


Orientační schéma:





Razítko oprávněné osoby:

Podpis: Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
P01	16.02.2021	Pracovní verze dokumentace k připomínkám	Ing. Dávid Kuczik
001	16.05.2021	Definitivní verze dokumentace	Ing. Dávid Kuczik

Stavebník/Investor:	Správa železnic, státní organizace	
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa západ	
Adresa:	Sokolovská 1995/278, 190 00 Praha 9	

Zhotovitel stavby:	SAGASTA s.r.o.			
Adresa:	Novodvorská 1010/14, 142 00, Praha 4 - Lhotka			
Kontakt:	T: +420 261 344 100 E: info@sagasta.cz			
Zhotovitel objektu:	SAGASTA s.r.o.			
Adresa:	Novodvorská 1010/14, 142 00, Praha 4 - Lhotka			
Kontakt:	T: +420 261 344 100 E: info@sagasta.cz			
Hlavní projektant (HIP):	Specialista:	Odpovědný projektant:	Zpracovatel:	
Ing. Dávid Kuczik	Ing. Dávid Kuczik	Ing. Dávid Kuczik	Ing. Michal Hacaperka	

Název stavby/akce:	Prodloužení podchodu v ŽST Hořovice			Označení (S-kód): S631800391
				Označení zhotovitele: 120 103
Název části:	Mosty, propustky a zdi			Označení části: D.2.1.4
Název objektu:	Prodloužení podchodu v km 58,109			Číslo objektu/komplexu: SO 01-20-01
Název přílohy:	Statický výpočet			Číslo přílohy: 3. 001
Název dílčí části přílohy:	-			Paré:
Kraj:	Katastrální území:	TUDU:		
Středočeský	Hořovice [645371]	0202 J1		
Stupeň dokumentace:	Datum zpracování:	Formáty:	Měřítko:	
DSP	16.05.2021	A4	-	

S-kód:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podoblast:	Příloha:	Revize:
S 6 3 1 8 0 0 3 9 1	D S P X	- D 2 1 0 4	- S O 0 1 2 0 0 1	- X X	- 3 - 0 0 1	- 0 0 1

Obsah:

1	Identifikační údaje.....	3
2	Základní údaje - navržený stav.....	4
3	Podklady pro výpočet.....	4
4	Vstupní údaje.....	5
4.1	Základní charakteristiky a geometrie konstrukce.....	5
4.2	Geometrické schéma konstrukce.....	5
4.3	Materiál	6
5	Zatížení.....	7
5.1	Vlastní tíha	7
5.2	Ostatní stálé zatížení.....	7
5.3	Nahodilé zatížení železniční dopravou	7
5.4	Zemní tlak	8
5.5	Zatížení teplotou.....	8
5.6	Smršťování	9
5.7	Nahodilá zatížení silniční dopravou	9
6	Kombinace zatížení	10
6.1	Kombinační předpisy	10
6.2	Výpis zatěžovacích stavů	10
6.3	Výpis základních kombinací	11
7	Výpočetní modely konstrukce.....	13
8	Výpočet vnitřních sil a posouzení tubusu podchodu.....	15
8.1	Vnitřní síly a posouzení – Dilatační díl č.1	15
8.2	Posouzení průřezů – Dilatační díl č.1.....	17
8.3	Vnitřní síly a posouzení – Dilatační díl č.2.....	23
8.4	Posouzení průřezů – Dilatační díl č.2.....	25
8.5	Vnitřní síly a posouzení – Dilatační díl č.3	28
8.6	Posouzení průřezů – Dilatační díl č.3.....	29
9	Určení zatížitelnosti pro MSU – tubus podchodu	30
9.1	MSU - Tubus podchodu	30
9.2	MSP - Tubus podchodu.....	31
10	Pažení	32
10.1	Pažení – přístupový chodník – kotvené pažení	32
10.2	Pažení – přístupový chodník – nekotvené pažení	38
10.3	Pažení - stožár TV	42

10.4	Pažení – schodiště stáv. podchodu	48
10.5	Pažení – nástupiště za stáv. výtahovou šachtou	52
11	Závěr.....	59
12	Příloha 1 – TABULKA ZATÍŽITELNOSTI	60

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Údaje o stavbě:

Název stavby:	Prodloužení podchodu v ŽST Hořovice
Traťový úsek:	TÚ 0202 Beroun os. n. – Plzeň hl. n.
Definiční úsek:	DÚ J1 žst. Hořovice
Obec:	Hořovice
Kraj:	Středočeský kraj
Katastrální území:	Hořovice [645371]
Parcely:	1570/18, 1570/18, 1735/9
Druh stavby:	Rekonstrukce, trvalá stavba
Účel užívání:	Dopravní infrastruktura - železnice
Stupeň PD:	Dokumentace pro stavební povolení - DSP, Projektová dokumentace pro provádění stavby PDPS
Číslo SO:	SO 01-20-01
Název SO:	Prodloužení podchodu v km 58,109

Údaje o stavebníkovi:

Investor:	Správa železnic s.o. Stavební správa západ
Adresa:	Sokolovská 1955/278, 190 00 Praha 9
IČ:	70994234
DIČ:	CZ 70994234

Zpracovatel dokumentace:

Název:	Sagasta s.r.o.
Adresa:	Novodvorská 1010/14, 142 00 Praha 4
IČ:	04598555
DIČ:	CZ 04598555
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Dávid Kuczik
Zpracovatel SO:	Ing. Michal Hacaperka

2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE - NAVRŽENÝ STAV

Staničení:	evidenční km 58,109 stavební km 58,109 505
Situování mostního objektu v terénu:	Most se nachází ve staničním úseku
Počet kolejí na mostě:	2
Počet otvorů:	1
Šikmost mostu:	90,0°
Železniční svršek na mostě:	k.č.2 kolejnice 60E2 na pražcích B91 (výzisk) k.č.4. kolejnice S49 (výzisk) na pražcích SB 8P (výzisk)
Směrové poměry:	přímá
Sklonové poměry:	trať stoupá 2,5 ‰
Převýšení:	$p_1 = 0$ mm
Prostorové uspořádání:	na objektu se nachází nástupiště, průjezdný průřez Z-GC dle ČSN 73 6201
Traťová rychlost v novém stavu:	120 km/h – pro klasické soupravy 155 km/h – pro soupravy s NT
Účel objektu, překonávané překážky:	
mostní otvor č. 1:	
podchod pro pěší a cyklisty	
světlost otvoru:	3,00 m
rozpětí:	3,30 m
Trať je zařazena dle ČSN EN 1991-2 do 1. třídy z hlediska mostů ($\alpha=1,21$).	

3 PODKLADY PRO VÝPOČET

Použité normy a literatura

ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecné zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
ČSN EN 1992-1-1	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1992-2	Navrhování betonových konstrukcí – Část 2: Betonové mosty,
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - část 1 : Obecná pravidla

Počítačové programy

Microsoft Word
Microsoft Excel
Midas Civil
Statica Idea

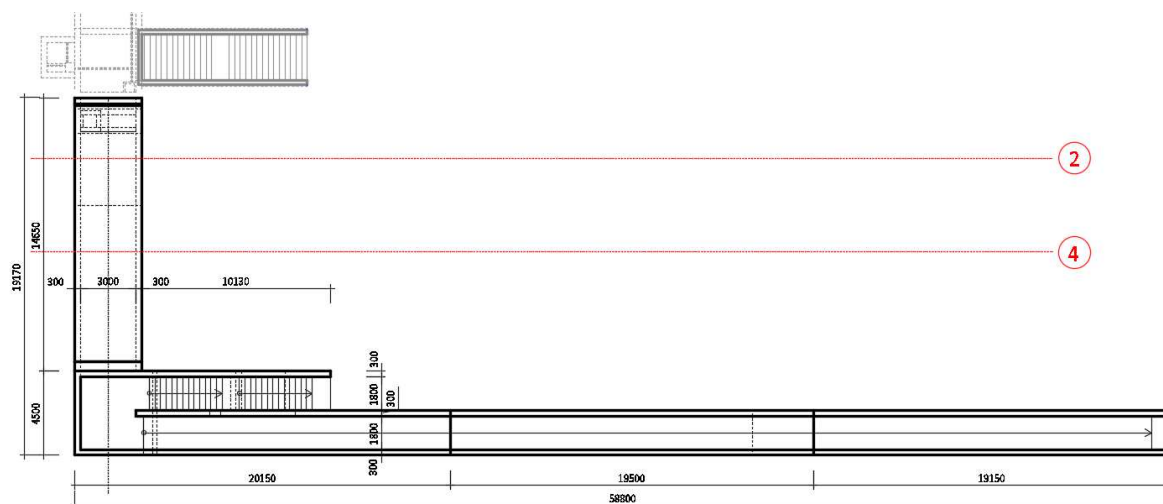
4 VSTUPNÍ ÚDAJE

4.1 Základní charakteristiky a geometrie konstrukce

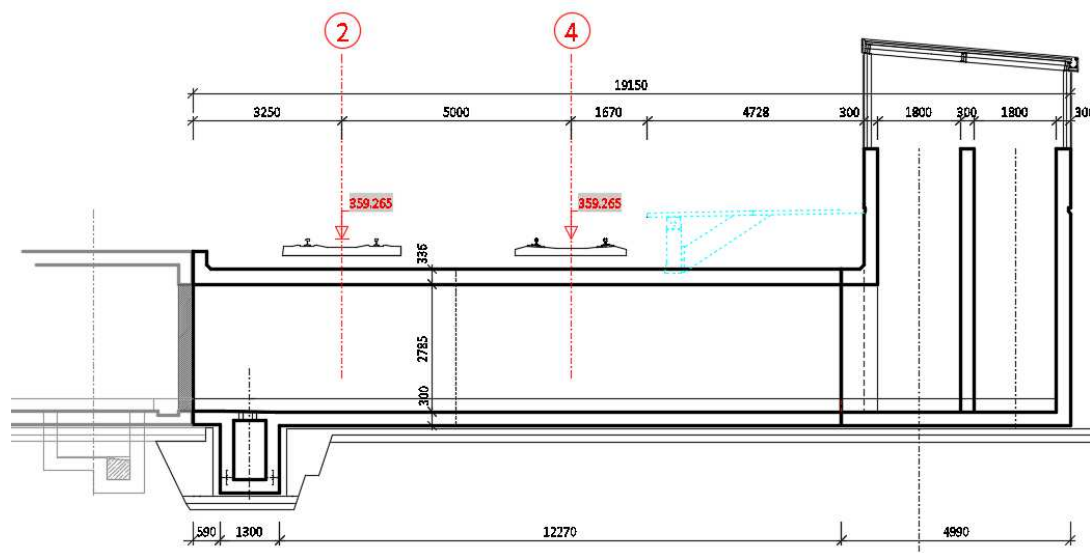
Charakteristika konstrukce:	Uzavřený žb. rám na podkladní základové desce, navazující schodiště a přístupový chodník
Rozpětí konstrukce:	$L_1 = 3,3 \text{ m}$
Výška rámu:	$H_1 = 3,10 \text{ m}$
Tloušťka desky:	$h_{c1} = 336 \text{ mm}$ (uprostřed rozpětí) $h_{c2} = 300 \text{ mm}$ (rámový roh)
Tloušťka stěn:	$h_{c3} = 300 \text{ mm}$
Tloušťka spodní desky:	$h_{c4} = 5300 \text{ mm}$

4.2 Geometrické schéma konstrukce

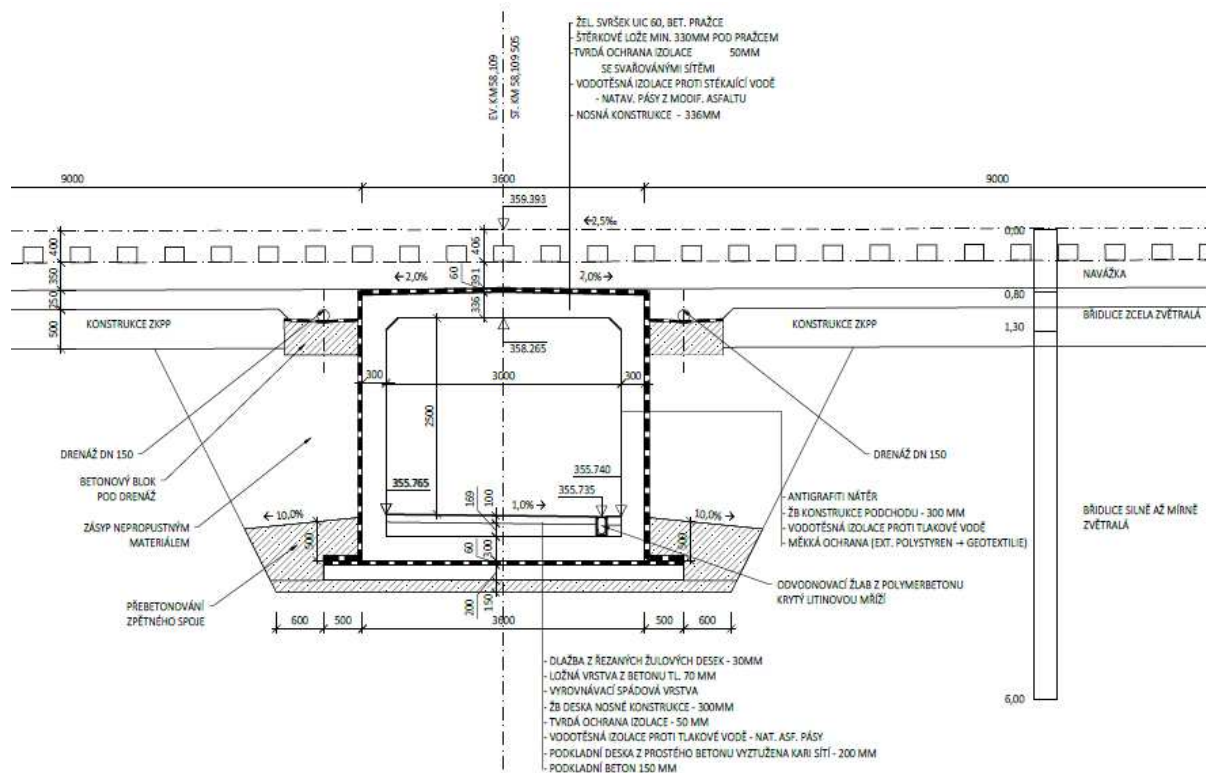
Půdorys objektu



Příčný řez



Podélné řezy



4.3 Material

Beton C30/37

modul pružnosti:

$$E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$$

char. pevnost v tlaku:

$$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$$

char. pevnost v tahu:

