

INVESTOR





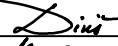
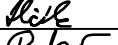

SPRÁVA ŽELEZNIC, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha

Stavbu zajišťuje Správa Ostrava
Muglinovská 1038/5, 702 00 Ostrava

D

SO 201

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM : S-JTSK
VÝŠKOVÝ SYSTÉM : Bpv

VEDOUCÍ PROJEKTANT	Ing. Martin ŘEHULKA		 PRIS PROJEKČNÍ KANCELÁŘ PRIS spol. s r.o. OSOVÁ 20, 625 00 BRNO		
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Dalibor DIVIŠ				
VYPRACOVAL	Ing. Jakub ILČÍK				
KONTROLOVAL	Ing. Jiří ŠRUBAŘ				
KRAJ	Moravskoslezský	OBJEDNATEL	SPRÁVA ŽELEZNIC, státní organizace	DATUM	12/2020
NÁZEV AKCE Rekonstrukce mostu v km 120,767 trati Frýdek-Místek – Český Těšín				FORMÁT	A4
				MĚŘÍTKO	
				ÚČEL	DSP+PDPS
				ČÍS. ZAKÁZKY	20048
				ARCHIVNÍ ČÍS.	
STATICKÝ VÝPOČET				ČÍS. SOUPRAVY	PŘÍLOHA 15

**Rekonstrukce mostu v km 120,767 trati
Frýdek Místek - Český Těšín**

DSP+PDPS

STATICKÝ VÝPOČET

0 Obsah

1 Úvod	
Předpisy a literatura	3
Použité programy	3
Materiály	3
Výpočtový model	4
Popis konstrukce mostu	4
2 Přehledné výkresy	
Půdorys mostu	5
Podélný řez mostem	6
Příčný řez mostem	7
3 Zatížení	
3.1 Stálá zatížení	8
3.2 Proměnná zatížení	10
3.3 Zatěžovací stavy - SCIA	11
3.4 Vnitřní síly a kombinace	13
4 Posouzení rámu	
4.1 Posouzení rámu	14
4.2 Zatížitelnost	20
5 Posouzení úhlové zídky	
5.1 Posouzení úhlové zídky	21
5 Závěr	36

1 Úvod

PŘEDPISY A LITERATURA

- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení
- Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty
- Navrhování a konstrukční zásady
- ČSN EN 1991-2 ed.2 Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou

POUŽITÉ PROGRAMY

- Scia Engineer 19.1 - deskostěnový model NK
- FIN EC - posouzení prvků

MATERIÁLY

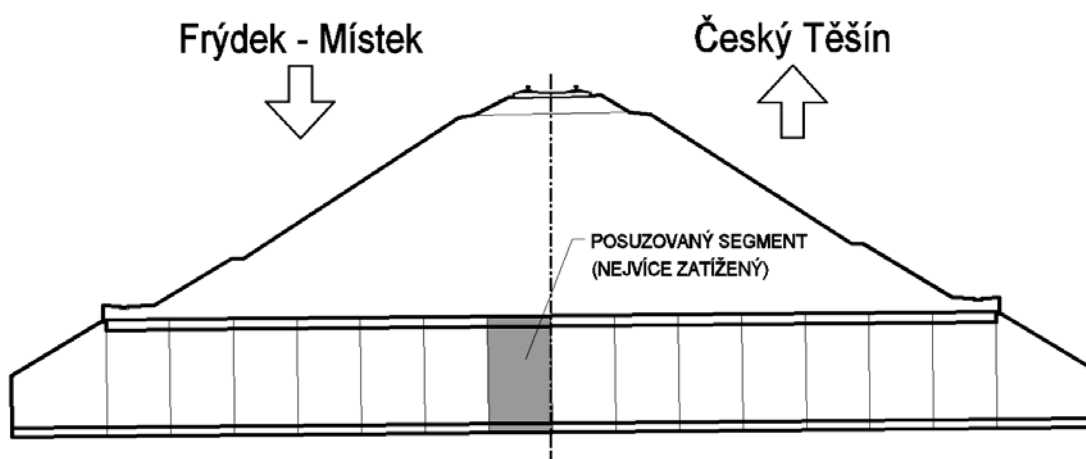
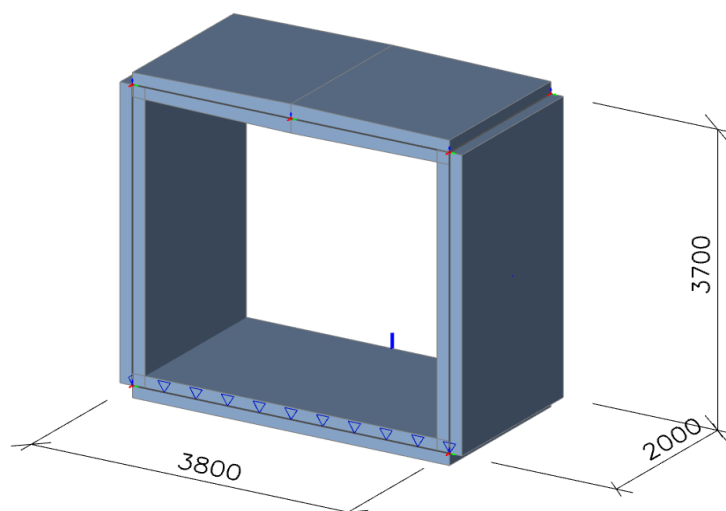
BETON

nosná konstrukce C 35/45

BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ

B500B

VÝPOČTOVÝ MODEL
(SCIA - deskostěnový model)



