

## Výpočet tížné zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Dolní Líštná – zajištění břehových svahů MK 218c mezi č.p. 26 a 27  
Část : SO 201 - Tížná kamenná zeď  
Popis : D.201.20 - SV / Př.č.1 – Komplexní statické a stabilitní posouzení kce. OZ  
Vypracoval : Ing. Lukáš Ďuriš  
Datum : 26.07.2020  
Číslo zakázky : Ge-17-2020  
Archivní číslo : D.201.20 - SV

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

#### Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
Dovolená excentricita : 0,333  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$y_0 =$	0,70	[-]
Součinitel časté hodnoty :	$y_1 =$	0,50	[-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$y_2 =$	0,30	[-]

Součinitele redukce zatížení (F)			
Mimořádná návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$g_G =$	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$g_Q =$	1,00 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$g_W =$	1,00 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Mimořádná návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$g_{Rv} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$g_{Rh} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$g_{Re} =$	1,00	[-]

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $g = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Kamenné zdivo : Kategorie I  
Původ malty : Předpisová

Pevnost zdiva  $f_b = 20,00 \text{ MPa}$   
Pevnost malty  $f_m = 20,00 \text{ MPa}$

### Parametry

Tlaková pevnost  $f_k = 9,00 \text{ MPa}$   
Smyková pevnost  $f_{vko} = 0,10 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu za ohybu  $f_{xk} = 0,10 \text{ MPa}$   
Dílčí součinitel  $g_M = 2,20$



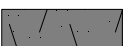
### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	-0,20	2,00




Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
3	-1,66	2,00
4	-1,66	1,58
5	-1,34	0,11

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 2,78 m<sup>2</sup>.

#### Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	$j_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$g$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$g_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$d$ [°]
1	Antropogenní navážka tř. F6		20,00	8,00	21,00	12,00	7,00
2	Deluviofluviální zeminy G5/G4-G3		30,00	0,00	19,00	11,00	10,00
3	Vápnite pískovce R3/R2		35,00	30,00	24,00	15,00	10,00

#### Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu



Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$j_{ef}$ [°]	$n$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Antropogenní navážka tř. F6		soudržná	-	0,40	-	-
2	Deluviofluviální zeminy G5/G4-G3		nesoudržná	30,00	-	-	-
3	Vápnite pískovce R3/R2		soudržná	-	0,30	-	-

#### Geologický profil a přiřazení zemin

##### Informace o umístění

Kóta povrchu = 324,03 m

##### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	324,03 .. 322,83	Antropogenní navážka tř. F6	
2	0,60	1,20 .. 1,80	322,83 .. 322,23	Deluviofluviální zeminy G5/G4-G3	



Technical drawing of a building section showing a cross-section of a wall and roof. The drawing includes dimensions for height (2.00m), width (1.66m), and various offsets. A vertical section is shown with a cross-hatched area and a hatched area. A horizontal section is shown with a cross-hatched area and a hatched area. The drawing is labeled with dimensions and coordinates.

Typ založení : zemina - geologický profil

Terén za konstrukcí je rovný.

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,50 m  
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	25,60		0,00	6,00	na terénu

**Číslo**

4

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

#### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	$M$ [kNm/m]	$x$ [m]	$z$ [m]
	nová	změna							
1	Ano		Kotvení	stálé	0,00	50,00	0,00	-0,70	2,00
2	Ano		Kotvení	stálé	0,00	50,00	0,00	-1,50	2,00
3	Ano		Hřeby - 1	stálé	15,00	0,00	0,00	-0,05	0,50
4	Ano		Hřeby - 2	stálé	20,00	0,00	0,00	-0,15	1,50

#### Celkové nastavení výpočtu

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou  $s_{a,min} = 0,20s_z$

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

#### Posouzení čís. 1 (Fáze budování 1)

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště $z$ [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště $x$ [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,95	69,40	0,85	1,000	1,000	1,350
Tlak v klidu	22,23	-0,76	0,00	1,66	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	1,25	-0,17	-0,12	1,48	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,00	0,00	1,66	1,000	1,000	1,350
Doprava-32t	29,67	-1,06	0,00	1,66	1,500	1,500	1,500
Kotvení	0,00	0,00	50,00	0,96	1,000	1,000	1,350
Kotvení	0,00	0,00	50,00	0,16	1,000	1,000	1,350
Hřeby - 1	-15,00	-1,50	0,00	1,61	1,000	1,000	1,350
Hřeby - 2	-20,00	-0,50	0,00	1,51	1,000	1,000	1,350

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlopení

Moment vzdorující  $M_{res} = 105,00$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 70,05$  kNm/m

##### Zeď na překlopení VYHOVUJE

##### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 132,52$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 41,21$  kN/m

##### Zeď na posunutí VYHOVUJE

##### Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 203,08 kPa

Varování - byl překročen rozsah vstupních dat při výpočtu tlaků!