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

součinitele dlouhodobých účinků:

$$\alpha_{cc} = 1, \alpha_{ct} = 1$$

dílčí součinitel betonu:

$$\gamma_{m0c} = 1,5$$

návrh. pevnost v tlaku:

$$f_{cd} = 30/1,5 = 20 \text{ MPa}$$

návrh. pevnost v tahu:

$$f_{ctd} = 2,9/1,5 = 1,3 \text{ MPa}$$

Výztuž B500B

modul pružnosti:

$$E_s = 200000 \text{ MPa}$$

char. mez kluzu:

$$f_{sk} = 500 \text{ MPa}$$

dílčí součinitel výztuže:

$$\gamma_{\text{ms}} = 1,15$$

návrh. pevnost výztuže:

$$f_{sd} = 500/1,15 = 434,8 \text{ MPa}$$

5 ZATÍŽENÍ

5.1 Vlastní tíha

Vlastní tíha je generována automaticky programem MIDAS Civil

5.2 Ostatní stálé zatížení

Ostatní stálé zatížení je uvažováno na běžný metr desky

Roznášecí šířka pro jednu kolej je uvažována: $B = 3,0\text{m}$

Přehled zatížení:

	šířka (m)	tloušťka (m)	objemová tíha (kN/m^3)	char.	γ	návrh.
izolace	1,00	0,01	23,0	0,23	1,35	0,31
bet. krycí vrstva	1,00	0,05	25,0	1,25	1,35	1,69
kolejové lože	1,00	0,56	20,0	11,20	1,35	15,12
bet. pražce		1,8kN / 3,0m		0,60	1,35	0,81
kolejnice s upevňovacími		3,0kN / 3,0m		1,00	1,35	1,35
celkem			$q =$	14,28		19,28

5.3 Nahodilé zatížení železniční dopravou

Svislé účinky zatížení:

Klasifikační součinitel: $\alpha = 1,21$

Součinitel zatížení: $\gamma_f = 1,45$

Schéma zatížení pro UIC 71

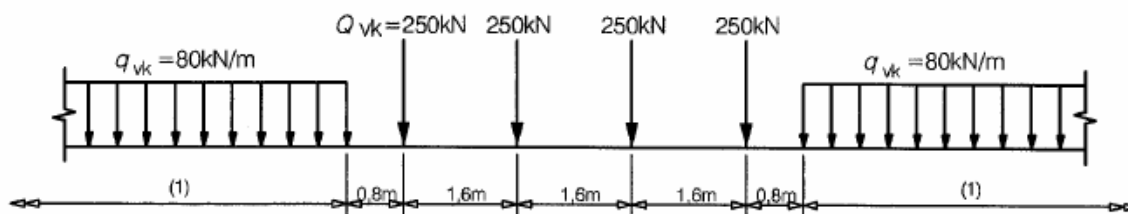


Schéma zatížení pro SW/0:

Rovnoměrné zatížení $q_{vk} = 133\text{kN/m}$ na délce 15m

Schéma zatížení pro SW/2:

Rovnoměrné zatížení $q_{vk} = 150\text{kN/m}$ na délce 25m

Roznos v příčném směru:

V příčném směru je uvažován roznos na šířku 3,0 m.

Náhradní plošné zatížení pro UIC 71:

Pro rovnoměrné zatížení: $f_{k1} = 80/3,0 = 26,7 \text{ kN/m}^2$
 Pro nápravy: $f_{k2} = 250/1,6/3,0 = 52,1 \text{ kN/m}^2$

Dynamický součinitel:

Náhradní délka:
 $L_m = 0,33 \cdot (3,1 + 3,3 + 3,1) = 3,14 \text{ m}$
 $L_\phi = 1,3 \cdot 3,14 = 4,08 \text{ m}$

Dynamický součinitel:
 $\delta_3 = 2,16 / (L_\phi^{0,5} - 0,2) + 0,73 = 1,92$

Vodorovné účinky zatížení:

Odstředivé síly:

Neuvažují se, trať v přímé.

Rozjezdové a brzdné síly

Rozjezdová síla: $Q_{lk} = 33 \text{ kN/m} \cdot L_{ab} = 33 \cdot 3,3 = 108,9 \text{ kN} < 1000 \text{ kNm}$
 Brzdná síla: $Q_{lb} = 20 \text{ kN/m} \cdot L_{ab} = 20 \cdot 3,3 = 66 \text{ kN} < 6000 \text{ kNm}$ (pro LM71)
 $Q_{lb} = 35 \text{ kN} / 3,3 = 115,5 \text{ kN}$ (pro SW/2)

Rozjezd. a brzdné síly pro LM71 budou v char. hodnotě násobeny kl. součinitelem $\alpha = 1,21$.

Boční ráz

Základní hodnota bočního rázu $Q_{sk} = 100 \text{ kN}$

Char. hodnota včetně klas. Součinitele: $Q_{sd} = \alpha \cdot Q_{sk} = 1,21 \cdot 100 = 121 \text{ kN}$

5.4 Zemní tlak

a) Zatížení zeminou

Typ III: $\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 32^\circ$ $c = 40$ $v = 0,3$

Uvažováno je zatížení zemním tlakem v klidu

$K_0 = v / (1 - v) = 0,43$

Zatížení působí jako lichoběžníkové z rubu opěr

- hodnota v úrovni stropní desky v hloubce 0,8m – $f_{z1} = 0,43 \cdot 22 \cdot 0,8 = 7,5 \text{ kN/m}$

- hodnota v úrovni dolní desky v hloubce 3,9m – $f_{z2} = 0,43 \cdot 22 \cdot 3,9 = 36,7 \text{ kN/m}$

b) Přetížení od dopravy

Zatížení působí jako obdélníkové za rubem opěr

- hodnota přetížení $f_{zp} = 156,3 / 3 \cdot 0,43 = 22,4 \text{ kN/m}$

5.5 Zatížení teplotou

a) Rovnoměrná teplota

$T_{\max} = 36 + 1,5 = 37,5 \text{ }^\circ\text{C}$

$T_{\min} = -32 + 8 = -24 \text{ }^\circ\text{C}$

Teplota při provádění $T_0 = 10\text{ °C}$

Rovnoměrné oteplení – $\Delta T_1 = 27,5\text{ °C}$

Rovnoměrné ochlazení $\Delta T_2 = -34\text{ °C}$

b) Nerovnoměrné oteplení

Horní povrch teplejší o 9 °C

Dolní povrch teplejší o 8 °C

Součinitel zatížení pro teplotní změny: $\gamma_{ft} = 1,5$

Součinitel kombinace pro teplotní změny: $\psi_{ot} = 0,6$

5.6 Smršťování

Uvažováno jako ochlazení konstrukce o 10 °C

5.7 Nahodilá zatížení silniční dopravou

Podél přístupového chodníku je možný pohyb automobilové dopravy pro údržbu.

Pro návrh uvažujeme schéma vozidla – model pro únavu č.3

Nápravové síly 120 kN

Roznášecí šířka pro dvounápravu v hloubce 0,8m – $b = (0,8+0,2+1,2+0,2+0,8) = 3,2\text{m}$

Šířka pruhu: $w = 3,0\text{m}$

Náhradní rovnoměrné zatížení: $frz = 2 \times 120 / (3,2 \times 3,0) = 25\text{ kN/m}^2$

Přítížení zemním tlakem:

$F_{zt} = 0,43 \times 25 = 10,75$

Součinitel zatížení: $\gamma_f = 1,35$

6 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

6.1 Kombinační předpisy

a) Mezní stav únosnosti

Trvalé a dočasné návrhové situace	Stálá zatížení		Předpětí	Hlavní proměnné zatížení (*)	Vedlejší proměnná zatížení (*)	
	Nepříznivá	Příznivá			Nejúčinnější (pokud se vyskytuje)	Ostatní
(Výraz (6.10a))	$\gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	γ_P		$\gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$
(Výraz (6.10b))	$\xi \gamma_{G,j,sup} G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf} G_{k,j,inf}$	γ_P	$\gamma_{Q,1} Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

b) Mezní stav použitelnosti

Kombinace	Stálá zatížení G_d		Předpětí	Proměnná zatížení Q_d	
	Nepříznivá	Příznivá		Hlavní	Ostatní
Charakteristická	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$Q_{k,1}$	$\psi_{0,i} Q_{k,i}$
Častá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$\psi_{1,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Kvazistálá	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$\psi_{2,1} Q_{k,1}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$

6.2 Výpis zatěžovacích stavů

Static Loads	
+	Static Load Case 1 [ZS1_vl_tiha ; ZS1_vl_tiha]
+	Static Load Case 2 [ZS2_izolace ; ZS2_izolace]
+	Static Load Case 3 [ZS3_loze ; ZS3_loze]
+	Static Load Case 4 [ZS4_zemni_tlak ; ZS4_zemni_tlak]
+	Static Load Case 5 [ZS5_UIC ; ZS5_UIC]
+	Static Load Case 6 [ZS6_pritizeni_zleva ; ZS6_pritizeni_zleva]
+	Static Load Case 7 [ZS7_pritizeni_zprava ; ZS7_pritizeni_zprava]
+	Static Load Case 8 [ZS8_smrstovani ; ZS8_smrstovani]
+	Static Load Case 9 [ZS91_rovn_otepleni ; ZS91_rovn_otepleni]
+	Static Load Case 10 [ZS92_rovn_ochlazení ; ZS92_rovn_ochlazení]
+	Static Load Case 11 [ZS93_nerovn_otepleni ; ZS93_nerovn_otepleni]
+	Static Load Case 12 [ZS94_nerovn_ochlazení ; ZS94_nerovn_ochlazení]
+	Static Load Case 13 [ZS95_rovn_otepleni_pricel ; ZS95_rovn_otepleni_pricel]
+	Static Load Case 14 [ZS96_rovn_ochlazení_pricel ; ZS96_rovn_ochlazení_pricel]
+	Static Load Case 15 [ZS97_nerovn_otepleni_pricel ; ZS97_nerovn_otepleni_pricel]
+	Static Load Case 16 [ZS98_nerovn_ochlazení_pricel ; ZS98_nerovn_ochlazení_pricel]
+	Static Load Case 17 [ZS61_rozjezd/brzdne ; ZS61_rozjezd/brzdne]
+	Static Load Case 18 [ZS62_bocni_raz ; ZS62_bocni_raz]

6.3 Výpis základních kombinací

Load Combination List					
	No	Name	Active	Type	Description
▶	1	KZ1	Active	Add	Mmax_Pole_char
	2	KZ2	Active	Add	Mmax_pole_navrh
	3	KZ3	Active	Add	Mmax_Pole_kvasi
	4	KZ4	Active	Add	Mmax_Roh_char
	5	KZ5	Active	Add	Mmax_Roh_navrh
	6	KZ6	Active	Add	Mmax_Roh_kvasi
*					

Kombinace K1

	LoadCase	Factor
▶	ZS1_vl_tiha(ST)	1.0000
	ZS2_izolace(ST)	1.0000
	ZS3_loze(ST)	1.0000
	ZS5_UIC(ST)	2.3200
	ZS93_nerovn_otepleni(ST)	0.6000
	ZS96_rovn_ochlezeni_pricel(ST)	0.6000
*		

Kombinace K2

	LoadCase	Factor
▶	ZS1_vl_tiha(ST)	1.3500
	ZS2_izolace(ST)	1.3500
	ZS3_loze(ST)	1.3500
	ZS5_UIC(ST)	3.3700
	ZS93_nerovn_otepleni(ST)	0.9000
	ZS96_rovn_ochlezeni_pricel(ST)	0.9000
*		

Kombinace K3

	LoadCase	Factor
▶	ZS1_vl_tiha(ST)	1.0000
	ZS2_izolace(ST)	1.0000
	ZS3_loze(ST)	1.0000
	ZS93_nerovn_otepleni(ST)	0.5000
	ZS96_rovn_ochlezeni_pricel(ST)	0.5000

Kombinace K4

	LoadCase	Factor	^
▶	ZS1_vl_tiha(ST)	1.0000	
	ZS2_izolace(ST)	1.0000	
	ZS3_loze(ST)	1.0000	
	ZS4_zemni_tlak(ST)	1.0000	
	ZS6_pritizeni_zleva(ST)	1.2100	
	ZS7_pritizeni_zprava(ST)	1.2100	
	ZS94_nerovn_ochlazení(ST)	0.6000	
	ZS95_rovn_otepleni_pricel(ST)	0.6000	
	ZS5_UIC(ST)	2.3200	
	ZS61_rozjezd/brzdne(ST)	1.2100	
*			

