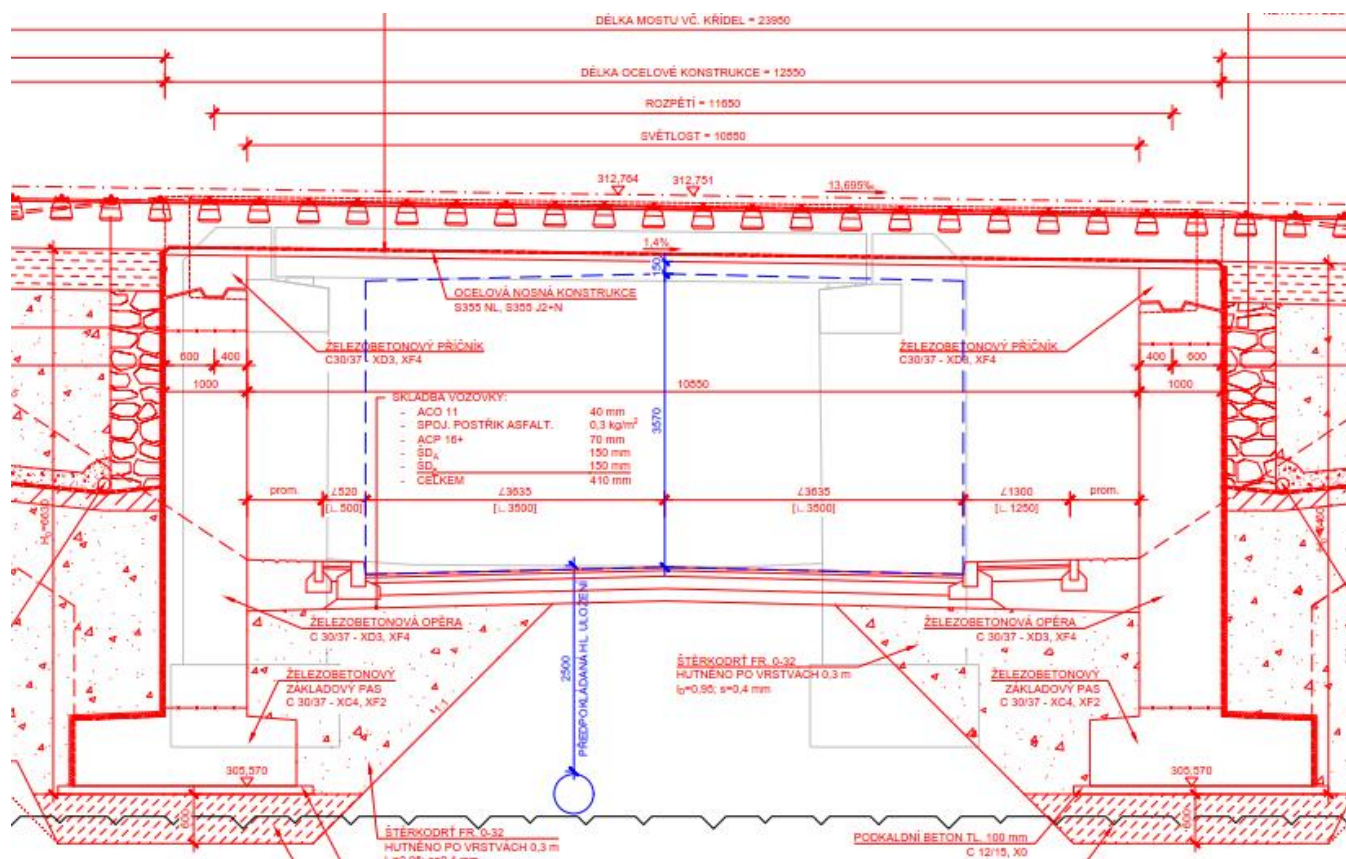
Ing. Martin Plšek

V Ústí nad Labem, srpen 2021

3 Grafické přílohy statického výpočtu



Obrázek 2: Příčný řez



Obrázek 3: Podélný řez

4 Výpočet

4.1 Zatížení

Zatížení jsou uvažována dle EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí.

4.1.1 Stálé zatížení

Charakteristická hodnota vlastní tíhy ocelové nosné konstrukce je uvažována hodnotou $78,5 \text{ kN/m}^3$.
 Vlastní tíha nosné konstrukce je generována programem SCIA.

Ostatní stálé zatížení:

šterkové lože (žula, rula...20kN/m ³)		
nominální hodnota zatížení	$0,57\text{m} \cdot 20 \text{ kN/m}^3$	11,4 kN/m ²
horní charakteristická hodnota zatížení	$1,3 \cdot 14,4 \text{ kN/m}^2$	14,8 kN/m ²
kolej (2 kolejnice, předpjaté betonové pražce)	$(1,2 + 4,8)/2,75 \text{ kN/m}^2$	2,18 kN/m
chodníkové konzoly se zábradlím	110/12,85	8,56 kN/m

4.1.2 Proměnné zatížení dopravou

4.1.2.1 Dynamický součinitel

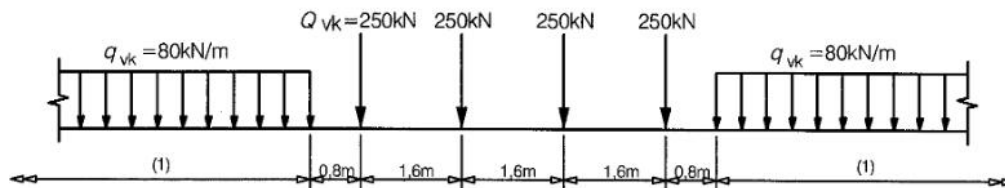
Náhradní délka L_ϕ odpovídá rozpětí nosné konstrukce 11,65 m.

$$\phi_3 = \frac{2,16}{\sqrt{L_\phi} - 0,2} + 0,73 = \frac{2,16}{\sqrt{11,65} - 0,2} + 0,73 = 1,40$$

4.1.2.2 Model zatížení LM-71

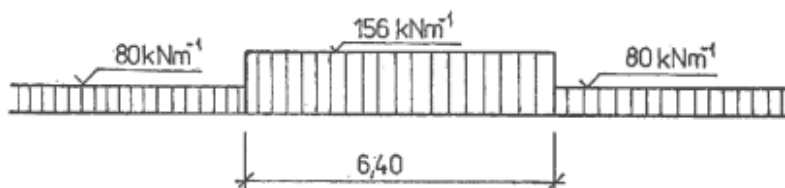
Tento model zatížení reprezentuje normální železniční dopravu na hlavních železničních tratích. Pro zatížení konstrukce je model zatížení 71 aplikován na konstrukci jako pohyblivé zatížení na dopravním pruhu, který je modelován v ose koleje.

Charakteristické hodnoty zatížení jsou násobeny součinitelem $\alpha = 1,10$.



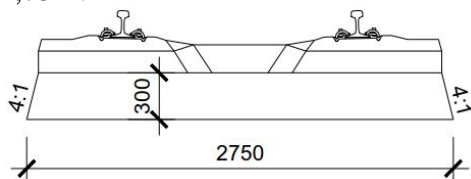
Obrázek 4: Model zatížení 71, charakteristické hodnoty svislých zatížení

Dle čl. 6.3.6.2 (1) ČSN EN 1991-2 je počítáno s rovnoměrným roznosem osamělých sil modelu zatížení 71 v podélném směru.



Obrázek 5: Rovnoměrný roznos LM 71 v podélném směru

V podélném směru je uvažován roznos kolejovým ložem pod úhlem 4:1, příčný roznos má hodnotu 2,75m.



Obrázek 6: Příčný roznos kolejovým ložem

Rovnoměrné zatížení od nápravových sil:

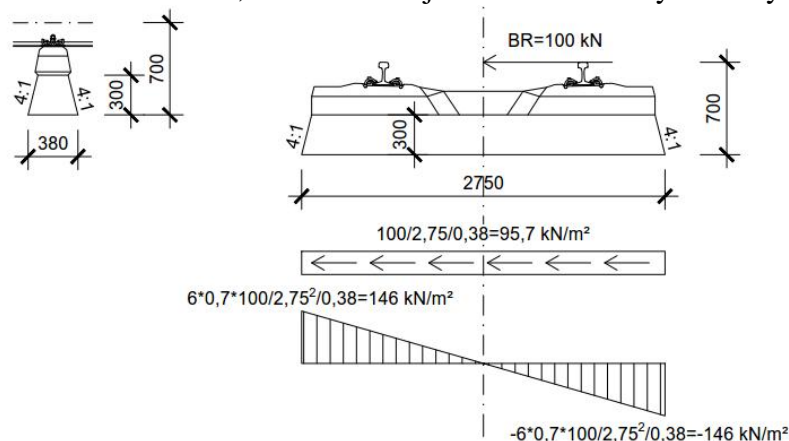
$$Q_{vk} = \frac{156}{2,75} = 56,73 \text{ kN/m}^2$$

Navazující rovnoměrné zatížení.

$$q_{vk} = \frac{80}{2,75} = 29,10 \text{ kN/m}^2$$

4.1.2.3 Boční ráz

Boční ráz je uvažován osamělou silou 100 kN působící v úrovni temene kolejnice vynásobenou součinitelem $\alpha = 1,10$. Boční ráz již není násoben dynamickým součinitelem.



Obrázek 7: roznos bočního rázu do nosné konstrukce

4.1.2.4 Zatížení od rozjezdu a brždění

Rozjezdové a brzdné síly působí v úrovni temene kolejnic v podélném směru koleje. Rozjezdové a brzdné síly pro LM71 budou násobeny součinitelem $\alpha = 1,10$. Rozjezdové a brzdné síly již nejsou násobeny dynamickým součinitelem.