Výpočet je proveden s upravenou hodnotou sklonu konstrukce a.

## Únosnost základové půdy (Fáze budování 1)

### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	38,23	228,56	28,52	0,115	203,08
2	46,59	169,23	41,21	0,189	186,10

### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	24,91	169,27	18,15

### Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

#### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,189$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

### Excentricita normálové síly VYHOVUJE

#### Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 500,00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy  $g_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře  $s = 203,08 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 357,14 \text{ kPa}$

### Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

## Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 1)

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,71	50,81	0,87	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	14,27	-0,54	0,00	1,64	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-1,50	0,00	1,64	1,000	1,000	1,000
Doprava-32t	23,83	-0,77	0,00	1,64	1,500	1,500	1,500
Hřeby - 1	-15,00	-1,00	0,00	1,59	1,000	1,000	1,000

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

Výška průřezu  $h = 1,49$  m

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 68,91$  kN/m  $> 40,01$  kN/m  $= V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti  $N_{Rd} = 3424,74$  kN/m  $> 50,81$  kN/m  $= N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 37,60$  kNm/m  $> 16,65$  kNm/m  $= M_{Ed}$

**Únosnost průřezu VYHOVUJE**

### Výpočet stability svahu

#### Vstupní data

**Projekt**

**Nastavení**

(zadané pro aktuální úlohu)

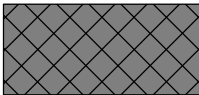
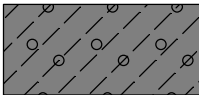
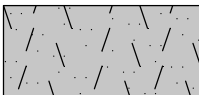
**Stabilitní výpočty**

Výpočet zemětřesení : Standard

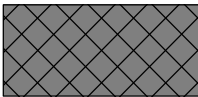
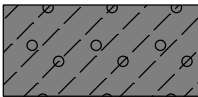
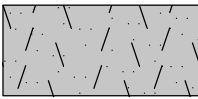
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Trvalá návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1,50	[-]

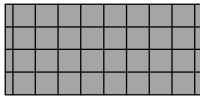
#### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$j_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$g$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Antropogenní navážka tř. F6		20,00	8,00	21,00
2	Deluviofluviální zeminy G5/G4-G3		30,00	0,00	19,00
3	Vápnite pískovce R3/R2		35,00	30,00	24,00

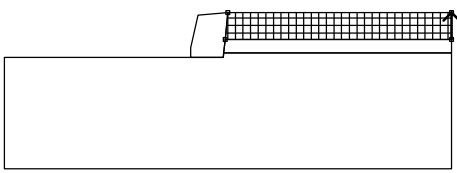
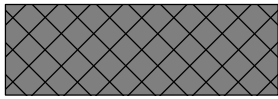
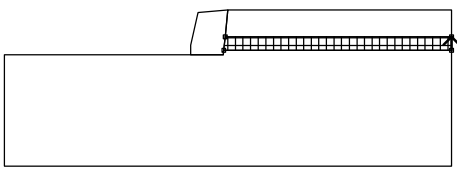
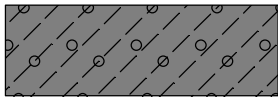
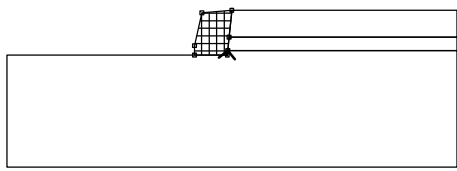

#### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$q_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$q_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Antropogenní navážka tř. F6		22,00		
2	Deluviofluviální zeminy G5/G4-G3		21,00		
3	Vápnite pískovce R3/R2		25,00		

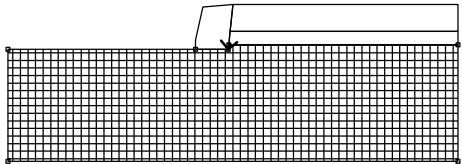
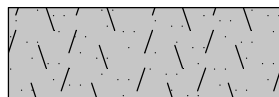
#### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	g [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál konstrukce		25,00

#### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		10,00	322,83	10,00	324,03	Antropogenní navážka tř. F6
		0,00	324,03	-0,12	322,83	
						
2		10,00	322,23	10,00	322,83	Deluviofluviální zeminy G5/G4-G3
		-0,12	322,83	-0,18	322,23	
						
