



Souřadnicový systém JTSK, Výškový systém Bpv

Vypracoval: Ing. Tomáš Král	Zodp. projektant: Ing. Tomáš Král	Kontroloval:		
Kraj: Středočeský	Obec: Strnady, Jíloviště			
Investor: KSÚS Středočeského kraje, Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5 - Smíchov				
Akce: Novostavba haly na posypovou sůl Strnady-Jíloviště			Formát:	17 x A4
			Datum:	14.06.2024
			Účel:	DSP
			Č. zakázky:	
			Změna:	Č. kopie:
			Měřítko:	
Obsah: Technická zpráva a statický výpočet			Část dokumentace: D.1.2	Č. výkresu: .01

OBSAH

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:	4
Technická zpráva	5
1 Úvod	5
2 Zadání a předpoklady	6
2.1 Konstrukce stěn	6
2.2 Základová spára a základ	6
2.3 Kotvení OK	7
3 Zatížení	7
4 Materiály	8
5 Závěr	8
6 Seznam použitých podkladů a software	8
STATICKÝ VÝPOČET	9
7 Kontrola obvodové stěny na pevnost a stabilitu - tlak	9
7.1 Kontrola ozubu pasu	12
7.2 Kontrola max. podélného ohybu pasu	12
7.3 Kontrola šířky trhlin v ranném stádiu	13
8 Kontrola obvodové stěny na pevnost a stabilitu - tah	14
9 Rekapitulace obvodových stěn	17

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:

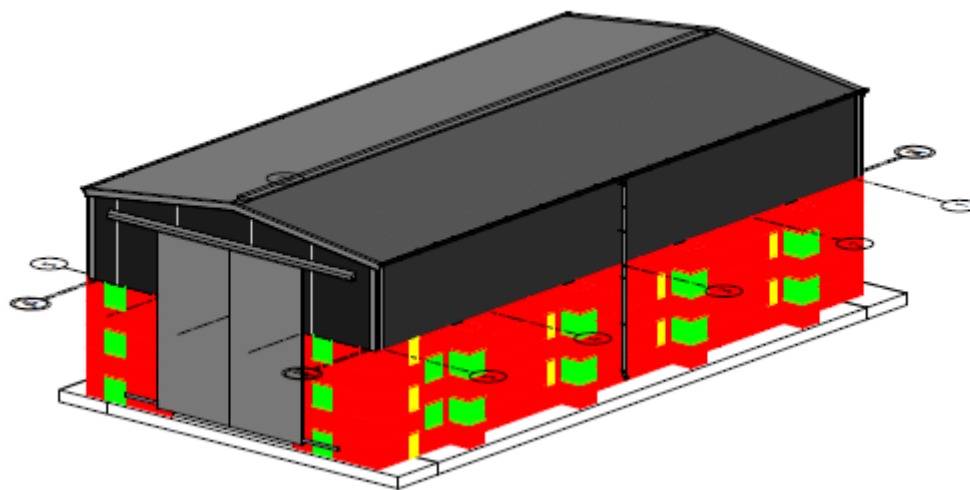
Investor	:	KSÚS Středočeského kraje, Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5 - Smíchov
HIP/Stavební část	:	
Zpracovatel části	:	Ing. Tomáš Král K Metelce 357/20 Hradec Králové
Akce	:	Novostavba haly na posypovou sůl-Strnady, Jíloviště
Místo	:	na parcele p. č. 348, k.ú. Jíloviště
Stupeň	:	DSP
Část	:	Stavebně konstrukční

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1 Úvod

Předmětem návrhu je konstrukce spodní stavby nové haly na posypovou sůl. Hala je projektována na pozemek p. č. 348, k.ú. Jíloviště, obec Strnady, okres Praha-západ.

Spodní stavba haly je navržena ze skládaných betonových kostek. Zastřešení haly je navrženo z ocelové konstrukce se sedlovými příhradovými vazníky s opláštěním. Celkový rozměr haly je 18,0 x 36,0 m, výška 7,95 (hřeben).



Hala

Geometrie:

Typ haly = S7HR
Moduly haly = 6.3 m a 6.6 m
Typ střechy = 0 – neizolovaná střecha + neizolovaný podhled,
nosné profily střechy i podhledu Z150
Typ stěny = 0 – neizolovaná + interiérový plech, nosné profily Z150

Šířka haly = 18.010 m
Délka haly = 36.715 m
Výška haly ve vrcholu = 7.95 m
Výška haly u okapu = 6.85 m
Úhel horního pasu vazníku = 7.13° (1/8)
Úhel dolního pasu vazníku = 0.00°

Zatížení:

Vlastní tíha střešního pláště = 0.13 kN/m²
Vlastní tíha podhledu = 0.13 kN/m²
Technologické přitížení konstrukce podhledu = 0.10 kN/m²
FVE (v rovině střechy) = 0.15 kN/m²

Charakteristická hodnota zatížení sněhem s_k = 0.7 kN/m² (I. sněhová oblast)
Základní rychlost větru $v_{b,0}$ = 25 m/s (II. větrná oblast)
Max dynamický tlak větru $q_p(z_e)$ = 0.863 kN/m² (II. kategorie terénu)

2 Zadání a předpoklady

2.1 Konstrukce stěn

Konstrukce stěn je provedena z betonových bloků základního rozměru 0,8 x 0,8 x 1,6 m a doplňkových rozměrů. Výška stěny nad základovým pasem je $5 \times 0,8 \text{ m} = 4,0 \text{ m}$. Obvodové stěny jsou opatřeny rubovými žebry ve vzdálenostech do 5,60 m a rozměru 0,8 x 0,8, výšky 3,6 m. Obvodové stěny budou založeny na monolitickém základovém pasu min. rozměru 2,0 x 0,5 m. Pas bude konstrukčně vyztužen sítěmi KARI.

Uvnitř haly bude skladována volně ložená posypová sůl. Zbylá část haly může být pojižděna mechanizací do 10,0 kN/m².

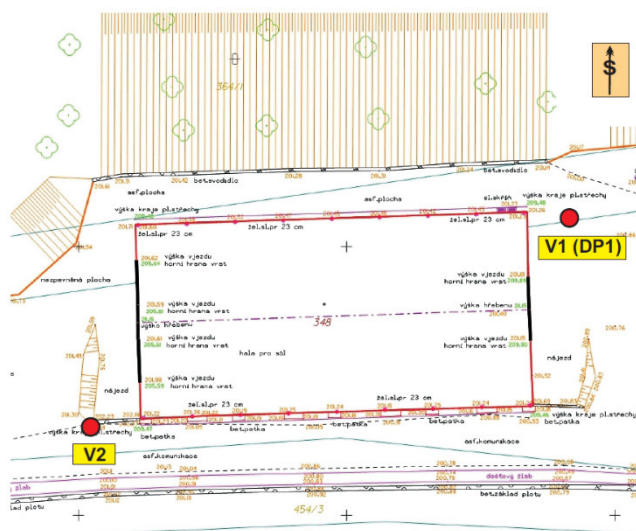
VÝŠK. PRVKY					VÝŠKA STĚNY	
A1	A2	A3	A4	A7	4m	
4	39	75	14			
SUMA					0,8m	
308	4	39	75	14		



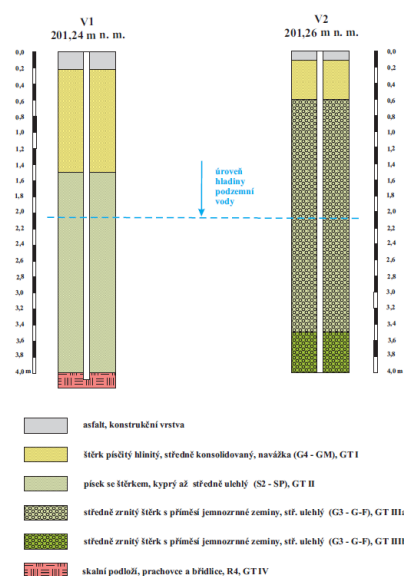
Tvar stěn a základů

2.2 Základová spára a základ

Na pozemku byl proveden IGP.