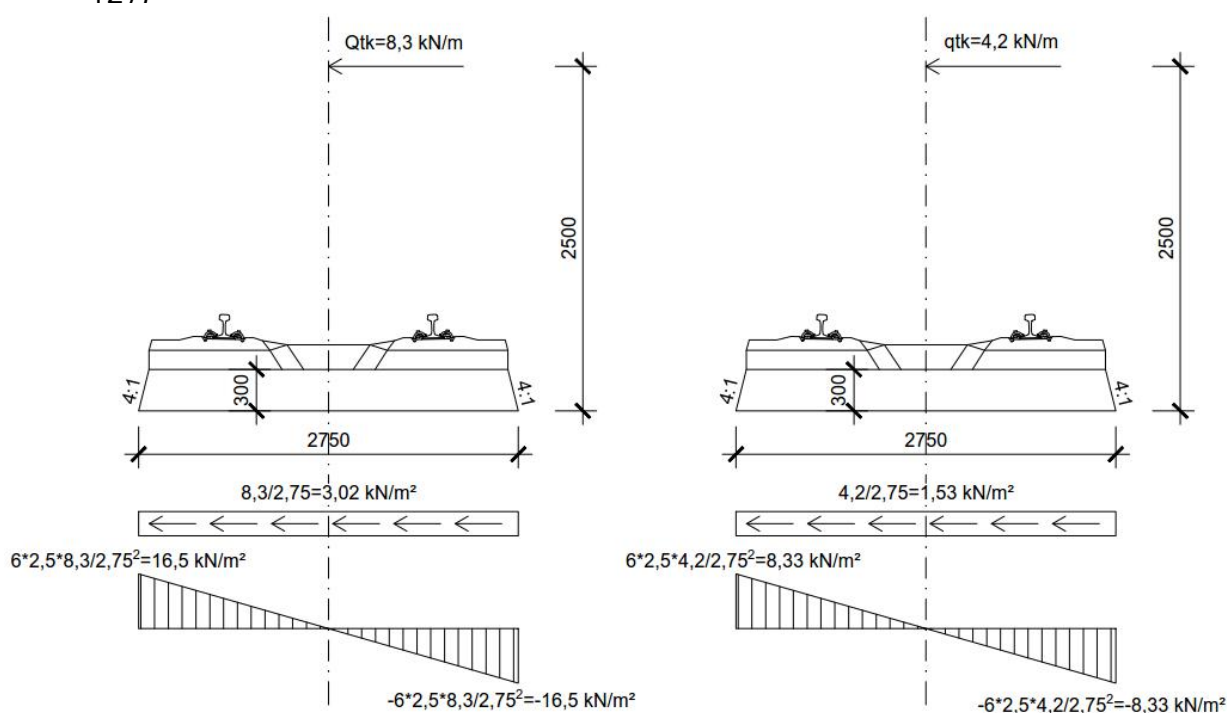
- Rozjezdové síly pro LM71
 $Q_{lak} = 33 \text{ kN/m}$
- Brzdné síly pro LM71 a SW/0
 $Q_{lbk} = 20 \text{ kN/m}$

4.1.2.5 Odstředivé síly

Odstředivá síla působí 1,8 m nad temenem kolejnice. Odstředivá síla se již nenásobí dynamickým součinitelem. Je uvažováno s traťovou rychlostí 70 km/h.

$$Q_{tk} = \frac{V^2}{127r} (f \cdot Q_{vk}) = 8,3 \text{ kN/m}$$

$$q_{tk} = \frac{V^2}{127r} (f \cdot q_{vk}) = 4,2 \text{ kN/m}$$



Obrázek 8: roznos odstředivých sil do nosné konstrukce

4.1.2.6 Vykojení železniční dopravy – návrhová situace I

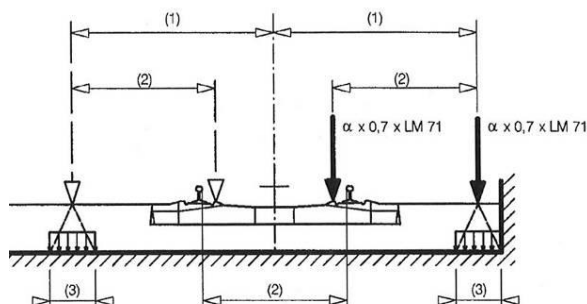
Vykojená vozidla zůstanou v prostoru koleje na nosné konstrukci a vozidla jsou zadržena sousední kolejnicí nebo postranní stěnou.

Rovnoměrné zatížení od osamělé síly:

$$Q_{A1d} = \alpha \cdot 0,7 \cdot LM71 = 1,10 \cdot 0,7 \cdot 250 = 192,5 \text{ kN}$$

Rovnoměrně rozdělené zatížení:

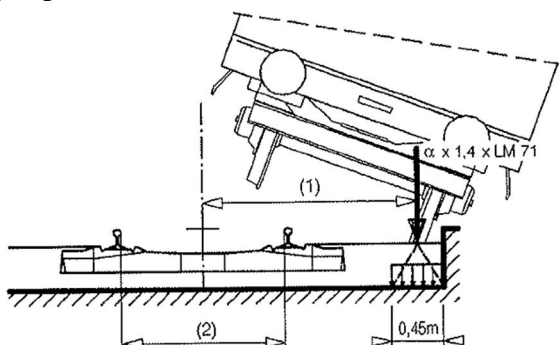
$$q_{A1d} = \alpha \cdot 0,7 \cdot LM71 = 1,10 \cdot 0,7 \cdot 80 = 61,6 \text{ kN/m}$$



1. Maximálně 1,5 s (rozchod koleje) = $1,5 \cdot 1435 \text{ mm} = 2152,5 \text{ mm}$
2. Rozchod koleje s
3. Osamělé síly působí na čtverci o straně 450 mm

4.1.2.7 Vykojení železniční dopravy – návrhová situace II

Vykojená vozidla jsou zachycena na okraji mostu a zatěžují okrajnosné konstrukce (kromě nenosných prvků jako chodník pro pěší)



Legenda

- (1) zatížení působící na okraji konstrukce
 (2) rozchod koleje s

Rovnoměrně rozdělené svislé liniové zatížení:

$$q_{A2d} = \alpha \cdot 1,4 \cdot \text{LM71} = 1,1 \cdot 1,4 \cdot 80 = 123,2 \text{ kN/m}$$

4.1.3 Zatížení větrem

větrná oblast II: $v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$
 kategorie terénu II: $z_0 = 0,05 \text{ m}$; $z_{\min} = 2 \text{ m}$
 výška: $z = 6,6 \text{ m}$

střední rychlost větru:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$$

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 25,0 = 25,0 \text{ m/s}$$

součinitel ortografie: $c_0(z) = 1,0$

$$z_{\min} = 2 \text{ m} \leq z = 6,6 \text{ m} \leq z_{\max} = 200 \text{ m} \Rightarrow c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$$

součinitel terénu:

$$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,19 \cdot \left(\frac{0,05}{0,05} \right)^{0,07} = 0,19$$

součinitel drsnosti:

$$c_r(z) = 0,19 \cdot \ln\left(\frac{6,6}{0,05}\right) = 0,928$$

střední rychlost větru:

$$v_m = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b = 0,928 \cdot 1,0 \cdot 25,0 = 23,2 \text{ m/s}$$

maximální dynamický tlak:

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$$

intenzita turbulence:

$$I_v(z) = \frac{k_I}{c_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} = \frac{1,0}{1,0 \cdot \ln\left(\frac{6,6}{0,05}\right)} = 0,205$$

$$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

$$q_p(z) = (1 + 7 \cdot 0,205) \cdot 0,5 \cdot 1,25 \cdot 23,2^2 = 819 \text{ Pa}$$

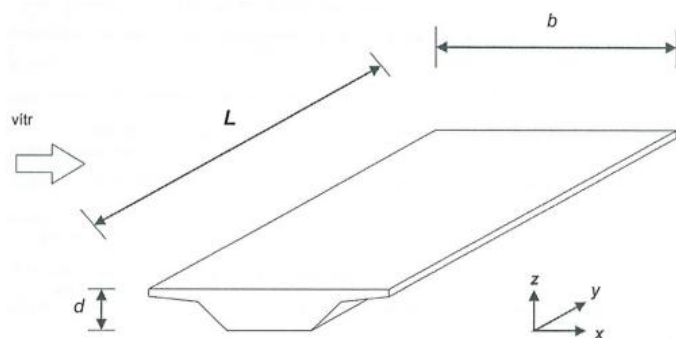
součinitel expozice:

$$c_e = \frac{q_p(z)}{q_b}$$

základní dynamický tlak větru:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 25^2 = 390,6$$

$$c_e = \frac{819}{390,6} = 2,1$$



Obrázek 9: Směry zatížení větrem

4.1.3.1 Síly ve směru x

$$F_W = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 \cdot C \cdot A_{ref,x}$$

poměr šířky a celkové výšky mostu: $b/d_{tot} = 5,84/4,77 = 1,22$

součinitel zatížení větrem

$$c_{f,x} = c_{f,x,0} = \frac{8,95 - 1,1 \frac{b}{d_{tot}}}{3,5} \wedge \langle 1,0; 2,4 \rangle = 2,17$$

$$C = c_e \cdot c_{f,x} = 2,1 \cdot 2,17 = 4,56$$

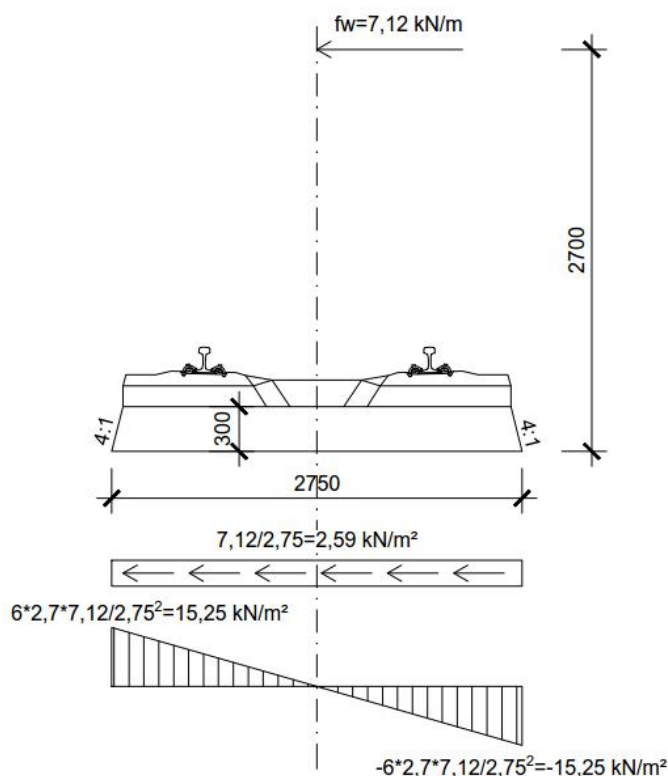
Tlak větru ve směru x

$$q_w = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 25^2 \cdot 4,56 = 1781 \text{ Pa} = 1,78 \text{ kN/m}^2$$