3		-0,20	322,03	-0,18	322,23	Materiál konstrukce
		-0,12	322,83	0,00	324,03	
		-1,34	323,92	-1,66	322,45	
		-1,66	322,03			



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		-0,18	322,23	-0,20	322,03	Vápnite pískovce R3/R2 
		-1,66	322,03	-10,00	322,03	
		-10,00	317,03	10,00	317,03	
		10,00	322,23			

#### Přetížení

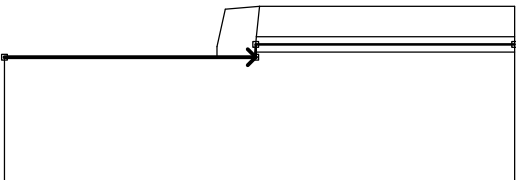
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon a [°]	Velikost		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 6,00		0,00	25,60		kN/m <sup>2</sup>

#### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Doprava-32t

#### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	322,03	-0,15	322,03	-0,15	322,53
		10,00	322,53				

#### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

#### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-1,19	[m]	Úhly :	a <sub>1</sub> =	-15,75 [°]
	z =	325,62	[m]		a <sub>2</sub> =	64,77 [°]
Poloměr :	R =	3,73	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 72,79$  kN/m

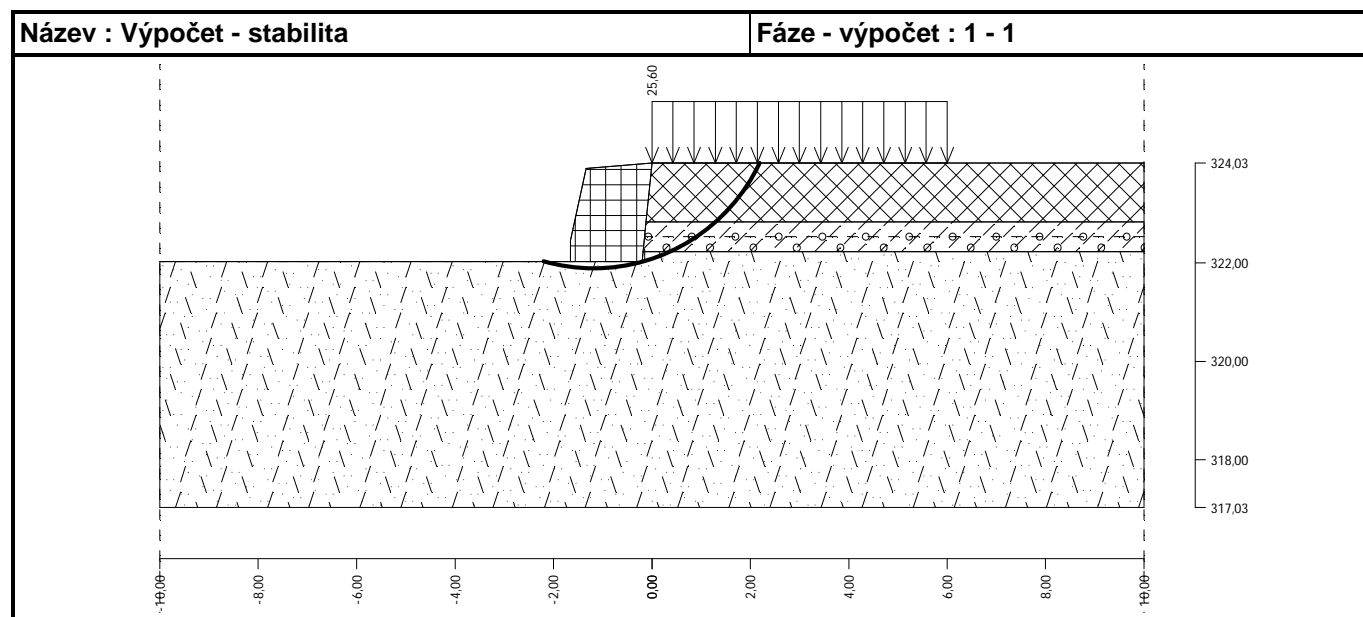
Sumace pasivních sil :  $F_p = 204,29$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 271,52$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 762,00$  kNm/m

