



Souřadnicový systém JTSK, Výškový systém Bpv

Vypracoval: Ing. Tomáš Král		Zodp. projektant: Ing. Tomáš Král	Kontroloval:			
Kraj: Středočeský		Obec: Slaný				
Investor: KSÚS Středočeského kraje, Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5 - Smíchov						
<b>Novostavba haly na posypovou sůl</b>  <b>Slaný</b>				Formát: 17 x A4		
				Datum: 16.04.2024		
				Účel: DSP		
				Č. zakázky:		
				Změna:	Č. kopie:	
Měřítko:						
Obsah: <b>Technická zpráva a statický výpočet</b>				Část dokumentace: <b>D.1.2</b>	Č. výkresu: <b>.01</b>	



---

**OBSAH**

---

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

## IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE:

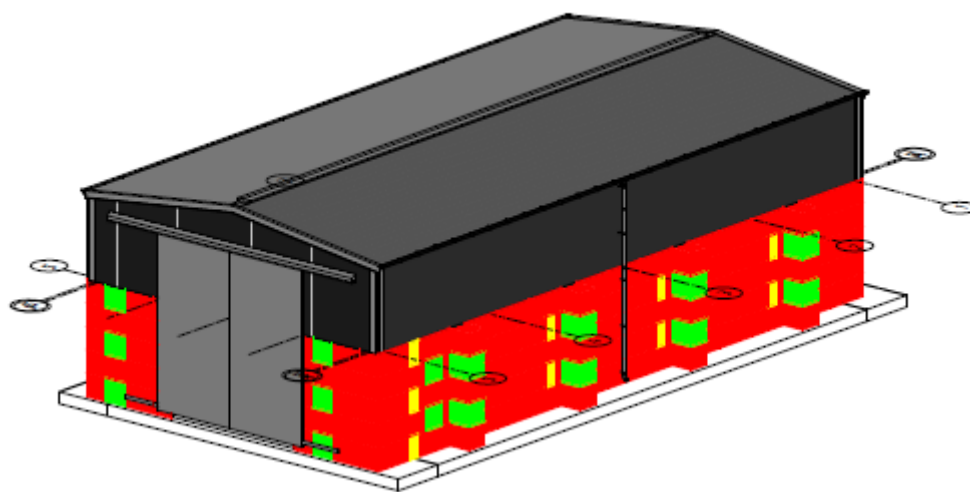
Investor	:	KSÚS Středočeského kraje, Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5 - Smíchov
HIP/Stavební část	:	
Zpracovatel části	:	Ing. Tomáš Král K Metelce 357/20 Hradec Králové
Akce	:	Novostavba haly na posypovou sůl-Slaný
Místo	:	na parcele p. č. 2924, k.ú. Slaný
Stupeň	:	DSP
Část	:	Stavebně konstrukční

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

### 1 Úvod

Předmětem návrhu je konstrukce spodní stavby nové haly na posypovou sůl. Hala je projektována na pozemek p. č. 2924, k.ú. Slaný.

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 12,4 x 24,4 m.



Hala

#### Geometrie:

Typ haly = S7HR  
Moduly haly = 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 = 12.310 m  
Délka haly = 24.415 m  
Výška haly ve vrcholu = 7.60 m  
Výška haly u okapu = 6.80 m  
Úhel horního pasu vazníku = 7.13° (1/8)  
Úhel dolního pasu vazníku = 0.00°

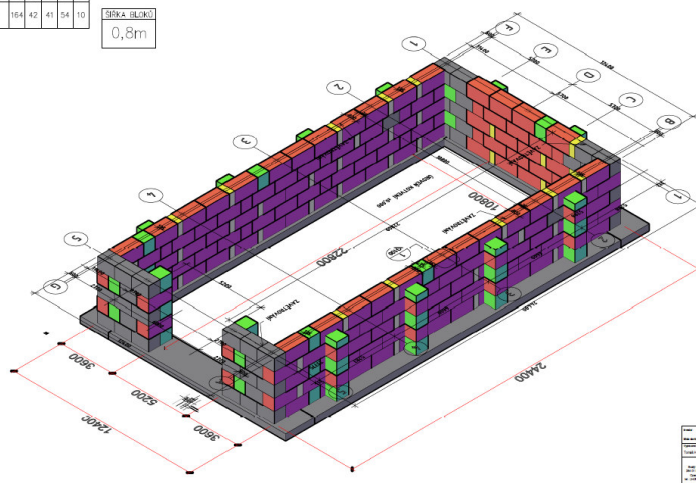
#### Zatížení:

Vlastní tíha střešního pláště = 0.13 kN/m<sup>2</sup>  
Vlastní tíha podhledu = 0.13 kN/m<sup>2</sup>  
Technologické přetížení konstrukce podhledu = 0.10 kN/m<sup>2</sup>  
FVE (v rovině střechy) = 0.15 kN/m<sup>2</sup>  
  
Charakteristická hodnota zatížení sněhem  $s_k$  = 0.7 kN/m<sup>2</sup> (I. sněhová oblast)  
Základní rychlost větru  $v_{b,0}$  = 25 m/s (II. větrná oblast)  
Max dynamický tlak větru  $q_p(z_e)$  = 0.852 kN/m<sup>2</sup> (II. kategorie terénu)

## 2.1 Konstrukce stěn

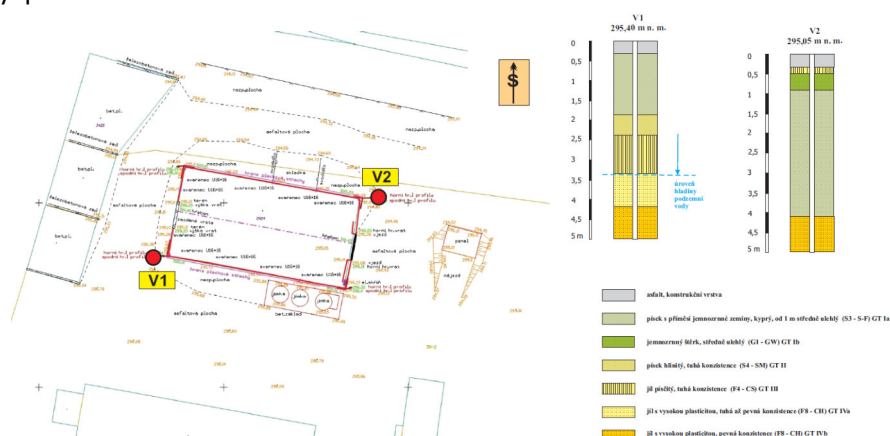
Uvnitř haly bude skladována volně ložená posypová sůl. Zbylá část haly může být pojižděna mechanizací do 10,0 kN/m<sup>2</sup>.

VÝPIS PRVKŮ						
	A1	A2	A3	A4	A7	
1-S. RADA	164	42	41	54	10	VÝŠKA STĚNY 4m
SUMA	164	42	41	54	10	ŠÍŘKA BLOKŮ 0,8m



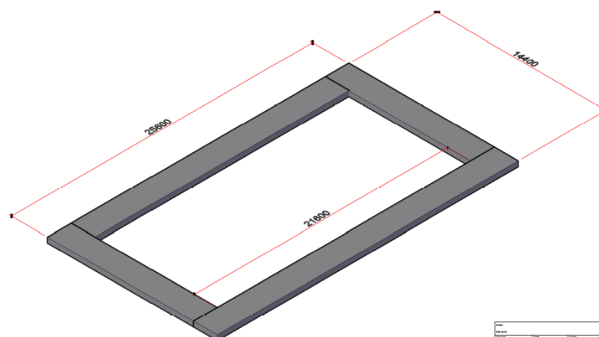
## Tvar stěn a základů

Na pozemku byl proveden IGP.