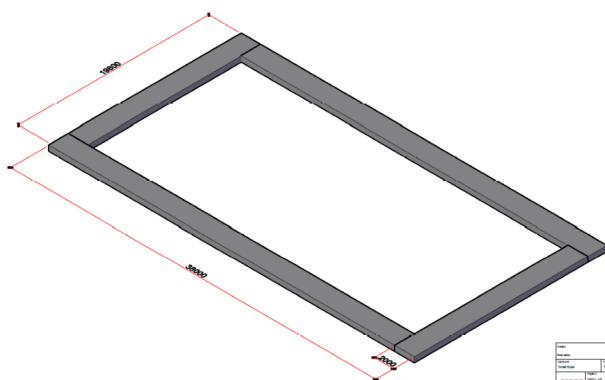


Situace provedených sond



- asfalt, konstrukční vrstva
- štrk písčité hlinitý, středně konsolidovaný, navážka (G4 - GM), GT I
- písek se štrkem, kyprý až středně ulehý (S2 - SP), GT II
- středně zrnitý štrk s příměsí jemnozrnné zeminy, stf. ulehý (G3 - G-F), GT IIIa
- středně zrnitý štrk s příměsí jemnozrnné zeminy, stf. ulehý (G3 - G-F), GT IIIb
- skalní podloží, prachovce a břidlice, R4, GT IV

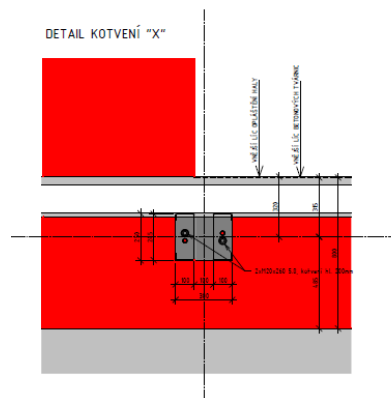
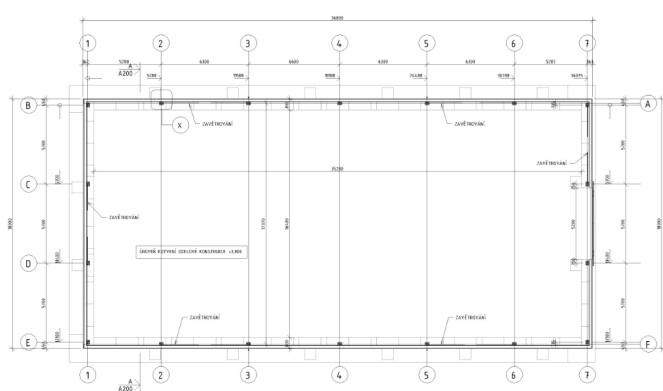
Očekávaná zemina základové spáry je třídy G4-GM, štěrk písčitý, navážka. Základová spára bude upravena přehutněným polštářem s tl. 0,3 m, $I_d > 0,85$. Výsledný deformační modul základové spáry betonového základu bude min. $E_{def,2} = 20,0$ MPa, únosnost min. 200 kN/m^2 .



Tvar základu

Monolitický základový pas je navržen rozměru $2,0 \times 0,5 \text{ m}$. Pas je konstrukčně vyztužen při obou lících sítěmi KARI 8/150-8/150, s krytím 55 mm. Výztuž nesplňuje požadavky na min. plochu výztuže na účinky smrštění. Problematiku smrštění je nutno řešit odděleně. Doporučená max. délka pracovního záběru betonáže je do $11,0 \text{ m}$.

2.3 Kotvení OK



3 Zatížení

Konstrukce bude zatížena vlastní tíhou, reakcemi ocelové konstrukce skladovací haly, klimatickým zatížením a skladovaným materiálem – posypová sůl do $3,8 \text{ m}$ výšky.

Max. reakce od OK haly kotvené v koruně stěny

Kombinace		R_Y [kN]	R_Z [kN]	R_X [kN]	M_X [kNm]	M_Y [kNm]
10		31.02	108.50	0.00	0.00	0.00
11		26.91	101.82	0.00	0.00	0.00
20		-21.66	-35.90	0.00	0.00	0.00
21		-7.05	42.62	0.00	0.00	0.00
30		18.06	102.21	0.00	0.00	0.00
31		13.92	81.15	0.00	0.00	0.00
32		13.97	95.54	0.00	0.00	0.00
40		1.19	70.32	0.00	0.00	0.00
41		-0.89	59.80	0.00	0.00	0.00
42		-0.85	66.99	0.00	0.00	0.00
50		-3.41	-34.42 (+/-5.99)	0.00 (+/-13.48)	0.00	0.00

4 Materiály

Konstrukce stěny je prefabrikovaná z C30/37, základy z monolitického betonu jakosti C25/30. Ocelové příložky jsou PLO 15x100, šrouby M20 (8.8).

5 Závěr

Navržená konstrukce vyhovuje požadovanému účelu podle ČSN EN.

V Hradci Králové

14.06.2024

Ing. Tomáš Král

6 Seznam použitých podkladů a software

- [1] Projekt kladení kostek
- [2] Projekt OK haly
- [3] ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy
- [4] ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí
- [5] ČSN EN 1991-1-1 : Zatížení konstrukcí-Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [6] ČSN EN 1991-1-3: Zatížení konstrukcí-Část 1-3: Obecná zatížení- Zatížení sněhem
- [7] ČSN EN 1991-1-4: Zatížení konstrukcí-Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- [8] ČSN EN 1992-1: Navrhování betonových konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby
- [9] ČSN EN 1997-1: Navrhování geotechnických konstrukcí-Část 1: Obecná pravidla
- [10] IGP a hydrogeologické posouzení – Skladová hala (lokalita Jíloviště – Strnady)- SNDr. Miloš Čeleda