Referenční plocha pro kombinace se zatížením dopravou bude plocha vlaku výšky 4m od temene kolejnice na celou délku mostu. Zatížení od vlaku bude vneseno do NK jako kombinace rovnoměrného vodorovného zatížení svislého zatížení.

Rovnoměrné vodorovné zatížení:

$$f_w = 1,78 \cdot 4 = 7,12 \text{ kN/m}$$



Obrázek 10: zatížení větrem ve střednici NK

4.1.4 Zatížení rovnoměrnou složkou teploty

typ nosné konstrukce mostu: 1. typ – ocelová nosná konstrukce

výchozí teplota nosné konstrukce $T_0 = 10^\circ\text{C}$

maximální teplota vzduchu ve stínu: $T_{max} = 40^\circ\text{C}$

maximální rovnoměrná složka teploty mostu: $T_{e,max} = 56^\circ\text{C}$

minimální teplota vzduchu ve stínu: $T_{min} = -32^\circ\text{C}$

minimální rovnoměrná složka teploty mostu: $T_{e,min} = -35^\circ\text{C}$

charakteristická hodnota maximálního rozsahu teploty pro zkrácení mostu:

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min} = 10 + 35 = 47^\circ\text{C}$$

charakteristická hodnota maximálního rozsahu teploty pro prodloužení mostu:

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0 = 56 - 10 = 46^\circ\text{C}$$

4.2 Stanovení zatěžovacích kombinací

4.2.1 Sestavy zatížení

Sestavy zatížení odpovídají ČSN EN 1991-2.
 Jsou použity sestavy gr11, gr12, gr13, gr14.

4.2.2 Kombinace zatížení

4.2.2.1 Mezní stav únosnosti

Dle ČSN EN 1990 se pro mezní stav STR (vnitřní porucha nebo nadměrná deformace) použije následující kombinace zatížení:

Kombinace pro trvalé a dočasné návrhové situace- méně příznivá kombinace z následujících výrazů:

$$6.10a: \sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$6.10b: \sum \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Kombinace pro mimořádné návrhové situace

$$6.11 \quad \sum G + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Hodnoty dílčích součinitelů zatížení a kombinace:

$\gamma_G = 1,35$...součinitel stálého zatížení

$\gamma_Q = 1,45$...součinitel zatížení pro železniční dopravu

6.10a*	γ_G			γ_Q	ψ_0		α	Φ		γ_Q	ψ_0		α		γ_Q	ψ_0		α			
gr11:	1,35	STÁLÉ	+	1,45	0,8	1	1,10	1,4	LM71 SW/0	+	1,45	0,8	1	1,10	ROZJEZD/BRZDY	+	1,45	1	0,5	1,10	BOČNÍ RÁZ
gr12:	1,35	STÁLÉ	+	1,45	0,8	1	1,10	1,4	LM71 SW/0	+	1,45	0,8	0,5	1,10	ROZJEZD/BRZDY	+	1,45	1	1	1,10	BOČNÍ RÁZ
gr13:	1,35	STÁLÉ	+	1,45	0,8	1	1,10	1,4	LM71 SW/0	+	1,45	0,8	1	1,10	ROZJEZD/BRZDY	+	1,45	1	0,5	1,10	BOČNÍ RÁZ
gr14:	1,35	STÁLÉ	+	1,45	0,8	1	1,10	1,4	LM71 SW/0	+	1,45	0,8	0,5	1,10	ROZJEZD/BRZDY	+	1,45	1	1	1,10	BOČNÍ RÁZ

6.10b*	$\xi^* \gamma_G$			γ_Q	ψ_0		α	Φ		γ_Q	ψ_0		α			γ_Q	ψ_0		α		
gr11:	1,15	STÁLÉ	+	1,45	-	1	1,10	1,4	LM71 SW/0	+	1,45	0,8	1	1,10	ROZJEZD/ BRZDY	+	1,45	1	0,5	1,10	BOČNÍ RÁZ
gr12:	1,15	STÁLÉ	+	1,45	-	1	1,10	1,4	LM71 SW/0	+	1,45	0,8	0,5	1,10	ROZJEZD/ BRZDY	+	1,45	1	1	1,10	BOČNÍ RÁZ
gr13:	1,15	STÁLÉ	+	1,45	0,8	1	1,10	1,4	LM71 SW/0	+	1,45	-	1	1,10	ROZJEZD/ BRZDY	+	1,45	1	0,5	1,10	BOČNÍ RÁZ
gr14:	1,15	STÁLÉ	+	1,45	0,8	1	1,10	1,4	LM71 SW/0	+	1,45	0,8	0,5	1,10	ROZJEZD/ BRZDY	+	1,45	-	1	1,10	BOČNÍ RÁZ

* Všechny sestavy zatížení jsou kombinovány se zatížením větrem s kombinačním součinitelem $\psi_0 = 0,75$ a zatížením teplotou s kombinačním součinitelem $\psi_0 = 0,6$. Klimatická zatížení jsou násobena součinitelem zatížení $\gamma_Q = 1,50$.

6.11			ψ_1		ψ_1		
	STÁLÉ	+	0,8	VYKOLEJENÍ I	+	0,5	TEPLOTA
	STÁLÉ	+	0,8	VYKOLEJENÍ II	+	0,5	TEPLOTA

4.2.2.2 Mezní stavy použitelnosti

Dle ČSN EN 1990 a ČSN EN 1992 se pro mezní stavy použitelnosti použijí následující kombinace zatížení.

Charakteristická kombinace

$$6.14b \quad \sum G + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Kvazistálá kombinace

$$6.16b \quad \sum G + \sum \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

6.14b				ψ_0		α	Φ			ψ_0		α			ψ_0		α	
gr11:	STÁLÉ	+	-	1	1,10	1,4	LM71 SW/0	+	0,8	1	1,10	ROZJEZD/BRZDY	+	1	0,5	1,10	BOČNÍ RÁZ	
gr12:	STÁLÉ	+	-	1	1,10	1,4	LM71 SW/0	+	0,8	0,5	1,10	ROZJEZD/BRZDY	+	1	1	1,10	BOČNÍ RÁZ	
gr13:	STÁLÉ	+	0,8	1	1,10	1,4	LM71 SW/0	+	-	1	1,10	ROZJEZD/BRZDY	+	1	0,5	1,10	BOČNÍ RÁZ	
gr14:	STÁLÉ	+	0,8	1	1,10	1,4	LM71 SW/0	+	0,8	0,5	1,10	ROZJEZD/BRZDY	+		1	1,10	BOČNÍ RÁZ	

* Všechny sestavy zatížení jsou kombinovány se zatížením větrem s kombinačním součinitelem $\psi_0 = 0,75$ a zatížením teplotou s kombinačním součinitelem $\psi_0 = 0,6$.

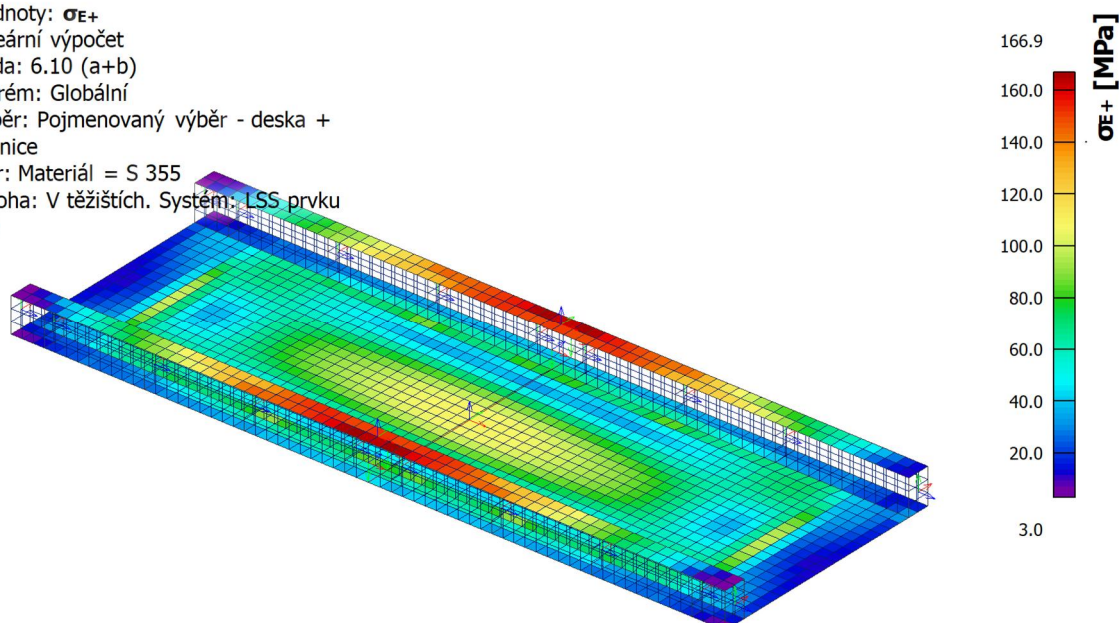
6.16b			ψ_1	
	STÁLÉ	+	0,5	TEPLOTA
	STÁLÉ	+	0,5	TEPLOTA