Stupeň bezpečnosti = 2,81 > 1,50

**Stabilita svahu VYHOVUJE**






## Vstupní data (Fáze budování 2)

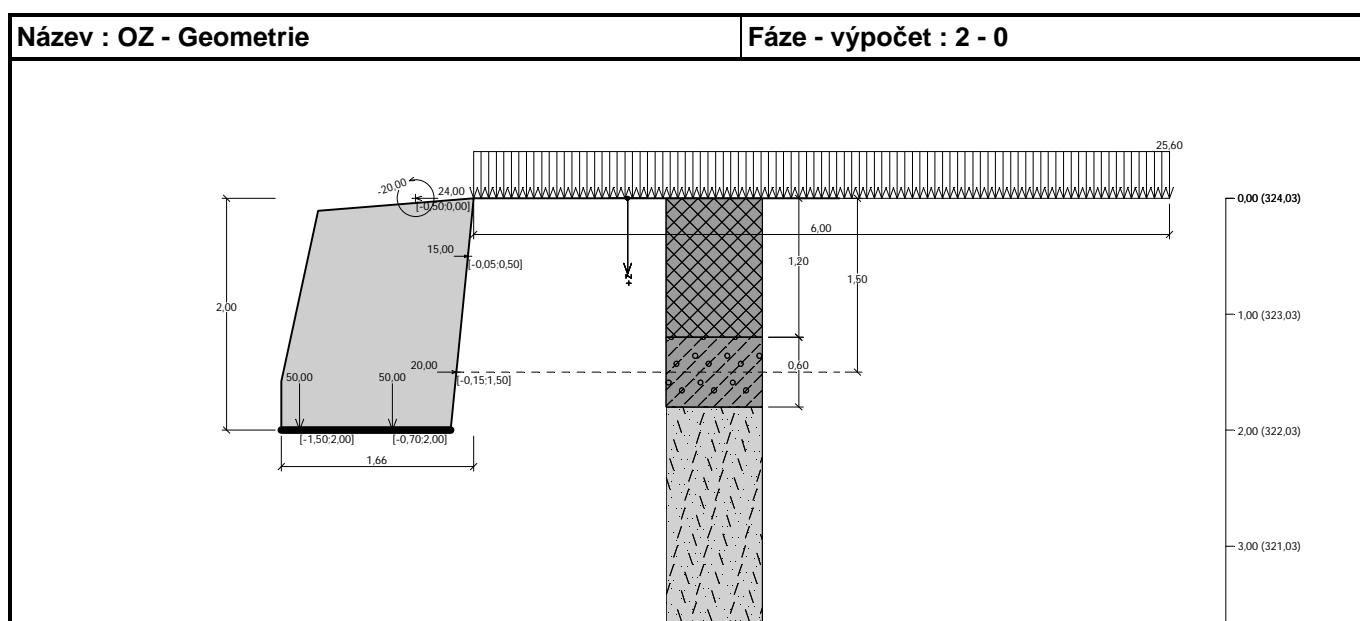
### Geologický profil a přiřazení zemin

#### Informace o umístění

Kóta povrchu = 324,03 m

### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	324,03 .. 322,83	Antropogenní navážka tř. F6	
2	0,60	1,20 .. 1,80	322,83 .. 322,23	Deluviofluviální zeminy G5/G4-G3	
3	-	1,80 .. ∞	322,23 .. -	Vápnite pískovce R3/R2	



## Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,50 m  
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

## Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ne	Ne	proměnné	25,60		0,00	6,00	na terénu

Číslo	Název
1	Doprava-32t

#### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

#### Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F <sub>x</sub> [kN/m]	F <sub>z</sub> [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		Náraz do svodidla	mimořádné	-24,00	0,00	-20,00	-0,50	0,00
2	Ne	Ne	Kotvení	stálé	0,00	50,00	0,00	-0,70	2,00
3	Ne	Ne	Kotvení	stálé	0,00	50,00	0,00	-1,50	2,00
4	Ne	Ne	Hřeby - 1	stálé	15,00	0,00	0,00	-0,05	0,50
5	Ne	Ne	Hřeby - 2	stálé	20,00	0,00	0,00	-0,15	1,50

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

#### Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)

##### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-0,95	69,40	0,85	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	9,37	-0,66	0,37	1,51	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	1,25	-0,17	-0,12	1,48	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,00	0,00	1,66	1,000	1,000	1,000
Doprava-32t	19,82	-1,10	0,76	1,54	0,300	0,300	0,300
Náraz do svodidla	24,00	-2,00	0,00	1,16	1,000	1,000	1,000
Kotvení	0,00	0,00	50,00	0,96	1,000	1,000	1,000
Kotvení	0,00	0,00	50,00	0,16	1,000	1,000	1,000
Hřeby - 1	-15,00	-1,50	0,00	1,61	1,000	1,000	1,000
Hřeby - 2	-20,00	-0,50	0,00	1,51	1,000	1,000	1,000

#### Posouzení celé zdi

##### Posouzení na překlpení

Moment vzdorující M<sub>res</sub> = 147,97 kNm/m

Moment klopící M<sub>ovr</sub> = 80,88 kNm/m

##### Zeď na překlpení VYHOVUJE

##### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující H<sub>res</sub> = 142,64 kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 5,56 \text{ kN/m}$