## Situace provedených sond

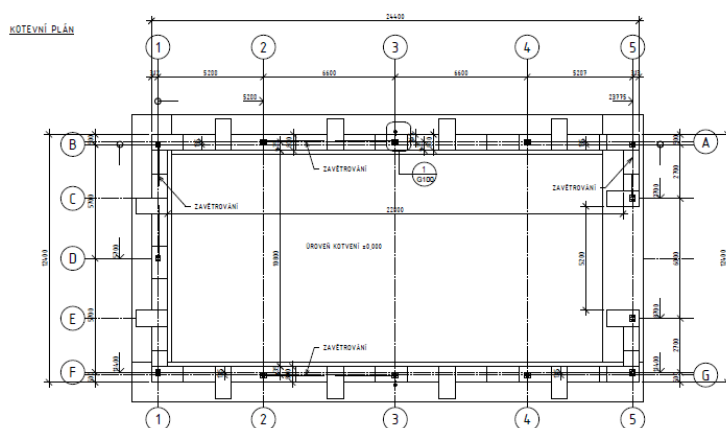
Očekávaná zemina základové spáry je třídy S-F, písčitá s příměsí jemnozrnné zeminy. Výsledný deformační modul základové spáry betonového základu je min.  $E_{def2} = 15,0 \text{ MPa}$ , únosnost min.  $250 \text{ kN/m}^2$ .



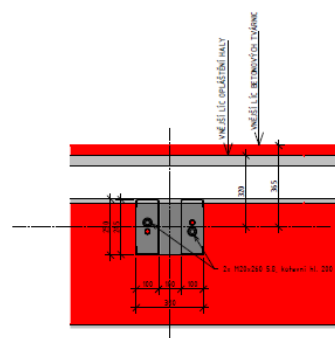
Tvar základu

Monolitický základový pas je navržen rozměru 2,0 x 0,5 m. Pas je konstrukčně vyztužen při obou lících sítěmi KARI 8/150-8/150. Výztuž nesplňuje požadavky na min. plochu výztuže na účinky smrštění. Problematiku smrštění je nutno řešit odděleně. Doporučená max. délka pracovního záběru betonáže je do 9,0 m.

### 2.3 Kotvení OK



DETAIL KOTVENÍ "X"



## 3 Zatížení

Konstrukce bude zatížena vlastní tíhou, reakcemi ocelové konstrukce skladovací haly, skladovaným materiálem – posypová sůl do 3,8 m výšky.

### Max. reakce od OK haly kotvené v koruně stěny

Sloupy v podélných osách A a G – příčné osy 2 až 4:

Reakce v podporách:

Kombinace	RY [kN]	RZ [kN]	RX [kN]	MX [kNm]	MY [kNm]
10	14.12	78.89	0.00	0.00	0.00
11	12.30	74.28	0.00	0.00	0.00
20	-17.49	-28.35	0.00	0.00	0.00
21	-11.55	30.46	0.00	0.00	0.00
30	3.09	73.28	0.00	0.00	0.00
31	1.25	58.31	0.00	0.00	0.00
32	1.28	68.69	0.00	0.00	0.00
40	-7.90	50.01	0.00	0.00	0.00
41	-8.83	42.52	0.00	0.00	0.00
42	-8.80	47.72	0.00	0.00	0.00
50	2.96	-22.41 (+/-6.81)	0.00 (+/-15.24)	0.00	0.00

Kombinace		RY [kN]	RZ [kN]	RX [kN]	MX [kNm]	MY [kNm]
10		-14.12	78.89	0.00	0.00	0.00
11		-12.30	63.90	0.00	0.00	0.00
20		-6.69	-13.44	0.00	0.00	0.00
21		-17.42	22.95	0.00	0.00	0.00
30		-20.47	68.89	0.00	0.00	0.00
31		-18.64	64.27	0.00	0.00	0.00
32		-18.67	53.89	0.00	0.00	0.00
40		-21.07	42.58	0.00	0.00	0.00
41		-20.14	40.27	0.00	0.00	0.00
42		-20.17	35.07	0.00	0.00	0.00
50		-2.96	-22.41 (+/-6.81)	0.00 (+/-15.24)	0.00	0.00

## 4 Materiály

Konstrukce stěny je prefabrikovaná z C20/25, 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