4.3 Posouzení nosné konstrukce

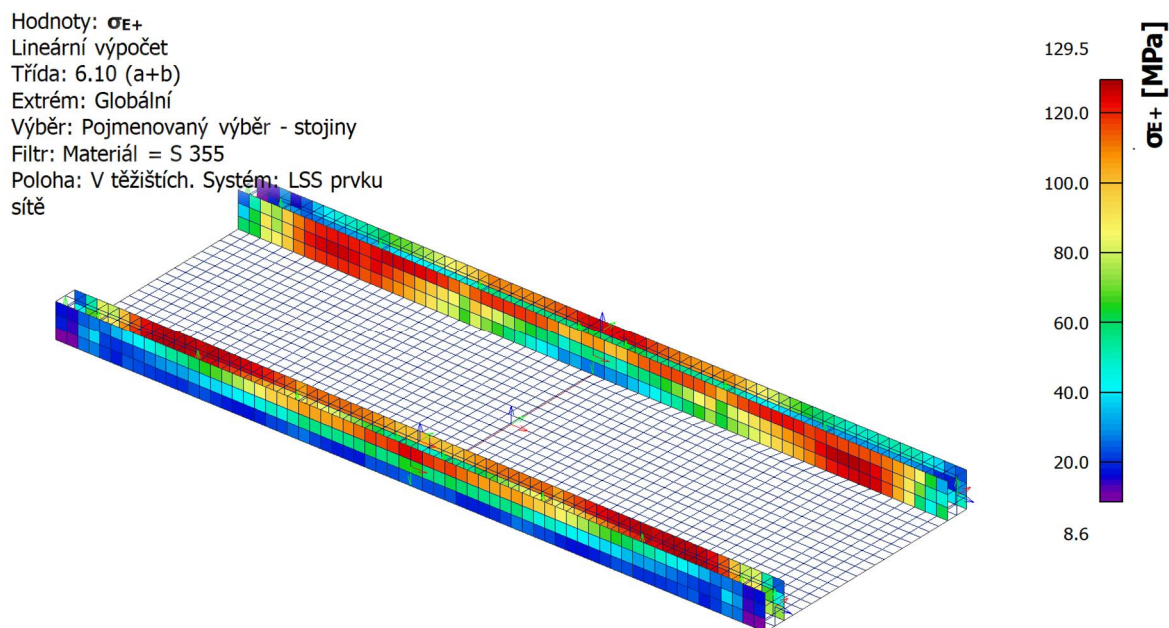
4.3.1 Mezní stav únosnosti

Posouzení mezního stavu únosnosti je provedeno porovnáním maximálního napětí na konstrukci od zatížení a meze kluzu oceli. Výsledky jsou zobrazeny jako absolutní maxima obálek vnitřních sil od všech kombinací zatížení.

Hodnoty: σ_{E+}
 Lineární výpočet
 Třída: 6.10 (a+b)
 Extrém: Globální
 Výběr: Pojmenovaný výběr - deska +
 pásnice
 Filtr: Materiál = S 355
 Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku
 síť



Obrázek 11: Napětí v mostovce a horních pásnicích

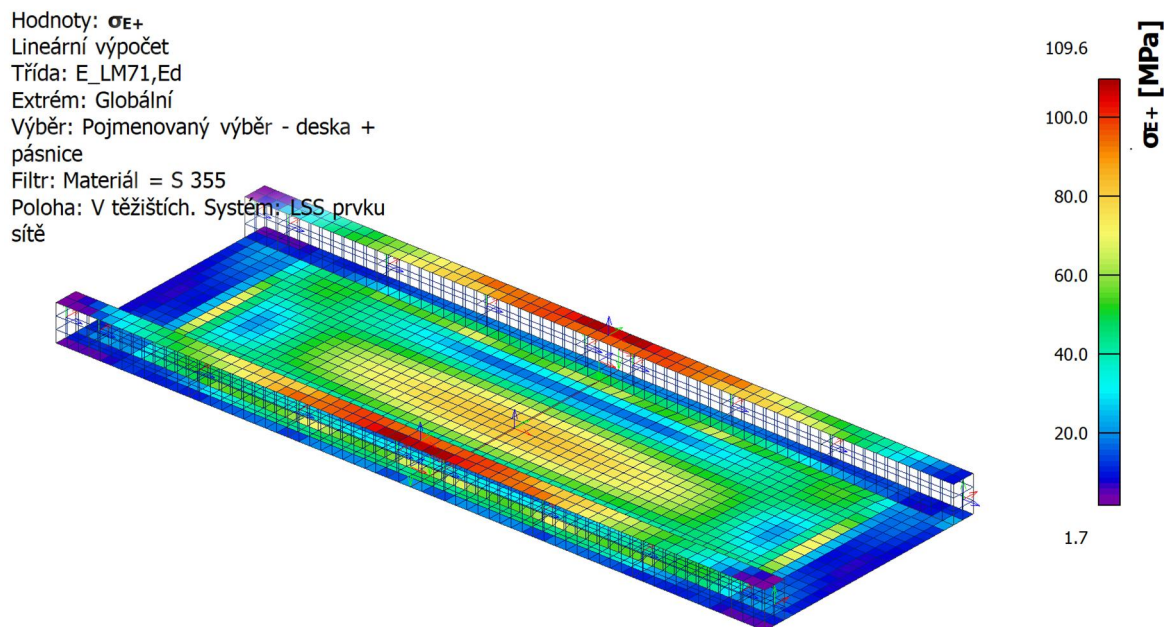


Obrázek 12: Napětí ve stojinách hlavních nosníků

Největší napětí je v horních pásnicích hlavních nosníků.

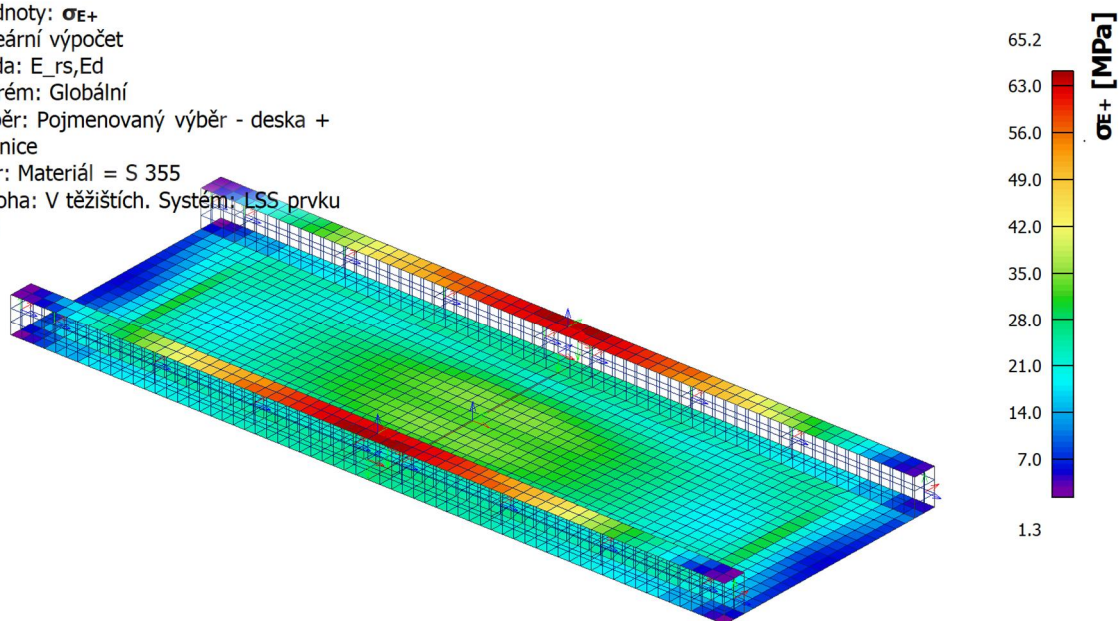
$$\sigma_{Ed} = 166,9 \text{ MPa} < f_{yd} = 355 \text{ MPa} \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

4.3.1.1 Zatížitelnost v mezním stavu únosnosti



Obrázek 13: Návrhové napětí od LM71

Hodnoty: σ_{E+}
 Lineární výpočet
 Třída: E_rs,Ed
 Extrém: Globální
 Výběr: Pojmenovaný výběr - deska + pásnice
 Filtr: Materiál = S 355
 Poloha: V těžištích. Systém: LSS prvku sítě