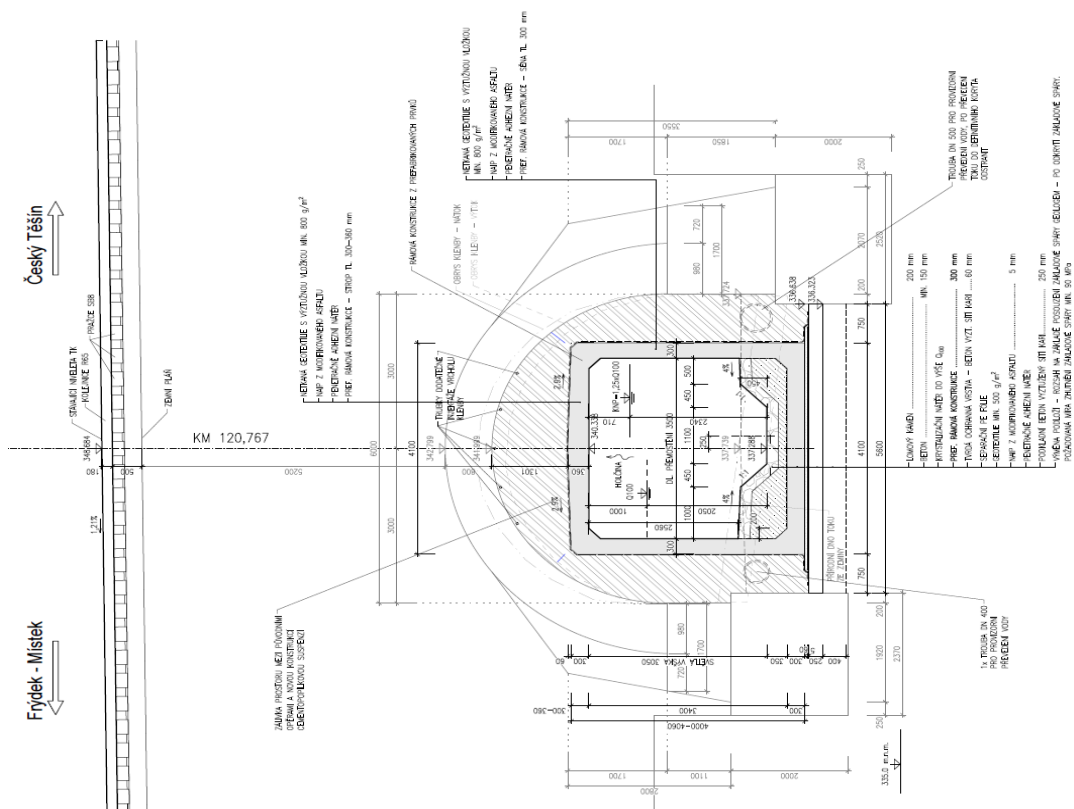
POPIS KONSTRUKCE MOSTU

Do stávajícího mostního otvoru (kamenné klenby) bude zasunuta železobetonová segmentová prefabrikovaná uzavřená rámová konstrukce z betonu **C35/45**. Založení bude plošné, segmenty budou uloženy na vrstvě podkladního betonu tl. 200 mm. Tloušťka stěn rámu jednotná 300 mm, ve vnitřních rozích zkosení 200/200. Horní povrch příčle ve střešovitém sklonu, tloušťka uprostřed 360 mm, na krajích 300 mm.

PŮDORYS



PODÉLNÝ ŘEZ



Zatížení

STÁLÁ ZATÍŽENÍ

VLASTNÍ TÍHA NOSNÉ KONSTRUKCE

Objemová tíha betonu:

$$\gamma_z = 25.0 \text{ kN/m}^3$$

(generováno programem SCIA Engineer)

ZATÍŽENÍ OSTATNÍ STÁLÉ

Železniční svršek (kolejové lože)

Objemová tíha materiálu svršku

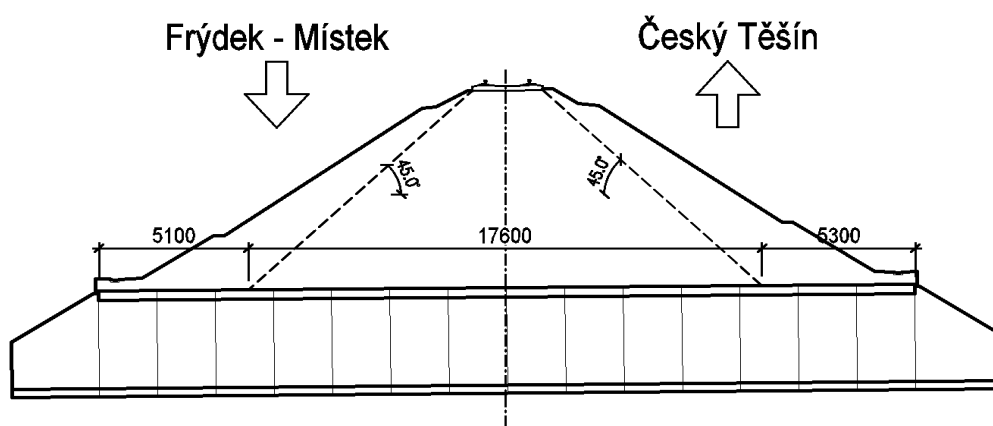
$$\gamma_z = 17.0 \text{ kN/m}^3$$

Tloušťka vrstvy

$$h = 0.550 \text{ m}$$

Svislé rovnoměrné zatížení

$$\sigma_s = 9.4 \text{ kN/m}^2$$



Přepočet zatížení z kolejového svršku na rám:

$$\text{Zatížení příčle rámu: } \sigma_{s,r} = 9.4 \cdot 5.0 / 17.6 = 2.7 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zatížení stěn rámu: } \sigma_{s,r} = 9.4 \cdot 5.0 / 17.6 \cdot 0.5 = 1.3 \text{ kN/m}^2$$

Násypy a obsypy - zemní tlak

Základní údaje:

Objemová tíha zeminy

$$\gamma_z = 20.0 \text{ kN/m}^3$$

Úhel vnitřního tření (cca)

$$\varphi_{ef} = 30^\circ$$

Součinitel zemního tlaku v klidu

$$K_r = 1 - \sin \varphi_{ef} = 0.50$$

Zatížení zemním tlakem (lineárně roste s hloubkou)