16.04.2024

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



## STATICKÝ VÝPOČET

## 7 Kontrola obvodové stěny na pevnost a stabilitu - tlak

## VÝPOČET STĚNY - max. tlak

Verze 03/2024

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]	$n_{2a} = 8$ [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 $h_{zl}$	0,2	[m]		
- náplň nebude přesypána	ANO			
- zatížení rubu stěny	ANO	=>	zemina č.2 $h_z = 0,2$ [m]	
			náplň $h_{zsl} = 0,0$ [m]	
			$h_{zsl} = 0,2$ [m]	OK
- jakost betonu stěny	C20/25	$f_{cd} = 10,67$ [MPa]	$f_{ctd} = 0,83$ [MPa]	
- odklon líce stěny $\omega$	0,0°			
- úhel terénu záspy rubu $\beta$	0,0°			
- úhel základové spáry $\tau$	0,0°			
- únosnost stěny	- souč. tření beton - beton $\phi_{b,d} = 0,7$			
- centrický tlak $N_{Rd} = t_b \cdot f_{cd}$		$0,8 \cdot 10,67 = 8,54$ [MN/m]		
- prostý ohyb $M_{Rd} = 1/6 \cdot t_b^2 \cdot f_{ctd}$		$1/6 \cdot 0,8^2 \cdot 0,83 = 0,09$ [MNm/m]		
- smyk ve stěně $V_{Rd,1} = t_b \cdot f_{ctd} / 1,5$		$0,8 \cdot 0,83 / 1,5 = 0,44$ [MN/m]		
- smyk v zámčích stěny $V_{Rd,2} = n_{2a} \cdot b_{2a} \cdot l_{2a} \cdot f_{ctd} / (1,5 \cdot l_b) = 8 \cdot 0,18 \cdot 0,18 \cdot 0,83 / (1,5 \cdot 1,6) = 0,09$ [MN/m]				
- provedené kotvení	ANO	=> osová vzdálenost kotev $L_{zeb,k} = 5,60$ [m]	OK	
- provedena žebra stěny	ANO	=> osová vzdálenost žebér $L_{zeb} = 5,60$ [m]	OK	
		=> tl. žebér včetně tl. stěny $H_{zeb} = 1,60$ [m]	OK	
		=> šířka žebra $B_{zeb} = 0,80$ [m]	OK	
		=> výška žebra $h_{zeb} = 3,60$ [m]	částecné žebro	
- výpočtová tloušťka stěny		$t_{d,ef} = 1,11$ [m]		
		$t_{d2,ef} = 0,80$ [m]		
- stěna má rozšířenou základovou spáru	NE	kontrola OK		
		Předpokládaná tl. Z.S. stěny $t_{zákj} = 1,11$ [m]		
		Výpočtová tl. Z.S. stěny $t_{d,zákj} = 1,11$ [m]		
- třída následků konstrukce	CC1	=> součinitel $\gamma_1 = 1,00$ [-]	zemědělské budovy, sklady	
- třída spolehlivosti konstrukce	RC1	=> součinitel $K_{R1} = 0,90$ [-]		
- součinitel zatížení EQU $\gamma_{G,inf} = 0,9$ $\gamma_{Q,inf} = 0,0$		$\gamma_{G,sup} = 1,10$ $\gamma_{Q,sup} = 1,50$		
- součinitel kombinace zatížení			A1 $\gamma_{G,inf} = 1,00$ $\gamma_{Q,inf} = 0,00$	$\gamma_{G,sup} = 1,35$ $\gamma_{Q,sup} = 1,50$
			A2 $\gamma_{G,inf} = 1,00$ $\gamma_{Q,inf} = 0,00$	$\gamma_{G,sup} = 1,00$ $\gamma_{Q,sup} = 1,30$
		$\psi_0 = 1,0$ $\psi_1 = 0,9$ $\psi_2 = 0,8$		
Základová půda - zemina č.1		Tabulková, min. únosnost v základové spáře	Doporučená hloubka spáry pod UT ( $h_{zákj}$ )	
Písek s příměsí jemnozrnné zeminy - S-F		250 [kPa]	0,6 [m]	
- úhel vnitřního tření $\phi_{1,d} = 24$ [°]				
- koheze $c_{1,d} = 0$ [kPa]				
- objemová tíha $\gamma_{1,d} = 17,5$ [kN/m³]				
- úhel tření mezi zem. a stěn. $\delta_1 = 12$ [°]				
Součinitel aktivního tlaku - $K_{1,a} = 0,382$				
Součinitel klidového tlaku - $K_{1,r} = 0,593$				
Zásyp rubu stěny - zemina č.2				
ŠP - fr. 0 - 32 - S3/S-F				
- úhel vnitřního tření $\phi_{2,d} = 24$ [°]				
- koheze $c_{2,d} = 0$ [kPa]				
- objemová tíha $\gamma_{2,d} = 17,5$ [kN/m³]				
- úhel tření mezi zem. a stěn. $\delta_2 = 12$ [°]				
Součinitel aktivního tlaku - $K_{2,a} = 0,382$				
Součinitel klidového tlaku - $K_{2,r} = 0,593$				
Vnější zatížení koruny stěny				
$N_{ek,sh} = 63,11$				
$N_{ek,b} = 15,78$ kN		- je tah		
$N_{ek} = 78,89$				
$V_{ek,sh} = -14,12$				
$V_{ek,b} = -3,37$ kN		+ je z rubu do líce		
$V_{ek} = -17,49$				
$M_{ek,sh} = 7,45$				
$M_{ek,b} = 1,86$ kNm		+ je tah na rubu		
$M_{ek} = 9,31$				
$W_{ek,sh} = 0,00$				
$W_{ek,b} = 0,00$ kN/m'		+ je tah na rub. hraně		
$W_{ek} = 0,00$				
$h_{ek,w} = 0,00$ m		náhr. výška půs. zat.		
$L_{zahrnutí} = 6,60$ m		vzdálenost působíšť		
Přetížení rubu stěny - q		Přetížení	Náhr. výška zeminy	
Užitné zatížení 10,0 kN/m²		10 [kN/m²]	0,86 [m]	
- kolový tlak		0 [kN]/1,6		

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

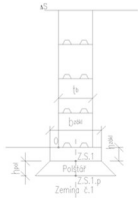
Přetížení líce stěny	Přetížení - v	Náhr. výška náplavu
Užitné zatížení 3,0 kN/m <sup>2</sup>	3 [kN/m <sup>2</sup> ]	0,29 [m]
- kolový tlak působící min. 0,1m od stěny	0 [kN]/1,6m	

**Výpočet a parametry stěny**

- celková výška stěny	h <sub>d</sub>	4 [m]
- těžiště stěny	y <sub>T</sub>	0,553 [m]
- výpočtová tloušťka stěny	t <sub>d,ef</sub>	1,106 [m]
	t <sub>d2,ef</sub>	0,800 [m]
- excentricita stěny a základu (+vlevo)	e <sub>z,st</sub>	-0,267 [m]
- výpočtová výška základu	h <sub>zákl</sub>	0,500 [m]
- výpočtová šířka základu	b <sub>zákl</sub>	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 <sub>i</sub>	0,80 [m]	0,80	0,80	0,80	0,80	0,00	0,00	0,00
- výpočtová tloušťka stěny	t <sub>di</sub>	1,11 [m]	1,11	1,11	1,11	1,11	0,00	0,00	0,00
- výpočtová výška stěny	h <sub>si</sub>	4,00 [m]	3,20	2,40	1,60	0,80	0,00	0,00	0,00
- tíha stěny	G <sub>st</sub>	107,90 [kN/m <sup>2</sup> ]	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 <sub>li,2</sub>	0,03 [kN/m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- vodorovné zatížení v rubu stěny	V <sub>li,2</sub>	1,52 [kN/m <sup>2</sup> ]	0,01	1,05	4,52	10,41	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 <sub>li</sub>	0,03 [kN/m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- vodorovné zatížení v lici stěny	V <sub>li</sub>	35,03 [kN/m <sup>2</sup> ]	31,22	20,12	11,45	5,21	0,00	0,00	0,00
Zatížení z koruny stěny	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	N <sub>ek</sub>	9,86 [kN/m <sup>2</sup> ]	12,33	16,44	24,65	49,31	0,00	0,00	0,00
	V <sub>ek</sub>	-2,19 [kN/m <sup>2</sup> ]	-2,73	-3,64	-5,47	-10,93	0,00	0,00	0,00
	M <sub>ek</sub>	1,16 [kN/m <sup>2</sup> ]	1,16	1,16	1,16	1,16	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 <sub>Gx</sub>	0,55 [m]	0,55	0,55	0,55	0,55	0,00	0,00	0,00
- rameno zemina č.2	h <sub>N2x</sub>	0,80 [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- rameno náplň	h <sub>Nk</sub>	0,00 [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- rameno zatížení koruny stěny	h <sub>NVMx</sub>	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)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
- rameno zemina č.2	h <sub>V2z</sub>	0,07 [m]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- rameno pro tření - náplň	h <sub>Vz</sub>	1,27 [m]	1,00	0,73	0,47	0,20	0,00	0,00	0,00
- rameno zatížení koruny stěny	h <sub>NVMz</sub>	4,00 [m]	3,20	2,40	1,60	0,80	0,00	0,00	0,00
Síly ve stěně bez náplně se zázp. rubu a zat.koruny	0	1	2	3	4	5	6	7	8
- max. svislá síla ve stěně N <sub>sd,2</sub> = N <sub>li,2</sub> * γ <sub>Q,slp</sub> * K <sub>st</sub> + G <sub>st</sub> * γ <sub>Q,slp</sub> + N <sub>ek</sub> * γ <sub>Q,slp</sub>	159,01 [kN/m <sup>2</sup> ]	133,17	109,58	91,55	95,70	0,00	0,00	0,00	0,00
- max. vodorovná síla ve stěně V <sub>sd,2</sub> = V <sub>li,2</sub> * γ <sub>Q,slp</sub> + V <sub>ek</sub> * γ <sub>Q,slp</sub>	-0,89 [kN/m <sup>2</sup> ]	-3,68	-3,51	-1,28	-0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
- EQU k lici O M <sub>p,2</sub> = (N <sub>li,2</sub> * h <sub>N2x</sub> * γ <sub>Q,slp</sub> + G <sub>st</sub> * h <sub>Gx</sub> * γ <sub>Q,slp</sub> + N <sub>ek</sub> * h <sub>Nk</sub> * γ <sub>Q,slp</sub> )	58,61 [kNm/m <sup>2</sup> ]	49,10	40,40	33,75	35,28	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A1 k lici O M <sub>p,2</sub> = (N <sub>li,2</sub> * h <sub>N2x</sub> * γ <sub>Q,slp</sub> + G <sub>st</sub> * h <sub>Gx</sub> * γ <sub>Q,slp</sub> + N <sub>ek</sub> * h <sub>Nk</sub> * γ <sub>Q,slp</sub> )	65,12 [kNm/m <sup>2</sup> ]	54,55	44,89	37,50	39,20	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A2 k lici O M <sub>p,2</sub> = (N <sub>li,2</sub> * h <sub>N2x</sub> * γ <sub>Q,slp</sub> + G <sub>st</sub> * h <sub>Gx</sub> * γ <sub>Q,slp</sub> + N <sub>ek</sub> * h <sub>Nk</sub> * γ <sub>Q,slp</sub> )	65,12 [kNm/m <sup>2</sup> ]	54,55	44,89	37,50	39,20	0,00	0,00	0,00	0,00
- EQU k lici O M <sub>a,2</sub> = (V <sub>li,2</sub> * h <sub>V2z</sub> + V <sub>ek</sub> * h <sub>Vz</sub> + M <sub>ek</sub> * h <sub>NVMz</sub> ) * γ <sub>Q,KF1</sub>	1,71 [kNm/m <sup>2</sup> ]	1,57	1,57	1,57	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A1 k lici O M <sub>a,2</sub> = (V <sub>li,2</sub> * h <sub>V2z</sub> + V <sub>ek</sub> * h <sub>Vz</sub> + M <sub>ek</sub> * h <sub>NVMz</sub> ) * γ <sub>Q,KF1</sub>	1,71 [kNm/m <sup>2</sup> ]	1,57	1,57	1,57	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A2 k lici O M <sub>a,2</sub> = (V <sub>li,2</sub> * h <sub>V2z</sub> + V <sub>ek</sub> * h <sub>Vz</sub> + M <sub>ek</sub> * h <sub>NVMz</sub> ) * γ <sub>Q,KF1</sub>	1,48 [kNm/m <sup>2</sup> ]	1,36	1,36	1,36	1,36	0,00	0,00	0,00	0,00