STATICKÝ VÝPOČET

7 Kontrola obvodové stěny na pevnost a stabilitu - tlak

VÝPOČET STĚNY - max. tlak

Verze 04/2024

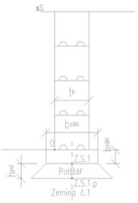
Stěna z bloků	Parametry bloků a rozměry stěny																																																																									
- tloušťka stěny - t_d	Základní formát	$t_d = 0,8$ [m]	$h_b = 0,8$ [m]																																																																							
		$l_b = 1,6$ [m]	$n_{za} = 8$ [KS]																																																																							
- výška stěny nad základem - počet bloků - $n \times h_b$	5	$h = 4$ [m]																																																																								
- výška prvního bloku nad základem $h_{b,0} =$	0,8	[m]	kontrola OK																																																																							
- zatížení líce stěny - náplň $h_{dl} =$	4,0	[m]	kontrola výšky	$h_{zsl} = 3,8$ [m]																																																																						
- zeminu č.2 v líci $h_{zl} =$	0,2	[m]																																																																								
- náplň nebude přesypána	ANO																																																																									
- zatížení rubu stěny	ANO	=>	zemina č.2 $h_z = 0,2$ [m]																																																																							
			náplň $h_{s,r} = 0,0$ [m]																																																																							
			$h_{zsr} = 0,2$ [m]	OK																																																																						
- jakost betonu stěny	C30/37	$f_{cd} = 16$ [MPa]	$f_{cd} = 1,08$ [MPa]																																																																							
- odklon líce stěny $\omega =$	0,0																																																																									
- úhel terénu zásypu rubu $\beta =$	0,0																																																																									
- úhel základové spáry $\tau =$	0,0																																																																									
- únosnost stěny - souč. tření beton - beton $\phi_{b,d} =$	0,7																																																																									
- centrický tlak $N_{Rd} = t_b \cdot f_{cd} =$	$0,8 \cdot 16 = 12,80$	[MN/m]																																																																								
- prostý ohyb $M_{Rd} = 1/6 \cdot t_b^2 \cdot f_{cd} =$	$1/6 \cdot 0,8^2 \cdot 1,08 = 0,12$	[MNm/m]																																																																								
- smyk ve stěně $V_{Rd,1} = t_b \cdot f_{cd} / 1,5 =$	$0,8 \cdot 1,08 / 1,5 = 0,58$	[MN/m]																																																																								
- smyk v zámcích stěny $V_{Rd,2} = n_{za} \cdot b_{za} \cdot f_{cd} / (1,5 \cdot l_b) =$	$8 \cdot 0,18 \cdot 0,18 \cdot 1,08 / (1,5 \cdot 1,6) = 0,12$	[MN/m]																																																																								
- provedené kotvení	ANO	=> osová vzdálenost kotev	$L_{zeb,k} = 5,60$ [m]	OK																																																																						
- provedena žebra stěny	ANO	=> osová vzdálenost žeb	$L_{zeb} = 5,60$ [m]	OK																																																																						
		=> tl. žebel včetně tl. stěny	$H_{zeb} = 1,60$ [m]	OK																																																																						
		=> šířka žebra	$B_{zeb} = 0,80$ [m]	OK																																																																						
		=> výška žebra	$h_{zeb} = 3,60$ [m]	částečné žebro																																																																						
- výpočtová tloušťka stěny		$t_{d,ef} = 1,106$ [m]																																																																								
		$t_{d2,ef} = 0,80$ [m]																																																																								
- stěna má rozšířenou základovou spáru	NE	kontrola OK																																																																								
		Předpokládaná tl. Z.S. stěny $t_{zskl} = 1,106$ [m]																																																																								
		Výpočtová tl. Z.S. stěny $t_{d,zskl} = 1,11$ [m]																																																																								
- třída následků konstrukce	CC1	=> součinitel $\gamma_1 = 1,00$ [-]	zemědělské budovy, sklady																																																																							
- třída spolehlivosti konstrukce	RC1	=> součinitel $K_{F1} = 0,90$ [-]																																																																								
- součinitel zatížení EQU $\gamma_{G,inf} = 0,9$		$\gamma_{G,sup} = 1,10$	$\gamma_{G,inf} = 1,00$	$\gamma_{G,sup} = 1,35$																																																																						
$\gamma_{Q,inf} = 0,0$		$\gamma_{Q,sup} = 1,50$	$\gamma_{Q,inf} = 0,00$	$\gamma_{Q,sup} = 1,50$																																																																						
- součinitel kombinace zatížení			A2 $\gamma_{G,inf} = 1,00$	$\gamma_{G,sup} = 1,00$																																																																						
			$\gamma_{Q,inf} = 0,00$	$\gamma_{Q,sup} = 1,30$																																																																						
		$\psi_0 = 1,0$	$\psi_1 = 0,9$	$\psi_2 = 0,8$																																																																						
<table><thead><tr><th>Základová půda - zemina č.1</th><th>Tabulková, mín. únosnost v základové spáře</th><th>Doporučená hloubka spáry pod UT (h_{zskl})</th></tr></thead><tbody><tr><td>šterk hlinitý G4/GM(Y)</td><td>200 [kPa]</td><td rowspan="6">0,5 [m]</td></tr><tr><td>- úhel vnitřního tření $\phi_{1,d} =$</td><td>28 [°]</td></tr><tr><td>- koheze $c_{1,d} =$</td><td>5 [kPa]</td></tr><tr><td>- objemová tíha $\gamma_{1,d} =$</td><td>19,0 [kN/m³]</td></tr><tr><td>- úhel tření mezi zem. a stěn. $\delta_1 =$</td><td>14 [°]</td></tr><tr><td>Součinitel aktivního tlaku - $K_{1,a} =$</td><td>0,326</td></tr><tr><td>Součinitel klidového tlaku - $K_{1,r} =$</td><td>0,531</td></tr></tbody></table> <table><thead><tr><th>Zásyp rubu stěny - zemina č.2</th></tr></thead><tbody><tr><td>ŠD fr. 32 - 63 - G2/GP</td></tr><tr><td>- úhel vnitřního tření $\phi_{2,d} =$</td><td>30 [°]</td></tr><tr><td>- koheze $c_{2,d} =$</td><td>0 [kPa]</td></tr><tr><td>- objemová tíha $\gamma_{2,d} =$</td><td>20,0 [kN/m³]</td></tr><tr><td>- úhel tření mezi zem. a stěn. $\delta_2 =$</td><td>15 [°]</td></tr><tr><td>Součinitel aktivního tlaku - $K_{2,a} =$</td><td>0,301</td></tr><tr><td>Součinitel klidového tlaku - $K_{2,r} =$</td><td>0,531</td></tr></tbody></table> <table><thead><tr><th colspan="3">Vnější zatížení koruny stěny</th></tr></thead><tbody><tr><td>$N_{ek,zh} = 50,00$</td><td rowspan="3">kN</td><td rowspan="3">- je tah</td></tr><tr><td>$N_{ek,r} = 58,50$</td></tr><tr><td>$N_{ek} = 108,50$</td></tr><tr><td>$V_{ek,zh} = -15,00$</td><td rowspan="3">kN</td><td rowspan="3">+ je z rubu do líce</td></tr><tr><td>$V_{ek,r} = -16,02$</td></tr><tr><td>$V_{ek} = -31,02$</td></tr><tr><td>$M_{ek,zh} = 2,90$</td><td rowspan="3">kNm</td><td rowspan="3">+ je tah na rubu</td></tr><tr><td>$M_{ek,r} = 3,39$</td></tr><tr><td>$M_{ek} = 6,29$</td></tr><tr><td>$W_{ek,zh} = 0,00$</td><td rowspan="3">kN/m'</td><td rowspan="3">+ je tah na rub. hraně</td></tr><tr><td>$W_{ek,r} = 0,00$</td></tr><tr><td>$W_{ek} = 0,00$</td></tr><tr><td>$h_{ek,w} = 0,00$</td><td>m</td><td>náhr. výška půs. zat.</td></tr><tr><td>$L_{zatižení} = 6,30$</td><td>m</td><td>vzdálenost působíšť</td></tr></tbody></table> <table><thead><tr><th>Přetížení rubu stěny - q</th><th>Přetížení</th><th>Náhr. výška zeminy</th></tr></thead><tbody><tr><td>Užitné zatížení 10,0 kN/m²</td><td>10 [kN/m²]</td><td>0,75 [m]</td></tr><tr><td>- kolový tlak</td><td>0 [kN]/1,6</td><td></td></tr></tbody></table>					Základová půda - zemina č.1	Tabulková, mín. únosnost v základové spáře	Doporučená hloubka spáry pod UT (h_{zskl})	šterk hlinitý G4/GM(Y)	200 [kPa]	0,5 [m]	- úhel vnitřního tření $\phi_{1,d} =$	28 [°]	- koheze $c_{1,d} =$	5 [kPa]	- objemová tíha $\gamma_{1,d} =$	19,0 [kN/m³]	- úhel tření mezi zem. a stěn. $\delta_1 =$	14 [°]	Součinitel aktivního tlaku - $K_{1,a} =$	0,326	Součinitel klidového tlaku - $K_{1,r} =$	0,531	Zásyp rubu stěny - zemina č.2	ŠD fr. 32 - 63 - G2/GP	- úhel vnitřního tření $\phi_{2,d} =$	30 [°]	- koheze $c_{2,d} =$	0 [kPa]	- objemová tíha $\gamma_{2,d} =$	20,0 [kN/m³]	- úhel tření mezi zem. a stěn. $\delta_2 =$	15 [°]	Součinitel aktivního tlaku - $K_{2,a} =$	0,301	Součinitel klidového tlaku - $K_{2,r} =$	0,531	Vnější zatížení koruny stěny			$N_{ek,zh} = 50,00$	kN	- je tah	$N_{ek,r} = 58,50$	$N_{ek} = 108,50$	$V_{ek,zh} = -15,00$	kN	+ je z rubu do líce	$V_{ek,r} = -16,02$	$V_{ek} = -31,02$	$M_{ek,zh} = 2,90$	kNm	+ je tah na rubu	$M_{ek,r} = 3,39$	$M_{ek} = 6,29$	$W_{ek,zh} = 0,00$	kN/m'	+ je tah na rub. hraně	$W_{ek,r} = 0,00$	$W_{ek} = 0,00$	$h_{ek,w} = 0,00$	m	náhr. výška půs. zat.	$L_{zatižení} = 6,30$	m	vzdálenost působíšť	Přetížení rubu stěny - q	Přetížení	Náhr. výška zeminy	Užitné zatížení 10,0 kN/m²	10 [kN/m²]	0,75 [m]	- kolový tlak	0 [kN]/1,6	
Základová půda - zemina č.1	Tabulková, mín. únosnost v základové spáře	Doporučená hloubka spáry pod UT (h_{zskl})																																																																								
šterk hlinitý G4/GM(Y)	200 [kPa]	0,5 [m]																																																																								
- úhel vnitřního tření $\phi_{1,d} =$	28 [°]																																																																									
- koheze $c_{1,d} =$	5 [kPa]																																																																									
- objemová tíha $\gamma_{1,d} =$	19,0 [kN/m³]																																																																									
- úhel tření mezi zem. a stěn. $\delta_1 =$	14 [°]																																																																									
Součinitel aktivního tlaku - $K_{1,a} =$	0,326																																																																									
Součinitel klidového tlaku - $K_{1,r} =$	0,531																																																																									
Zásyp rubu stěny - zemina č.2																																																																										
ŠD fr. 32 - 63 - G2/GP																																																																										
- úhel vnitřního tření $\phi_{2,d} =$	30 [°]																																																																									
- koheze $c_{2,d} =$	0 [kPa]																																																																									
- objemová tíha $\gamma_{2,d} =$	20,0 [kN/m³]																																																																									
- úhel tření mezi zem. a stěn. $\delta_2 =$	15 [°]																																																																									
Součinitel aktivního tlaku - $K_{2,a} =$	0,301																																																																									
Součinitel klidového tlaku - $K_{2,r} =$	0,531																																																																									
Vnější zatížení koruny stěny																																																																										
$N_{ek,zh} = 50,00$	kN	- je tah																																																																								
$N_{ek,r} = 58,50$																																																																										
$N_{ek} = 108,50$																																																																										
$V_{ek,zh} = -15,00$	kN	+ je z rubu do líce																																																																								
$V_{ek,r} = -16,02$																																																																										
$V_{ek} = -31,02$																																																																										
$M_{ek,zh} = 2,90$	kNm	+ je tah na rubu																																																																								
$M_{ek,r} = 3,39$																																																																										
$M_{ek} = 6,29$																																																																										
$W_{ek,zh} = 0,00$	kN/m'	+ je tah na rub. hraně																																																																								
$W_{ek,r} = 0,00$																																																																										
$W_{ek} = 0,00$																																																																										
$h_{ek,w} = 0,00$	m	náhr. výška půs. zat.																																																																								
$L_{zatižení} = 6,30$	m	vzdálenost působíšť																																																																								
Přetížení rubu stěny - q	Přetížení	Náhr. výška zeminy																																																																								
Užitné zatížení 10,0 kN/m²	10 [kN/m²]	0,75 [m]																																																																								
- kolový tlak	0 [kN]/1,6																																																																									