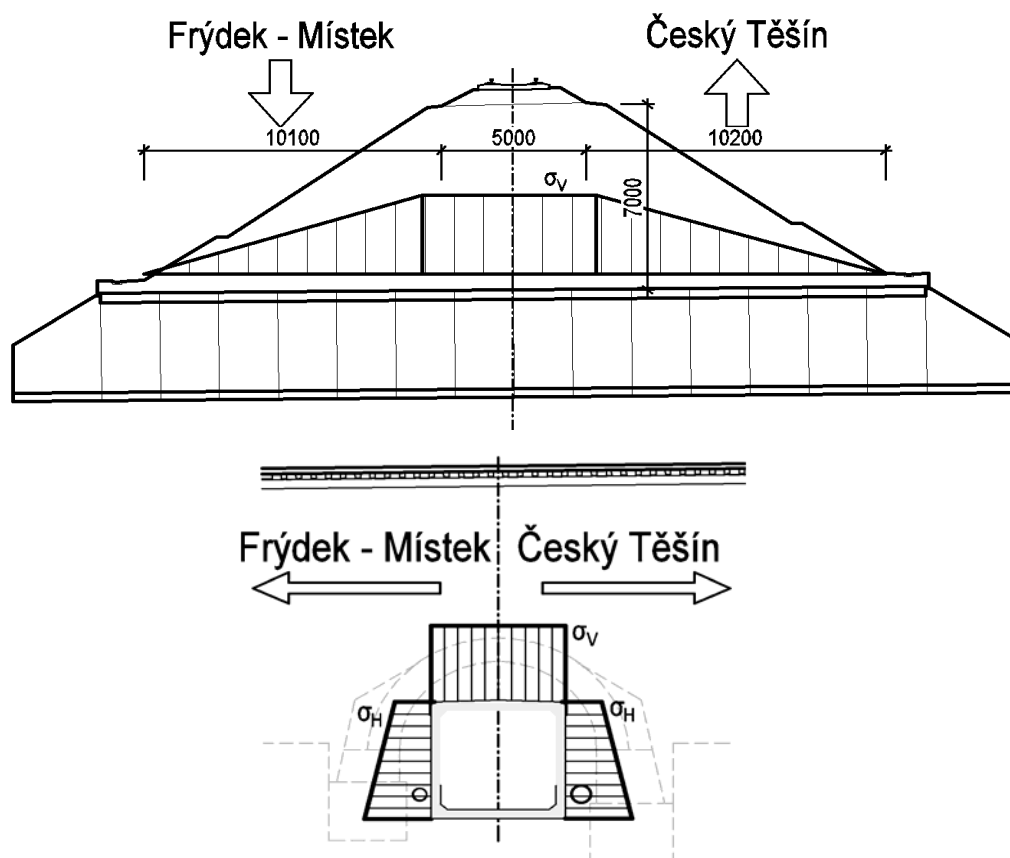
$$\sigma_H = K_r \cdot \gamma_z \cdot h$$

Zemní tlak na rub stěn, resp. křídel v patě:

Rub příčle, horní povrch NK

Rub stěny rámu v patě

h	σ_H	σ_V
[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
7.000	70.00	140
11.000	110.00	-



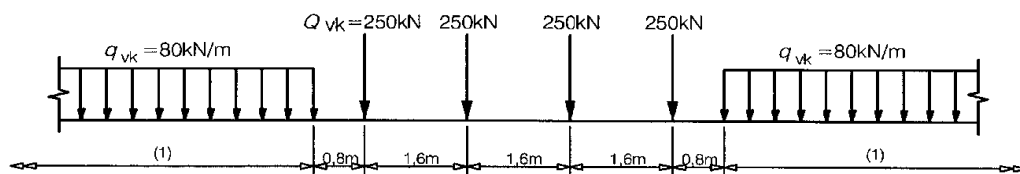
PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

DOPRAVA

Model zatížení 71

(dle ČSN en 1991-2 ed. 2)

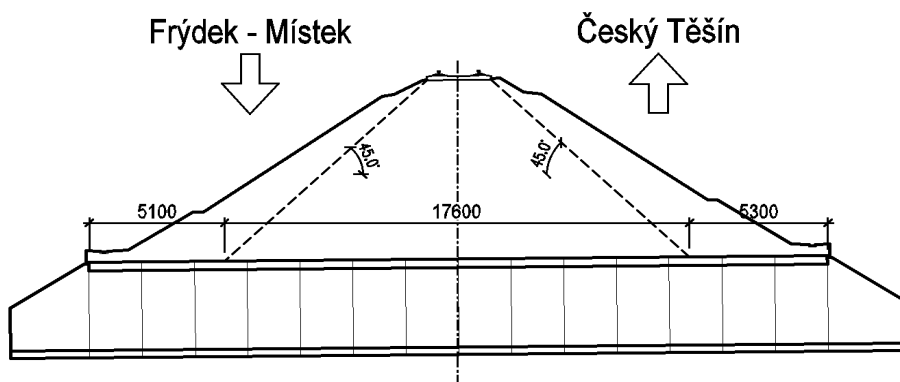
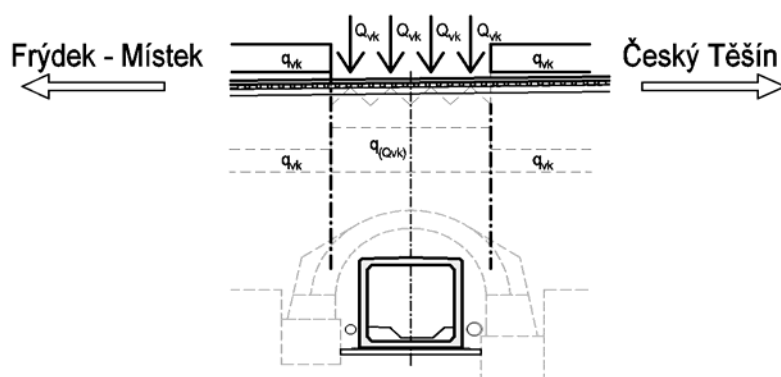
uspořádání modelu:



Traťová třída: **D4/120** (dle zadání)

Klasifikační součinitel α pro tratě 4. třídy : **1.1** (dle NA.2.53)

Roznos zatížení od kolejové dopravy:



q_{vk}	250.0 kN	
Q_{vk}	80.0 kN/m	
$q_{(Qvk)}$	$250/1.6=$	156.3 kN/m (spojité zatížení od náprav)

Zatížení příčle rámu: $1.1 \cdot 156.3 / 17.6 =$ **9.8** kN/m²

Zatížení rubu stěn rámu: $1.1 \cdot 156.3 / 17.6 \cdot 0.5 =$ **4.9** kN/m²

Trať na mostě je půdorysně v oblouku o poloměru 800m, s odledem na výšku přesypávky cca 8,0 m, není nutné uvažovat odstředivé ani rozjezdové/brzdě síly (dle ČSN EN 1991-2 ed.2 - NA.2.51.2.2.4(6)).