Kombinace K5

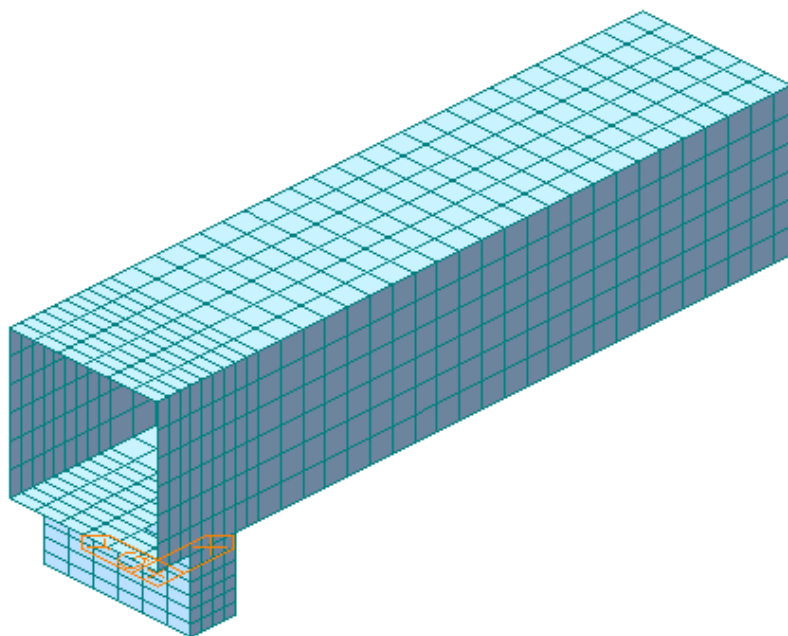
	LoadCase	Factor	^
▶	ZS1_vl_tiha(ST)	1.3500	
	ZS2_izolace(ST)	1.3500	
	ZS3_loze(ST)	1.3500	
	ZS4_zemni_tlak(ST)	1.3500	
	ZS6_pritizeni_zleva(ST)	1.7500	
	ZS7_pritizeni_zprava(ST)	1.7500	
	ZS94_nerovn_ochlazení(ST)	0.9000	
	ZS95_rovn_otepleni_pricel(ST)	0.9000	
	ZS5_UIC(ST)	3.3700	
	ZS61_rozjezd/brzdne(ST)	1.7500	
*			

Kombinace K6

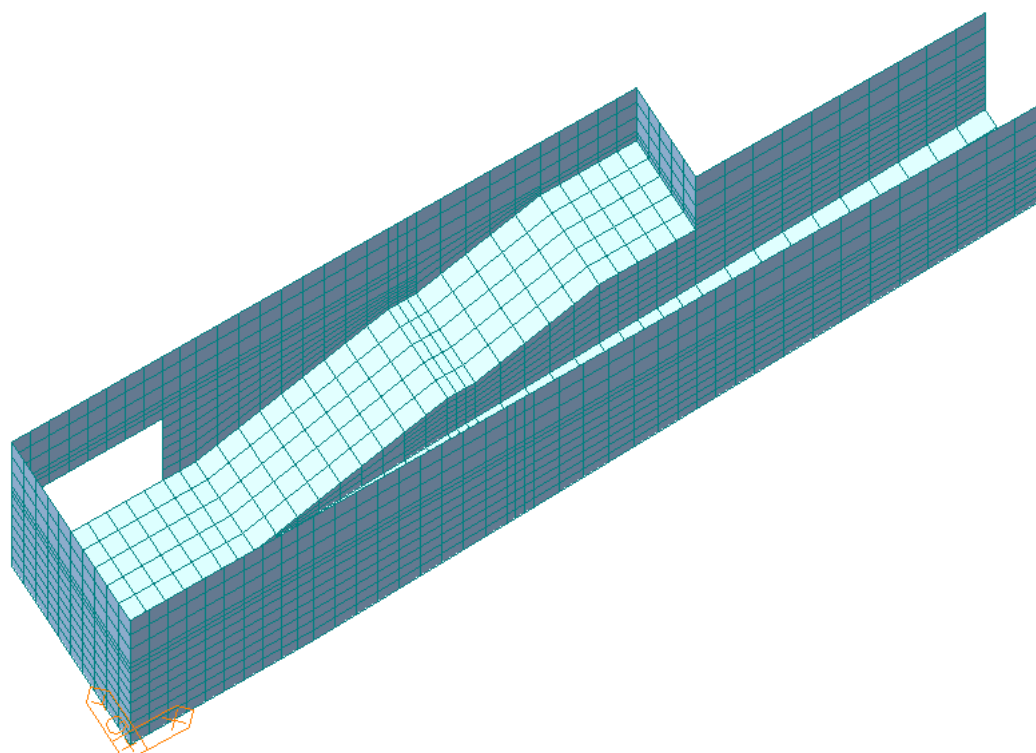
	LoadCase	Factor	
▶	ZS1_vl_tiha(ST)	1.0000	
	ZS2_izolace(ST)	1.0000	
	ZS3_loze(ST)	1.0000	
	ZS4_zemni_tlak(ST)	1.0000	
	ZS94_nerovn_ochlazení(ST)	0.5000	
	ZS95_rovn_otepleni_pricel(ST)	0.5000	
*			

7 VÝPOČETNÍ MODELY KONSTRUKCE

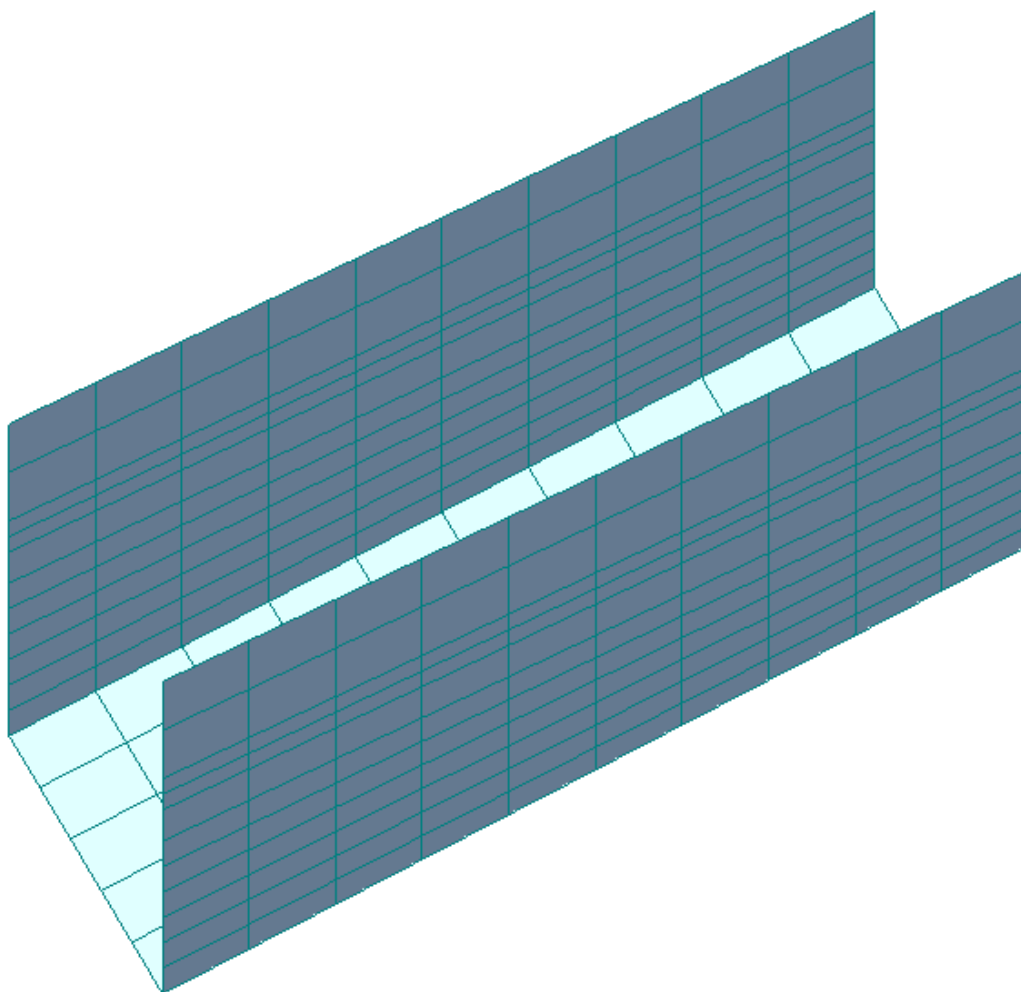
Dilatační díl č.1



Dilatační díl č.2



Dilatační díl č.3



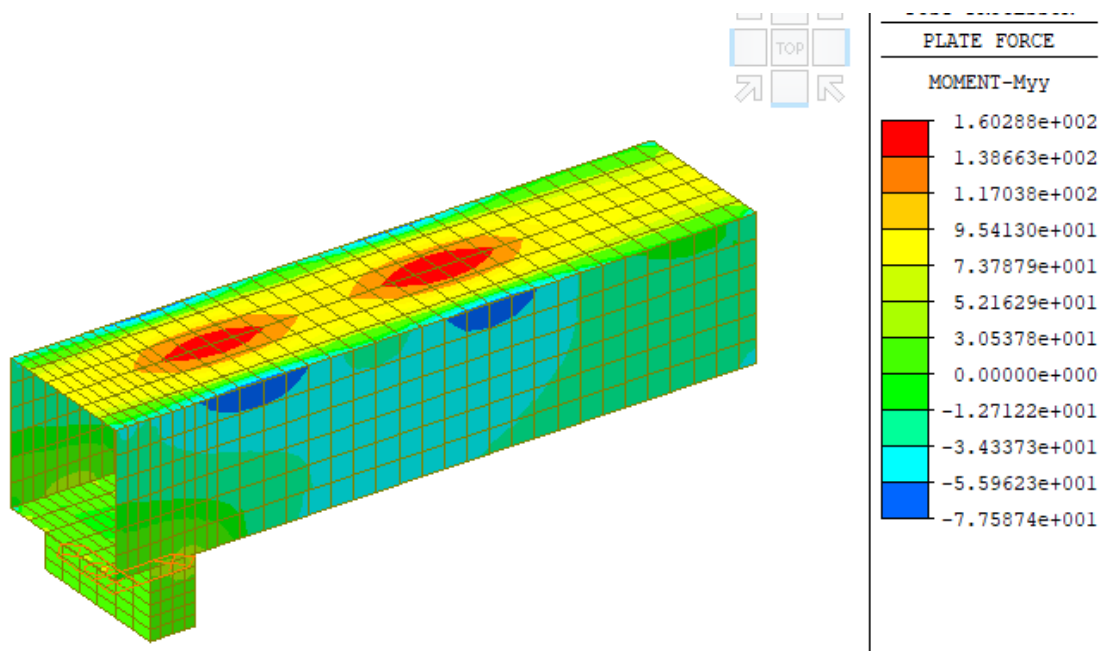
8 VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL A POSOUZENÍ TUBUSU PODCHODU

8.1 Vnitřní síly a posouzení – Dilatační díl č.1

Vykresleny jsou návrhové momenty pro rozhodující kombinace zatížení:

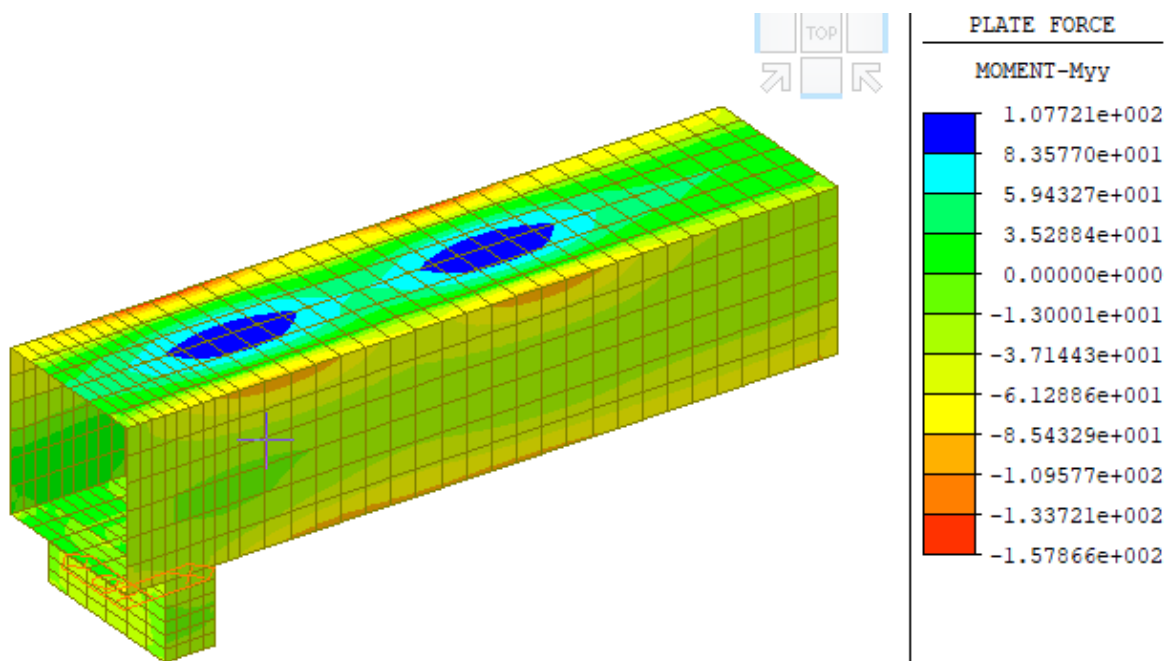
Ohybové momenty v podélném směru M_y

- pro průřez v poli



$M_{ySd1} = 161 \text{ kNm/m}$

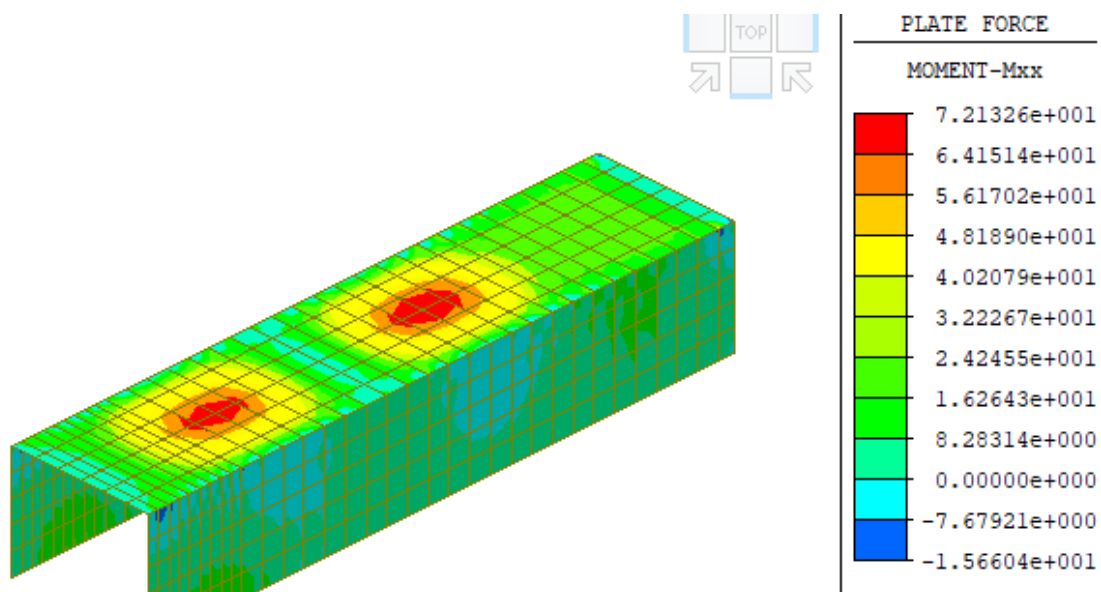
- pro průřez nad podporou



$M_{ySd2} = 158 \text{ kNm/m}$

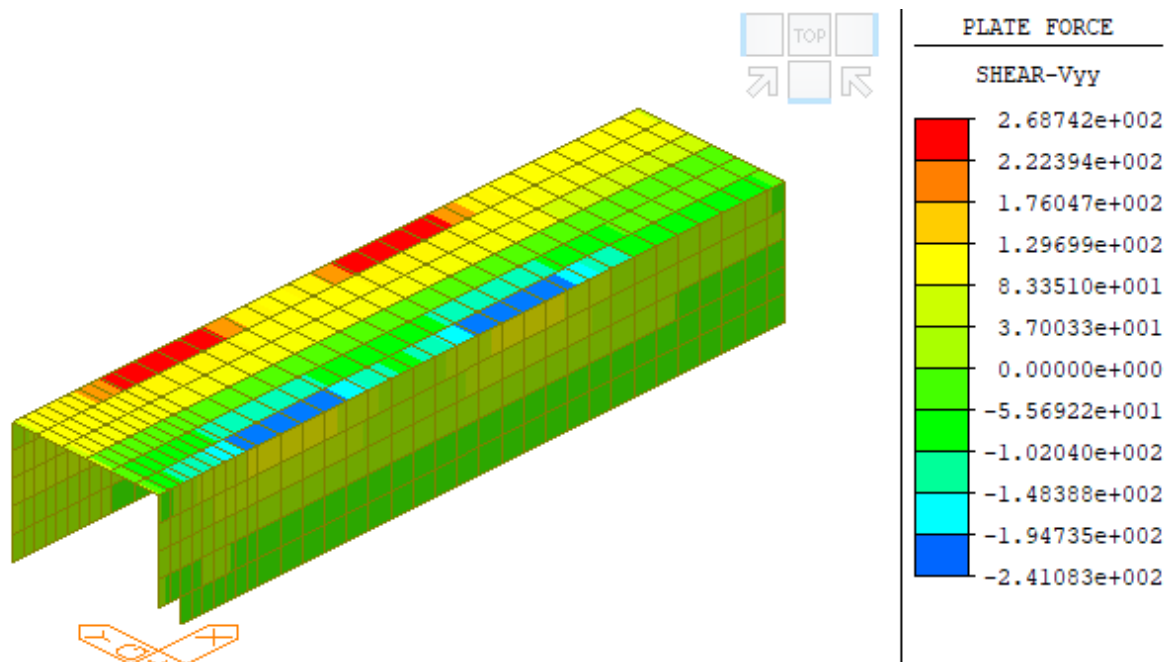
Ohybové momenty pro příčný směr M_x :

- průřez v poli pro M_x pro rozdělovací výztuž:



$M_{ysd1} = 72 \text{ kNm/m}$

Posouvající síla u podpory v rámovém rohu

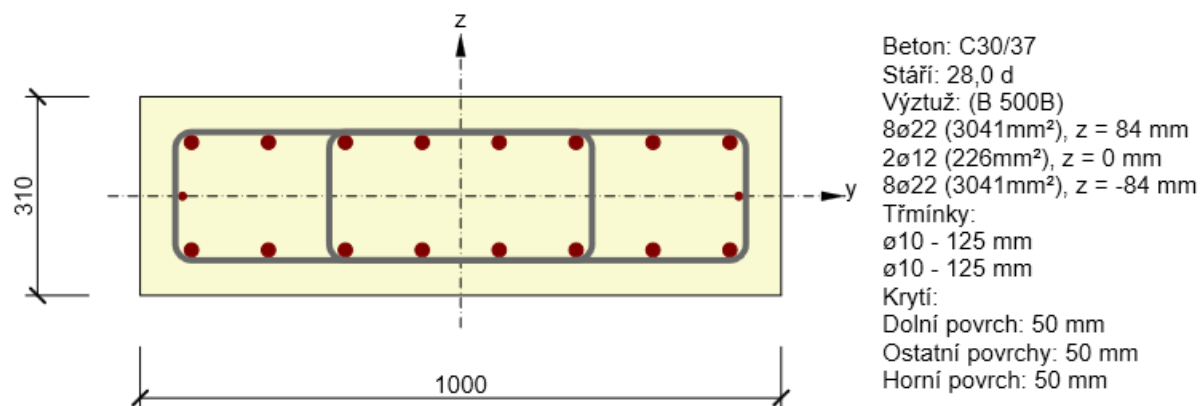


$V_{ysdmax} = 269 \text{ kN/m}$

8.2 Posouzení průřezů – Dilatační díl č.1

Posouzení průřezu My v poli

Vyztužený průřez: R 1



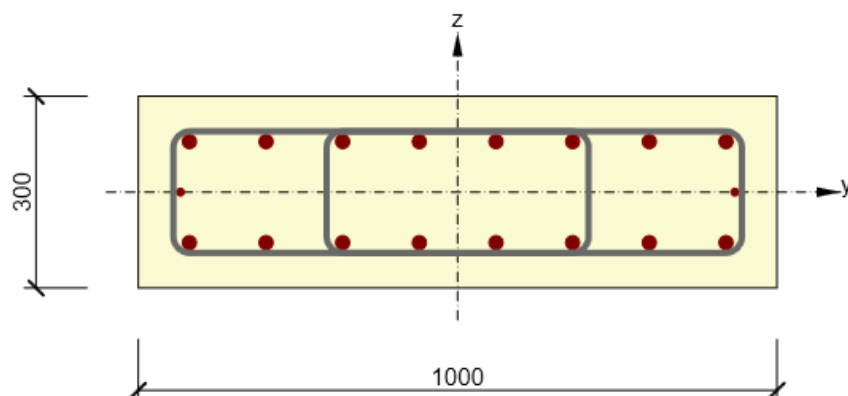
Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	0,0	112,0	0,0			74,3	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	161,0	0,0			57,3	OK
Smyk	0,0			141,0	0,0	70,9	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	161,0	0,0	141,0	0,0	65,3	OK
Omezení napětí	0,0	112,0	0,0			74,3	OK
Šířka trhliny	0,0	55,0	0,0			25,1	OK
Ohybová štíhlost	0,0	55,0	0,0			15,9	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posouzení průřezu My nad podporou

Vyztužený průřez: R 2



Beton: C30/37
Stáří: 28,0 d
Výztuž: (B 500B)
8ø22 (3041mm²), z = 79 mm
2ø12 (226mm²), z = 0 mm
8ø22 (3041mm²), z = -79 mm
Třmínky:
ø10 - 125 mm
ø10 - 125 mm
Krytí:
Dolní povrch: 50 mm
Ostatní povrchy: 50 mm
Horní povrch: 50 mm

Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Smyk	0,0			268,0	0,0	130,1	Nevyhovuje
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	158,0	0,0			59,2	OK
Smyk	0,0			268,0	0,0	130,1	Nevyhovuje
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	158,0	0,0	268,0	0,0	130,1	Nevyhovuje
Omezení napětí	0,0	110,0	0,0			78,6	OK
Šířka trhliny	0,0	39,0	0,0			18,3	OK
Ohybová štíhlost	0,0	39,0	0,0			16,4	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Smyková výztuž pouze třmínky nevyhovuje, bude doplněna ohyby.

Navrženy jsou ohyby R18, 8ks/m.

Posouzení smykové výztuže třmínků v kombinaci s ohyby:

Smyková únosnost průřezu

Materiál

beton

char. Pevnost v tlaku	$f_{ck} =$	30 MPa
součinitel materiálu	$\gamma_{mc0} =$	1,5
součinitel dlouhodobých účinků	$\alpha_{cc} =$	1
návrh. Pevnost v tlaku	$f_{cd} =$	20 MPa
výztuž		
char. Mez kluzu	$f_{sk} =$	500 MPa
součinitel materiálu	$\gamma_s =$	1,15
návrh. Mez kluzu	$f_{sd} =$	434,8 MPa

Uvažované působící síly

Návrhová posouvající síla	$V_{sd} =$	269 kN
---------------------------	------------	--------

Průřez

šířka	$b =$	1000 mm
výška	$h =$	300 mm
plocha betonu	$A_c =$	300000 mm ²

Výtuž

profil tažené výztuže	$D_t =$	22 mm
profil třmínků	$D_s =$	8 mm
profil ohybů	$D_w =$	18 mm
typ roxor		ne
plocha prutu	$A_{s1} =$	379,9 mm ²
počet prutů	$n_p =$	8 ks
krycí vrstva	$c_{nom} =$	50 mm
plocha tažené výztuže	$A_{st} =$	3039,5 mm ²
statická výška průřezu	$d =$	231 mm
rameno vnitřních sil	$z =$	184,8 mm

Průřez bez smykové výztuže

redukční součinitel pevnosti	$u =$	0,528
součinitel k_1	$k_1 =$	0,15
napětí od norm. síly	$\sigma_{cp} =$	0,00 MPa
součinitel Cr_{dc}	$Cr_{dc} =$	0,12
součinitel výšky průřezu	$k =$	1,930
min. ekv. Smyk. Pevnost	$u_{min} =$	0,514
stupeň podélného vyztužení	$\rho_1 =$	0,01316
min. únosnost prvku ve smyku	$minV_{rdc} =$	118,8 kN
návrhová únosnost prvku ve smyku	$V_{rdc} =$	182,2 kN

Průřez vyztužen - svislé třmínky

počet stříhů v jedné rovině	nw =	4 ks
vzdálenost stříhů	swp =	250 mm
max. vzdálenost stříhů	swpmax =	173,25 mm
swp < swpmax		nevyhovuje
vzdálenost třmínků v pod. směru	sst =	125 mm
max. vzdálenost třmínků	sstmax =	173,25 mm
swp < swpmax		vyhovuje
plocha třmínků v řezu	Asw.st =	200,96 mm
stupeň vyztužení třmínky	pw.st =	0,00161
min. stupeň vyztužení:	pw.st.min =	0,00088
max. stupeň vyztužení:	pw.st.max =	0,01214
sw.st.min < sw.st < sw.st.max		vyhovuje
ekvivalentní mezní smykové napětí	uRd.w.st =	0,699 Mpa
sklon tlakových diagonál vypočetný	cotgθ.calc =	1,00
musí platit $1 < \cotg\theta < 2,5$	cotgθ =	1
sklon tlakových diagonál	θ =	0,7854 rad
	θ =	45,02 °
návrhová únosnost tlakových diagonál	Vrd.max =	975,7 kN
návrhová únosnost třmínků	Vrd.s =	129,2 kN
návrhová únosnost průřezu	Vrd.st =	129,2 kN

Průřez vyztužen - šikmé ohyby

sklon ohybů	α0 =	45 °
	α0 =	0,785 rad
počet ohybů na šířku průřezu	nb =	2
počet ohybů v pod. směru	nb.pod =	2
vzdálenost ohybů v podélném směru	sb =	300 mm
vzdálenost ohybů	swb =	250 mm
plocha ohybů v řezu	Aswb =	508,68 mm ²
stupeň vyztužení ohyby	pw.st =	0,00288
min. stupeň vyztužení:	pw.b.min =	0,00088
max. stupeň vyztužení:	pw.b.max =	0,04150
sw.b.min < sw.b < sw.b.max		vyhovuje
ekvivalentní mezní smykové napětí	uRd.w.b =	0,885 Mpa
sklon tlakových diagonál vypočetný	cotgθ.calc =	3,99
musí platit $1 < \cotg\theta < 2,5$	cotgθ =	2,5
sklon tlakových diagonál	θ =	0,3805 rad
	θ =	21,81 °
návrhová únosnost tlakových diagonál	Vrd.max =	942,3 kN
návrhová únosnost ohybů	Vrd =	404,5 kN
návrhová únosnost průřezu	Vrd.b =	404,5 kN

Kombinace třmínků a ohybů

celkový stupeň vyztužení	$\rho_w =$	0,00449
min. stupeň vyztužení:	$\rho_{w.min} =$	0,00088
max. stupeň vyztužení:	$\rho_{w.max} =$	0,012144
$sw.min < sw < sw.max$		vyhovuje
ekvivalentní mezní smykové napětí	$u_{Rd.w} =$	1,584
sklon tlakových diagonál vypočetný	$\cotg\theta_{calc} =$	2,38
musí platit $1 < \cotg\theta < 2,5$	$\cotg\theta =$	1,00
sklon tlakových diagonál	$\theta =$	0,7854 rad
	$\theta =$	45,02 °
návrhová únosnost tlakových diagonál	$V_{rd.max} =$	975,7 kN
návrhová únosnost třmínků	$V_{rd} =$	129,2 kN
návrhová únosnost ohybů	$V_{rd.b} =$	231,2 kN
návrhová únosnost výztuže	$V_{w.rd} =$	360,4 kN
Návrhová únosnost průřezu	$V_{rd} =$	360,4 kN