**Zeď na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 215,06 kPa

## Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	56,92	169,87	5,56	0,229	215,06

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	71,69	170,40	19,43

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,229$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**

**Posouzení únosnosti základové spáry**

Max. napětí v základové spáře  $s = 215,06 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 500,00 \text{ kPa}$

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

## Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-0,83	60,15	0,86	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	7,47	-0,54	0,33	1,51	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	0,31	-0,08	-0,03	1,49	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-1,75	0,00	1,66	1,000	1,000	1,000
Doprava-32t	18,13	-0,93	0,63	1,56	0,300	0,300	0,300
Náraz do svodidla	24,00	-1,75	0,00	1,16	1,000	1,000	1,000
Hřeby - 1	-15,00	-1,25	0,00	1,61	1,000	1,000	1,000

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Hřeby - 2	-20,00	-0,25	0,00	1,51	1,000	1,000	1,000

### Posouzení zdi v pracovní spáře 1,75 m od koruny zdi

Výška průřezu  $h = 1,49$  m

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 57,52$  kN/m  $> 2,22$  kN/m  $= V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti  $N_{Rd} = 712,68$  kN/m  $> 60,64$  kN/m  $= N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 44,58$  kNm/m  $> 39,75$  kNm/m  $= M_{Ed}$

**Únosnost průřezu VYHOVUJE**

### Výpočet stability svahu

#### Vstupní data

##### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

##### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

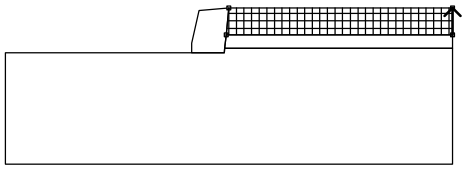

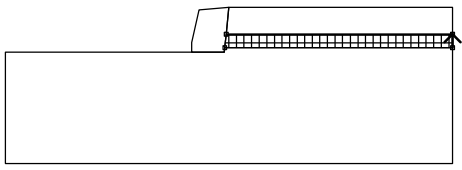
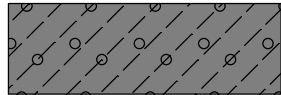
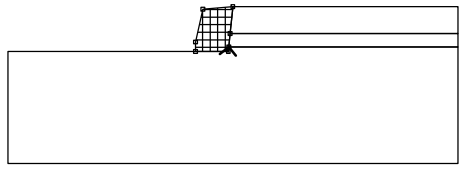
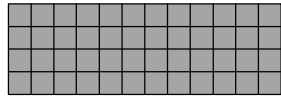
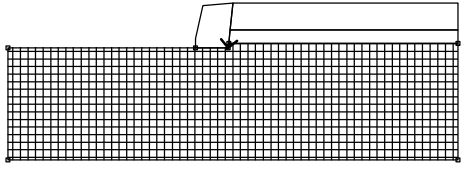
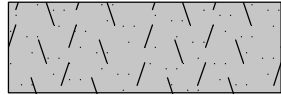
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Mimořádná návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1,00	[-]

#### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál konstrukce		25,00

#### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		10,00	322,83	10,00	324,03	Antropogenní navážka tř. F6
		0,00	324,03	-0,12	322,83	
						
2		10,00	322,23	10,00	322,83	Deluviofluviální zeminy G5/G4-G3
		-0,12	322,83	-0,18	322,23	
						
3		-0,20	322,03	-0,18	322,23	Materiál konstrukce
		-0,12	322,83	0,00	324,03	
		-1,34	323,92	-1,66	322,45	
		-1,66	322,03			
4		-0,18	322,23	-0,20	322,03	Vápnite pískovce R3/R2
		-1,66	322,03	-10,00	322,03	
		-10,00	317,03	10,00	317,03	
		10,00	322,23			

#### Přetížení

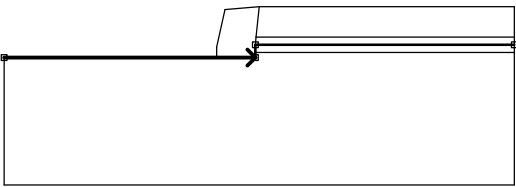
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon a [°]	Velikost		
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 6,00		0,00	25,60		kN/m <sup>2</sup>

#### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Doprava-32t

#### Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	322,03	-0,15	322,03	-0,15	322,53
		10,00	322,53				

### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

### Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : mimořádná

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-1,33 [m]	Úhly :	a <sub>1</sub> =	-18,86 [°]	
	z =	325,38 [m]		a <sub>2</sub> =	67,58 [°]	
Poloměr :	R =	3,54 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 72,73$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 204,79$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 257,48$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 724,96$  kNm/m