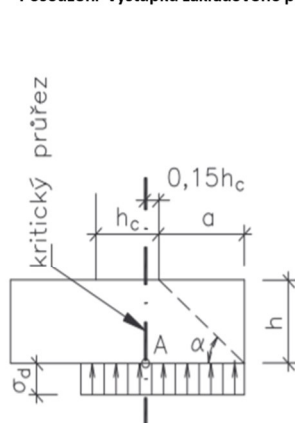
- bezpečnost proti natočení		$\gamma_1$	NEKLOPÍ [-]	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	
$M_{p,2} / M_{a,2} >$		1,00	VYHOVUJE	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
- návrh kotvení bloku			-								
- síla na kotvu z délky $L_{zeb,k}$ [kN]			-	-	-	-	-	-	-	-	
- nutný počet kotev na délku $L_{zeb}$			-	-	-	-	-	-	-	-	
- 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 min. [mm]			-	-	-	-	-	-	-	-	
- obvyklá hloubka osazení kotvy [mm]			-	-	-	-	-	-	-	-	
- odpor proti posunutí stěny $R_{d,2} = N_{ed,2(i)} \cdot \phi_{b,d} + V_{Rd,2}$			200,95 [kN/m']	182,86	166,35	153,72	156,63	0,00	0,00	0,00	
- bezpečnost proti posunutí $R_{d,1} / V_{ek,2} >$		$\gamma_1$	OK [-]	-	-	-	-	-	-	-	
		1,00	VYHOVUJE	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
Sily ve stěně od náplně a zat. koruny se zášypem rubu			0	1	2	3	4	5	6	7	8
- svislá síla ve stěně $N_{ed} = N_{li,d} + G_{st,d} + N_{ek,d} + N_{li,2,d}$			159,05 [kN/m']	133,17	109,58	91,55	95,70	0,00	0,00	0,00	0,00
- vodorovná síla ve stěně $V_{ed} = V_{li,d} - V_{ed} - V_{li,2,d}$			48,18 [kN/m']	45,83	30,67	16,74	7,73	0,00	0,00	0,00	0,00
- EQU k rubu O' $M_p = (N_{li,i} \cdot (h_{Nli,i} + t_{d,ed}) \cdot \gamma_{G,i} + G_{st,i} \cdot h_{Gst,i} \cdot \gamma_{G,i} + N_{ek,i} \cdot h \cdot \gamma_{G,i} + V_{li,2,i} \cdot h_{Vli,2,i} \cdot \gamma_{G,i})$			58,70 [kNm/m']	49,10	40,40	33,75	35,28	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A1 k rubu O' $M_p = (N_{li,i} \cdot (h_{Nli,i} + t_{d,ed}) \cdot \gamma_{G,i} + G_{st,i} \cdot h_{Gst,i} \cdot \gamma_{G,i} + N_{ek,i} \cdot h \cdot \gamma_{G,i} + V_{li,2,i} \cdot h_{Vli,2,i} \cdot \gamma_{G,i})$			65,23 [kNm/m']	54,55	44,89	37,50	39,20	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A2 k rubu O' $M_p = (N_{li,i} \cdot (h_{Nli,i} + t_{d,ed}) \cdot \gamma_{G,i} + G_{st,i} \cdot h_{Gst,i} \cdot \gamma_{G,i} + N_{ek,i} \cdot h \cdot \gamma_{G,i} + V_{li,2,i} \cdot h_{Vli,2,i} \cdot \gamma_{G,i})$			65,23 [kNm/m']	54,55	44,89	37,50	39,20	0,00	0,00	0,00	0,00
- EQU. k rubu O' $M_a = (V_{li,i} \cdot h_{Vli,i} - V_{ek,i} \cdot h - M_{ek,i}) \cdot \gamma_{G,i} \cdot K_{F1}$			58,33 [kNm/m']	40,58	18,35	5,64	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A1 k rubu O' $M_a = (V_{li,i} \cdot h_{Vli,i} - V_{ek,i} \cdot h - M_{ek,i}) \cdot \gamma_{G,i} \cdot K_{F1}$			58,33 [kNm/m']	40,58	18,35	5,64	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A2 k rubu O' $M_a = (V_{li,i} \cdot h_{Vli,i} - V_{ek,i} \cdot h - M_{ek,i}) \cdot \gamma_{G,i} \cdot K_{F1}$			50,55 [kNm/m']	35,17	15,91	4,89	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
- bezpečnost proti natočení		$\gamma_1$	NEKLOPÍ [-]	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	
$M_p / M_a >$		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 min. [mm]			-	-	-	-	-	-	-	-	
- obvyklá hloubka osazení kotvy [mm]			-	-	-	-	-	-	-	-	
- odpor proti posunutí stěny $R_d = N_{ed(i)} \cdot \phi_{b,d} + V_{Rd,2}$			111,33 [kN/m']	182,86	166,35	153,72	156,63	0,00	0,00	0,00	
- bezpečnost proti posunutí $R_{d,1} / V_{ed} >$		$\gamma_1$	2,31 [-]	3,99	5,42	9,18	20,25	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 $N_d = (N_{ed} + G_{zákl,d} + G_{zem,d}) =$			188,96 [kN]	- excentr. výsl. zatížení stěny na osu základu			$e_{st} = 0,28$ [m]				
- tíha zeminy zášypu nad základem $G_{zem} =$			3,13 [kN]								
- tíha základu $G_{zákl} =$			26,83 [kN]								
- šířka základu $B_{zákl} =$			2,00 [m]								
- dop. pas.mom. k ose Z.S. $M_{bz} = N_{ek} \cdot e_{st} + G_{zem} \cdot rrr =$			44,12 [kNm/m']	- excentricita výsl. Z.S.			$e = (-M_{bz} + M_{a,dz}) / N_d = 0,29$ [m]				
- dop. akt. mom. k ose Z.S. $M_{a,dz} = V_{ek} \cdot h_{zákl} =$			0,49 [kNm/m']	e < $B_{zákl} / 3 =$			0,67 [m]		VYHOVÍ		
Posouzení napětí základové spáry s vyloučeným tahem				$b_{z,ef} = B_{zákl} - 2 \cdot e = 1,42$ [m]							
$\sigma_f = N_d / b_{z,ef} =$			133,07 [kPa]	< $R_{d,tab} =$			250 [kPa]		VYHOVÍ		
>=> VYHOVÍ - POLŠTÁŘ NENÍ NUTNÝ											