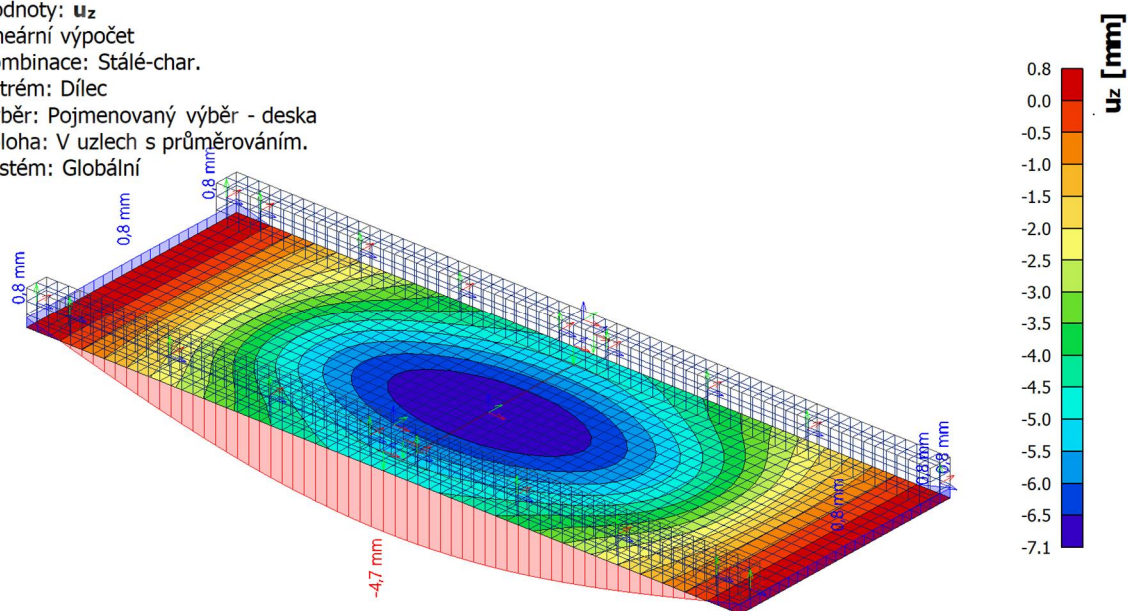


Obrázek 14: Návrhové napětí od ostatních zatížení

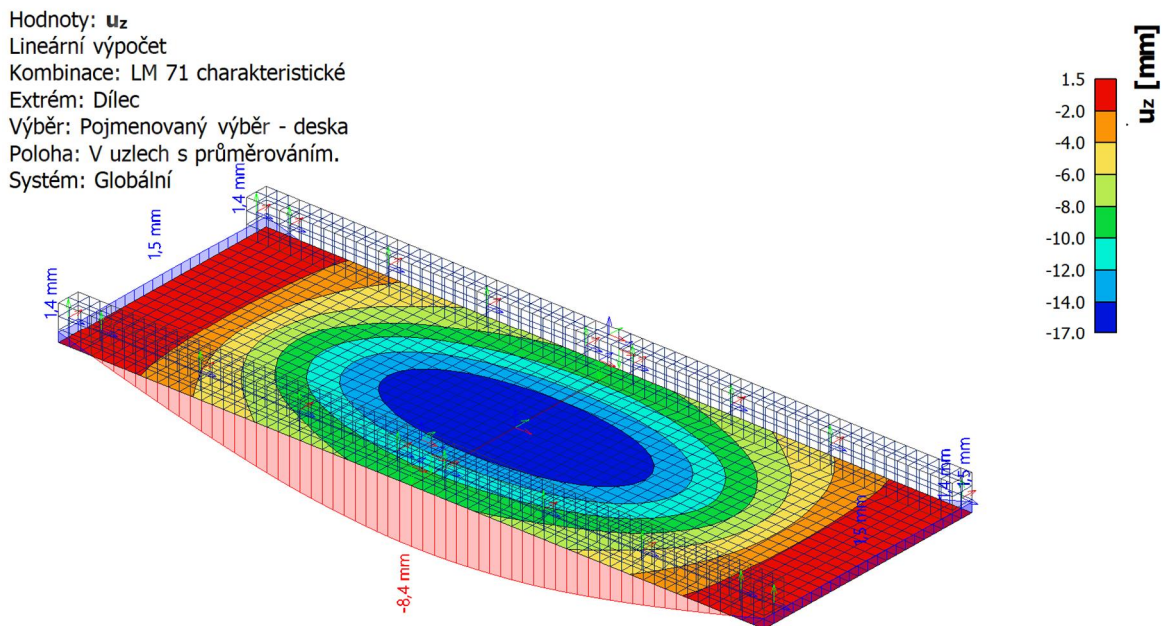
$$Z_{LM71} = \frac{R_d - \sum E_{rs,Ed}}{E_{LM71,Ed}} \cdot \alpha = \frac{355 - 65,2}{109,6} \cdot 1,1 = 2,91$$

4.3.2 Mezní stav použitelnosti – průhyb

Hodnoty: u_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: Stálé-char.
 Extrém: Dílec
 Výběr: Pojmenovaný výběr - deska
 Poloha: V uzlech s průměrováním.
 Systém: Globální



Obrázek 15: průhyb od charakteristického stálého zatížení



Obrázek 16: průhyb od charakteristického zatížení LM71

4.3.2.1 Zatížitelnost v mezním stavu použitelnosti

Maximální přípustná hodnota svislé deformace od charakteristického zatížení dopravou:

$$\delta_{max} = \frac{L}{600} = \frac{11650}{600} = 19,41 \text{ mm}$$

Průhyb uprostřed od charakteristického zatížení dopravou (LM71)

$$\delta_{LM71} = 17,0 \text{ mm}$$

Zatížitelnost.

$$Z_{LM71} = \frac{19,41}{17,0} \cdot 1,1 = 1,26$$

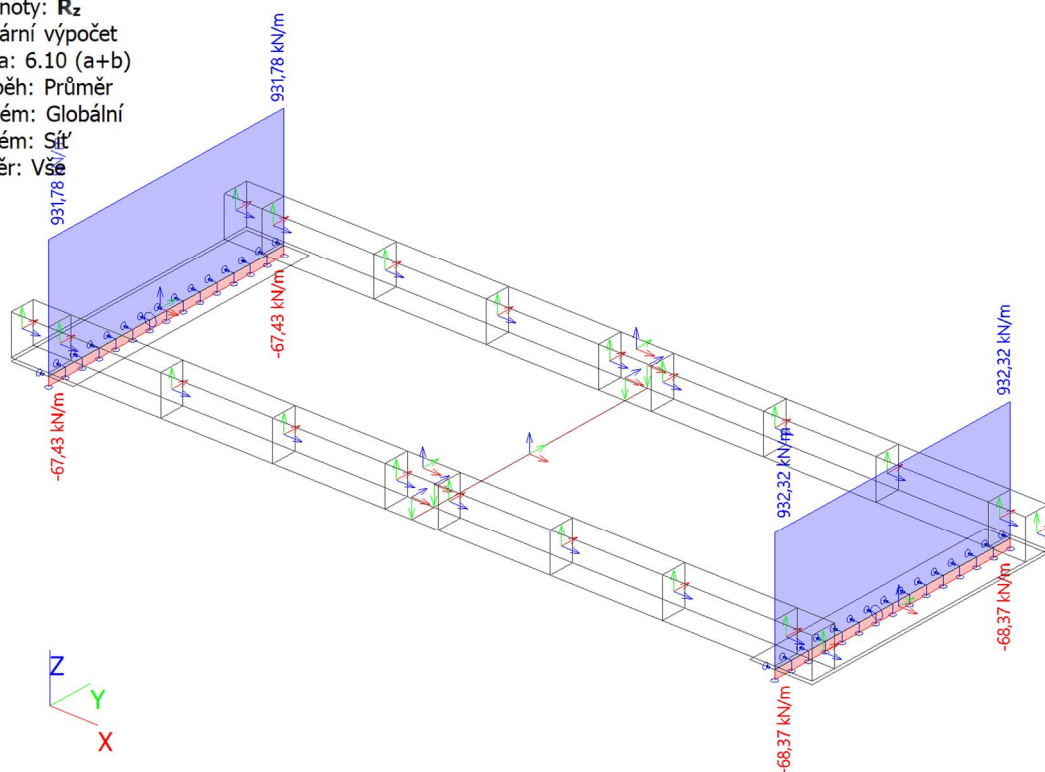
4.4 Posouzení spodní stavby

4.4.1 Reakce v uložení

Jsou zobrazeny svislé reakce v uložení nosné konstrukce od jednotlivých kombinací.

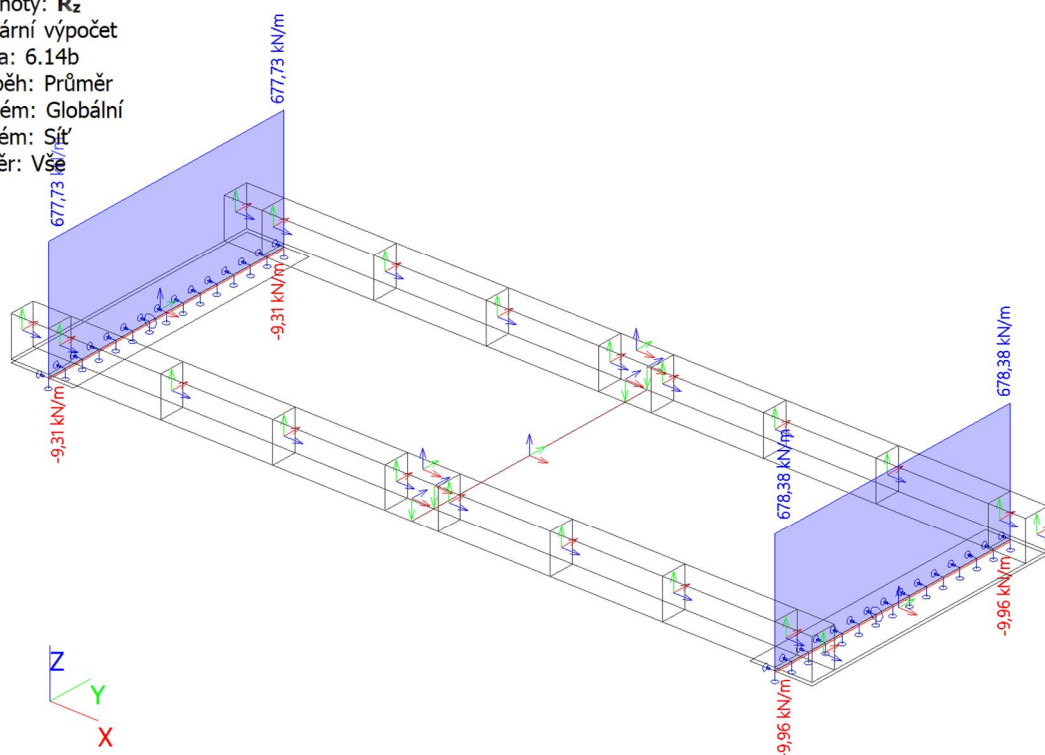
. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
 Lineární výpočet
 Třída: 6.10 (a+b)
 Průběh: Průměr
 Systém: Globální
 Extrém: Sít
 Výběr: Vše