Náplň v lici stěny		Objemová tíha [kN/m³]	φ [°]	δ [°]
posypová sůl NaCl		14,0	35,0	0,0
Součinitel tlaku - K _a		0,27	[-]	

Přetížení lince stěny		Přetížení - v	Náhr. výška náplavu
Užitné zatížení 3,0 kN/m2		3 [kN/m²]	0,29 [m]
- kolový tlak působící min. 0,1m od stěny		0 [kN]/1,6m	

Výpočet a parametry stěny										
- celková výška stěny	h _d	4 [m]								
- těžiště stěny	y _T	0,553 [m]								
- výpočtová tloušťka stěny	t _{d,ef}	1,106 [m]								
	t _{d2,ef}	0,800 [m]								
- excentricita stěny a základu (+vlevo)	e _{z,st}	0,000 [m]								
- výpočtová výška základu	h _{zákl}	0,500 [m]								
- výpočtová šířka základu	b _{zákl}	2,000 [m]	Síly v i-té řadě kostek (od spodu)							
Výpočtové parametry stěny a vlastní tíha		0	1	2	3	4	5	6	7	8
- výška bloku stěny	h _i	0,80 [m]	0,80	0,80	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00
- výpočtová tloušťka stěny	t _{di}	1,11 [m]	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00
- výpočtová výška stěny	h _{si}	4,00 [m]	3,20	2,40	1,60	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00
- tíha stěny	G _{st}	107,90 [kN/m']	86,32	64,74	43,16	21,58	0,00	0,00	0,00	0,00
Zatížení od náplně v rubu stěny		0	1	2	3	4	5	6	7	8
- tření v rubu stěny	N _{μ,2}	0,03 [kN/m']	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- vodorovné zatížení v rubu stěny	V _{μ,2}	1,26 [kN/m']	0,00	1,29	5,01	11,16	0,00	0,00	0,00	0,00
Zatížení od náplně v lici stěny		0	1	2	3	4	5	6	7	8
- tření v lici stěny	N _μ	0,03 [kN/m']	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- vodorovné zatížení v lici stěny	V _μ	35,02 [kN/m']	29,60	18,82	10,48	4,56	0,00	0,00	0,00	0,00
Zatížení z koruny stěny		0	1	2	3	4	5	6	7	8
	N _{ak}	13,56 [kN/m']	16,95	22,60	33,91	67,81	0,00	0,00	0,00	0,00
	V _{ak}	-3,88 [kN/m']	-4,85	-6,46	-9,69	-19,39	0,00	0,00	0,00	0,00
	M _{ak}	0,79 [kN/m']	0,79	0,79	0,79	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00
Ramena svislých sil k lici stěny - bod O v lici		0	1	2	3	4	5	6	7	8
- rameno pro tíhu stěny	h _{Gx}	0,55 [m]	0,55	0,55	0,55	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00
- rameno zemina č.2	h _{N2x}	0,80 [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- rameno náplň	h _{Nx}	0,00 [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- rameno zatížení koruny stěny	h _{NVMx}	0,55 [m]	0,55	0,55	0,55	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00
Ramena vodorovných sil - bod O v lici (ložná spára pod vrstvou i)		0	1	2	3	4	5	6	7	8
- rameno zemina č.2	h _{V2z}	0,07 [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- rameno pro tření - náplň	h _{Vz}	1,27 [m]	1,00	0,73	0,47	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
- rameno zatížení koruny stěny	h _{NVMz}	4,00 [m]	3,20	2,40	1,60	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00
Síly ve stěně bez náplně se zásyp. rubu a zat.koruny		0	1	2	3	4	5	6	7	8
- max. svislá síla ve stěně N _{ak,2} = N _{μ,2} *γ _{Q,sup} *K _{nt} +G _{st} *γ _{Q,sup} +N _{ak} *γ _{Q,KF1}		164,01 [kN/m']	139,41	117,91	104,04	120,68	0,00	0,00	0,00	0,00
- max. vodorovná síla ve stěně V _{ak,2} = V _{μ,2} *γ _{Q,KF1} +V _{ak} *γ _{Q,KF1}		-3,54 [kN/m']	-6,54	-6,98	-6,32	-11,11	0,00	0,00	0,00	0,00
- EQU k lici O M _{0,2} =(N _{μ,2} *h _{N2x} +γ _{Q,sup} *G _{st} *h _{Gx} +γ _{Q,inf} *N _{ak,2} *h*γ _{Q,inf})		60,45 [kNm/m']	51,40	43,47	38,36	44,49	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A1 k lici O M _{0,2} =(N _{μ,2} *h _{N2x} +γ _{Q,sup} *G _{st} *h _{Gx} +γ _{Q,inf} *N _{ak,2} *h*γ _{Q,inf})		67,17 [kNm/m']	57,11	48,30	42,62	49,44	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A2 k lici O M _{0,2} =(N _{μ,2} *h _{N2x} +γ _{Q,sup} *G _{st} *h _{Gx} +γ _{Q,inf} *N _{ak,2} *h*γ _{Q,inf})		67,17 [kNm/m']	57,11	48,30	42,62	49,44	0,00	0,00	0,00	0,00
- EQU k lici O M _{a,2} =(V _{μ,2} *h _{V2z} +V _{ak,2} *h+M _{ak,2})*γ _{Q,KF1}		1,17 [kNm/m']	1,06	1,06	1,06	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A1 k lici O M _{a,2} =(V _{μ,2} *h _{V2z} +V _{ak,2} *h+M _{ak,2})*γ _{Q,KF1}		1,17 [kNm/m']	1,06	1,06	1,06	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A2 k lici O M _{a,2} =(V _{μ,2} *h _{V2z} +V _{ak,2} *h+M _{ak,2})*γ _{Q,KF1}		1,02 [kNm/m']	0,92	0,92	0,92	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00