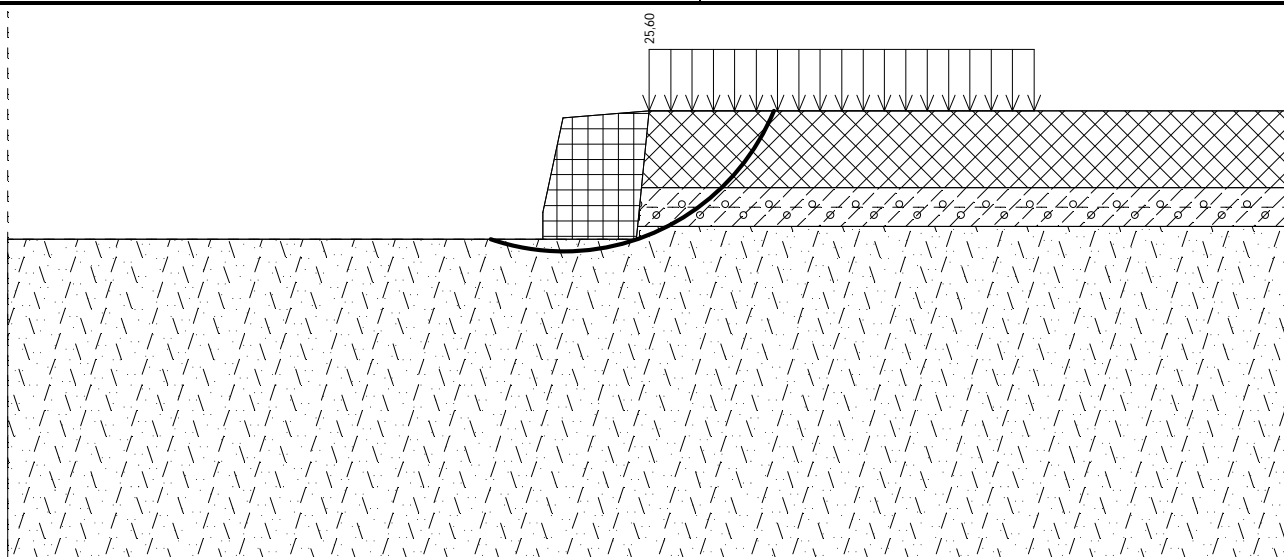
Stupeň bezpečnosti = 2,82 > 1,00

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



Název : Výpočet - stabilita

Fáze - výpočet : 1 - 1



## Výpočet hřebíkového svahu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : MK č. 218c zajištění břehového svahu u RD č.p.26 a 27  
Část : SO 201 - Tížná kamenná zeď / Zajištění odřezu  
Popis : D.201.20 - SV / Př.č.2 – Dočasný svah výkopu / hřebíkový svah  
Vypracoval : Ing. Lukáš Ďuriš  
Datum : 17.05.2020  
Číslo zakázky : Ge-17-2020  
Archivní číslo : D.201.20 - SV\_Příloha-2

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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

#### Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
Dovolená excentricita : 0,333  
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Dočasná návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	$g_G =$	1,35	[-]	1,00	[-]
Proměnné zatížení :	$g_Q =$	1,50	[-]	0,00	[-]
Zatížení vodou :	$g_W =$	1,35	[-]		