Rekapitulace smykové únosnosti

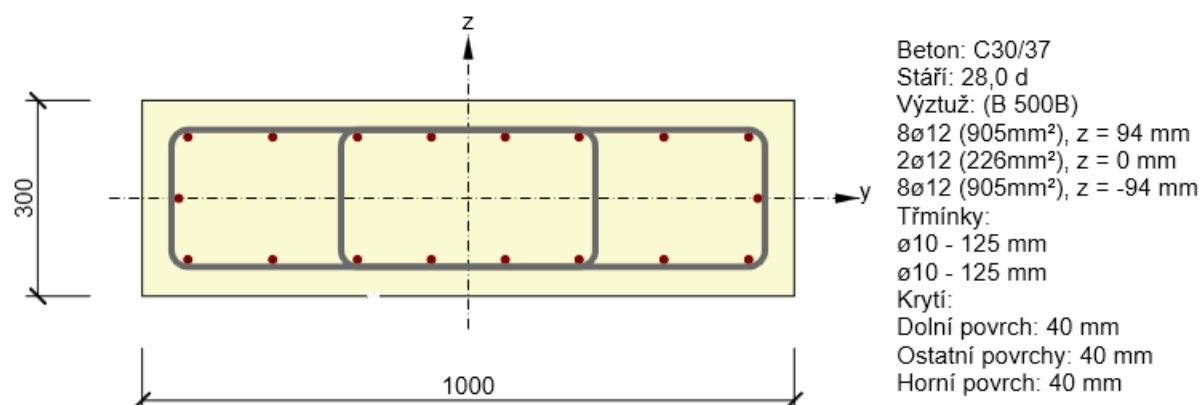
Únosnost betonu bez smykové výztuže	$V_{rdc} =$	182,2 kN
Únosnost třmínků	$V_{rd.st} =$	129,2 kN
Únosnost ohybů	$V_{rd.b} =$	231,2 kN
Únosnost vyztuženého průřezu	$V_{rd.w} =$	360,4 kN

Posouzení smykové únosnosti:

$V_{sd} = 268 \text{ kN/m} < V_{rd} = 360 \text{ kN/m}$ vyhovuje

Posouzení průřezu Mx v poli

Vyztužený průřez: R 3



Souhrn

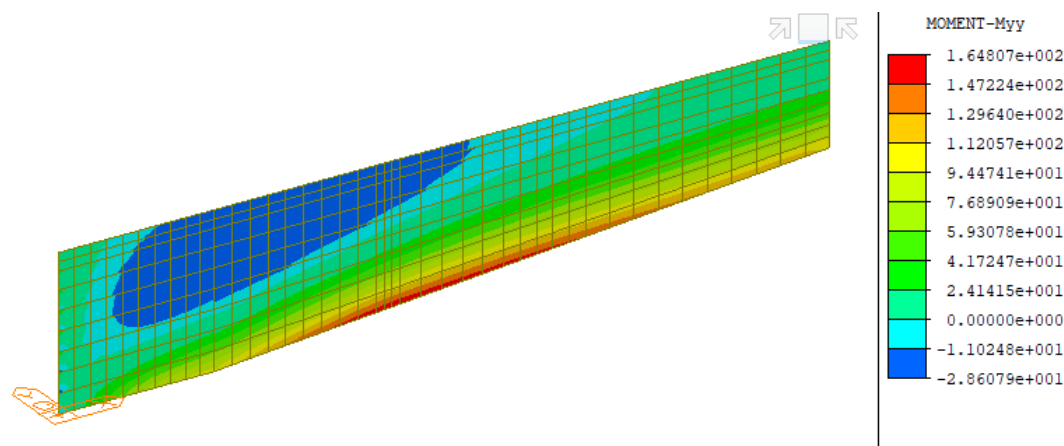
Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	72,0	0,0			64,5	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	72,0	0,0			64,5	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	72,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	49,0	0,0			58,9	OK
Šířka trhliny	0,0	19,0	0,0			31,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	19,0	0,0			16,3	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

8.3 Vnitřní síly a posouzení – Dilatační díl č.2

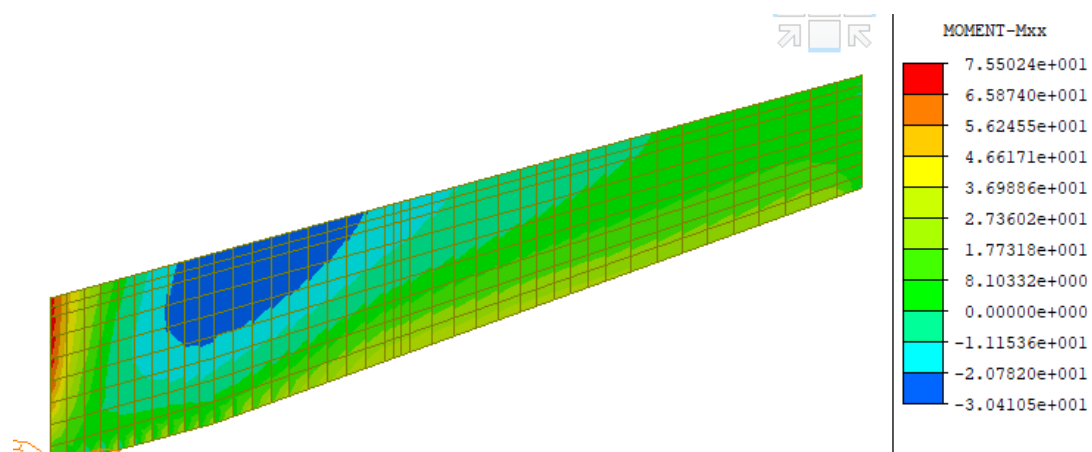
Návrhové ohybové momenty:

V rámovém rohu základu, svislý směr – M_y :



$\max M_y = 164,8 \text{ kNm}$

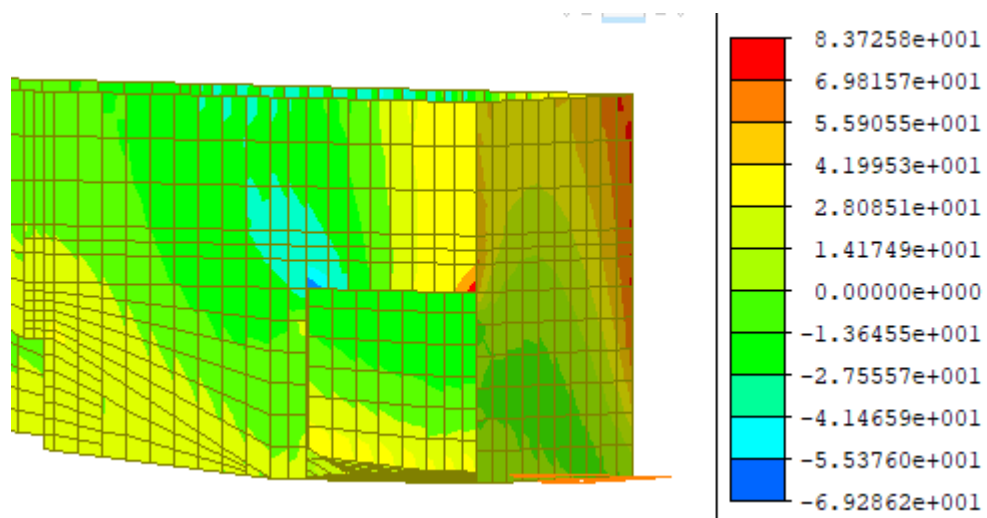
Vodorovné ohybové momenty v rohu u čelní stěny



$\text{Max} M_x = 75,5 \text{ kNm}$

$\text{Min} M_x = 30,4 \text{ kNm}$

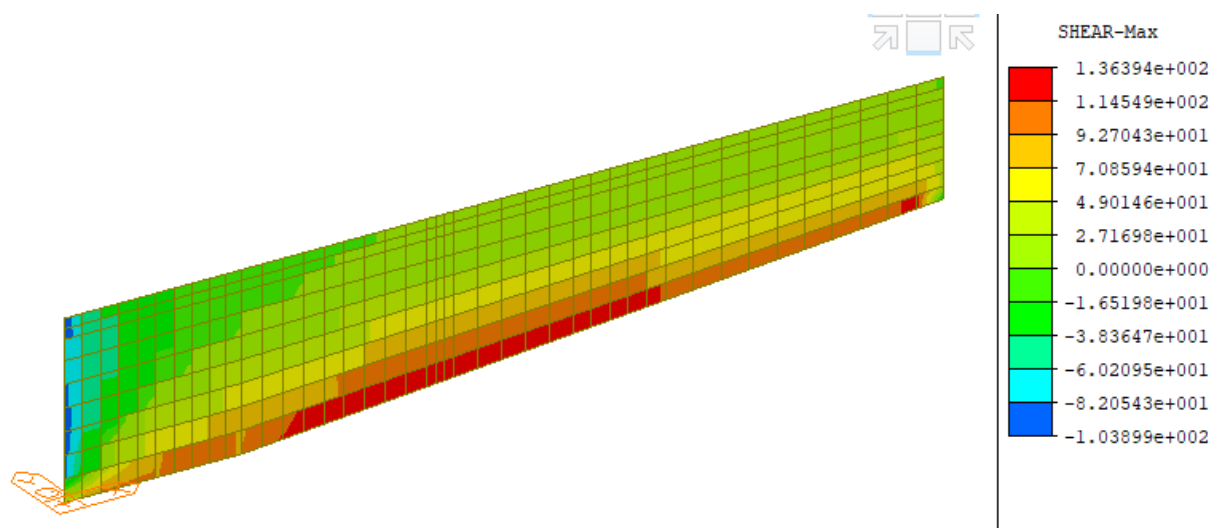
V rámovém rohu nad otvorem – vodorovný směr:



Vnější výztuž: $\max M_{x1} = 83,7 \text{ kNm}$

Vnitřní výztuž: $\max M_{x2} = 69,3 \text{ kNm}$

Maximální posouvající síla:



$\max V_{z1} = 136,3 \text{ kN}$ (pro stěnu nad základem)

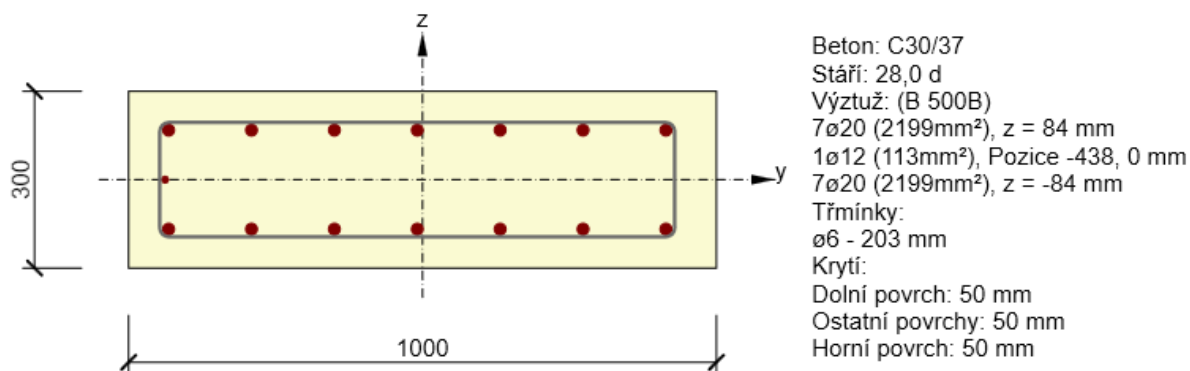
$\max V_{z2} = 103,9 \text{ kN}$ (pro čelní stěnu)

8.4 Posouzení průřezů – Dilatační díl č.2

$$M_{y\max} = 164,8 \text{ kNm}, M_{x\max} = 75,5 \text{ kNm}, V_{sd} = 136,3 \text{ kN}$$

Posouzení průřezu na svislý ohyb – stěna nad základovou spárou:

Vyztužený průřez: R 1



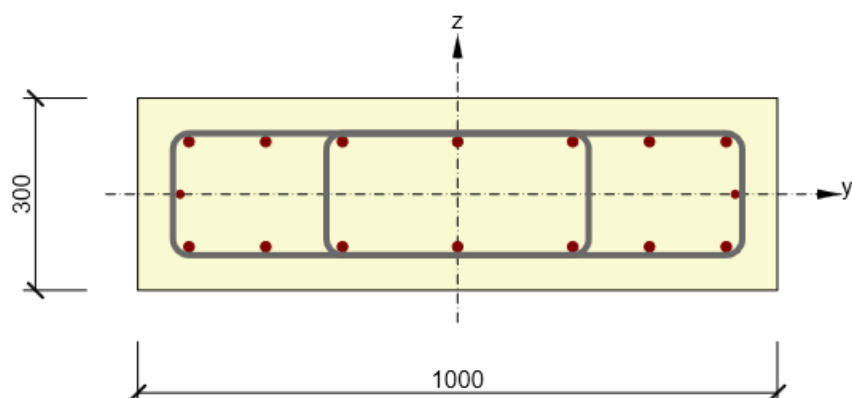
Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	0,0	122,1	0,0			99,5	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	164,8	0,0			80,3	OK
Smyk	0,0			136,4	0,0	81,8	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	164,8	0,0	136,4	0,0	87,6	OK
Omezení napětí	0,0	122,1	0,0			99,5	OK
Šířka trhliny	0,0	71,1	0,0			61,7	OK
Ohybová štíhlost	0,0	71,1	0,0			16,4	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posouzení průřezu na vodorovný ohyb - M_x