- bezpečnost proti natočení M _{p,2} / M _{a,2} >		γ ₁	NEKLOPÍ [-]	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ
		1,00	VYHOVUJE	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
- návrh kotvení bloku			-							
- síla na kotvu z délky L _{zeb,k} [kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
- nutný počet kotev na délku L _{zeb}		-	-	-	-	-	-	-	-	-
- celkové využití kotvy		0,00				< 1,00		VYHOVUJE		
Pro zajištění nutno instalovat						0,00	KS kotev na L _{zeb,K}			
- kotevní šrouby		-	-							
- výpočtové zatížení v tahu / smyku [kN]		-	-							
- výpočtové zatížení ve smyku [kN]		-	-							
- nutný počet šroubů [KS]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
- vzdálenost mezi kotevními šrouby mín. [mm]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
- obvyklá hloubka osazení kotvy [mm]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
- odpor proti posunutí stěny R _{d,2} = N _{ed,2(i)} * φ _{b,d} + V _{rd,2}		231,45 [kN/m']	214,23	199,18	189,47	201,12	0,00	0,00	0,00	0,00
- bezpečnost proti posunutí R _{d,i} / V _{ek,2} >		γ ₁	OK [-]	-	-	-	-	-	-	-
		1,00	VYHOVUJE	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Síly ve stěně od náplně a zat. koruny se zásepem rubu		0	1	2	3	4	5	6	7	8
- svislá síla ve stěně N _{ed} = N _{u,d} + G _{st,d} + N _{ek,d} + N _{u,2,d}		164,05 [kN/m']	139,41	117,91	104,04	120,68	0,00	0,00	0,00	0,00
- vodorovná síla ve stěně V _{ed} = V _{u,d} - V _{ed} - V _{u,2,d}		50,81 [kN/m']	46,50	32,39	20,47	17,27	0,00	0,00	0,00	0,00
- EQU k rubu O' M _p =(M _u *(h _{u,d} +t _{u,d})*γ _{G,inf} +G _{st} *h _{u,d} *γ _{G,inf} +N _{ek} *h*h*γ _{G,inf} +V _{u,2} *h _{u,2} *γ _{G,inf})		60,53 [kNm/m']	51,40	43,47	38,36	44,49	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A1 k rubu O' M _p =(N _u *(h _{u,d} +t _{u,d})*γ _{G,inf} +G _{st} *h _{u,d} *γ _{G,inf} +N _{ek} *h*h*γ _{G,inf} +V _{u,2} *h _{u,2} *γ _{G,inf})		67,25 [kNm/m']	57,11	48,30	42,62	49,44	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A2 k rubu O' M _p =(N _u *(h _{u,d} +t _{u,d})*γ _{G,inf} +G _{st} *h _{u,d} *γ _{G,inf} +N _{ek} *h*h*γ _{G,inf} +V _{u,2} *h _{u,2} *γ _{G,inf})		67,25 [kNm/m']	57,11	48,30	42,62	49,44	0,00	0,00	0,00	0,00
- EQU. k rubu O' M _a = (V _u * h _{v2} - V _{ek} *h - M _{ek}).γ _{Q,KF2}		58,82 [kNm/m']	38,89	17,57	5,54	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A1 k rubu O' M _a = (V _u * h _{v2} - V _{ek} *h - M _{ek}).γ _{Q,KF1}		58,82 [kNm/m']	38,89	17,57	5,54	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A2 k rubu O' M _a = (V _u * h _{v2} - V _{ek} *h - M _{ek}).γ _{Q,KF1}		50,97 [kNm/m']	33,71	15,23	4,80	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
- bezpečnost proti natočení M _p / M _a >		γ ₁	NEKLOPÍ [-]	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ
		1,00	VYHOVUJE	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
- návrh kotvení bloku			-							
- síla na kotvu z délky L _{zeb} [kN]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
- nutný počet kotev na délku L _{zeb}		-	-	-	-	-	-	-	-	-
- celkové využití kotvy		0,00				< 1,00		VYHOVUJE		
Pro zajištění nutno instalovat						0,00	KS kotev na L _{zeb,K}			
- kotevní šrouby		-	-							
- výpočtové zatížení v tahu / smyku [kN]		-	-							
- výpočtové zatížení ve smyku [kN]		-	-							
- nutný počet kotvení [KS]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
- vzdálenost mezi kotevními šrouby mín. [mm]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
- obvyklá hloubka osazení kotvy [mm]		-	-	-	-	-	-	-	-	-
- odpor proti posunutí stěny R _d = N _{ed(i)} * φ _{b,d} + V _{rd,2}		114,84 [kN/m']	214,23	199,18	189,47	201,12	0,00	0,00	0,00	0,00
- bezpečnost proti posunutí R _{d,i} / V _{ed} >		γ ₁	2,26 [-]	4,61	6,15	9,26	11,65	0,00	0,00	0,00
		1,00	VYHOVUJE	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Posouzení základové spáry				Rozhoduje stav		ZATÍŽENÍ LÍCE				
- celk. tíha zákl. a stěny N _d =(N _{ed} +G _{zákl,d} +G _{zem,d}) =			191,97 [kN]	- excentr. výsl. zatížení stěny na osu základu			e _{st} = 0,01 [m]			
- tíha zeminy zásepů nad základem G _{zem} =			3,58 [kN]							
- tíha základu G _{zákl} =			24,39 [kN]							
- šířka základu B _{zákl} =			2,00 [m]							
- dop. pas.mom. k ose Z.S. M _{pz} = N _{ek} *e _{st} + G _{zem} *r _r =			1,55 [kNm/m']	- excentricita výsl. Z.S. e = (-M _{pz} +M _{a,dz}) / N _d = 0,00 [m]						
- dop. akt. mom. k ose Z.S. M _{a,dz} = V _{ek} * h _{zakl} =			1,77 [kNm/m']	e < B _{zakl} / 3 = 0,67 [m]			VYHOVÍ			
Posouzení napětí základové spáry s vyloučeným tahem				b _{z,ef} = B _{zakl} - 2*e = 2,00 [m]						
σ / τ = N _d / b _{z,ef} =			95,99 [kPa]	< R _{d,tab} = 200 [kPa]		VYHOVÍ				
=> VYHOVÍ - POLŠTÁŘ NENÍ NUTNÝ										

Předpokládaný posun koruny stěny natočením konstr. od aktiv. tlaku		šterk hlinitý G4/GM(Y)	
- šířka základu	$b_{e,p} = 2,00$ [m]	$\nu = 0,30$ [-]	$E_{def} = 20,00$ [MPa]
- výška konstrukce	$h_c = h + h_{zákl} + h_p = 4,50$ [m]	$\beta = 0,74$ [-]	$E_{oed} = 26,92$ [MPa]
		$\Delta s = 0,005$ [m]	
		Závěr: Opěrná stěna vyhovuje požadovanému Účelu. Posouzení je provedeno pro jednostranné zatížení od rozhodujícího stavu	
		ZATÍŽENÍ LÍCE	
Předpokládané sedání a vnitřní síly základového pasu		šterk hlinitý G4/GM(Y)	
- efektivní šířka základu	$b_{e,p} = 2,00$ [m]	- ordometrický modul	$E_{oed} = 26,92$ [MPa]
- efektivní výška základu	$h_{e,p} = 0,50$ [m]	- tuhost	$k = b_{e,p} \cdot E_{oed} / (b_{e,p} \cdot (1-\nu^2)) = 29,59$ [MN/m ²]
- efekt. mom. setrvačnosti základu	$I_{e,p} = 0,02$ [m ⁴]	- modul pružnosti základu	$E_b = 31000,00$ [MPa]
- efektivní délka základu	$L_{e,p} = 6,30$ [m]	- efektivní tlaková síla na základ	$P_{e,b} = 50,00$ [kN]
$r = (4 \cdot E_b \cdot I_{e,p} / k)^{1/4} = 3,06$ [m]		- spojitě zatížení Z.S.	$q = 107,90$ [kN/m ²]
- parametry	$x = 0,00$	$1,05$	$1,58$
	$x_o = 0,00$	$3,20$	$4,80$
	$\phi = x_o / r = 0,00$	$1,05$	$1,57$
		$2,09$	$3,14$ [-]
- deformace	$y(x) = 0,0021$	$0,0020$	$0,0019$
		$0,0018$	$0,0018$ [m]
- ohybový moment	$M(x) = 38,21$	$-4,91$	$-7,94$
		$-6,43$	$-1,65$ [kNm]
- posouvající síla	$V(x) = -25,00$	$-4,39$	$0,00$
		$1,54$	$1,08$ [kN]

7.1 Kontrola ozubu pasu

Posouzení výstupku základového pasu		- beton	C25/30
- drátky	$m = 0$	kg/m ³	=> $R_e = 0$ %
- šířka	$b = 1,00$	m	
- výška	$h = 0,50$	m	=> $\alpha_h = 1,10$
- délka výstupku	$a = 0,69$	m	
	$I_o = 2,00$	m	
	$\sigma_d = 95,99$	kPa	
	$h_c = 1,11$	m	
- ohybový moment	$M_d = 28,36$	kNm	
- smyková síla	$V_d = 66,23$	kN	
- tlaková síla	$N_{dc} = 0,00$	kN	tahová síla $N_{dt} = 0,00$ kN
	$f_{ck} = 25,00$	MPa	=> $\gamma_c = 1,5$
	$f_{ctk0,05} = 1,80$	MPa	$\alpha_{ct,pl} = 0,7$
	$f_{ct,ekv} = 0,00$	MPa	
	$f_{ctd} = 0,84$	MPa	$\alpha_{cc,pl} = 0,8$
	$f_{cd} = 13,33$	MPa	$k = 1,5$
	$\sigma_{c,lim} = 6,44$	MPa	
	$\sigma_{cp} = 0,00$	MPa	=> $f_{c,rd} = 0,84$ MPa
	$N_{dc} = 0,00$	kN	< $N_{Rd} = 5333,33$ kN VYHOVUJE
	$N_{dt} = 0,00$	kN	< $N_{Rd,t} = 335,16$ kN VYHOVUJE
	$V_d = 66,23$	kN	< $V_{Rd} = 139,65$ kN VYHOVUJE
	$M_d = 28,36$	kNm	< $M_{Rd} = 38,40$ kNm VYHOVUJE
		=> Výztuž není nutná	$A_{st,min} = 690,00$ mm ²