Posouzení napětí základové spáry s polštářem		Hutněná šterková vrstva - GP	
- min. výška ŠP polštáře	$h_{pol} = 0,30$ [m]	$\phi_d = 30,00$ [°]	$R_{d,tab,p} = 500,00$ [kPa]
- navržená výška polštáře	$h_p = 0,000$ [m]	$e < b_p / 3 = 0,67$ [m]	VYHOVÍ
- navržená přesah u základu	$B_p = 0,000$ [m]	$b_{zp,ef} = b_p - 2 \cdot e = 1,42$ [m]	
$b_p = B_{zákl} + 2 \cdot h_p + 2 \cdot B_p = 2,00$ [m]			
- tíha polštáře	$G_{pol} = 0,00$ [kN/m']		
$\sigma_I = N_d / b_{z,ef} = 133,07$ [kPa]		$< R_{d,tab,p} = 500$ [kPa]	VYHOVÍ
$\sigma_{I,p} = (N_d + G_{pol}) / b_{zp,ef} = 133,07$ [kPa]		$< R_d = 250$ [kPa]	VYHOVÍ
		=> POLŠTÁŘ NEBUDE PROVÁDĚN	
- odpor proti posunutí stěny v základové spáře $R_d = (N_d + G_{pol}) \cdot \tan(\phi_{1,d}) + (c_{1,d} \cdot b_{d(i)}) + h_{zákl}^2 \cdot \gamma_{z,1} \cdot K_{1,r} / 2 =$	$85,70$ [kN/m']	$> V_{ek} = -0,89$ [kN/m']	POSUNUTÍ VYHOVÍ
Předpokládaný posun koruny stěny natočením konstr. od aktiv. tlaku		Písek s příměsí jemnozrnné zeminy - S-F	
- šířka základu	$b_{s,p} = 2,00$ [m]	$v = 0,30$ [-]	$E_{def} = 15,00$ [MPa]
- výška konstrukce	$h_c = h + h_{zákl} + h_p = 4,55$ [m]	$\beta = 0,74$ [-]	$E_{oed} = 20,19$ [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		Písek s příměsí jemnozrnné zeminy - S-F	
- efektivní šířka základu	$b_{e,p} = 1,42$ [m]	- ordometrický modul	$E_{oed} = 20,19$ [MPa]
- efektivní výška základu	$h_{e,p} = 0,55$ [m]	- tuhost $k = b_{e,p} \cdot E_{oed} / (b_{s,p} \cdot (1 - v^2)) =$	$15,75$ [MN/m <sup>2</sup> ]
- efekt. mom. setrvačnosti základu	$I_{e,p} = 0,03$ [m <sup>4</sup> ]	- modul pružnosti základu	$E_b = 29000,00$ [MPa]
- efektivní délka základu	$L_{e,p} = 6,60$ [m]	- efektivní tlaková síla na základ	$P_{e,b} = 63,11$ [kN]
$r = (4 \cdot E_b \cdot I_{e,p} / k)^{1/4} =$	$3,78$ [m]	- spojitě zatížení Z.S.	$q = 107,90$ [kN/m']
- parametry	$x = 0,00$	$1,10$	$1,65$
$x_0 = 0,00$	$3,96$	$5,94$	$7,92$
$\phi = x_0 / r = 0,00$	$1,05$	$1,57$	$2,09$
- deformace	$y(x) = 0,0040$	$0,0037$	$0,0035$
- ohybový moment	$M(x) = 59,64$	$-7,66$	$-12,40$
- posouvající síla	$V(x) = -31,56$	$-5,54$	$0,00$
		$1,94$	$1,36$

## 7.1 Kontrola ozubu pasu

Posouzení výstupku základového pasu z I - beton

C25/30



- šířka	$b = 1,00$ m		
- výška	$h = 0,50$ m	=>	$\alpha_h = 1,10$
- délka výstupku	$a = 0,70$ m		
	$I_{e,p} = 1,42$ m		
	$\sigma_d = 133,07$ kPa		
	$h_c = 0,80$ m		
- ohybový moment	$M_d = 38,19$ kNm/m'		
- smyková síla	$V_d = 93,15$ kN/m'		
- tlaková síla	$N_d = 1,00$ kN/m'		
	$f_{ck} = 25,00$ MPa	=>	$\gamma_c = 1,5$
	$f_{ctk0,05} = 1,80$ MPa		$\alpha_{ct,pl} = 0,7$
	$f_{ctd} = 0,84$ MPa		$\alpha_{cc,pl} = 0,8$
	$f_{cd} = 13,33$ MPa		$k = 1,5$
	$\sigma_{c,lim} = 6,44$ MPa		
	$\sigma_{cp} = 0,50$ MPa	=>	$f_{c,vd} = 1,06$ MPa
	$N_d = 1,00$ kN/m'	$< N_{Rd} = 5333,33$ kN/m'	VYHOVUJE
	$V_d = 93,15$ kN/m'	$< V_{Rd} = 176,46$ kN/m'	VYHOVUJE
	$M_d = 38,19$ kNm/m'	$< M_{Rd} = 38,40$ kNm/m'	VYHOVUJE

## 7.2 Kontrola max. podélného ohybu pasu

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

$$M_{Ed} = 59,64 \text{ kNm} / (2 \times 1,1) = 27,11 \text{ kNm}$$

Posouzení prostého betonu

- beton	C25/30				
- šířka	b =	2,00 m			
- výška	h =	0,50 m	=>	$\alpha_h =$	1,10
- ohybový moment	$M_d =$	27,11 kNm/m'			
- smyková síla	$V_d =$	31,56 kN/m'			
- tlaková síla	$N_d =$	0,00 kN/m'			
	$f_{ck} =$	25,00 MPa	=>	$\gamma_c =$	1,5
	$f_{ctk0,05} =$	1,80 MPa		$\alpha_{ct,pl} =$	0,7
	$f_{ctd} =$	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
	$N_d =$	0,00 kN/m'	<	$N_{Rd} =$	10666,67 kN/m' <b>VYHOVUJE</b>
	$V_d =$	31,56 kN/m'	<	$V_{Rd} =$	279,30 kN/m' <b>VYHOVUJE</b>
	$M_d =$	27,11 kNm/m'	<	$M_{Rd} =$	76,81 kNm/m' <b>VYHOVUJE</b>