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

#### Stabilitní výpočty

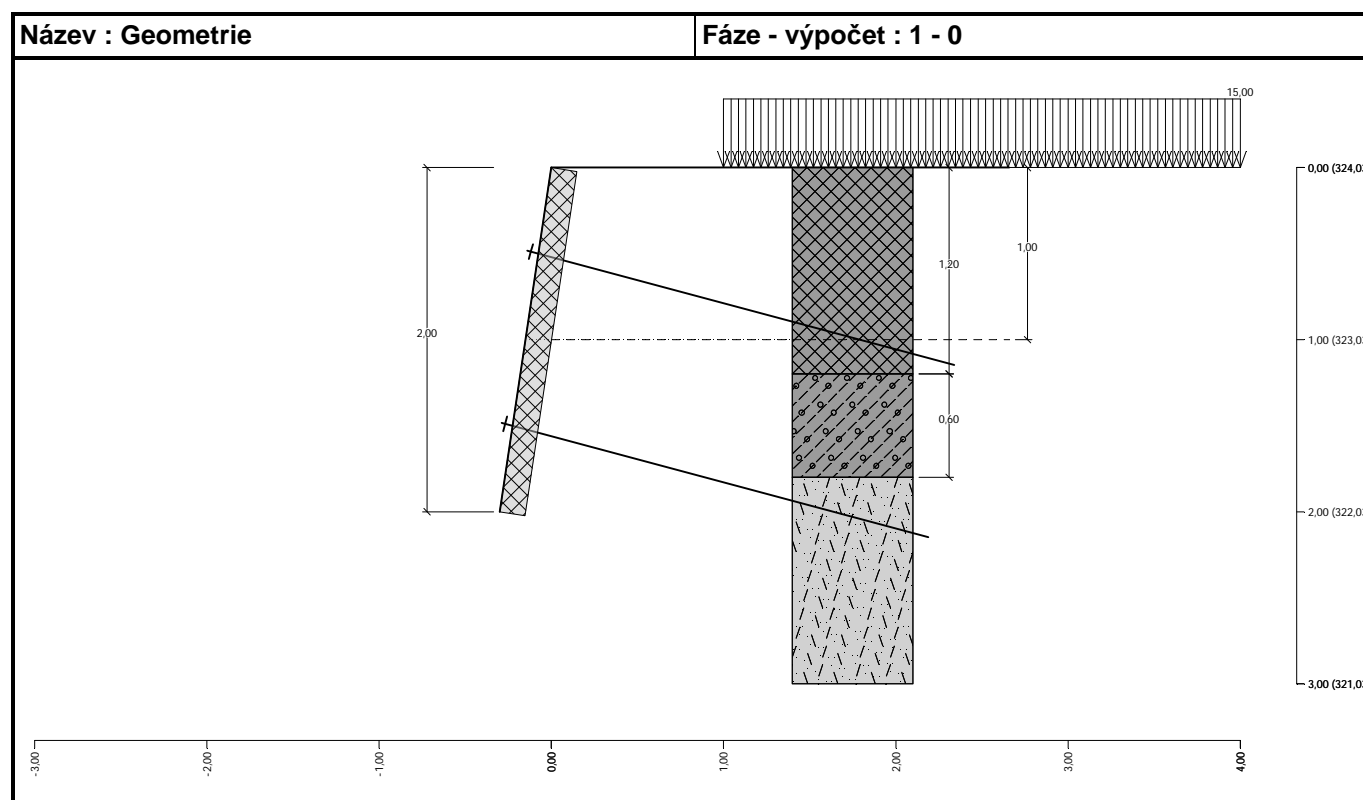
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Dočasná návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti pro rovnou smykovou plochu :	SF <sub>pl</sub> =	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti pro zalomenou smykovou plochu :	SF <sub>br</sub> =	1,50	[-]

### Geometrie konstrukce

Tloušťka betonového krytu h = 0,15 m

Číslo	Hloubka z [m]	Pořadnice x [m]
1	0,00	0,00
2	2,00	-0,30



### Typy hřebů

Číslo	Název	Typ hřebu	Únos. přetržení $R_t$ [kN]	Únos. vytržení $T_p$ [kN/m]	Únos. hlavy $R_f$ [kN]
1	IBO R32N	IBO R32N	185,00	50,00	83,33

### Geometrie hřebů

Celkový počet hřebů - 2

Sklon hřebů od vodorovné = 15,00 °

Hřeb	Hloubka [m]	Hloubka etáže [m]	Délka [m]	Vzdálenost [m]	Typ hřebíku
1	0,50	0,50	2,50	2,00	IBO R32N
2	1,50	0,50	2,50	2,00	IBO R32N

### Materiál konstrukce

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

#### Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck}$  = 20,00 MPa

Pevnost v tahu  $f_{ctm}$  = 2,20 MPa

#### Ocel podélná : B500

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

### Parametry zemín

#### Antropogenní navážka tř. F6

Objemová tíha :  $g$  = 21,00 kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $j_{ef}$  = 20,00 °

Soudržnost zeminy :  $c_{ef}$  = 8,00 kPa

Třecí úhel kce-zemina :  $d$  = 7,00 °

Zemina : soudržná

Poissonovo číslo :  $n$  = 0,40

Obj.tíha sat.zeminy :  $g_{sat}$  = 22,00 kN/m<sup>3</sup>

#### Deluviofluviální zeminy G5/G4-G3

Objemová tíha :  $g$  = 19,00 kN/m<sup>3</sup>

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $j_{ef}$  = 30,00 °

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

Třecí úhel kce-zemina :  $d$  = 10,00 °

Zemina : nesoudržná

Obj.tíha sat.zeminy :  $g_{sat}$  = 21,00 kN/m<sup>3</sup>

### Vápnite pískovce R3/R2


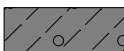

Objemová tíha :  $g = 24,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $j_{ef} = 35,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $d = 10,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $n = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $g_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