7.2 Kontrola max. podélného ohybu pasu

Vzhledem k přítomnosti tuhé stěny nad základem je použita redukce max. momentu

$$M_{Ed} = 38,21 \text{ kNm} / (2 \times 1,1) = 17,37 \text{ kNm}$$

Posouzení prostého betonu

- beton	C25/30				
- drátky	m =	0	kg/m ³	=>	R _e = 0 %
- šířka	b =	2,00	m		
- výška	h =	0,50	m	=>	α _n = 1,10
- ohybový	M _d =	17,21	kNm/m'		
- smykový	V _d =	25,00	kN/m'		
- tlaková	N _d =	0,00	kN/m'		
	f _{ck} =	25,00	MPa	=>	γ _c = 1,5
	f _{ctk0,05} =	1,80	MPa		α _{ct,pl} = 0,7
	f _{ct,ekv} =	0,00	MPa		
	f _{ctd} =	0,84	MPa		α _{cc,pl} = 0,8
	f _{cd} =	13,33	MPa		k = 1,5
	σ _{c,lim} =	6,44	MPa		
	σ _{cp} =	0,00	MPa	=>	f _{ctd} = 0,84 MPa
	N _d =	0,00	kN/m'	<	N _{Rd} = 10666,67 kN/m' VYHOVUJE
	V _d =	25,00	kN/m'	<	V _{Rd} = 279,30 kN/m' VYHOVUJE
	M _d =	17,21	kNm/m'	<	M _{Rd} = 76,81 kNm/m' VYHOVUJE
	=>				Výztuž není nutná A _{st,min} = 1380,01 mm ²

7.3 Kontrola šířky trhlin v ranném stádiu

výpočet šířky trhlin v základovém pase desce v raném stádiu betonu

beton	C25/30	předpokládaný průměr výztuže	d _s = 8 mm	délka úseku	L = 11,0 m
tloušťka desky	h _b = 500 mm	krytí výztuže betonem	c _{nom} = 55 mm	souč. tření	μ _d = 2,1
limitní šířka trhl:	w _{k,lim} = 0,35 mm	zatížení na povrchu desky	q = 1,5 kN/m ²		

okamžik maximální teploty při hydrataci :	t _{max T} = 0,8.h _b +1 =	0,8.0,5+1 =	1,4	dne, tj.	33,6	hodin
střední hodnota pevnosti betonu v tahu v čase T :	f _{ct,eff} = 0,5.f _{ctm} =		1,30	MPa		
poloha méně účinné výztuže od okraje :	d _i = c _{nom} +d _s +d _s /2 =	55+8+4 =	67	mm		
účinná výška taženého betonu :	h _{c,eff} = min (2,5.d _i ;0,5.h _b) =		167,5	mm		
účinná plocha betonu pro jednu vrstvu výztuže :	A _{ct,eff} = h _{c,eff} .h _b =	0,001.167,5.1,0(0,168	m ² /m		
rovnoměrné napětí pod deskou :	σ ₀ = γ _G .h _b .γ _c +γ _Q .q =	1,0.(0,5+0,12).25+1,0.1,5 =	15,3	kN/m ²		
tahová síla v desce :	F _{ct} = μ _d .σ ₀ .L/2 =	2,1.15,3.11/2 =	176,1	kN/m		
tah v každé vrstvě výztuže :	F _s = F _{ct} /2 =	176,1/2 =	0,088	MN/m	= 88,1	kN/m
tahová síla v betonu při zniku trhlin :	F _{ct,eff} = A _{ct,eff} .f _{ct,eff} =	0,1675.1,3 =	0,218	MN/m	= 217,8	kN/m
nutná plocha výztuže v každé vrstvě :	A _{s,min} = sqrt[d _s .A _{ct,eff} .(F _s -0,4.F _{ct,eff})/(3,6.w _k .E _s)]					
(na 1 m šířky desky, spodní a dtto horní výztuž)	= sqrt[8*0,1675*(0,088-0,4*0,21775)*10exp8/(3,6*0,35*200000)] =		0,72	cm ²		
					↑	
navržená výztuž	Ø8 mm	s = 150 mm			A _s =	3,35 cm ²
napětí v oceli :	σ _s = F _s /A _s =	88,1*1000/3,4*100 =	262,8	MPa		
geometrický stupeň vyztužení :	ρ _{eff} = A _s /A _{ct,eff} =	3,35/(0,1675*10000) =	0,002			
poměr modulů pružnosti v okamžiku maximální teploty	α _{c,t} =	0,77				
pro redukovaný modul pružnosti :	α _c = E _s /(α _{c,t} .E _{cm}) =	200000/(0,77*26700) =	9,74			
hodnota rozdílného přetvoření výztuže a betonu :	ε _{sm} -ε _{cm} = [σ _s -0,4.(f _{ct,eff} /ρ _{eff}). (1+α _c .ρ _{eff})]/E _s					
	[262,8-0,4.(1,3/0,002).(1+9,742.0,002)]/200000 =		#####			
					↑	
podmínka spolehlivosti :	ε _{sm} -ε _{cm} >= 0,6.σ _s /E _s =	0,6.262,8/200000 =	#####			
do dalšího výpočtu je uvažována hodnota	ε _{sm} -ε _{cm} = #####					
maximální výpočtová vzdálenost trhlin :	s _{r,max} = d _s /(3,6.ρ _{eff}) =	8/(3,6*0,002) =	1111	mm		
					↑	
limitní vzdálenost trhlin :	s _{r,lim} = σ _s .d _s /(3,6.f _{ct,eff}) =	449,2		mm		
do dalšího výpočtu je uvažována hodnota	s _{r,max} =	449	mm			
výsledná šířka trhlin při výpočtové vzdálenosti trhlin :	w _k = s _{r,max} .(ε _{sm} -ε _{cm}) =	449*0,00079 =	0,35	mm		

8 Kontrola obvodové stěny na pevnost a stabilitu - tah

Výpočet stěny - max. tah

Verze 04/2024

Stěna z bloků		Parametry bloků a rozměry stěny			
- tloušťka stěny - t_d	Základní formát	$t_d = 0,8$ [m]	$h_b = 0,8$ [m]		
		$l_b = 1,6$ [m]	$n_{za} = 8$ [KS]		
- výška stěny nad základem - počet bloků - $n \times h_b$	5	$h = 4$ [m]			
- výška prvního bloku nad základem	$h_{b,0} = 0,8$ [m]	kontrola OK			
- zatížení líce stěny	- náplň $h_{sl} = 4,0$ [m]	kontrola výšky	$h_{zsl} = 3,8$ [m]		
	- zemina č.2 v líci $h_{z1} = 0,2$ [m]				
	náplň nebude přesypána ANO				
- zatížení rubu stěny	ANO	=>	zemina č.2 $h_z = 0,2$ [m]		
			náplň $h_{z,r} = 0,0$ [m]		
			$h_{zsl} = 0,2$ [m]	OK	
- jakost betonu stěny	C30/37	$f_{cd} = 16$ [MPa]	$f_{ctd} = 1,08$ [MPa]		
- odklon líce stěny	$\omega = 0,0^\circ$				
- úhel terénu záspy rubu	$\beta = 0,0^\circ$				
- úhel základové spáry	$\tau = 0,0^\circ$				
- únosnost stěny	- souč. tření beton - beton $\phi_{b,d} = 0,7$				
- centrický tlak $N_{Rd} = t_b \cdot f_{cd} = 0,8 \cdot 16 = 12,80$ [MN/m]					
- prostý ohyb $M_{Rd} = 1/6 \cdot t_b^2 \cdot f_{ctd} = 1/6 \cdot 0,8^2 \cdot 1,08 = 0,12$ [MNm/m]					
- smyk ve stěně $V_{Rd,1} = t_b \cdot f_{ctd} / 1,5 = 0,8 \cdot 1,08 / 1,5 = 0,58$ [MN/m]					
- smyk v zámcích stěny $V_{Rd,2} = n_{za} \cdot b_{za} \cdot l_{za} \cdot f_{ctd} / (1,5 \cdot l_b) = 8 \cdot 0,18 \cdot 0,18 \cdot 1,08 / (1,5 \cdot 1,6) = 0,12$ [MN/m]					
- provedené kotvení ANO	=> osová vzdálenost kotev $L_{zeb,k} = 5,60$ [m] OK				
- provedena žebra stěny ANO	=> osová vzdálenost žeber $L_{zeb} = 5,60$ [m] OK				
	=> tl. žeber včetně tl. stěny $H_{zeb} = 1,60$ [m] OK				
	=> šířka žebra $B_{zeb} = 0,80$ [m] OK				
	=> výška žebra $h_{zeb} = 3,60$ [m] částečné žebro				
	Výpočtová tloušťka stěny	$t_{d,ef} = 1,106$ [m]			
		$t_{d2,ef} = 0,80$ [m]			
- stěna má rozšířenou základovou spáru	NE	kontrola OK			
	Předpokládaná tl. Z.S. stěny $t_{zskl} = 1,106$ [m]				
	Výpočtová tl. Z.S. stěny $t_{d,zskl} = 1,11$ [m]				
- třída následků konstrukce CC1	=> součinitel $\gamma_1 = 1,00$ [-]				
- třída spolehlivosti konstrukce RC1	=> součinitel $K_{F1} = 0,90$ [-]				
	součinitelé zatížení EQU	$\gamma_{G,inf} = 0,9$	$\gamma_{G,sup} = 1,10$	součinitelé zatížení STR/GEO - A1	$\gamma_{G,inf} = 1,00$ $\gamma_{G,sup} = 1,35$
		$\gamma_{Q,inf} = 0,0$	$\gamma_{Q,sup} = 1,50$		$\gamma_{Q,inf} = 0,00$ $\gamma_{Q,sup} = 1,50$
				A2	$\gamma_{G,inf} = 1,00$ $\gamma_{G,sup} = 1,00$
					$\gamma_{Q,inf} = 0,00$ $\gamma_{Q,sup} = 1,30$
	součinitelé kombinace zatížení	$\psi_0 = 1,0$	$\psi_1 = 0,9$	$\psi_2 = 0,8$	
Základová půda - zemina č.1		Tabulková, min. únosnost v základové spáře	Doporučená hloubka spáry pod UT (h _{zskl})	Vnější zatížení koruny stěny	
šterk hlinitý G4/GM(Y)		200 [kPa]	0,5 [m]	- je tah	
- úhel vnitřního tření $\phi_{1,d} = 28$ [°]					
- koheze $c_{1,d} = 5$ [kPa]					
- objemová tíha $\gamma_{1,d} = 19,0$ [kN/m3]					
- úhel tření mezi zem. a stěn. $\delta_1 = 14$ [°]					
Součinitel aktivního tlaku - $K_{1,a} = 0,326$					
Součinitel klidového tlaku - $K_{1,r} = 0,531$					
Zásyp rubu stěny - zemina č.2					
ŠD fr. 32 - 63 - G2/GP					
- úhel vnitřního tření $\phi_{2,d} = 30$ [°]					
- koheze $c_{2,d} = 0$ [kPa]					
- objemová tíha $\gamma_{2,d} = 20,0$ [kN/m3]					
- úhel tření mezi zem. a stěn. $\delta_2 = 15$ [°]					
Součinitel aktivního tlaku - $K_{2,a} = 0,301$					
Součinitel klidového tlaku - $K_{2,r} = 0,531$					
Přetížení rubu stěny - q		Přetížení	Náhr. výška zeminy		
Užitné zatížení 10,0 kN/m2		10 [kN/m²]	0,75	[m]	
- kolový tlak		0 [kN]/1,6			