## 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	$L =$	9,0	m	
tloušťka desky	$h_b =$	500	mm	krytí výztuže betonem	$c_{nom} =$	35	mm	souč. tření	$\mu_d =$	2,1
limitní šířka trhlin	$w_{k,lim} =$	0,35	mm	zatížení na povrchu desky	$q =$	1,5	kN/m <sup>2</sup>			

okamžik maximální teploty při hydrataci :	$t_{\max T} = 0,8 \cdot h_b + 1 =$	0,8 · 0,5 + 1 =	1,4	dne, tj.	33,6	hodin
střední hodnota pevnosti betonu v tahu v čase T :	$f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ctm} =$		1,30	MPa		
poloha méně účinné výztuže od okraje :	$d_1 = c_{nom} + d_s + d_s/2 =$	35+8+4 =	47	mm		
účinná výška taženého betonu :	$h_{c,eff} = \min(2,5 \cdot d_1; 0,5 \cdot h_b) =$		117,5	mm		
účinná plocha betonu pro jednu vrstvu výztuže :	$A_{ct,eff} = h_{c,eff} \cdot h_b =$	0,001 · 117,5 · 1,00 =	0,118	m <sup>2</sup> /m		
rovnoměrné napětí pod deskou :	$\sigma_0 = \gamma_G \cdot h_b \cdot \gamma_c + \gamma_Q \cdot q =$	1,0 · (0,5 + 0,12) · 25 + 1,0 · 1,5 =	15,3	kN/m <sup>2</sup>		
tahová síla v desce :	$F_{ct} = \mu_d \cdot \sigma_0 \cdot L/2 =$	2,1 · 15,3 · 9/2 =	144,1	kN/m		
tah v každé vrstvě výztuže :	$F_s = F_{ct}/2 =$	144,1/2 =	0,072	MN/m	= 72,1	kN/m
tahová síla v betonu při vzniku trhlin :	$F_{ct,eff} = A_{ct,eff} \cdot f_{ct,eff} =$	0,1175 · 1,3 =	0,153	MN/m	= 152,8	kN/m
nutná plocha výztuže v každé vrstvě :	$A_{s,min} = \sqrt{[d_s \cdot A_{ct,eff} \cdot (F_s - 0,4 \cdot F_{ct,eff}) / (3,6 \cdot w_k \cdot E_s)]}$					
(na 1 m šířky desky, spodní a dno horní výztuž)	$= \sqrt{[8 \cdot 0,1175 \cdot (0,072 - 0,4 \cdot 0,15275) \cdot 10 \exp 8 / (3,6 \cdot 0,35 \cdot 200000)]}$					2,02 cm <sup>2</sup>
						$\updownarrow$
navržená výztuž	Ø8 mm	s =	150 mm			$A_s =$ 3,35 cm <sup>2</sup>

napětí v oceli :	$\sigma_s = F_s / A_s =$	72,1 \cdot 1000 / (3,4 \cdot 100) =	215,0	MPa		
geometrický stupeň vyztužení :	$\rho_{eff} = A_s / A_{ct,eff} =$	3,35 / (0,1175 \cdot 10000) =	0,003			
poměr modulů pružnosti v okamžiku maximální teploty	$\alpha_{c,t} =$	0,77				
pro redukovaný modul pružnosti :	$\alpha_c = E_s / (a_{c,t} \cdot E_{cm}) =$	200000 / (0,77 \cdot 26700) =	9,74			
hodnota rozdílného přetvoření výztuže a betonu :	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = [\alpha_c - 0,4 \cdot (f_{ct,eff} / \rho_{eff}) \cdot (1 + \alpha_c \cdot \rho_{eff})] / E_s$					#####
	$[215 - 0,4 \cdot (1,3 / 0,003) \cdot (1 + 9,74 \cdot 0,003)] / 200000 =$					#####
podmínka spolehlivosti :	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} \geq 0,6 \cdot \sigma_s / E_s =$	0,6 \cdot 215 / 200000 =				#####
do dalšího výpočtu je uvažována hodnota	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} =$	#####				
maximální výpočtová vzdálenost trhlin :	$s_{c,max} = d_s / (3,6 \cdot \rho_{eff}) =$	8 / (3,6 \cdot 0,003) =	779	mm		
						$\updownarrow$
limitní vzdálenost trhlin :	$s_{c,lim} = \sigma_s \cdot d_s / (3,6 \cdot f_{ct,eff}) =$	367,6				368 mm
do dalšího výpočtu je uvažována hodnota	$s_{c,max} =$	368 mm				

výsledná šířka trhlin při výpočtové vzdálenosti trhlin :	$w_k = s_{c,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) =$	368 \cdot 0,00065 =	0,24	mm		
--	---	---------------------	------	----	--	--