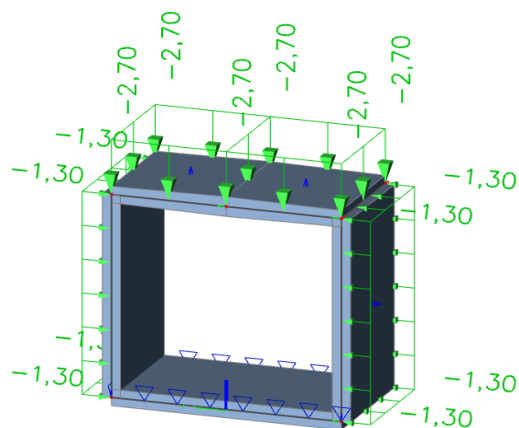
Zatěžovací stavy

Pro posouzení NK

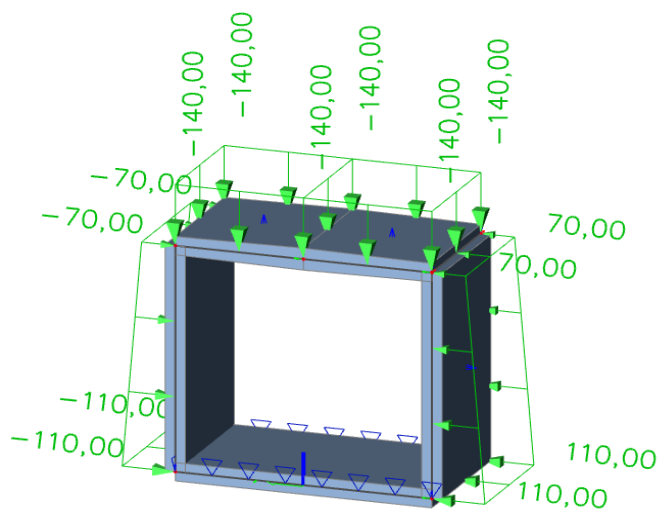
ZS1 - Vlastní tíha

generováno programem SCIA

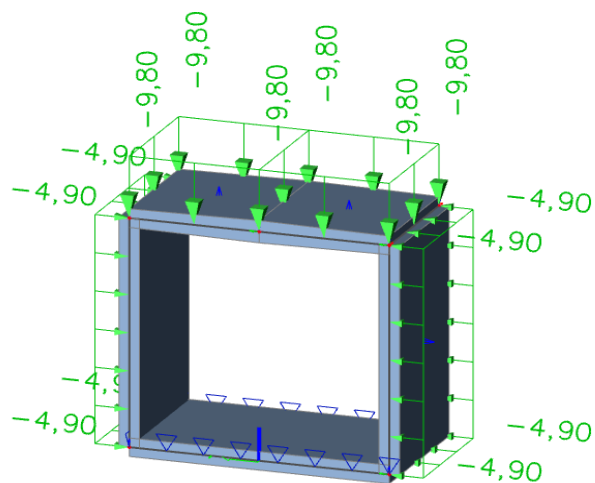
ZS2 - Železniční svršek (kolejové lože)



ZS3 - Zemní tlak



ZS4 - Model zatížení 71



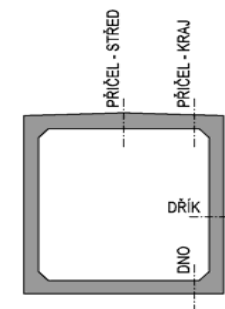
Vnitřní síly

Pozn.:

Vnitřní síly jsou uvedeny průměrné na 1 m, u ohybových momentů je dodržováno konvence + táhne vlákna na lici, - táhne vlákna na rubu.

Na stranu bezpečnou jsou posuzovány pouze ohybové momenty bez vlivu normálové síly. Normálové přetížení redukuje smykovou sílu, která není do posudku zahrnuta.

		1		2		3		4	
		Vlastní tíha		Železniční svršek		Zemní tlak		Model zatížení 71	
		M	V	M	V	M	V	M	V
		[kN*m]	[kN]	[kN*m]	[kN]	[kN*m]	[kN]	[kN*m]	[kN]
1	příčel střed	11.6	0.0	2.5	0.0	119.5	0.0	9.1	0.0
2	příčel kraj	-0.4	-13.5	-1.1	-4.4	-70.6	-144.5	-4.2	-16.0
3	dno	0.0	-16.5	-0.6	-2.7	-47.5	-164.6	-2.3	-10.1
4	dřík střed	-4.6	0.3	0.4	-0.2	38.8	-14.6	1.4	-0.8



Kombinace vnitřních sil pro posouzení

		5 = 1,35*(1+2+3)+1,45*0,8*(4)		6 = 0,85*1,35*(1+2+3)+ 1,45*(4)		7= Extrém 5;6		8 = (1+2+3)+(4)		9 = (1+2+3)+0,0*(4)	
		Kombinace pro 6.10a		Kombinace pro 6.10b		MSÚ		MSP charakteristická		MSP kvazistálá	
		M	V	M	V	M	V	M	V	M	V
		[kN*m]	[kN]	[kN*m]	[kN]	[kN*m]	[kN]	[kN*m]	[kN]	[kN*m]	[kN]
1	příčel střed	190.9	0.0	166.5	0.0	190.9	0.0	142.7	0.0	133.6	0.0
2	příčel kraj	-102.2	-237.7	-88.8	-209.5	-102.2	-237.7	-76.3	-178.3	-72.1	-162.4
3	dno	-67.6	-259.9	-58.5	-225.6	-67.6	-259.9	-50.4	-194.0	-48.1	-183.8
4	dřík střed	48.4	-20.6	41.8	-17.9	48.4	-20.6	36.0	-15.4	34.6	-14.6

Projekt

Datum : 10.12.2020

Norma

Norma **EN 1992-1-1/Česko**.

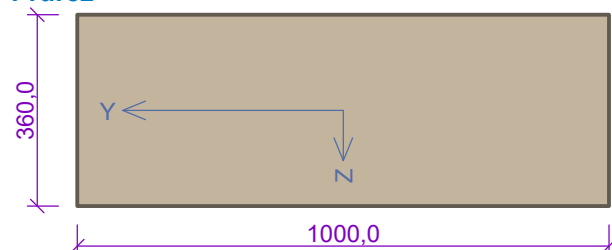
1 Příčel - střed

1.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 35/45

$f_{ck} = 35,0$ MPa; $f_{ctm} = 3,2$ MPa; $E_{cm} = 34000$ MPa

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0$ MPa; $E_s = 200000$ MPa

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	MSÚ	0,00	190,90	0,00	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

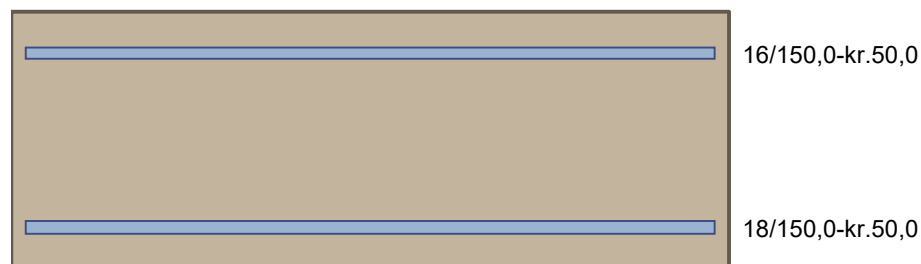
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Charakteristická	0,00	142,70	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Kvazistálá	0,00	133,60

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	50,0	horní výztuž
6,667	18	50,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Spony

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 2

Minimální krytí

50,0 mm (uživ.)