Náplň v lici stěny	Objemová tíha [kN/m ³]	φ [°]	δ [°]
posypová sůl NaCl	14,0	35,0	0,0
Součinitel tlaku - K _a	0,27 [-]		

Přetížení líce stěny	Přetížení - v	Náhr. výška náplavu
Užitné zatížení 3,0 kN/m ²	3 [kN/m ²]	0,29 [m]
- kolový tlak působící min. 0,1m od stěny	0 [kN]/1,6m	

Výpočet a parametry stěny

- celková výška stěny

h_d

4 [m]

- těžiště stěny

y_T

0,553 [m]

- výpočtová tloušťka stěny

t_{d,ef}

1,106 [m]

t_{d2,ef}

0,800 [m]

- excentricita stěny a základu (+vlevo)

e_{z,st}

0,000 [m]

- výpočtová výška základu

h_{zákl}

0,500 [m]

- výpočtová šířka základu

b_{zákl}

2,000 [m]

Síly v i-té řadě kostek (od spodu)

Výpočtové parametry stěny a vlastní tíha	0	1	2	3	4	5	6	7	8
- výška bloku stěny	h _i	0,80 [m]	0,80	0,80	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00
- výpočtová tloušťka stěny	t _{di}	1,11 [m]	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	0,00	0,00
- výpočtová výška stěny	h _{si}	4,00 [m]	3,20	2,40	1,60	0,80	0,00	0,00	0,00
- tíha stěny	G _{st}	107,90 [kN/m ²]	86,32	64,74	43,16	21,58	0,00	0,00	0,00
Zatížení od náplně v rubu stěny	0	1	2	3	4	5	6	7	8
- tření v rubu stěny	N _{li,2}	0,03 [kN/m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- vodorovné zatížení v rubu stěny	V _{li,2}	1,26 [kN/m ²]	0,00	1,29	5,01	11,16	0,00	0,00	0,00

Zatížení od náplně v lici stěny	0	1	2	3	4	5	6	7	8
- tření v lici stěny	N _{li}	0,03 [kN/m ²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- vodorovné zatížení v lici stěny	V _{li}	35,02 [kN/m ²]	29,60	18,82	10,48	4,56	0,00	0,00	0,00

Zatížení z koruny stěny	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	N _{ek}	-4,49 [kN/m ²]	-5,70	-7,48	-11,23	-22,45	0,00	0,00	0,00
	V _{ek}	-4,43 [kN/m ²]	-5,54	-7,39	-11,08	-22,17	0,00	0,00	0,00
	M _{ek}	-0,26 [kN/m ²]	-0,26	-0,26	-0,26	-0,26	0,00	0,00	0,00

Ramena svislých sil k lici stěny - bod O v lici	0	1	2	3	4	5	6	7	8
- rameno pro tíhu stěny	h _{Gx}	0,55 [m]	0,55	0,55	0,55	0,55	0,00	0,00	0,00
- rameno zemina č.2	h _{N2x}	0,80 [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- rameno náplň	h _{Nx}	0,00 [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- rameno zatížení koruny stěny	h _{NVMx}	0,55 [m]	0,55	0,55	0,55	0,55	0,00	0,00	0,00

Ramena vodorovných sil - bod O v lici (ložná spára pod vrstvou i)	1	2	3	4	5	6	7	8
- rameno zemina č.2	h _{V2z}	0,07 [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- rameno pro tření - náplň	h _{Vz}	1,27 [m]	1,00	0,73	0,47	0,20	0,00	0,00
- rameno zatížení koruny stěny	h _{NVMz}	4,00 [m]	3,20	2,40	1,60	0,80	0,00	0,00

Síly ve stěně bez náplně se zásyp. rubu a zat.koruny	0	1	2	3	4	5	6	7	8
- max. svislá síla ve stěně N _{ed,2} = N _{li,2} *γ _{Q,0,0,0,0} *K _n +G _{st} *γ _{Q,0,0,0,0} +N _{ek} *γ _{Q,0,0,0,0}	139,64 [kN/m ²]	108,83	77,29	43,11	-1,18	0,00	0,00	0,00	0,00
- max. vodorovná síla ve stěně V _{ed,2} = V _{li,2} *γ _{Q,0,0,0,0} *K _n +V _{ek} *γ _{Q,0,0,0,0}	-4,29 [kN/m ²]	-7,48	-8,23	-8,20	-14,87	0,00	0,00	0,00	0,00
- EQU k lici O M _{p,2} =(N _{li,2} *h _{N2x} *γ _{Q,0,0,0,0} +G _{st} *h _{Gx} *γ _{Q,0,0,0,0} +N _{ek,lt} *h*γ _{Q,0,0,0,0})	51,47 [kNm/m ²]	40,12	28,50	15,89	-0,43	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A1 k lici O M _{p,2} =(N _{li,2} *h _{N2x} *γ _{Q,0,0,0,0} +G _{st} *h _{Gx} *γ _{Q,0,0,0,0} +N _{ek,lt} *h*γ _{Q,0,0,0,0})	57,19 [kNm/m ²]	44,58	31,66	17,66	-0,48	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A2 k lici O M _{p,2} =(N _{li,2} *h _{N2x} *γ _{Q,0,0,0,0} +G _{st} *h _{Gx} *γ _{Q,0,0,0,0} +N _{ek,lt} *h*γ _{Q,0,0,0,0})	57,19 [kNm/m ²]	44,58	31,66	17,66	-0,48	0,00	0,00	0,00	0,00
- EQU k lici O M _{a,2} =(V _{li,2} *h _{V2z} +V _{ek,sh} *h+M _{ek,sh})*γ _{Q,0,0,0,0} *K _{F1}	-0,24 [kNm/m ²]	-0,35	-0,35	-0,35	-0,35	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A1 k lici O M _{a,2} =(V _{li,2} *h _{V2z} +V _{ek,sh} *h+M _{ek,sh})*γ _{Q,0,0,0,0} *K _{F1}	-0,24 [kNm/m ²]	-0,35	-0,35	-0,35	-0,35	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A2 k lici O M _{a,2} =(V _{li,2} *h _{V2z} +V _{ek,sh} *h+M _{ek,sh})*γ _{Q,0,0,0,0} *K _{F1}	-0,21 [kNm/m ²]	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,00	0,00	0,00	0,00