## 8 Kontrola obvodové stěny na pevnost a stabilitu - tah

## Výpočet stěny - max. tah

Verze 03/2024

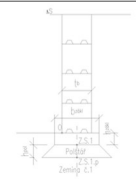
Stěna z bloků		Parametry bloků a rozměry stěny			
- tloušťka stěny - $t_d$	Základní formát	$t_d = 0,8$ [m]	$h_b = 0,8$ [m]		
		$l_b = 1,6$ [m]	$n_{2a} = 8$ [KS]		
- výška stěny nad základem - počet bloků - $n \times h_b$	5	$h = 4$ [m]			
- výška prvního bloku nad základem	0,8	[m]	kontrola OK		
- zatížení líce stěny - náplň	4,0	[m]	kontrola výšky	$h_{2s1} = 3,8$ [m]	
- zemina č.2 v líci	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]	
				$h_{2s,r} = 0,2$ [m]	OK
- jakost betonu stěny	C20/25	$f_{cd} = 10,67$ [MPa]		$f_{ctd} = 0,83$ [MPa]	
- odklon líce stěny	$\alpha = 0,0$ °				
- úhel terénu záspy rubu	$\beta = 0,0$ °				
- úhel základové spáry	$\iota = 0,0$ °				
- únosnost stěny	- souč. tření beton - beton	$\phi_{b,d} = 0,7$			
- centrický tlak	$N_{Rd} = t_b \cdot f_{cd} = 0,8 \cdot 10,67 = 8,54$ [MN/m]				
- prostý ohyb	$M_{Rd} = 1/6 \cdot t_b^2 \cdot f_{ctd} = 1/6 \cdot 0,8^2 \cdot 0,83 = 0,09$ [MNm/m]				
- smyk ve stěně	$V_{Rd,1} = t_b \cdot f_{ctd} / 1,5 = 0,8 \cdot 0,83 / 1,5 = 0,44$ [MN/m]				
- smyk v zámčích stěny	$V_{Rd,2} = n_{2a} \cdot b_{2a} \cdot l_{2a} \cdot f_{ctd} / (1,5 \cdot l_b) = 8 \cdot 0,18 \cdot 0,18 \cdot 0,83 / (1,5 \cdot 1,6) = 0,09$ [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. žeb. 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	
- stěna má rozšířenou základovou spáru	NE	kontrola OK			
		Předpokládaná tl. Z.S. stěny	$t_{zák1} = 1,11$ [m]		
		Výpočtová tl. Z.S. stěny	$t_{d,zák1} = 1,11$ [m]		
- třída následků konstrukce	CC1	=> součinitel $\gamma_1 = 1,00$ [-]		zemědělské budovy, sklady	
- třída spolehlivosti konstrukce	RC1	=> součinitel $K_1 = 0,90$ [-]			
součinitelé zatížení EQU	$\gamma_{G,inf} = 0,9$	$\gamma_{G,sup} = 1,10$	součinitelé zatížení STR/GEO - A1	$\gamma_{G,inf} = 1,00$	$\gamma_{G,sup} = 1,35$
	$\gamma_{Q,inf} = 0,0$	$\gamma_{Q,sup} = 1,50$		$\gamma_{Q,inf} = 0,00$	$\gamma_{Q,sup} = 1,50$
součinitelé kombinace zatížení			A2	$\gamma_{G,inf} = 1,00$	$\gamma_{G,sup} = 1,00$
				$\gamma_{Q,inf} = 0,00$	$\gamma_{Q,sup} = 1,30$
	$\psi_0 = 1,0$	$\psi_1 = 0,9$	$\psi_2 = 0,8$		
Základová půda - zemina č.1		Tabulková, min. únosnost v základové spáře	Doporučená hloubka spáry pod UT ( $h_{zák1}$ )		
Písek s příměsí jemnozrnné zeminy - S-F		250 [kPa]	0,6 [m]		
- úhel vnitřního tření $\phi_{1,d} = 24$ [°]					
- koheze $c_{1,d} = 0$ [kPa]					
- objemová tíha $\gamma_{1,d} = 17,5$ [kN/m³]					
- úhel tření mezi zem. a stěn. $\delta_1 = 12$ [°]					
Součinitel aktivního tlaku - $K_{1,a} = 0,382$					
Součinitel klidového tlaku - $K_{1,r} = 0,593$					
Zásep rubu stěny - zemina č.2					
ŠP - fr. 0-32 - S3/S-F					
- úhel vnitřního tření $\phi_{2,d} = 24$ [°]					
- koheze $c_{2,d} = 0$ [kPa]					
- objemová tíha $\gamma_{2,d} = 17,5$ [kN/m³]					
- úhel tření mezi zem. a stěn. $\delta_2 = 12$ [°]					
Součinitel aktivního tlaku - $K_{2,a} = 0,382$					
Součinitel klidového tlaku - $K_{2,r} = 0,593$					
Vnější zatížení koruny stěny					
$N_{ek,sh} = 0,00$					
$N_{ek,j1} = -28,35$ kN			- je tah		
$N_{ek} = -28,35$					
$V_{ek,sh} = 0,00$					
$V_{ek,j1} = -17,49$ kN			+ je z rubu do líce		
$V_{ek} = -17,49$					
$M_{ek,sh} = 0,00$					
$M_{ek,j1} = -3,35$ kNm			+ je tah na rubu		
$M_{ek} = -3,35$					
$w_{ek,sh} = 0,00$					
$w_{ek,j1} = 0,00$ kN/m'			+ je tah na rub. hraně		
$w_{ek} = 0,00$					
$h_{ek,j1} = 0,00$ m			náhr. výška půs. zat.		
$L_{zatížení} = 6,60$ m			vzdálenost působišť		
Přetížení rubu stěny - q					
Užitné zatížení 10,0 kN/m²			Přetížení 10 [kN/m²]	Náhr. výška zeminy 0,86 [m]	
- kolový tlak			0 [kN]/1,6		



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

- bezpečnost proti natočení M <sub>p,2</sub> / M <sub>a,2</sub> >		γ <sub>1</sub>	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 <sub>zeb,k</sub> [kN]			-	-	-	-	-	-	-	-	
- nutný počet kotev na délku L <sub>zeb</sub>			-	-	-	-	-	-	-	-	
- celkové využití kotvy			0,00				< 1,00		VYHOVUJE		
Pro zajištění nutno instalovat						0,00		KS kotev na L <sub>zeb,K</sub>			
- kotevní šrouby			-								
- výpočtové zatížení v tahu / smyku [kN]			-								
- výpočtové zatížení ve smyku [kN]			-								
- nutný počet šroubů [KS]			-	-	-	-	-	-	-	-	
- vzdálenost mezi kotevními šrouby min. [mm]			-	-	-	-	-	-	-	-	
- obvyklá hloubka osazení kotvy [mm]			-	-	-	-	-	-	-	-	
- odpor proti posunutí stěny R <sub>d,2</sub> = N <sub>ed,2(i)</sub> * φ <sub>b,d</sub> + V <sub>Rd,2</sub>			188,28 [kN/m']	167,02	145,24	122,05	93,29	0,00	0,00	0,00	
- bezpečnost proti posunutí R <sub>d,1</sub> / V <sub>ek,2</sub> >		γ <sub>1</sub>	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 <sub>ed</sub> = N <sub>H,d</sub> + G <sub>st,d</sub> + N <sub>ek,d</sub> + N <sub>H,2,d</sub>			140,95 [kN/m']	110,55	79,42	46,30	5,21	0,00	0,00	0,00	0,00
- vodorovná síla ve stěně V <sub>ed</sub> = V <sub>H,d</sub> - V <sub>ed</sub> - V <sub>H,2,d</sub>			48,18 [kN/m']	45,83	30,67	16,74	7,73	0,00	0,00	0,00	0,00
- EQU k rubu O' M <sub>p</sub> = (N <sub>H,d</sub> + G <sub>st,d</sub> ) * γ <sub>G,inf</sub> + G <sub>st,d</sub> * γ <sub>G,inf</sub> + N <sub>ek,d</sub> * h * γ <sub>G,inf</sub> + V <sub>H,2,d</sub> * h <sub>vz</sub> + G <sub>st,d</sub>			53,79 [kNm/m']	42,96	32,22	21,48	10,74	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A1 k rubu O' M <sub>p</sub> = (N <sub>H,d</sub> + G <sub>st,d</sub> ) * γ <sub>G,inf</sub> + G <sub>st,d</sub> * h <sub>sa</sub> * γ <sub>G,inf</sub> + N <sub>ek,d</sub> * h * γ <sub>G,inf</sub> + V <sub>H,2,d</sub> * h <sub>vz</sub> + G <sub>st,d</sub>			59,77 [kNm/m']	47,74	35,80	23,87	11,93	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A2 k rubu O' M <sub>p</sub> = (N <sub>H,d</sub> + G <sub>st,d</sub> ) * γ <sub>G,inf</sub> + G <sub>st,d</sub> * h <sub>sa</sub> * γ <sub>G,inf</sub> + N <sub>ek,d</sub> * h * γ <sub>G,inf</sub> + V <sub>H,2,d</sub> * h <sub>vz</sub> + G <sub>st,d</sub>			59,77 [kNm/m']	47,74	35,80	23,87	11,93	0,00	0,00	0,00	0,00
- EQU k rubu O' M <sub>b</sub> = (V <sub>H,d</sub> * h <sub>vz</sub> - V <sub>ek</sub> * h - M <sub>ek</sub> ) * γ <sub>G,KF1</sub>			60,47 [kNm/m']	42,72	20,49	7,78	1,97	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A1 k rubu O' M <sub>b</sub> = (V <sub>H,d</sub> * h <sub>vz</sub> - V <sub>ek</sub> * h - M <sub>ek</sub> ) * γ <sub>G,KF1</sub>			60,47 [kNm/m']	42,72	20,49	7,78	1,97	0,00	0,00	0,00	0,00
- STR A2 k rubu O' M <sub>b</sub> = (V <sub>H,d</sub> * h <sub>vz</sub> - V <sub>ek</sub> * h - M <sub>ek</sub> ) * γ <sub>G,KF1</sub>			52,40 [kNm/m']	37,02	17,76	6,74	1,71	0,00	0,00	0,00	0,00
- bezpečnost proti natočení M <sub>p</sub> / M <sub>a</sub> >		γ <sub>1</sub>	0,89 [-]	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	NEKLOPÍ	
		1,00	KOTVIT	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
- návrh kotvení bloku			Plocháč 15x100								
- síla na kotvu z délky L <sub>zeb</sub> [kN]			8,28	-	-	-	-	-	-	-	
- nutný počet kotev na délku L <sub>zeb</sub>			0,03	-	-	-	-	-	-	-	
- celkové využití kotvy			0,03				< 1,00		VYHOVUJE		
Pro zajištění nutno instalovat						1,00		KS kotev na L <sub>zeb,K</sub>			
- 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 kotvení [KS]			1,00	-	-	-	-	-	-	-	
- vzdálenost mezi kotevními šrouby min. [mm]			-	-	-	-	-	-	-	-	
- obvyklá hloubka osazení kotvy [mm]			-	-	-	-	-	-	-	-	
- odpor proti posunutí stěny R <sub>d</sub> = N <sub>ed(i)</sub> * φ <sub>b,d</sub> + V <sub>Rd,2</sub>			98,67 [kN/m']	167,02	145,24	122,05	93,29	0,00	0,00	0,00	
- bezpečnost proti posunutí R <sub>d,1</sub> / V <sub>ed</sub> >		γ <sub>1</sub>	2,05 [-]	3,64	4,73	7,29	12,06	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 <sub>d</sub> = (N <sub>ed</sub> + G <sub>zákl,d</sub> + G <sub>zem,d</sub> ) =			168,43 [kN]	- excentr. výsl. zatížení stěny na osu základu			e <sub>st</sub> = 0,26 [m]				
- tíha zeminy zásep nad základem G <sub>zem</sub> =			3,13 [kN]								
- tíha základu G <sub>zákl</sub> =			24,39 [kN]								
- šířka základu B <sub>zákl</sub> =			2,00 [m]								
- dop. pas.mom. k ose Z.S. M <sub>pz</sub> = N <sub>ek</sub> * e <sub>st</sub> + G <sub>zem</sub> * r <sub>r</sub> =			37,44 [kNm/m']	- excentricita výsl. Z.S.			e = (-M <sub>pz</sub> + M <sub>a,dz</sub> ) / N <sub>d</sub> = 0,27 [m]				
- dop. akt. mom. k ose Z.S. M <sub>a,dz</sub> = V <sub>ek</sub> * h <sub>zákl</sub> =			0,45 [kNm/m']	e < B <sub>zákl</sub> / 3 =			0,67 [m] VYHOVÍ				
Posouzení napětí základové spáry s vyloučeným tahem				b <sub>z,ef</sub> = B <sub>zákl</sub> - 2 * e = 1,46 [m]							
σ <sub>1</sub> = N <sub>d</sub> / b <sub>z,ef</sub> =			115,36 [kPa]	<		R <sub>d,tab</sub> = 250 [kPa]		VYHOVÍ			
>= VYHOVÍ - POLŠTÁŘ NENÍ NUTNÝ											