1.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00564 \geq \rho_{s,min} = 0,00166$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00471 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00844 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 0,000947 \leq \rho_w = 0,00209 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmíneků } s_{l,max} = 226,5 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmíneků } s_{t,max} = 453,0 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	MSÚ	0,00	0,00	190,90	218,78	0,00	0,00	87,3	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 87,3 %

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
1	Charakteristická	0,00	142,70	14,82	303,14	11,97	75,8	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00			

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
1	Kvazistálá	0,00	133,60	$851 \cdot 10^{-6}$	0,374	0,319	79,7	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,400		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 79,7 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 87,3 %

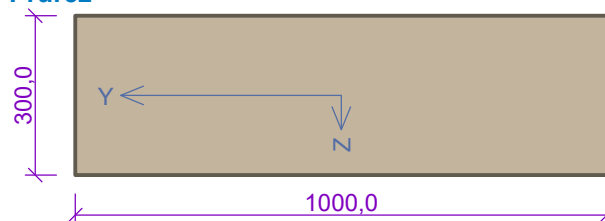
2 Příčel - kraj

2.1 Vstupní data

Typ prvku: deska

Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 35/45

$f_{ck} = 35,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 3,2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 34000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	MSÚ-M	0,00	-102,20	-237,70	1,000
2	MSÚ-V	0,00	-67,60	-259,90	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

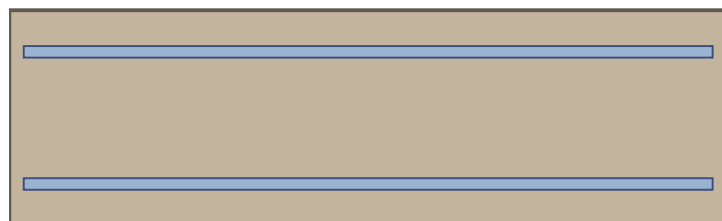
č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Charakteristická-M	0,00	-76,30	1,000
2	Charakteristická-V	0,00	-50,40	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Kvazistálá-M	0,00	-72,10
2	Kvazistálá-V	0,00	-48,10

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	50,0	horní výztuž
6,667	16	50,0	dolní výztuž



16/150,0-kr.50,0

16/150,0-kr.50,0

S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Spony

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 2

Ohyby

Profil: 16 mm; Počet: 1; Sklon: 45,00 °; Vzdálenost: 150,0 mm

Minimální krytí

50,0 mm (uživ.)

2.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00554 \geq \rho_{s,min} = 0,00166$
 $\rho_{s,t,CSN} = 0,00447 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 $\rho_s = 0,00894 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000947 \leq \rho_w = 0,00399 \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 181,5 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**
 Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 363,0 \text{ mm}$
 Maximální vzdálenost ohybů $s_{b,max} = 242,0 \text{ mm} \Rightarrow$ **Vyhovuje**

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	MSÚ-M	0,00	0,00	-102,20	-143,07	-237,70	-608,34	71,4	Vyhovuje
2	MSÚ-V	0,00	0,00	-67,60	-143,07	-259,90	-608,34	47,2	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 71,4 %

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
1	Charakteristická-M	0,00	-76,30	12,62	253,65	-4,34	63,4	Vyhovuje
2	Charakteristická-V	0,00	-50,40	8,34	167,55	-2,87	41,9	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00			

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
1	Kvazistálá-M	0,00	-72,10	$719 \cdot 10^{-6}$	0,402	0,289	72,3	Vyhovuje
2	Kvazistálá-V	0,00	-48,10	$480 \cdot 10^{-6}$	0,402	0,193	48,3	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,400		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 72,3 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

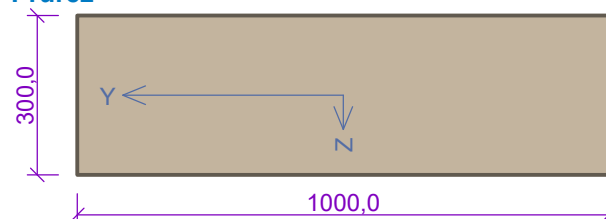
Využití: 72,3 %

3 Dřík

3.1 Vstupní data

Typ prvku: deska
 Prostředí: X0

Průřez



Materiály

Beton: C 35/45

$f_{ck} = 35,0 \text{ MPa}$; $f_{ctm} = 3,2 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 34000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Ocel příčná: B500

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$; $E_s = 200000 \text{ MPa}$

Vnitřní síly - základní návrhová (MSÚ)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	QP koef. [-]
1	MSÚ-M	0,00	48,40	-20,60	1,000

Vnitřní síly - charakteristická (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	QP koef. [-]
1	Charakteristická-M	0,00	36,00	1,000

Vnitřní síly - kvazistálá (MSP)

č.	Název zatěžovacího případu	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]
1	Kvazistálá-M	0,00	34,60

Podélná výztuž

Počet	Profil [mm]	Krytí [mm]	Umístění
6,667	16	50,0	horní výztuž
6,667	16	50,0	dolní výztuž



S tlačnou výztuží není počítáno.

Smyková výztuž

Obvodové třmínky

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

Spony

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Střihy: 2

Minimální krytí

50,0 mm (uživ.)