Vyztužený průřez: R 2



Beton: C30/37
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 7ø16 (1407mm²), z = 82 mm
 2ø12 (226mm²), z = 0 mm
 7ø16 (1407mm²), z = -82 mm
 Třmínky:
 ø10 - 150 mm
 ø10 - 100 mm
 Krytí:
 Dolní povrch: 50 mm
 Ostatní povrchy: 50 mm
 Horní povrch: 50 mm

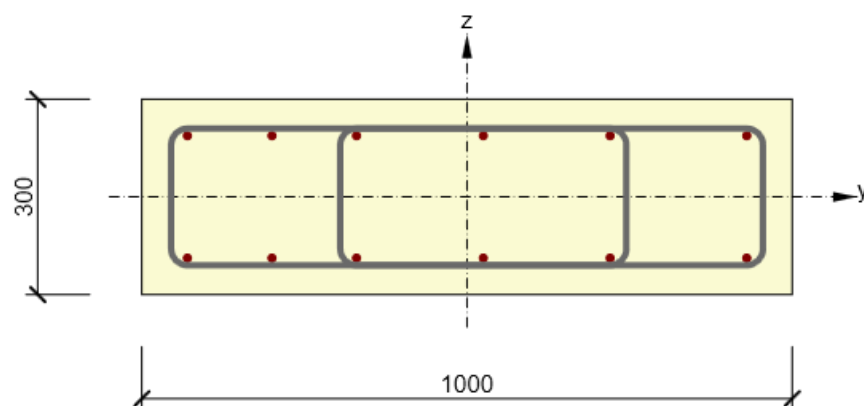
Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Omezení napětí	0,0	60,0	0,0			76,9	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	83,7	0,0			55,6	OK
Smyk	0,0			103,0	0,0	49,2	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	83,7	0,0	103,0	0,0	66,5	OK
Omezení napětí	0,0	60,0	0,0			76,9	OK
Šířka trhliny	0,0	60,0	0,0			71,4	OK
Ohybová štíhlost	0,0	60,0	0,0			24,2	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

Posouzení – rozdělovací výztuž

Vyztužený průřez: R 3



Beton: C30/37
 Stáří: 28,0 d
 Výztuž: (B 500B)
 6ø12 (679mm²), z = 94 mm
 6ø12 (679mm²), z = -94 mm
 Třmínky:
 ø10 - 500 mm
 ø10 - 500 mm
 Krytí:
 Dolní povrch: 40 mm
 Ostatní povrchy: 40 mm
 Horní povrch: 40 mm

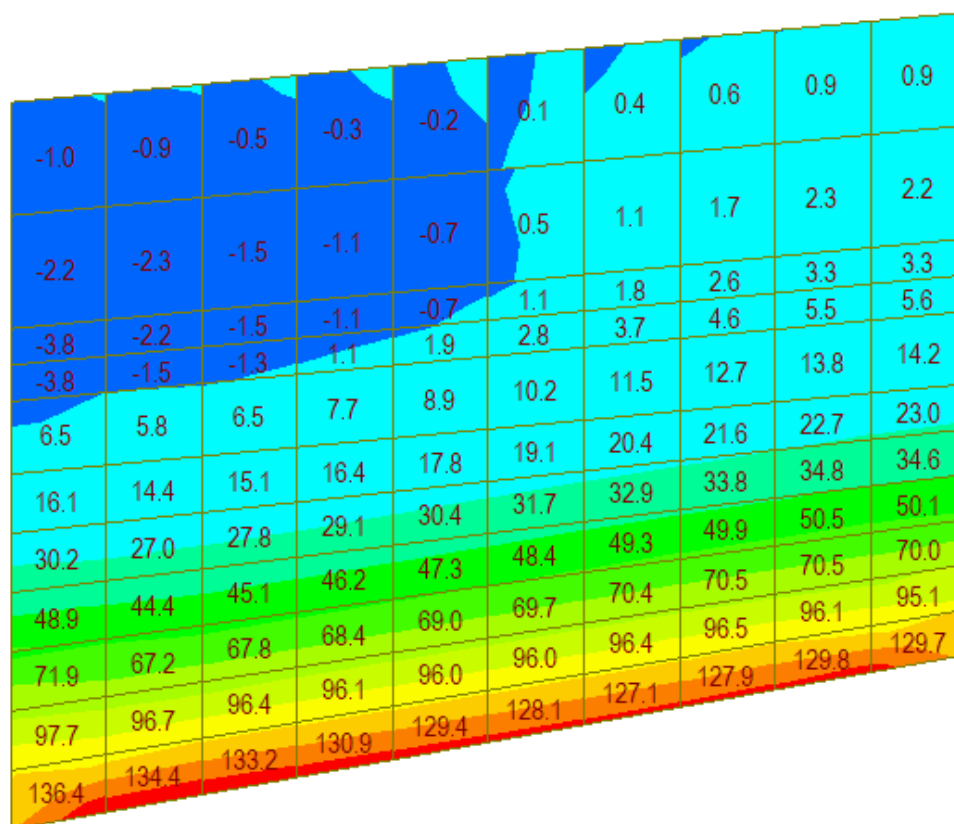
Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	46,8	0,0			57,9	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	46,8	0,0			57,9	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	46,8	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	33,0	0,0			11,8	OK
Šířka trhliny	0,0	17,0	0,0			0,0	OK
Ohybová štíhlost	0,0	17,0	0,0			15,8	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

8.5 Vnitřní síly a posouzení – Dilatační díl č.3

Ohybový moment ve svislém směru M_y :

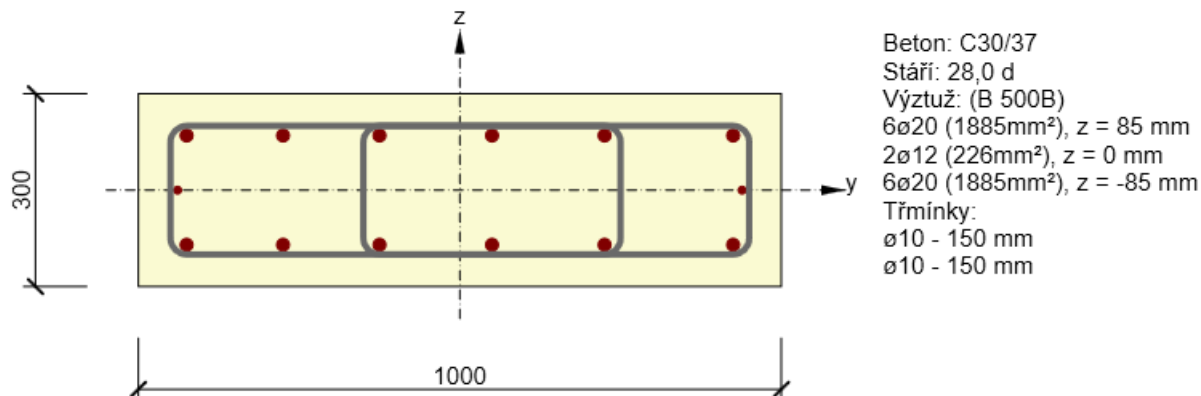


$\max M_y = 136,4 \text{ kNm/m}$

8.6 Posouzení průřezů – Dilatační díl č.3

Průřez v nad základovou deskou ve svislém směru

Vyztužený průřez: R 1



Souhrn

Rozhodující typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	136,0	0,0			72,0	OK
Typ posudku	N_{Ed} [kN]	$M_{Ed,y}$ [kNm]	$M_{Ed,z}$ [kNm]	V_{Ed} [kN]	T_{Ed} [kNm]	Hodnota [%]	Posudek
Únosnost N-M-M	0,0	136,0	0,0			72,0	OK
Smyk	0,0			0,0	0,0	0,0	OK
Kroucení					0,0	0,0	OK
Interakce	0,0	136,0	0,0	0,0	0,0	0,0	OK
Omezení napětí	0,0	56,0	0,0			48,3	OK
Šířka trhliny	0,0	40,0	0,0			32,5	OK
Ohybová štíhlost	0,0	40,0	0,0			16,0	OK

Mezní hodnota využití průřezu: 100,0 %

9 URČENÍ ZATÍŽITELNOSTI PRO MSU – TUBUS PODCHODU

9.1 MSU - Tubus podchodu

a) Průřez uprostřed rozpětí

Určení zatížitelnosti

Moment návrhový $M_{sd} = 161 \text{ kNm}$

Moment únosnosti $M_{rd} = 278 \text{ kNm}$

Moment od vlaku UIC $= M_{uic} = 33,0,1,92,1,21,1,45 = 111,2 \text{ kNm}$

Moment od ostatních zatížení $M_{ost} = 161 - 111,2 = 49,8 \text{ kNm}$

Zatížitelnost:

$$Z_{uic} = (278 - 49,8) / (111,2 / 1,21) = 2,48$$

b) Průřez v rámovém rohu

$M_{sd} = 158 \text{ kNm}$

$V_{sd} = 268 \text{ kN}$

Určení zatížitelnosti (ohyb)

Moment únosnosti $M_{rd} = 267 \text{ kNm}$

Moment od vlaku UIC $= M_{uic} = 24,1,1,92,1,21,1,45 = 81,2 \text{ kNm}$

Moment od ostatních zatížení $M_{ost} = 158 - 81,2 = 76,8 \text{ kNm}$

Zatížitelnost:

$$Z_{uic} = (267 - 76,8) / (81,2 / 1,21) = 2,83$$

Určení zatížitelnosti (smyk)

Síla na mezi únosnosti $V_{rd} = 351 \text{ kNm}$

Pos. síla od vlaku UIC $= V_{uic} = 61,4,1,92,1,21,1,45 = 206,8 \text{ kNm}$

Pos. síla od ostatních zatížení $V_{ost} = 268 - 206,8 = 61,2 \text{ kNm}$

Zatížitelnost:

$$Z_{uic} = (351 - 61,2) / (206,8 / 1,21) = 1,70$$

9.2 MSP - Tubus podchodu

a) Průřez uprostřed rozpětí – omezení napětí

Určení zatížitelnosti

Moment charakteristický: $M_{char} = 112 \text{ kNm}$

Napětí v betonu: $\sigma_c = 13,6 \text{ MPa}$

Moment od vlaku UIC: $M_{uic.char} = 33,0 \cdot 1,92 \cdot 1,21 = 76,7 \text{ kNm}$

Napětí v betonu: $\sigma_{uic} = 9,3 \text{ MPa}$

Moment od ostatních zatížení $M_{ost} = 112 - 76,7 = 35,3 \text{ kNm}$

Napětí v betonu: $\sigma_{ost} = 4,3 \text{ MPa}$

Limitní hodnota napětí: $\sigma_{ost} = 18,0 \text{ MPa}$

Zatížitelnost:

$$Z_{uic} = (18,0 - 4,3) / (9,3 / 1,21) = 1,78$$

b) Průřez v rámovém rohu – omezení napětí

Určení zatížitelnosti

Moment charakteristický: $M_{char} = 110 \text{ kNm}$

Napětí v betonu: $\sigma_c = 14,1 \text{ MPa}$

Moment od vlaku UIC: $M_{uic.char} = 24,2 \cdot 1,92 \cdot 1,21 = 56,2 \text{ kNm}$

Napětí v betonu: $\sigma_{uic} = 7,2 \text{ MPa}$

Moment od ostatních zatížení $M_{ost} = 110 - 56,2 = 53,8 \text{ kNm}$

Napětí v betonu: $\sigma_{ost} = 6,9 \text{ MPa}$

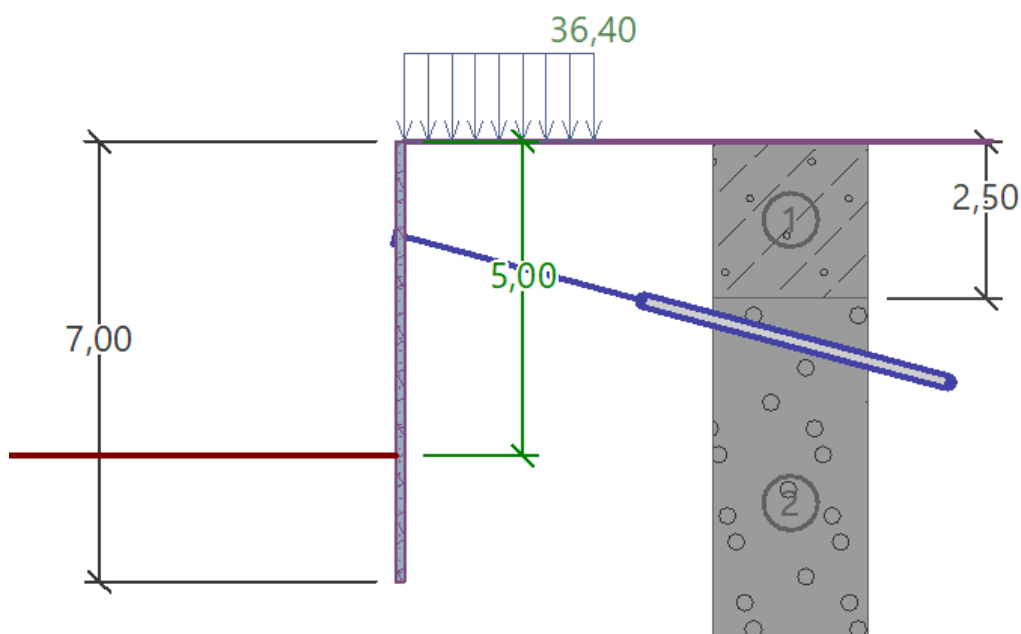
Limitní hodnota napětí: $\sigma_{ost} = 18,0 \text{ MPa}$

Zatížitelnost:

$$Z_{uic} = (18,0 - 6,9) / (7,2 / 1,21) = 1,96$$

10 PAŽENÍ

10.1 Pažení – přístupový chodník – kotvené pažení



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 15.02.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemitřesení :	Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží :	standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení	
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 stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35 [-]	

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 7,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 1,00 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,71

Plocha průřezu	A =	4,30E-03 m ² /m
Moment setrvačnosti	I =	1,51E-05 m ⁴ /m
Modul pružnosti	E =	210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	81000,00 MPa
Průřezový modul	W =	2,156E-04 m ³ /m
Plastický průřezový modul	W _{pl} =	2,454E-04 m ³ /m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu	$f_y =$	235,00 MPa
Modul pružnosti	E =	210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G =	81000,00 MPa

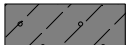
Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Navazka		30,00	0,00	19,00	9,00	0,00
2	RIII		33,00	40,00	22,00	12,00	11,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	ϕ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Navazka		nesoudržná	30,00	-	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
2	RIII		soudržná	-	0,30	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Navazka		0,35	10,50	-
2	RIII		0,30	-	140,00

Parametry zemin

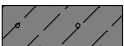
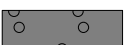
Navazka

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

RIII

Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 11,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 140,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,50	0,00 .. 2,50	Navazka	
2	-	2,50 .. ∞	RIII	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,70 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledek výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 36,84 kN/m
 Maximální moment = 18,74 kNm/m
 Maximální deformace = 15,9 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,70 m.