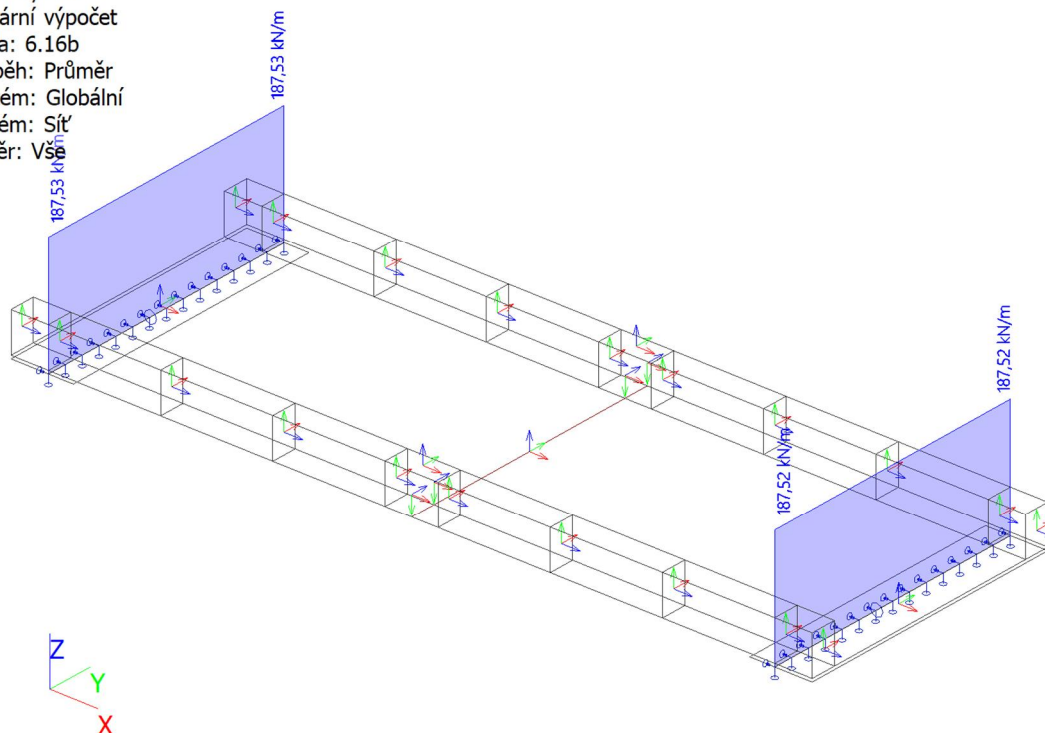
8. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
 Lineární výpočet
 Třída: 6.14b
 Průběh: Průměr
 Systém: Globální
 Extrém: Sít
 Výběr: Vše



9. Reakce; R_z

Hodnoty: R_z
Lineární výpočet
Třída: 6.16b
Průběh: Průměr
Systém: Globální
Extrém: Sít
Výběr: Vše



4.4.2 Posouzení

Výpočet mostní opěry

Vstupní data

Projekt

Akce : SŽ mostu 31,295 Lichoceves
Část : Posouzení spodní stavby
Vypracoval : Ing. Sylvie Píchová
Datum : 30.09.2021
Číslo zakázky : D21001

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

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

Zakázka: D21001
 Stavba: Rekonstrukce mostu v km 31,295 trati Středokluky - Podlešín
 Objekt : SO 11-20-01 – Most v ev. km 31,295

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$Y_w =$	1,35 [-]	

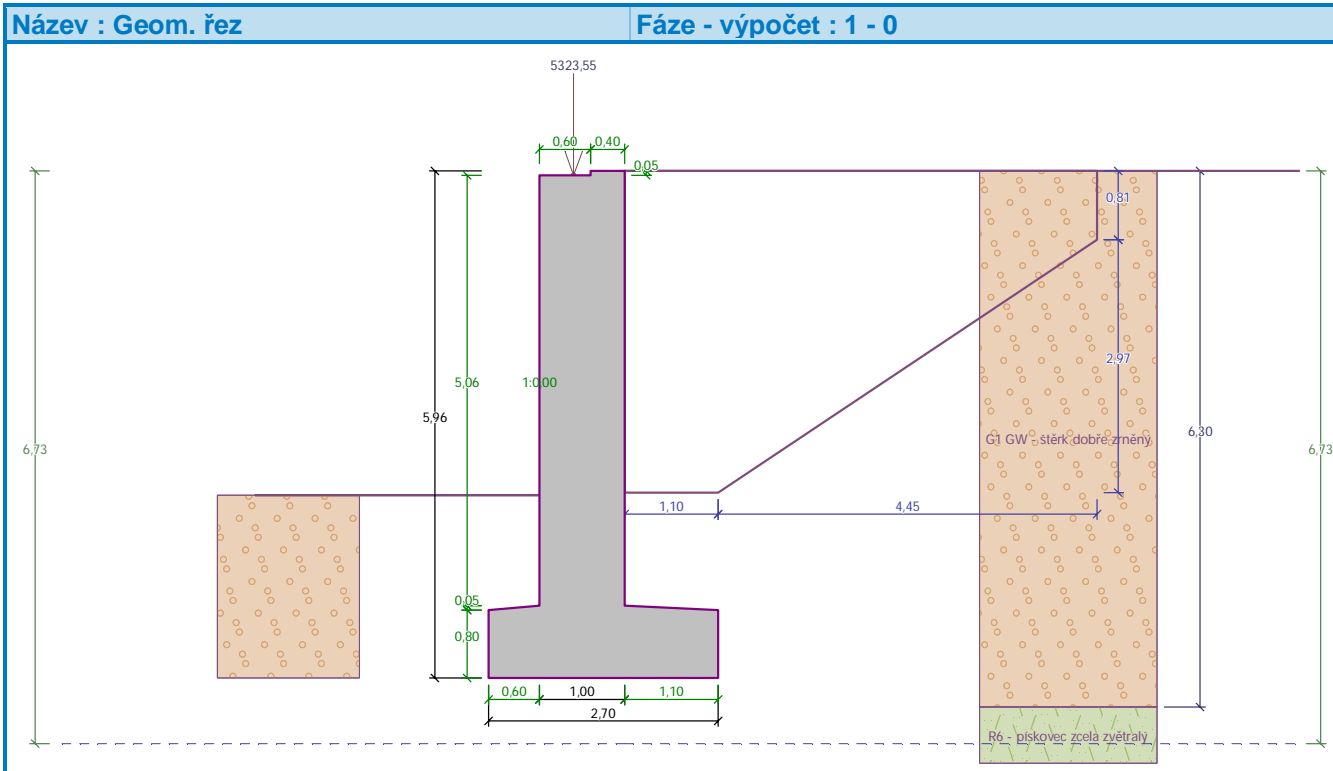
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$Y_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$Y_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$Y_{Re} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,05
3	0,00	5,11
4	1,10	5,16
5	1,10	5,96
6	-1,60	5,96
7	-1,60	5,16
8	-1,00	5,11
9	-1,00	0,05
10	-0,40	0,05
11	-0,40	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
 Plocha řezu zdi = 7,33 m².
 Délka mostní opěry = 5,71 m
 Délka základu opěry = 6,91 m



Křídla opěry - zavěšená symetrická

Tloušťka křídla = 0,60 m
 Délka křídla za závěr. zídka = 5,55 m
 Výška křídla = 3,78 m
 Vzdál. oříznutí křídla od z.z. = 1,10 m
 Hloubka oříznutí křídla = 5,26 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 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

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

Parametry zemín

R6 - pískovec zcela zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

G1 GW - štěrk dobře zrněný

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 40,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 30,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Zatěžovací stav, zatížení od mostu

Název : 6.10 (a+b).