3.2 Výsledky

Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00554 \geq \rho_{s,min} = 0,00166$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00447 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00894 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$$\rho_{w,min} = 0,000947 \leq \rho_w = 0,00209 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost třmínků } s_{l,max} = 181,5 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{Maximální vzdálenost větví třmínků } s_{t,max} = 363,0 \text{ mm}$$

Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Rdy} [kNm]	V_{Edz} [kN]	V_{Rdz} [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	MSÚ-M	0,00	0,00	48,40	143,07	-20,60	-355,52	33,8	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 33,8 %

Posouzení mezního stavu použitelnosti

Mezní stav omezení napětí

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	σ_c [MPa]	$\sigma_{s,max}$ [MPa]	$\sigma_{s,min}$ [MPa]	Využití [%]	Posouzení
1	Charakteristická-M	0,00	36,00	5,96	119,68	-2,05	29,9	Vyhovuje
Limitní hodnoty $k_3 \times f_{yk}$					400,00			

Mezní stav omezení šířky trhlin

č.	Název	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	$\Delta\epsilon$ [-]	$s_{r,max}$ [m]	w [mm]	Využití [%]	Posouzení
1	Kvazistálá-M	0,00	34,60	$345 \cdot 10^{-6}$	0,402	0,139	34,7	Vyhovuje
Maximální povolená šířka w_{max}						0,400		

Mezní stav použitelnosti VYHOVUJE - 34,7 %

Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE

Využití: 34,7 %

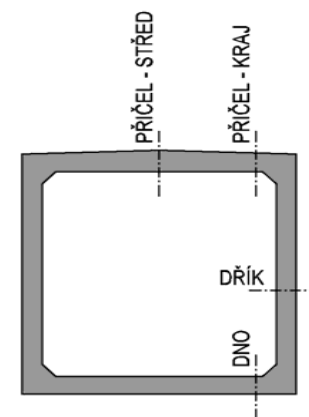
Zatížitelnost - Vnitřní síly

		1		2		3	
		Vlastní tíha		Železniční svršek		Zemní tlak	
		M	V	M	V	M	V
		[kN*m]	[kN]	[kN*m]	[kN]	[kN*m]	[kN]
1	příčel střed	11.6	0.0	2.5	0.0	119.5	0.0
2	příčel kraj	-0.4	-13.5	-1.1	-4.4	-70.6	-144.5
3	dno	0.0	-16.5	-0.6	-2.7	-47.5	-164.6
4	dřík střed	-4.6	0.3	0.4	-0.2	38.8	-14.6

Model zatížení 71		ÚNOSNOST	
M	V	MRd	VRd
[kN*m]	[kN]	[kN*m]	[kN]
9.1	0.0	218.8	-
-4.2	-16.0	-143.1	-622.6
-2.3	-10.1	-143.1	-622.6
1.4	-0.8	143.1	-622.6

Kombinace vnitřních sil pro posouzení

		5 = 1,25*(1)+1,3*0,8*(2+3)		6 = 0,85*1,25*(1)+ 1,3*(2+3)		7= Extrém 5;6	
		Kombinace pro 6.10a		Kombinace pro 6.10b		MSÚ	
		M	V	M	V	M	V
		[kN*m]	[kN]	[kN*m]	[kN]	[kN*m]	[kN]
1	příčel střed	141.4	0.0	171.0	0.0	171.0	0.0
2	příčel kraj	-75.0	-171.7	-93.6	-207.9	-93.6	-207.9
3	dno	-50.0	-194.7	-62.5	-235.1	-62.5	-235.1
4	dřík střed	35.1	-15.1	46.1	-19.0	46.1	-19.0



Tabulka zatížitelnosti

Poř. Číslo	Prvek	Detail	Namáhání	k _i	typ	L _p	φ _i	L _φ	V _{Q,LM71}	V _{Q,LM71,E}	Strana	Z _{LM71}	Z _{LM71,E}	Poznámky
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Příčel	ŽB průřez	ohyb	1	M	3.8	1.35	4.85	1,45	-		2.7	-	
2	Příčel	ŽB průřez	smek	1	V	3.8	1.35	4.85	1,45	-		3.7	-	
3	Dno	ŽB průřez	smek	1	V	3.8	1.35	4.85	1,45	-		8.7	-	
4	Dřík	ŽB průřez	ohyb	1	M	3.8	1.35	4.85	1,45	-		35.4	-	

Pozn. výsledná zatížitelnost $Z_{LM71} = 2.7$ je dána především vysokým zásypem mostní konstrukce - cca 7,0 m + kolejové lože. Účinky zatížení modelem LM71 jsou výrazně nižší než účinky stálých složek zatížení a tedy nemají výrazný vliv na návrh prvků konstrukce.

Dne 05.04.2021

Zatížitelnost určil : Ing. Jakub Ilčík

Kontroloval : Ing. Magda Zdražilová

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 09.12.2020

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

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 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_W =$	1,35 [-]	

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

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: B500

Mez kluzu

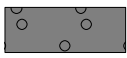
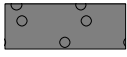
$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,50
3	0,15	1,65
4	1,20	1,65
5	1,20	1,95
6	-0,30	1,95
7	-0,30	1,65
8	-0,30	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 0,96 m².

Základní parametry zemín - (efektivní napjatost)

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	14,50
2	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	9,00	17,00
4	Třída G3, středně ulehlá		35,00	0,00	19,00	9,00	16,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Základní parametry zemín - (totální napjatost)

Číslo	Název	Vzorek	c_u [kPa]	a [kPa]	γ [kN/m ³]
3	Jílovec, silně zvětralý		200,00	0,00	20,00

Parametry zemín

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00$ °
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00$ kPa
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 14,50$ °
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m³

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m³
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50$ °
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00$ kPa
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 17,00$ °
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m³

Jílovec, silně zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 20,00$ kN/m³
 Napjatost : totální

Soudržnost zeminy : $c_u = 200,00 \text{ kPa}$
 Přílnavost kce-zemina : $a = 0,00 \text{ kPa}$
 Zemina : nesoudržná

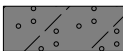

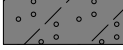
Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 16,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída G3, středně ulehlá
 Sklon = $45,00^\circ$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,85	0,00 .. 1,85	Třída S4	
2	5,89	1,85 .. 7,74	Třída G3, ulehlá	
3	-	7,74 .. ∞	Třída S4	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,30	0,00
3	6,60	-3,65
4	7,10	-3,65
5	7,10	-1,15
6	8,10	-1,15

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
 Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,30 m
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
 Zemina na líci konstrukce - Třída S4
 Výška zeminy před zdí

$h = 0,80 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
 Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

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	-0,66	23,91	0,43	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,97	-0,27	0,00	0,00	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,19	27,95	0,80	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	21,00	-0,78	20,84	1,35	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	2,11	-0,22	0,41	1,48	1,350	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-1,95	0,00	0,30	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 50,95$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 22,05$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 52,23$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 28,24$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 79,87 kPa

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	13,04	98,69	27,20	0,088	79,87
2	11,14	80,54	28,24	0,092	65,83

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	9,66	73,11	20,15

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 [%]

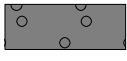
Patky

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 zemín - (efektivní napjatost)

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	14,50
2	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	9,00	17,00
4	Třída G3, středně ulehlá		35,00	0,00	19,00	9,00	16,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Základní parametry zemín - (totální napjatost)

Číslo	Název	Vzorek	c_u [kPa]	a [kPa]	γ [kN/m ³]
3	Jílovec, silně zvětralý		200,00	0,00	20,00