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,50	VSL zemní kotva Y1030H26.5R-R		50,00

Seznam nových kotev

VSL zemní kotva Y1030H26.5R-R

Typ kotvy : tyčová předpínací

Výrobní řada : VSL zemní kotva

Hloubka : z = 1,50 m
 Volná délka : l = 4,00 m
 Délka kořene : l_k = 5,00 m
 Sklon : α = 15,00 °
 Vzd. mezi : b = 2,00 m
 Plocha průřezu : A = 551,00 mm²
 Modul pružnosti : E = 200000,00 MPa
 Předpínací síla : F = 50,00 kN
 Výpočtová pevnost materiálu : f_u = 1030,00 MPa
 Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti
 Průměr kořene : d = 200,0 mm
 Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu
 Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)
 Pevnost betonu v tlaku : f_{ck} = 30,00 MPa
 Součinitel soudržnosti : η_1 = 0,70

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledek výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = 26,06 kN/m
 Maximální moment = 16,03 kNm/m
 Maximální deformace = 15,9 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-5,2	50,00

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	50,00	861,38	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 861,38 \text{ kN} > 50,00 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,00 m.

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,50	VSL zemní kotva Y1030H26.5R-R		108,26

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální posouvající síla = 28,13 kN/m
 Maximální moment = 17,29 kNm/m
 Maximální deformace = 12,6 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-7,3	108,26

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.přip.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	108,26	721,29	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 721,29 \text{ kN} > 108,26 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 4)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,00 m.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	nové	změna	proměnné	36,40		0,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	staveništní doprava

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,50	VSL zemní kotva Y1030H26.5R-R		168,61

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

Maximální posouvající síla = 45,14 kN/m
 Maximální moment = 24,39 kNm/m
 Maximální deformace = 17,6 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-9,5	168,61

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	168,61	766,19	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 766,19 \text{ kN} > 168,61 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -17,6 mm
 Minimální deformace = 0,1 mm
 Maximální ohybový moment = 24,39 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -8,87 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 45,14 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 24,39 \text{ kNm}; \quad Q = 45,14 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 45,14 \text{ kN}; \quad M = 24,39 \text{ kNm}$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,481 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,386 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 93,73 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 45,94 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,274 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,481 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,386 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

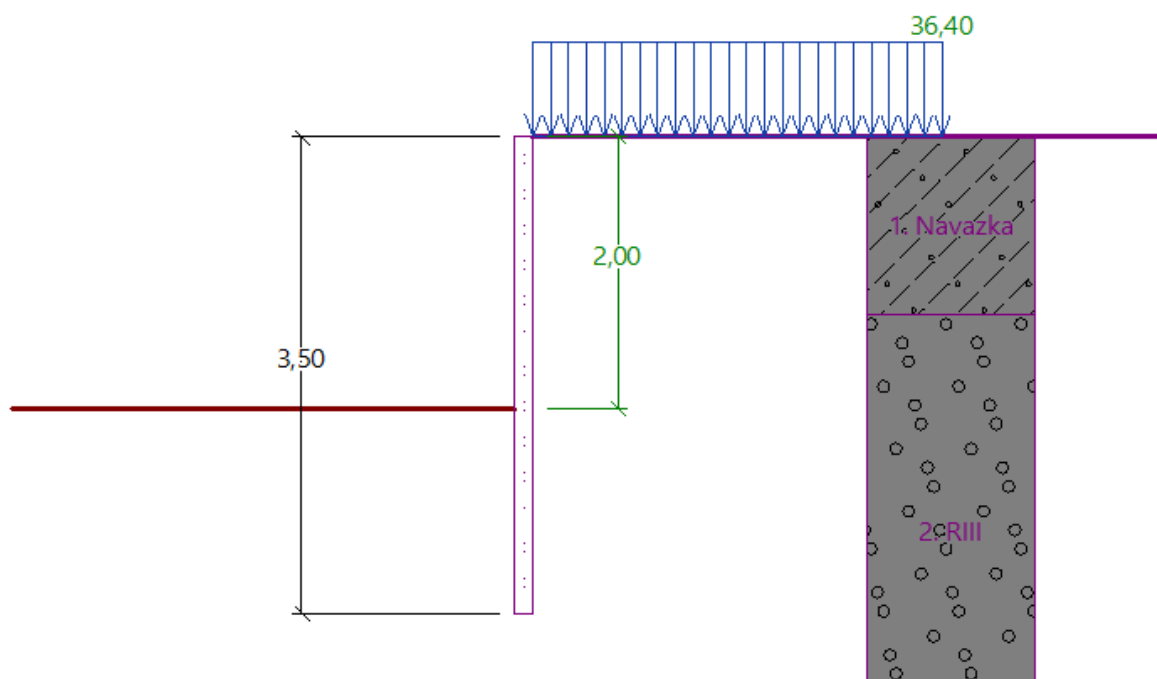
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 93,73 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 45,94 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,274 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

10.2 Pažení – přístupový chodník – nekotvené pažení



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 15.02.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží :	standardní

Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení

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 stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze závluky :	$\gamma_c =$	1,35 [-]	

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 3,50 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 1,00 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,71

Plocha průřezu A = 4,30E-03 m²/m

Moment setrvačnosti I = 1,51E-05 m⁴/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 2,156E-04 m³/m

Plastický průřezový modul W_{pl} = 2,454E-04 m³/m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu f_y = 235,00 MPa

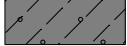
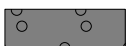
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa


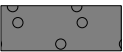
Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Navazka		30,00	0,00	19,00	9,00	0,00
2	RIII		33,00	40,00	22,00	12,00	11,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Navazka		nesoudržná	30,00	-	-	-
2	RIII		soudržná	-	0,30	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Navazka		0,35	10,50	-
2	RIII		0,30	-	140,00

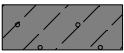

Parametry zemín
Navazka

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

RIII

Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 11,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 140,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,30	0,00 .. 1,30	Navazka	
2	-	1,30 .. ∞	RIII	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	36,40		0,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	ST. DOPRAVA

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledek výpočtu

Maximální posouvající síla = 78,47 kN/m

Maximální moment = 48,06 kNm/m

Maximální deformace = 51,5 mm

Dimenzace čí. 1
Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -51,5 mm

Minimální deformace = 0,2 mm

Maximální ohybový moment = 48,06 kNm/m

Minimální ohybový moment = 0,00 kNm/m

Maximální posouvající síla = 78,47 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{max} = 48,06$ kNm; $Q = 0,74$ kN

$Q_{max} = 78,47$ kN; $M = 21,73$ kNm

Posouzení max. momentu $M_{max} + Q$:
Posouzení ohybu:

$M_{max}/M_{c,Rd} = 0,948 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,006 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 184,71$ MPa

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,76$ MPa

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,618 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly $Q_{max} + M$:
Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,429 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,672 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

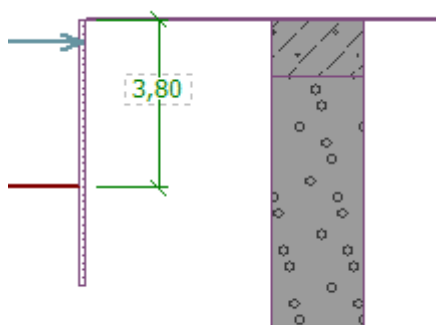
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 83,51$ MPa

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 79,87$ MPa

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,473 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

10.3 Pažení - stožár TV



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 15.02.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží :	standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení	
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 stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35	[-]
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35	[-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 6,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 0,90 m

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 0,79

Plocha průřezu A = 4,77E-03 m²/m

Moment setrvačnosti I = 1,68E-05 m⁴/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 2,396E-04 m³/m

Plastický průřezový modul $W_{pl} = 2,727E-04$ m³/m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu $f_y = 235,00$ MPa


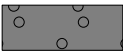
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa



Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

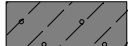

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Navazka		30,00	0,00	19,00	9,00	0,00
2	RIII		33,00	40,00	22,00	12,00	11,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	ϕ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Navazka		nesoudržná	30,00	-	-	-
2	RIII		soudržná	-	0,30	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Navazka		0,35	10,50	-
2	RIII		0,30	-	140,00

Parametry zemin


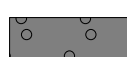
Navazka

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

RIII

Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 11,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 140,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,30	0,00 .. 1,30	Navazka	
2	-	1,30 .. ∞	RIII	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 0,80 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon α [°]
1	Ano	0,50	4,00	3,00	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm ²]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		210000,00	2000,000	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 2,04 kN/m

Maximální moment = 0,55 kNm/m


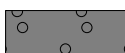
Maximální deformace = 0,1 mm

Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	0,50	8,26

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,30	0,00 .. 1,30	Navazka	
2	-	1,30 .. ∞	RIII	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,80 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon α [°]
1	Ne	0,50	4,00	3,00	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm ²]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		210000,00	2000,000	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.30	0.00	0.00	0.00	11.12	12.35	52.90
1.30	0.00	0.00	0.00	4.94	10.59	217.23
3.80	0.00	0.00	0.00	15.94	34.16	416.81
3.80	0.00	-0.00	-100.67	12.58	26.95	328.82
6.00	0.00	-16.36	-239.22	20.21	43.31	467.36

Maximální posouvající síla = 21,00 kN/m

Maximální moment = 10,18 kNm/m

Maximální deformace = 3,0 mm

Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	0,50	37,66

Dimenzace čís. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -3,0 mm

Minimální deformace = 0,9 mm

Maximální ohybový moment = 10,18 kNm/m

Minimální ohybový moment = -8,59 kNm/m

Maximální posouvající síla = 19,88 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 9,16$ kNm; $Q = 0,22$ kN

$Q_{\max} = 18,90$ kN; $M = 6,93$ kNm

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,181 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,002 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 35,22$ MPa

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 0,22$ MPa

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,022 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,137 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,162 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 26,64$ MPa

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 19,24$ MPa

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,033 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Posouzení převázky č. 1

Vstupní data

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

Průřez : 2 x U(UPN) 140

Natočení α : natočení podle kotvy

Typ nosníku : prostý

Typ zatížení : spojitě

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 složený profil

$$M_{\max} = 28,25 \text{ kNm}; \quad Q = 0,00 \text{ kN}$$

$$Q_{\max} = 37,66 \text{ kN}; \quad M = 0,00 \text{ kNm}$$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,695 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,000 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 140,06 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,355 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:

Posouzení ohybu:

$$M/M_{c,Rd} = 0,000 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,168 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

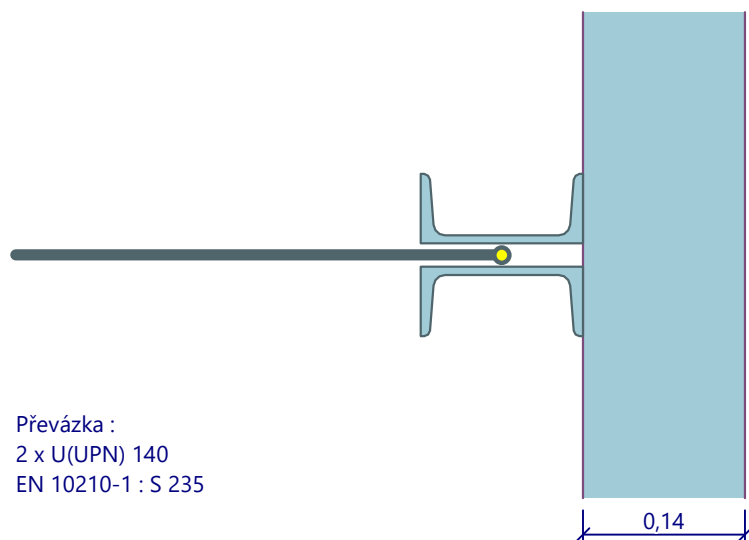
$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 17,34 \text{ MPa}$$

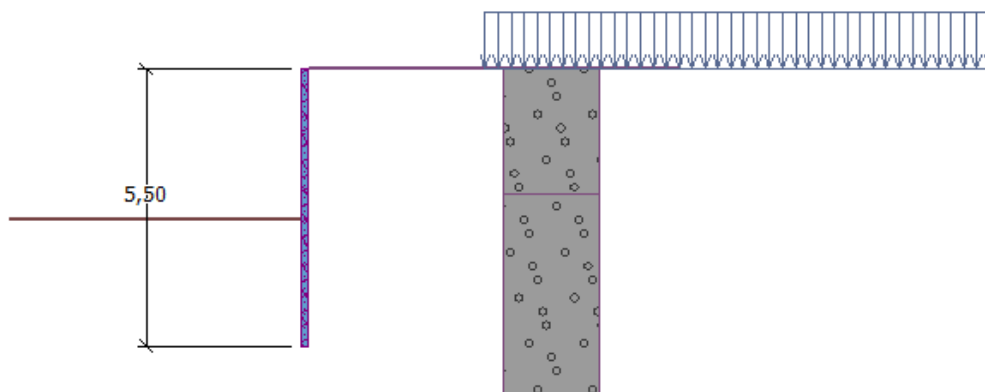
$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,016 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Průřez VYHOVUJE