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

Síly od mostu

Svislá síla $F_s = 5323,55 \text{ kN}$
Vodorovná síla $F_v = 0,00 \text{ kN}$
Umístění $a_1 = 0,40 \text{ m}$
Výška $v = 0,00 \text{ m}$

Síly od přechodové desky

Svislá síla $F_s = 0,00 \text{ kN}$
Vodorovná síla $F_v = 0,00 \text{ kN}$
Umístění $a_2 = 1,00 \text{ m}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,30	0,00 .. 6,30	G1 GW - štěrk dobře zrněný	
2	-	6,30 .. ∞	R6 - pískovec zcela zvětralý	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,73 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,73 m
Podloží u paty konstrukce je propustné.
Hydraulický gradient = 0,00

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - G1 GW - štěrk dobře zrněný
Výška zeminy před zdí $h = 2,15 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Celkové nastavení výpočtu

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,\text{min}} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zedř se nemůž e přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	238,04	1165,18	98,51	0,075	507,67
2	306,70	1062,83	103,41	0,106	499,92

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	246,24	1062,83	72,97

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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



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

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	R6 - pískovec zcela zvětralý		28,00	12,00	19,00	11,00	10,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
2	G1 GW - štěrk dobře zrněný		40,00	0,00	21,00	11,00	30,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	R6 - písek zcela zvětralý		soudržná	-	0,35	-	-
2	G1 GW - štěrk dobře zrněný		nesoudržná	40,00	-	-	-

Parametry zemin

R6 - písek zcela zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

G1 GW - štěrk dobře zrněný

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 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 : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 5,96 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 2,15 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,80 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
 Objemová tíha zeminy nad základem = $21,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $6,91 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) = $2,70 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.
 Objem pasu = $2,16 \text{ m}^3/\text{m}$

Zakázka: D21001
Stavba: Rekonstrukce mostu v km 31,295 trati Středokluky - Podlešín
Objekt : SO 11-20-01 – Most v ev. km 31,295

Objem výkopu = 5,80 m³/m
Objem zasypu = 3,51 m³/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 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$
Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500B

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	6,30	0,00 .. 6,30	G1 GW - štěrk dobře zrněný	
2	-	6,30 .. ∞	R6 - pískovec zcela zvětralý	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	1036,12	159,24	-98,51
2	Ano		ZS 2	Návrhové	933,77	223,98	-103,41
3	Ano		ZS 3	Užitné	933,77	187,86	-72,97

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,73 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,20	0,00	508,02	871,08	58,32	Ano
ZS 1	Ne	-0,20	0,00	508,02	871,08	58,32	Ano
ZS 2	Ano	-0,29	0,00	500,20	831,69	60,14	Ano
ZS 2	Ne	-0,29	0,00	500,20	831,69	60,14	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.
Spočtená vlastní tíha pasu $G = 54,00 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 73,71 \text{ kN/m}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 4,11 \text{ m}$

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 12,19 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 831,69 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 500,20 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,107 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,107 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 10,50 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 819,27 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 103,41 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 54,00 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 73,71 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 15,5 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 23,4 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 18,3 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 65,02 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=13,20$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=259,85$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,086 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,086 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 19,1 mm

Hloubka deformační zóny = 9,02 m

Natočení ve směru šířky = 1,910 (tan*1000); (1,1E-01 °)

Vstupní data (Fáze budování 2)

Zatěžovací stav, zatížení od mostu

Název : 6.14b.

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

Síly od mostu

Svislá síla $F_s = 3873,55$ kN

Vodorovná síla $F_v = 0,00$ kN

Umístění $a_1 = 0,40$ m

Výška $v = 0,00$ m

Síly od přechodové desky

Svislá síla $F_s = 0,00$ kN

Vodorovná síla $F_v = 0,00$ kN

Umístění $a_2 = 1,00$ m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,30	0,00 .. 6,30	G1 GW - štěrk dobře zrněný	
2	-	6,30 .. ∞	R6 - pískovec zcela zvětralý	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,73 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,73 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,00

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - G1 GW - štěrk dobře zrněný

Výška zeminy před zdí $h = 2,15$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)

Síly působící ve středu základové spáry

Zakázka: D21001
Stavba: Rekonstrukce mostu v km 31,295 trati Středokluky - Podlešín
Objekt : SO 11-20-01 – Most v ev. km 31,295

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	164,60	955,34	98,51	0,063	404,81
2	233,26	852,99	103,41	0,100	395,46

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	172,79	852,99	72,97

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Sedání

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


Patky

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

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

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



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	R6 - pískovec zcela zvětralý		28,00	12,00	19,00	11,00	10,00
2	G1 GW - štěrk dobře zrněný		40,00	0,00	21,00	11,00	30,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Statický výpočet

STRANA 33/50

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	R6 - pískovec zcela zvětralý		soudržná	-	0,35	-	-
2	G1 GW - štěrk dobře zrněný		nesoudržná	40,00	-	-	-

Parametry zemin

R6 - pískovec zcela zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

G1 GW - štěrk dobře zrněný

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 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 : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 5,96 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 2,15 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,80 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
 Objemová tíha zeminy nad základem = $21,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $6,91 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) = $2,70 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $2,16 \text{ m}^3/\text{m}$
 Objem výkopu = $5,80 \text{ m}^3/\text{m}$
 Objem zasypu = $3,51 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 30,00 MPa

Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,90 MPa

Modul pružnosti E_{cm} = 33000,00 MPa

Ocel podélná: B500B

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,30	0,00 .. 6,30	G1 GW - štěrk dobře zrněný	
2	-	6,30 .. ∞	R6 - pískovec zcela zvětralý	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	826,28	85,79	-98,51
2	Ano		ZS 2	Návrhové	723,93	150,53	-103,41
3	Ano		ZS 3	Užitné	723,93	114,42	-72,97

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,73 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,17	0,00	405,10	846,61	47,85	Ano
ZS 1	Ne	-0,17	0,00	405,10	846,61	47,85	Ano
ZS 2	Ano	-0,27	0,00	395,70	796,06	49,71	Ano
ZS 2	Ne	-0,27	0,00	395,70	796,06	49,71	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 54,00 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 73,71 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 4,11 \text{ m}$
Dosah smykové plochy $l_{sp} = 12,19 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 796,06 \text{ kPa}$
Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 395,70 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,101 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,101 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 10,50 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 659,20 \text{ kN}$
Extrémní horizontální síla $H = 103,41 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 54,00 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 73,71 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 11,4 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 17,3 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 13,6 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 66,29 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=12,95$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=254,88$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,075 < 0,333$
Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$
Max. prostorová excentricita $e_t = 0,075 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 14,1 \text{ mm}$

Zakázka: D21001
Stavba: Rekonstrukce mostu v km 31,295 trati Středokluky - Podlešín
Objekt : SO 11-20-01 – Most v ev. km 31,295

Hloubka deformační zóny = 7,83 m

Natočení ve směru šířky = 1,388 ($\tan \cdot 1000$); ($7,9E-02^\circ$)

Vstupní data (Fáze budování 3)

Zatěžovací stav, zatížení od mostu

Název : 6.16b.

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

Síly od mostu

Svislá síla $F_s = 1070,80$ kN

Vodorovná síla $F_v = 0,00$ kN

Umístění $a_1 = 0,40$ m

Výška $v = 0,00$ m



Síly od přechodové desky

Svislá síla $F_s = 0,00$ kN

Vodorovná síla $F_v = 0,00$ kN

Umístění $a_2 = 1,00$ m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,30	0,00 .. 6,30	G1 GW - štěrk dobře zrněný	
2	-	6,30 .. ∞	R6 - pískovec zcela zvětralý	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,73 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,73 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,00

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - G1 GW - štěrk dobře zrněný

Výška zeminy před zdí $h = 2,15$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Únosnost základové půdy (Fáze budování 3)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	22,64	549,73	98,51	0,014	209,40

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
2	91,29	447,39	103,41	0,074	194,59

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	30,83	447,39	72,97

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Sedání

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



Patky

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



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

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

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	R6 - pískovec zcela zvětralý		28,00	12,00	19,00	11,00	10,00
2	G1 GW - štěrk dobře zrněný		40,00	0,00	21,00	11,00	30,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	R6 - pískovec zcela zvětralý		soudržná	-	0,35	-	-
2	G1 GW - štěrk dobře zrněný		nesoudržná	40,00	-	-	-

Parametry zemin

R6 - pískovec zcela zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

G1 GW - štěrk dobře zrněný

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 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 : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 5,96 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 2,15 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,80 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
 Objemová tíha zeminy nad základem = $21,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = $6,91 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) = $2,70 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x = $0,10 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = $2,16 \text{ m}^3/\text{m}$
 Objem výkopu = $5,80 \text{ m}^3/\text{m}$
 Objem zasypu = $3,51 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Zakázka: D21001
Stavba: Rekonstrukce mostu v km 31,295 trati Středokluky - Podlešín
Objekt : SO 11-20-01 – Most v ev. km 31,295

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 30,00 MPa
Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,90 MPa
Modul pružnosti E_{cm} = 33000,00 MPa



Ocel podélná: B500B

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,30	0,00 .. 6,30	G1 GW - štěrk dobře zrněný	
2	-	6,30 .. ∞	R6 - pískovec zcela zvětralý	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	420,67	-56,17	-98,51
2	Ano		ZS 2	Návrhové	318,33	8,57	-103,41
3	Ano		ZS 3	Užitné	318,33	-27,55	-72,97

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,73 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,04	0,00	209,51	755,05	27,75	Ano
ZS 1	Ne	-0,04	0,00	209,51	755,05	27,75	Ano
ZS 2	Ano	-0,20	0,00	194,72	650,79	29,92	Ano
ZS 2	Ne	-0,20	0,00	194,72	650,79	29,92	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu G = 54,00 kN/m

Spočtená tíha nadloží Z = 73,71 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepríznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 4,11 m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 12,19 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 650,79 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 194,72 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,076 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,076 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 10,50 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 349,79 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 103,41 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 54,00 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 73,71 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 3,6 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 5,8 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 5,1 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 73,07 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=11,75$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=231,22$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,026 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,026 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 4,9 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 4,56 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,245 (\tan^*1000); (1,4E-02 ^\circ)$

4.4.3 Stanovení zatížitelnosti spodní stavby

Zatížitelnost spodní stavby byla určena iteračním způsobem. Byla stanovena mezní svislá reakce v uložení nosné konstrukce, a následně byl zvyšován koeficient pro model LM 71 dokud nebylo dosaženo této reakce.

Mezní únosnosti základové spáry bylo dosaženo při reakci 10850 kN, tj. 1900,18 kN/m².

Reakce 1900 kN/m bylo dosaženo v kombinaci gr12, 6.10b při hodnotě zatížitelnosti:

$$Z_{LM71} = 2,67$$

Reakce v uložení konstrukce a posouzení založení při $Z_{LM71} = 2,67$:

Výpočet mostní opěry

Vstupní data (určení zatížitelnosti základové spáry)

Zatěžovací stav, zatížení od mostu

Název : zatížitelnost.

Typ zatěžovacího stavu : provozní stav.