Posouzení napětí základové spáry s polštářem		Hutněná štěrková vrstva - GP	
- min. výška ŠP polštáře $h_{pol} =$	0,30 [m]	$\phi_d =$	30,00 [°]
- navržená výška polštáře $h_p =$	0,000 [m]	$e < b_p / 3 =$	0,67 [m]
- navržená přesah u základu $B_p =$	0,000 [m]	$b_{zp,ef} = b_p - 2 \cdot e =$	1,46 [m]
$b_p = B_{zákl} + 2 \cdot h_p + 2 \cdot B_p =$	2,00 [m]		
- tíha polštáře $G_{pol} =$	0,00 [kN/m²]		
$\sigma_{I,p} = N_d / b_{s,ef} =$	115,36 [kPa]	$R_{d,tah,p} =$	500 [kPa]
$\sigma_{I,p} = (N_d + G_{pol}) / b_{zp,ef} =$	115,36 [kPa]	$R_d =$	250 [kPa]
		=> POLŠTÁŘ NEBUDE PROVÁDĚN	
- odpor proti posunutí stěny v základové spáře $R_d = (N_d + G_{pol}) \cdot \tan(\phi_{1,d}) + (c_{1,d} \cdot b_{d,l}) +$ $h_{zákl} \cdot \gamma_{z,1} \cdot K_{1,r} / 2 =$	76,29 [kN/m²]	$V_{ek} =$	-0,89 [kN/m²]
		POSUNUTÍ VYHOVÍ	
Předpokládaný posun koruny stěny natočením konstr. od aktiv. tlaku		Písek s příměsí jemnozrnné zeminy - S-F	
- šířka základu $b_{s,p} =$	2,00 [m]	$v =$	0,30 [-]
- výška konstrukce $h_c = h + h_{zákl} + h_p =$	4,50 [m]	$\beta =$	0,74 [-]
		$E_{def} =$	15,00 [MPa]
		$E_{sed} =$	20,19 [MPa]
		$\Delta s =$	0,005 [m]
<b>Závěr:</b>		Opěrná stěna vyhovuje požadovanému účelu. Posouzení je provedeno pro jednostranné zatížení od rozhodujícího stavu	
		ZATÍŽENÍ LÍCE	
Předpokládané sedání a vnitřní síly základového pasu		Písek s příměsí jemnozrnné zeminy - S-F	
- efektivní šířka základu $b_{e,p} =$	1,46 [m]	- ordometrický modul $E_{sed} =$	20,19 [MPa]
- efektivní výška základu $h_{e,p} =$	0,50 [m]	- tuhost $k = b_{e,p} \cdot E_{sed} / (1 - v^2) =$	16,20 [MN/m²]
- efekt. mom. setrvačnosti základu $I_{e,p} =$	0,02 [m⁴]	- modul pružnosti základu $E_b =$	29000,00 [MPa]
- efektivní délka základu $l_{e,p} =$	6,60 [m]	- efektivní tlaková síla na základ $P_{e,b} =$	0,00 [kN]
$r = (4 \cdot E_b \cdot I_{e,p} / k)^{1/4} =$	3,49 [m]	- spojitě zatížení Z.S. $q =$	107,90 [kN/m²]
- parametry $x =$	0,00	1,10	1,65
$x_0 =$	0,00	3,66	5,49
$\phi = x_0 / r =$	0,00	1,05	1,57
- deformace $y(x) =$	0,0033	0,0033	0,0033
- ohybový moment $M(x) =$	0,00	0,00	0,00
- posouvající síla $V(x) =$	0,00	0,00	0,00

## 9 Rekapitulace obvodových stěn

- Tloušťka stěny - 0,8 m se žebry 0,8x0,8 m po 5,6 m
- Výška stěny 5 x 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 x 2,00 m + výztuž sítě KARI 8/150-8/150 při obou lících základového pasu
- Úprava základové spáry bude provedena přehutněním nebo výměnnou na  $E_{def,2} > 15$  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 4,0 mm při ulehlosti spáry  $E_{def,2} = 15$  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 kN/m².