Parametry zemín

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul : $E_{oed} = 114,00 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Jílovec, silně zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul : $E_{oed} = 102,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Edometrický modul : $E_{oed} = 102,00 \text{ MPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu $h_z = 1,95 \text{ m}$
 Hloubka základové spáry $d = 0,80 \text{ m}$
 Tloušťka základu $t = 0,30 \text{ m}$
 Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00^\circ$
 Sklon základové spáry $s_2 = 0,00^\circ$

Nadloží

Typ: podle geologického profilu

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu $= 1,00 \text{ m}$
 Šířka pasu (x) $= 1,50 \text{ m}$
 Šířka sloupu ve směru x $= 0,10 \text{ m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu $= 0,45 \text{ m}^3/\text{m}$
 Objem výkopu $= 1,20 \text{ m}^3/\text{m}$
 Objem zásypu $= 0,70 \text{ m}^3/\text{m}$

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

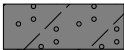
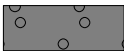
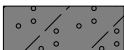
Ocel podélná: B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,85	0,00 .. 1,85	Třída S4	
2	5,89	1,85 .. 7,74	Třída G3, ulehlá	
3	-	7,74 .. ∞	Třída S4	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		ZS 1	Návrhové	84,09	4,88	-27,20
2	Ano		ZS 2	Návrhové	65,94	2,66	-28,24
3	Ano		ZS 3	Užitné	58,51	3,62	-20,15

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,30 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	-0,13	0,00	79,83	240,94	33,13	Ano
ZS 1	Ne	-0,13	0,00	79,83	240,94	33,13	Ano
ZS 2	Ano	-0,14	0,00	65,79	201,00	32,73	Ano
ZS 2	Ne	-0,14	0,00	65,79	201,00	32,73	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 6,75$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 7,79$ kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (ZS 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,90$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 6,26$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 240,94$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 79,83$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

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

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (ZS 2)

Zemní odpor: není uvažován

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 52,19$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 28,24$ 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 $G = 6,75 \text{ kN/m}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 7,79 \text{ kN/m}$

Sednutí středu délkové hrany $= 0,2 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 1 $= 0,2 \text{ mm}$

Sednutí středu šířkové hrany 2 $= 0,1 \text{ mm}$

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{\text{def}} = 95,00 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=2,78$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=9,38$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,088 < 0,333$

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

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,088 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu $= 0,2 \text{ mm}$

Hloubka deformační zóny $= 1,75 \text{ m}$

Natočení ve směru šířky $= 0,072 \text{ (tan}^\circ 1000\text{)}; (4,1\text{E-}03^\circ)$

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu $= 1,00 \text{ m}$

Výška průřezu $= 0,30 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,32 \% > 0,15 \% = \rho_{\text{min}}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,16 \text{ m} = x_{\text{max}}$

Moment na mezi únosnosti $M_{\text{Rd}} = 85,06 \text{ kNm} > 20,48 \text{ kNm} = M_{\text{Ed}}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu $= 84,09 \text{ kN}$

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy $= 5,61 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky $= 78,49 \text{ kN}$

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{\text{Ed,max}} = 0,24 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{\text{Rd,max}} = 4,22 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy $= 47,99 \text{ kN}$

Síla přenášená smykovou pevností patky $= 36,10 \text{ kN}$

Vzdálenost průřezu od sloupu $= 0,38 \text{ m}$

Délka průřezu $u = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{\text{Ed}} = 0,08 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu

$$V_{Rd,c} = 0,66 \text{ MPa}$$

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Posouzení dřiku - přední výztuž

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.- zed'	0,00	-0,81	12,64	0,15	1,350	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,15	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,93	4,04	0,37	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	14,89	-0,54	0,00	0,45	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,61	-0,12	0,41	0,45	1,000	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-1,65	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000

Posouzení dřiku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dřiku - zadní výztuž

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.- zed'	0,00	-0,81	12,64	0,15	1,350	1,350	1,000
Odpor na líci	-1,15	-0,17	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,93	4,04	0,37	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	14,89	-0,54	0,00	0,45	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,61	-0,12	0,41	0,45	1,000	1,350	1,350
Vztlak vody	0,00	-1,65	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000

Posouzení dřiku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,65 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 12,0 mm, krytí 55,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 754,4 mm²

Nutná plocha výztuže = 584,8 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,45 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,19 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,24 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 167,42 \text{ kN} > 19,77 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 136,08 \text{ kNm} > 11,18 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení dřiku - zadní výztuž - V_{Ed}

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,50 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 12,0 mm, krytí 55,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 754,4 mm²

Nutná plocha výztuže = 584,8 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 121,80 \text{ kN} > 14,83 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení paty

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	-0,15	7,88	0,97	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,19	27,95	0,80	1,350
Aktivní tlak	21,00	-0,78	20,84	1,35	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-58,13	0,90	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 14,0 mm, krytí 55,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 769,7 mm²

Nutná plocha výztuže = 358,9 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,32 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,15 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 121,07 \text{ kN} > 18,37 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 76,85 \text{ kNm} > 17,80 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

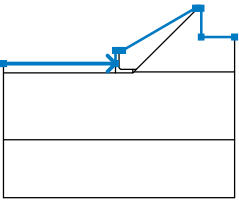
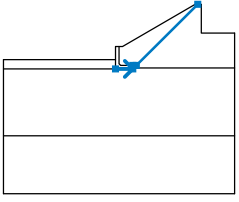
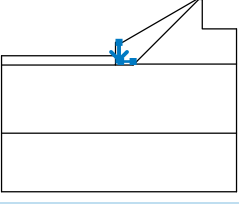
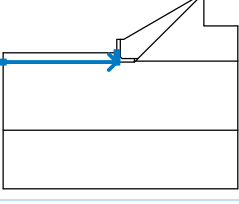
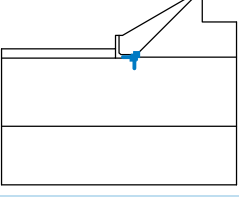
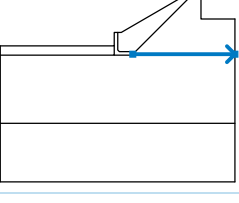
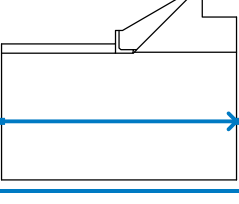
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