Síly od mostu

Svislá síla $F_s = 10850,00$ kN

Vodorovná síla $F_v = 0,00$ kN

Umístění $a_1 = 0,40$ m

Výška $v = 0,00$ m



Síly od přechodové desky

Svislá síla $F_s = 0,00$ kN

Vodorovná síla $F_v = 0,00$ kN

Umístění $a_2 = 1,00$ m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,30	0,00 .. 6,30	G1 GW - štěrk dobře zrněný	
2	-	6,30 .. ∞	R6 - pískovec zcela zvětralý	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 6,73 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 6,73 m

Podloží u paty konstrukce je propustné.

Hydraulický gradient = 0,00

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - G1 GW - štěrk dobře zrněný

Výška zeminy před zdí $h = 2,15$ m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 4)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-2,48	183,31	1,18	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-20,48	-0,71	1,66	0,30	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-3,39	93,69	2,15	1,000	1,000	1,350
Tlak v klidu	105,23	-1,99	0,00	2,70	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-5,96	0,00	2,70	1,000	1,000	1,350
Křídla opěry	0,00	-4,48	75,50	3,78	1,000	1,000	1,350
Reakce mostu	0,00	-5,91	1900,18	1,00	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-5,96	0,00	0,60	-	-	-

Posouzení mostní opěry

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 1536,57$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 221,13$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 1421,01$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 100,47$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - OPĚRA VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 903,40 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 4)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	517,97	1964,96	98,51	0,097	903,40

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
2	586,62	1862,61	103,41	0,116	898,98

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	526,16	1862,61	72,97

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333



Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	R6 - pískovec zcela zvětralý		28,00	12,00	19,00	11,00	10,00
2	G1 GW - štěrk dobře zrněný		40,00	0,00	21,00	11,00	30,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	R6 - pískovec zcela zvětralý		soudržná	-	0,35	-	-
2	G1 GW - štěrk dobře zrněný		nesoudržná	40,00	-	-	-

Parametry zemín

R6 - pískovec zcela zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

G1 GW - štěrk dobře zrněný

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 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 : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 5,96 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 2,15 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,80 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
 Objemová tíha zeminy nad základem = $21,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu = 6,91 m

Šířka pasu (x) = 2,70 m

Šířka sloupu ve směru x = 0,10 m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu = 2,16 m³/m

Objem výkopu = 5,80 m³/m

Objem zásypu = 3,51 m³/m

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25,00$ kN/m³

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

Beton: C 30/37

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 33000,00$ MPa



Ocel podélná: B500B

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

Ocel příčná: B500B

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,30	0,00 .. 6,30	G1 GW - štěrk dobře zrněný	
2	-	6,30 .. ∞	R6 - pískovec zcela zvětralý	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	1835,90	439,16	-98,51
2	Ano		ZS 2	Návrhové	1733,55	503,90	-103,41
3	Ano		ZS 3	Užitné	1733,55	467,78	-72,97

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,73 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
ZS 1	Ano	-0,26	0,00	903,87	918,56	98,40	Ano
ZS 1	Ne	-0,26	0,00	903,87	918,56	98,40	Ano
ZS 2	Ano	-0,32	0,00	899,31	897,53	100,20	Ne
ZS 2	Ne	-0,32	0,00	899,31	897,53	100,20	Ne

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 54,00$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 73,71$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 4,11$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 12,19$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 897,53$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 899,31$ kPa

Svislá únosnost NEVYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,117 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,117 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 10,50$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 1429,35$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 103,41$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu NEVYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 54,00 \text{ kN/m}$
Spočtená tíha nadloží $Z = 73,71 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 32,1 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 47,4 \text{ mm}$
Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 36,2 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 61,89 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=13,87$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=272,99$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,105 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,105 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 38,8 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 12,39 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 4,133 \text{ (tan}^{\circ} 1000)$; $(2,4E-01^{\circ})$

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 4)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-2,54	127,00	0,50	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-6,34	-0,43	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	77,35	-1,70	0,00	1,00	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-5,11	0,00	1,00	1,000	1,000	1,000
Křídla opěry	0,00	-3,63	75,50	3,18	1,000	1,350	1,000
Reakce mostu	0,00	-5,06	1900,18	0,40	-	-	-
Reakce přech.desky	0,00	-5,11	0,00	0,00	-	-	-

Dimenzace dřívku opěry - vstupní data:

Spára je navržena ze železobetonu; výpočtová šířka 1m.

Vyztužení

5 ks profil 20,0 mm, krytí 30,0 mm

Vnitřní síly : $M = 162,56 \text{ kNm/m}$; $N = 2102,68 \text{ kN/m}$; $V = 98,09 \text{ kN/m}$

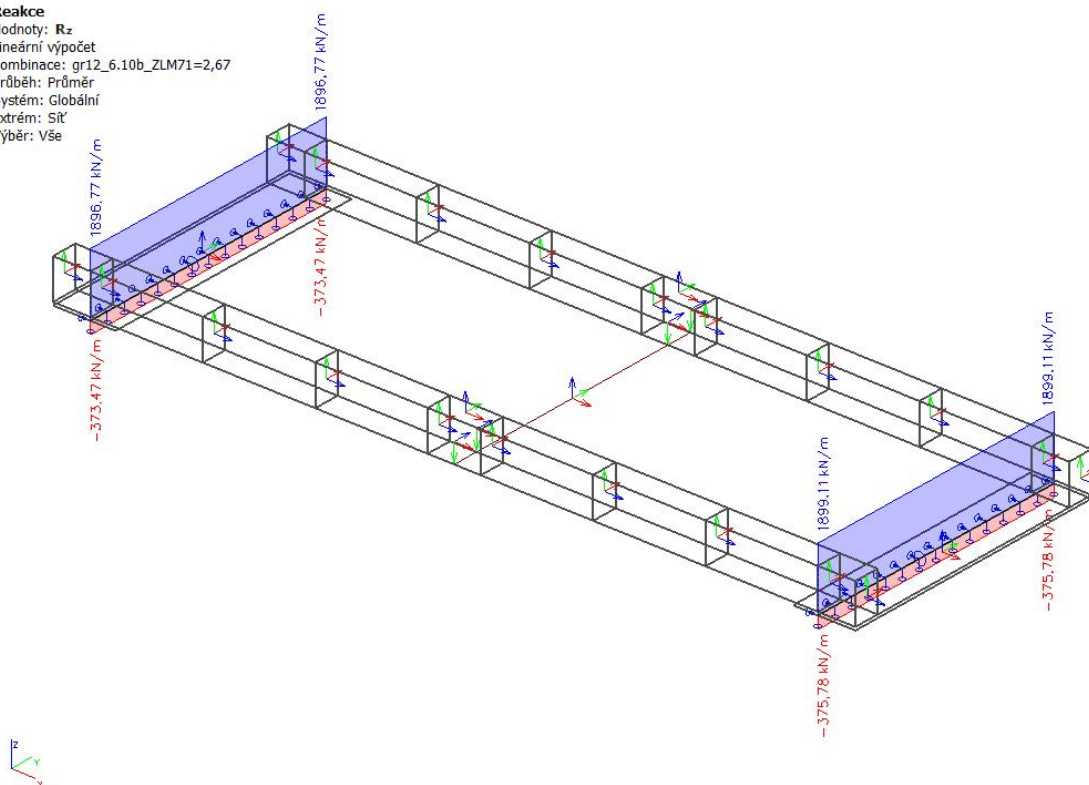
Výška průřezu $h = 1,00 \text{ m}$

Dimenzace dříku opěry - výsledky:

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,16 %	>	0,15 %	= ρ_{\min}
Poloha neutrálné osy	x	=	1,00 m			
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	638,87 kN/m	>	98,09 kN/m	= V_{Ed}
Tlaková síla na mezi únosnosti	N_{Rd}	=	16903,91 kN/m	>	2102,68 kN/m	= N_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	1306,89 kNm/m	>	162,56 kNm/m	= M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Reakce
 Hodnoty: R_z
 Lineární výpočet
 Kombinace: gr12_6.10b_ZLM71=2,67
 Průběh: Průměr
 Systém: Globální
 Extrém: Sít
 Výběr: Vše



5 Přehled zatížitelnosti

A. Identifikace mostu

TÚ (číslo, název): TÚ 0742 Středokluky (včetně) – Podlešín (mimo)

DÚ: 08 FM ČESKÁ Tuchoměřice - Noutonice

km: 31,295

B. Identifikace části mostu

část mostu: **nosná konstrukce/ opěra** / poř. číslo (ve směru staničení): ... , pod kolejí č. 1

C. Doplnující data pro část mostu

Kategorie zatížitelnosti: C Výpočetní model: 3D deskostěnový

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

	na začátku		uprostřed		na konci	
poloměr oblouku	727	[m]	727	[m]	727	[m]
převýšení koleje	48	[mm]	48	[mm]	48	[mm]
excentricita vůči ose NK	0	[m]	0	[m]	0	[m]

Popis závad uvažovaných v přepočtu: ... ----- ...

Datum zjištění zpracovaného stavu mostu - orgány ČD: ...---.../.../... - zpracovatelem přepočtu: ...---.../.../...

Poznámka k části mostu: **Zatížitelnost nezohledňuje žádné závady.**

Poř. č.	Prvek (vč. umístění)	DETAIL	NAMÁHÁNÍ	k_i	typ	L_p	φ_i	L_D	viz. str.	Poznámky	Z_{LM71}
1	2	3	4		6	7	8	9	10	11	12
1	Hl. nosník	pásnice	kombinace	1,0	S		1,4	11,65	21		2,91
2	Mostovka	Střed rozpětí	Průhyb	1,0	S		1,4	11,65	22		1,26
3	Spodní stavba	základová spára	kontaktní napětí	1,0	S		1,4	11,65	42		2,67

Dne: 10/9/21

zatížitelnost určil: Ing. František Kortus

do databáze zadal: ...