- bezpečnost proti natočení	γ_1	NEKLOPÍ [-]	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	1,23	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ
$M_{p,2} / M_{a,2} >$	1,00	VYHOVUJE	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
- návrh kotvení bloku	Plocháč 15x100									
- síla na kotvu z délky $L_{zeb,k}$ [kN]	-	-	-	-	-	1,18	-	-	-	-
- nutný počet kotev na délku L_{zeb}	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	-
- celkové využití kotvy	0,00					< 1,00		VYHOVUJE		
Pro zajištění nutno instalovat						1,00	KS kotev na $L_{zeb,k}$			
- kotevní šrouby	-	HIT-HY 200-A + HAS M20 (8.8)								
- výpočtové zatížení v tahu / smyku [kN]	-	72,70								
- výpočtové zatížení ve smyku [kN]	-	78,40								
- nutný počet šroubů [KS]	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-
- vzdálenost mezi kotevními šrouby min. [mm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- obvyklá hloubka osazení kotvy [mm]	-	-	-	-	-	170	-	-	-	-
- odpor proti posunutí stěny	$R_{d,2} = N_{ed,2(i)} \cdot \phi_{b,d} + V_{d,2}$									
$R_{d,2} / V_{ed,2} >$	γ_1	OK [-]	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,00	VYHOVUJE	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
SÍLY VE STĚNĚ OD NÁPLNĚ A ZAT. KORUNY SE ZÁSEPEM RUBU										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
- svislá síla ve stěně $N_{ed} = N_{b,d} + G_{st1,d} + N_{ek,d} + N_{b,2,d}$	139,68 [kN/m']	108,83	77,29	43,11	-1,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- vodorovná síla ve stěně $V_{ed} = V_{b,d} - V_{ed} - V_{b,2,d}$	51,56 [kN/m']	47,44	33,64	22,34	21,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- EQU k rubu O' $M_{p,1} = (N_p \cdot (h_{b1} + h_{e,ef}) + G_{s1} \cdot h_{b1} + G_{s2} \cdot h_{b2} + N_{ek} \cdot h_{b1} + V_{ed,1} \cdot V_{p,2} \cdot h_{b2} + V_{ed,2} \cdot h_{b2})$	51,54 [kNm/m']	40,12	28,50	15,89	-0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A1 k rubu O' $M_{p,1} = (N_p \cdot (h_{b1} + h_{e,ef}) + G_{s1} \cdot h_{b1} + G_{s2} \cdot h_{b2} + N_{ek} \cdot h_{b1} + V_{ed,1} \cdot V_{p,2} \cdot h_{b2} + V_{ed,2} \cdot h_{b2})$	57,27 [kNm/m']	44,58	31,66	17,66	-0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A2 k rubu O' $M_{p,1} = (N_p \cdot (h_{b1} + h_{e,ef}) + G_{s1} \cdot h_{b1} + G_{s2} \cdot h_{b2} + N_{ek} \cdot h_{b1} + V_{ed,1} \cdot V_{p,2} \cdot h_{b2} + V_{ed,2} \cdot h_{b2})$	57,27 [kNm/m']	44,58	31,66	17,66	-0,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- EQU. k rubu O' $M_b = (V_{p,1} \cdot h_{v,1} - V_{ek} \cdot h - M_{ek}) \cdot \gamma_{Q,KF1}$	60,23 [kNm/m']	40,31	18,99	6,95	1,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A1 k rubu O' $M_b = (V_{p,1} \cdot h_{v,1} - V_{ek} \cdot h - M_{ek}) \cdot \gamma_{Q,KF1}$	60,23 [kNm/m']	40,31	18,99	6,95	1,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A2 k rubu O' $M_b = (V_{p,1} \cdot h_{v,1} - V_{ek} \cdot h - M_{ek}) \cdot \gamma_{Q,KF1}$	60,23 [kNm/m']	40,31	18,99	6,95	1,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- bezpečnost proti natočení	γ_1	0,86 [-]	1,00	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	-0,27	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ
$M_p / M_b >$	1,00	KOTVIT	KOTVIT	OK	OK	KOTVIT	OK	OK	OK	OK
- návrh kotvení bloku	Plocháč 15x100									
- síla na kotvu z délky L_{zeb} [kN]	3,90	1,09	-	-	1,18	-	-	-	-	-
- nutný počet kotev na délku L_{zeb}	0,01	0,00	-	-	0,00	-	-	-	-	-
- celkové využití kotvy	0,01					< 1,00		VYHOVUJE		
Pro zajištění nutno instalovat						1,00	KS kotev na $L_{zeb,k}$			
- kotevní šrouby	HIT-HY 200-A + HAS M20 (8.8)	HIT-HY 200-A + HAS M20 (8.8)								
- výpočtové zatížení v tahu / smyku [kN]	72,70	72,70								
- výpočtové zatížení ve smyku [kN]	78,40	78,40								
- nutný počet kotvení [KS]	1,00	2,00	-	-	2,00	-	-	-	-	-
- vzdálenost mezi kotevními šrouby min. [mm]	-	90	-	-	90,00	-	-	-	-	-
- obvyklá hloubka osazení kotvy [mm]	-	170	-	-	170	-	-	-	-	-
- odpor proti posunutí stěny	$R_d = N_{ed(i)} \cdot \phi_{b,d} + V_{d,2}$									
$R_d / V_{ed} >$	γ_1	1,90 [-]	4,06	5,08	6,57	5,51	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,00	VYHOVUJE	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Posouzení základové spáry										
Rozhoduje stav			ZATÍŽENÍ LÍCE							
- celk. tíha zákl. a stěny $N_d = (N_{ed} + G_{zákl,d} + G_{zem,d}) =$	167,60 [kN]	- excentr. výsl. zatížení stěny na osu základu			$e_{st} = 0,00$ [m]					
- tíha zeminy zásep nad základem $G_{zem} =$	3,58 [kN]									
- tíha základu $G_{zákl} =$	24,39 [kN]									
- šířka základu $B_{zákl} =$	2,00 [m]									
- dop. pas.mom. k ose Z.S. $M_{bz} = N_{ek} \cdot e_{st} + G_{zem} \cdot r_r =$	0,33 [kNm/m']	- excentricita výsl. Z.S.			$e = (-M_{bz} + M_{a,dz}) / N_d = -0,01$ [m]					
- dop. akt. mom. k ose Z.S. $M_{b,dz} = V_{ek} \cdot h_{zakl} =$	2,15 [kNm/m']	$e < B_{zakl} / 3 =$			0,67 [m]	VYHOVÍ				
Posouzení napětí základové spáry s vyloučeným tahem		$b_{z,ef} = B_{zakl} - 2 \cdot e = 1,98$ [m]								
$\sigma_I = N_d / b_{z,ef} =$		84,65 [kPa]	<	$R_{d,tab} =$	200 [kPa]				VYHOVÍ	
=> VYHOVÍ - POLŠTÁŘ NENÍ NUTNÝ										

9 Rekapitulace obvodových stěn

- Tloušťka stěny - 0,8 m se žebry 0,8x0,8 m po 5,6 m
- Výška stěny $5 \times 0,8 = 4,0$ m nad základovým pasem
- Lícový zásyp do 0,2 m, nad první ložnou spáru kostek
- Odstup rubu stěny od ostatních konstrukcí min. 2,5 m
- Rozměr základu min. $0,5 \times 2,00$ m + výztuž sítě KARI 8/150-8/150 při obou lících základového pasu
- Úprava základové spáry bude provedena přehutněním nebo výměnnou na $E_{def,2} > 20$ MPa
- Případné zásypy budou provedeny jako nenamrzavé a odvodněné
- Stěna bude z konstrukčních důvodů v místech kotevních modulů haly opatřena oboustranně tahovou příložkou a prokotvena se základem (základy jsou namáhány i tahem)
- Profil příložky je min. PLO15x100, kotvení chemicky osazenou závitovou tyčí M20 (8.8)
- Očekávaná vodorovná deformace v koruně stěny, tj. místě kotvení OK do 5 mm, je proměnná v závislosti na množství náplně.
- Sedání stěny do 2,0 mm při ulehlosti spáry $E_{def,2} = 20$ MPa
- Lícový zásyp posypovou solí je proveden max. do 3,8 m, zásyp nebude pojížděn technikou. Nárazy techniky do stěny musí být vyloučeny
- Přetížení přilehlého terénu se předpokládá mechanizací do $10,0 \text{ kN/m}^2$.

V Hradci Králové

červen 2024

Ing. Tomáš Král