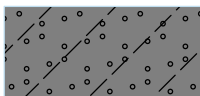
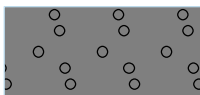
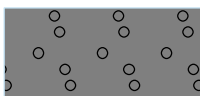
Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé	Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00	[-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]		

Součinitele redukce odporu (R)				
Trvalá návrhová situace				
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]	

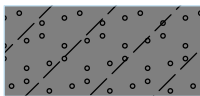
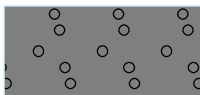
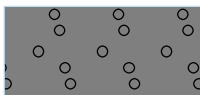
Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,15	-0,30	-1,15	-0,30	0,00
		0,00	0,00	0,30	0,00	6,60	3,65
		6,80	3,65	7,10	3,65	7,10	1,15
		10,00	1,15				
2		-0,30	-1,95	1,20	-1,95	1,20	-1,65
		1,50	-1,65	6,80	3,65		
3		0,00	0,00	0,00	-1,50	0,15	-1,65
		1,20	-1,65				
4		-10,00	-1,95	-0,30	-1,95	-0,30	-1,65
		-0,30	-1,15				
5		1,20	-1,95	1,30	-1,85	1,50	-1,65
6		1,30	-1,85	10,00	-1,85		
7		-10,00	-7,74	10,00	-7,74		

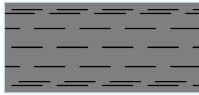
Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída S4		29,00	5,00	18,00
2	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00
3	Třída G3, středně ulehlá		35,00	0,00	19,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída S4		18,00		
2	Třída G3, ulehlá		19,00		
3	Třída G3, středně ulehlá		19,00		

Parametry zemin - totální napjatost

Číslo	Název	Vzorek	c_u [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Jílovec, silně zvětralý		200,00	20,00

Parametry zemin

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$


Jílovec, silně zvětralý

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : totální
 Soudržnost zeminy : $c_u = 200,00 \text{ kPa}$

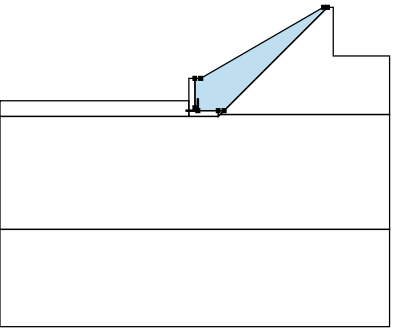
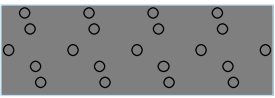
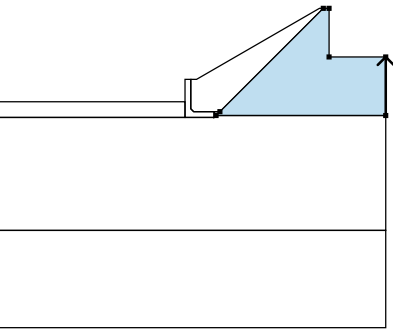
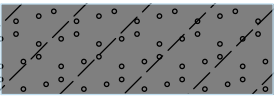
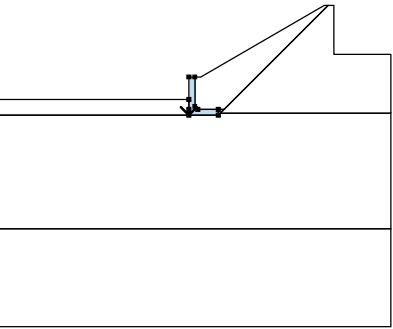

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál konstrukce		25,00

Přiřazení a plochy

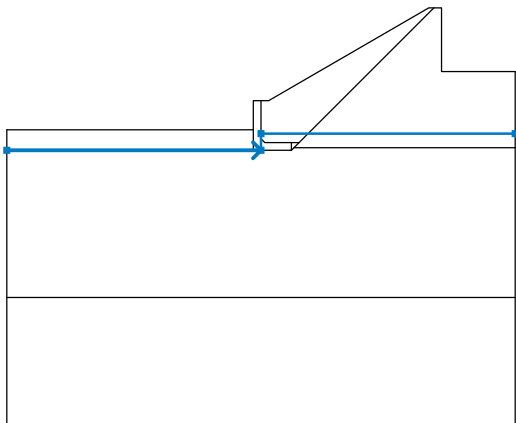
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	-1,50	0,15	-1,65	Třída G3, středně ulehlá 
		1,20	-1,65	1,50	-1,65	
		6,80	3,65	6,60	3,65	
		0,30	0,00	0,00	0,00	
2		10,00	-1,85	10,00	1,15	Třída S4 
		7,10	1,15	7,10	3,65	
		6,80	3,65	1,50	-1,65	
		1,30	-1,85			
3		-0,30	-1,65	-0,30	-1,95	Materiál konstrukce 
		1,20	-1,95	1,20	-1,65	
		0,15	-1,65	0,00	-1,50	
		0,00	0,00	-0,30	0,00	
		-0,30	-1,15			



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		-0,30	-1,95	-0,30	-1,65	Třída S4
		-0,30	-1,15	-10,00	-1,15	
		-10,00	-1,95			
5		1,30	-1,85	1,50	-1,65	Třída G3, středně ulehlá
		1,20	-1,65	1,20	-1,95	
6		10,00	-7,74	10,00	-1,85	Třída G3, ulehlá
		1,30	-1,85	1,20	-1,95	
		-0,30	-1,95	-10,00	-1,95	
		-10,00	-7,74			
7		-10,00	-7,74	-10,00	-12,74	Třída S4
		10,00	-12,74	10,00	-7,74	

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]							
		x		z		x		z	
1		-10,00	-1,95	0,00	-1,95	0,00	-1,30		
		10,00	-1,30						

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-13,53 [m]	Úhly :	α_1 =	28,43	[°]
	z =	35,47 [m]		α_2 =	31,75	[°]
Poloměr :	R =	37,64 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 0,21 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 0,25 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 7,84 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 8,61 \text{ kNm/m}$

Využití : 91,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

5 Závěr

Statickým výpočtem bylo prokázáno, že konstrukce mostu jako celek i všechny jeho části mají požadovanou bezpečnost a dostatečnou tuhost podle platných norem pro navrhování uvedených v kapitole 1. Konstrukce byla posouzena dle metodiky Eurokódů. Takto bylo prokázáno, že konstrukce vyhovuje jak požadavkům na únosnost mostní konstrukce, tak požadavkům na omezení napětí v betonu a výztuži. Byla ověřena i šířka trhlin při kvazistálé kombinaci zatížení.

12/2020

Ing. Jakub Ilčík