Schéma převázky



10.4 Pažení – schodiště stáv. podchodu



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 15.02.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$

Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{\text{mod}} = 0,50$

Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{\text{cr}} = 0,67$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Metoda výpočtu : závislé tlaky

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Modul reakce podloží : standardní

Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení

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 stability kotvy :	$\gamma_{\text{Ris}} =$	1,10	[-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{\text{Re}} =$	1,40	[-]	

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce				
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35	[-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35	[-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35	[-]	

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 5,50 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 0,30 m

Zadaný koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00

Plocha průřezu A = 1,43E-02 m²/m

Moment setrvačnosti I = 5,03E-05 m⁴/m

Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul W = 7,187E-04 m³/m

Plastický průřezový modul $W_{\text{pl}} = 8,180E-04$ m³/m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu $f_y = 235,00$ MPa

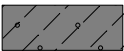
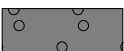
Modul pružnosti E = 210000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa


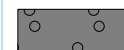
Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

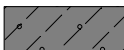
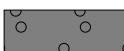
Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Navazka		30,00	0,00	19,00	9,00	0,00
2	RIII		33,00	40,00	22,00	12,00	11,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Navazka		nesoudržná	30,00	-	-	-
2	RIII		soudržná	-	0,30	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Navazka		0,35	10,50	-
2	RIII		0,30	-	140,00

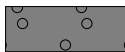

Parametry zemín
Navazka

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

RIII

Objemová tíha : $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 11,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 140,00 \text{ MPa}$
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,50	0,00 .. 2,50	RIII	
2	-	2,50 .. ∞	RIII	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení nové	Přítížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		stálé	90,00		3,50	10,00	na terénu

Číslo	Název
1	terén

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu

Maximální posouvající síla = 34,21 kN/m

Maximální moment = 21,41 kNm/m

Maximální deformace = 7,5 mm

Dimenzace čís. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -7,5 mm

Minimální deformace = 0,0 mm

Maximální ohybový moment = 21,41 kNm/m

Minimální ohybový moment = -0,88 kNm/m

Maximální posouvající síla = 34,21 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{max} = 6,42$ kNm; $Q = 0,99$ kN

$Q_{max} = 10,26$ kN; $M = 3,63$ kNm

Posouzení max. momentu $M_{max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$M_{max}/M_{c,Rd} = 0,127 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,008 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 24,69 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 1,01 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,011 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly $Q_{max} + M$:

Posouzení ohybu:

$M/M_{c,Rd} = 0,072 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{max}/V_{c,Rd} = 0,088 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

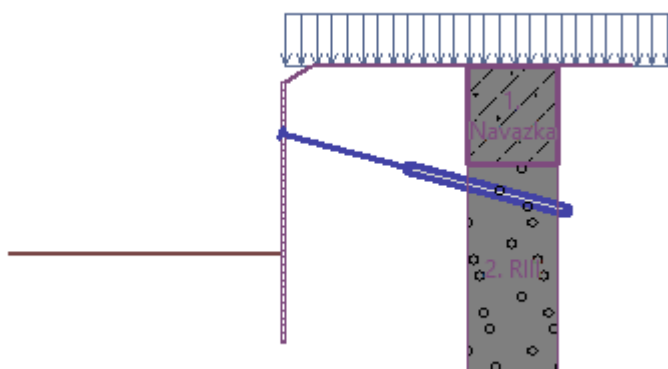
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 13,95 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 10,45 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,009 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

10.5 Pažení – nástupiště za stáv. výtahovou šachtou



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 15.02.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce :

EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 :

standardní

Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	$\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	$\gamma_M = 1,30$
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	$k_{mod} = 0,50$
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	$k_{cr} = 0,67$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku :	Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku :	Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu :	závislé tlaky
Výpočet zemětřesení :	Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží :	standardní
Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení	
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 stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10	[-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40	[-]	

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce				
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1,35	[-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1,35	[-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1,35	[-]	

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 8,00 m

Název průřezu :	I-průřez :	HE 140 B; a = 1,00 m
Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy :		0,71
Plocha průřezu	A	= 4,30E-03 m ² /m
Moment setrvačnosti	I	= 1,51E-05 m ⁴ /m
Modul pružnosti	E	= 210000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	= 81000,00 MPa
Průřezový modul	W	= 2,156E-04 m ³ /m
Plastický průřezový modul	W _{pl}	= 2,454E-04 m ³ /m

Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu $f_y = 235,00$ MPa


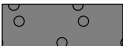
Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$

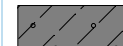

Modul reakce podloží

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

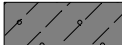

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Navazka		30,00	0,00	19,00	9,00	0,00
2	RIII		33,00	40,00	22,00	12,00	11,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Navazka		nesoudržná	30,00	-	-	-
2	RIII		soudržná	-	0,30	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Navazka		0,35	10,50	-
2	RIII		0,30	-	140,00

Parametry zemin

Navazka

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$

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

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 0,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Edometrický modul : $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

RIII

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 11,00^\circ$

Zemina : soudržná

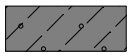
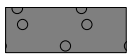
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 140,00 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,50	0,00 .. 2,50	Navazka	
2	-	2,50 .. ∞	RIII	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,80 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,50 (úhel sklonu je 33,69 °).

Výška náspu je 0,53 m, délka náspu je 0,80 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

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

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledek výpočtu (Fáze budování 1)

Maximální posouvající síla = 60,36 kN/m

Maximální moment = 34,50 kNm/m

Maximální deformace = 36,2 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,80 m.

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ano	1,60	VSL zemní kotva Y1030H26.5R-R		50,00

Seznam nových kotev

VSL zemní kotva Y1030H26.5R-R

Typ kotvy : tyčová předpínací

Výrobní řada : VSL zemní kotva

Hloubka : z = 1,60 m

Volná délka : l = 4,00 m

Délka kořene : $l_k = 5,00 \text{ m}$

Sklon : $\alpha = 15,00^\circ$

Vzd. mezi : b = 1,00 m

Plocha průřezu : A = 551,00 mm²

Modul pružnosti : E = 200000,00 MPa

Předpínací síla : F = 50,00 kN

Výpočtová pevnost materiálu : $f_u = 1030,00 \text{ MPa}$

Únosnost na vytržení ze zeminy : počítat z efektivní napjatosti

Průměr kořene : $d = 200,0 \text{ mm}$
Únosnost na vytržení ze zálivky : počítat z parametrů betonu
Norma betonu : EN 1992-1-1 (EC2)
Pevnost betonu v tlaku : $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$
Součinitel soudržnosti : $\eta_1 = 0,70$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

Maximální posouvající síla = $41,54 \text{ kN/m}$
Maximální moment = $29,78 \text{ kNm/m}$
Maximální deformace = $36,3 \text{ mm}$

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-11,9	50,00

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	50,00	479,40	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 479,40 \text{ kN} > 50,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,30 m.

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,60	VSL zemní kotva Y1030H26.5R-R		92,02

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Maximální posouvající síla = $49,20 \text{ kN/m}$
Maximální moment = $37,85 \text{ kNm/m}$
Maximální deformace = $35,1 \text{ mm}$

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-13,4	92,02

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	92,02	369,41	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 369,41 \text{ kN} > 92,02 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 4)

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,30 m.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	lide

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Název	Dopnutí	Síla F [kN]
1	Ne	1,60	VSL zemní kotva Y1030H26.5R-R		94,62

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledek výpočtu (Fáze budování 4)

Maximální posouvající síla = 49,57 kN/m

Maximální moment = 38,45 kNm/m

Maximální deformace = 35,4 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,60	-13,5	94,62

Posouzení vnitřní stability jednotlivých kotev

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	94,62	369,80	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 369,80 \text{ kN} > 94,62 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -36,3 mm

Minimální deformace = 0,1 mm

Maximální ohybový moment = 38,45 kNm/m

Minimální ohybový moment = -5,63 kNm/m

Maximální posouvající síla = 60,36 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 38,45 \text{ kNm}$; $Q = 49,57 \text{ kN}$

$$Q_{\max} = 60,36 \text{ kN}; \quad M = 18,78 \text{ kNm}$$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,759 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,424 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 147,77 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 50,46 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,534 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:

Posouzení ohybu:

$$M/M_{c,Rd} = 0,371 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,517 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 72,20 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 61,44 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,299 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Průřez VYHOVUJE

Posouzení převázky č. 1

Vstupní data

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

Průřez : 2 x U(UPN) 120

Natočení α : natočení podle kotvy

Typ nosníku : prostý

Typ zatížení : spojitý

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 složený profil

$$M_{\max} = 23,65 \text{ kNm}; \quad Q = 0,00 \text{ kN}$$

$$Q_{\max} = 94,62 \text{ kN}; \quad M = 0,00 \text{ kNm}$$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:

Posouzení ohybu:

$$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,830 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q/V_{c,Rd} = 0,000 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

$$\text{Normálové napětí } \sigma_{x,Ed} = 165,71 \text{ MPa}$$

$$\text{Smykové napětí } \tau_{Ed} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$\text{Posudek: } (\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,497 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:

Posouzení ohybu:

$$M/M_{c,Rd} = 0,000 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení smyku:

$$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,497 \leq 1 \quad \text{Vyhovuje}$$

Posouzení rovinné napjatosti:

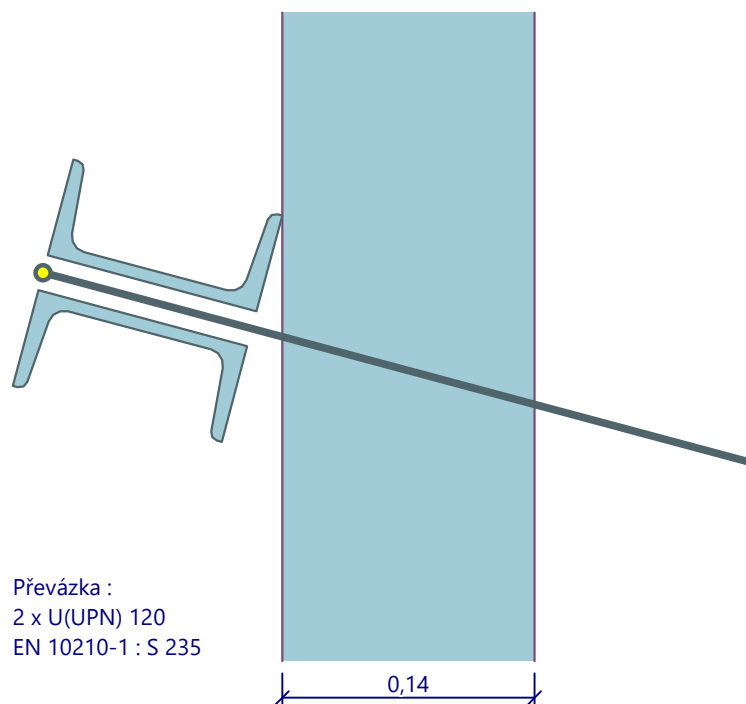
Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 0,00 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 51,01 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3 \cdot (\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,141 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE

Schéma převázky



11 ZÁVĚR

Statickým výpočtem byly ověřeny navržené rozměry konstrukce a spočítána zatížitelnost tubusu podchodu pod kolejemi, která činí $Zuic = 1,70$ pro MSU.

Praha, 4/2021

vypracoval: Ing. Michal Hacaperka

12 PŘÍLOHA 1 – TABULKA ZATÍŽITELNOSTI

Přehled zatížitelnosti mostu														
A. Identifikace mostu														
TÚ (číslo, název)		0202 Beroun os.n. - Plzeň hl.n.			DÚ: J1		km		58,109					
B. Identifikace části mostu														
část mostu: <u>nosná konstrukce</u> / <u>opěra</u> / pilíř, poř. číslo ve směru staničení: pod kolejí č. 2,4														
C. Doplňující data pro část mostu:														
Kategorie zatížitelnosti:		C		Výpočetní model:		uzavřený rám								
Geometrie koleje uvažovaná v přepočtu pro část mostu v jejím profilu ve směru staničení														
				na začátku		uprostřed		na konci						
poloměr oblouku (m)				přímá		přímá		přímá						
převýšení koleje (mm)				0		0		0						
excentr. vůči ose mostu (m)				-		-		-						
Popis závad uvažovaných v přepočtu:														
Datum zjištění zpracovaného stavu mostu orgány ČD _/ / - zpracovatelem přepočtu /														
Poznámka k části mostu:		zatížitelnost rámové konstrukce												
Poř. č.	PRVEK (vč. umístění)	DETAIL	NAMÁHÁNÍ	k _i	typ	L _p	Φ _i	L _φ	γ _{Q,LM71}	γ _{Q,LM71,E}	viz. číslo strany přepočtu	Z _{LM71}	Z _{LM71,E}	Poznámky
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	10	15	14	15
1	rám uprostřed rozpětí	MSU ohyb	normálové	1	M	4,08	1,92	4,08	1,45		31	2,48		
2	rám u opěry	MSU ohyb	normálové	1	M	4,08	1,92	4,08	1,45		31	2,83		
3	rám u opěry	MSU smyk	smykové	1	Q	4,08	1,92	4,08	1,45		31	1,70		
4	rám uprostřed rozpětí	MSP omezení napětí	normálové	1	M	4,08	1,92	4,08	1,45		32	1,78		
5	rám u opěry	MSP omezení napětí	normálové	1	M	4,08	1,92	4,08	1,45		32	1,96		
Dne		08.04.2021			Dne:		do databáze zadal							
Zatížitelnost určil:		Ing. Hacaperka												