### Geologický profil a přiřazení zemin

#### Informace o umístění

Kóta povrchu = 324,03 m

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	324,03 .. 322,83	Antropogenní navážka tř. F6	
2	0,60	1,20 .. 1,80	322,83 .. 322,23	Deluviofluviální zeminy G5/G4-G3	
3	-	1,80 .. ∞	322,23 .. -	Vápnite pískovce R3/R2	

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m  
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	15,00		1,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	Doprava-staveništní

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

### Vnitřní stabilita

## Výpočet čis. 1

### Lomená smyková plocha po optimalizaci :

Úhel smykové plochy = 30,00 °

Počátek smykové plochy v hloubce = 2,00 m

Tíhová síla = 74,93 kN/m

Celková síla v hřebících za sm. pl. = 69,07 kN/m

Síly na sm. ploše posun. (tíh.síla) = 37,46 kN/m

Síly na sm. ploše posun. (tlak) = 2,77 kN/m

Síly na sm. ploše vzdor. (zemina) = 79,55 kN/m

Síly na sm. ploše vzdor. (hřeby) = 48,84 kN/m

Stupeň stability = 3,19 > 1,50

**Stabilita smykové plochy VYHOVUJE**

## Výpočet čis. 2

### Vodorovný tlak na konstrukci:

Bod	Hloubka [m]	Tlak [kPa]
1	0,00	0,00
2	0,00	0,00
3	0,36	0,00
4	0,54	0,00
5	1,00	4,90
6	1,00	4,90
7	1,20	8,75
8	1,20	16,50
9	1,80	26,57
10	1,80	10,80
11	2,00	13,50

### Posouzení únosnosti hřebů

Redukční součinitel aktivního tlaku pro posouzení únos. hřebů  $k_n = 0,85$ .

Hřeb	Hloubka h [m]	Typy hřebů	Únosnost hřebu [kN]	Síla v hřebu [kN]	Posouzení
1	0,50	IBO R32N	125,00	1,98	Vyhovuje
2	1,50	IBO R32N	125,00	29,42	Vyhovuje

Maximálně využitý je hřeb č. 2

Únosnost hřebu = 125,00 kN > 29,42 kN = Síla v hřebu

**Únosnost hřebů VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- vyztužená zemina	0,00	-1,08	83,60	1,40	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	3,56	-0,49	1,40	2,59	1,000	1,350	1,350
Tlak vody	6,58	-0,24	-0,97	2,55	1,350	1,350	1,000
Doprava-staveništní	5,40	-0,84	3,94	2,61	1,000	1,350	1,350

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlacení

Moment vzdorující  $M_{res} = 91,27$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 8,37$  kNm/m

#### Zeď na překlacení VYHOVUJE

#### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 124,88$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 20,97$  kN/m

#### Zeď na posunutí VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 47,84 kPa

## Únosnost základové půdy

### Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-16,24	119,10	18,67	0,000	47,84
2	-10,32	87,63	20,97	0,000	35,20

### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-11,30	87,97	15,53

### Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

#### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$

Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$

### Excentricita normálové síly VYHOVUJE

#### Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy  $R = 500,00 \text{ kPa}$   
Součinitel redukce odporu základové půdy  $g_{Rv} = 1,40$   
Max. napětí v základové spáře  $s = 47,84 \text{ kPa}$   
Návrhová únosnost základové půdy  $R_d = 357,14 \text{ kPa}$

### Únosnost základové půdy VYHOVUJE

#### Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

### Dimenzace čís. 1

#### Vstupní data

Typ sítě : KH30 (6,0x6,0/100x100 [mm])  
Plocha vodorovné výztuže  $A_{hor} = 2 \times 282,7 \text{ mm}^2/\text{m}$   
Plocha svislé výztuže  $A_{vert} = 2 \times 282,7 \text{ mm}^2/\text{m}$   
Vzdálenost těžiště sítě od rubu  $h_1 = 50,0 \text{ mm}$   
Vzdálenost těžiště sítě od líce  $h_2 = 50,0 \text{ mm}$

#### Dimenzace betonového krytu

##### Svislý směr - rub

Poloha neutrálné osy  $x = 0,01 \text{ m} < 0,06 \text{ m} = x_{max}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 11,72 \text{ kNm/m} > 1,92 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

##### Vodorovný směr - rub

Poloha neutrálné osy  $x = 0,01 \text{ m} < 0,06 \text{ m} = x_{max}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 11,72 \text{ kNm/m} > 5,57 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

##### Svislý směr - líc

Poloha neutrálné osy  $x = 0,01 \text{ m} < 0,06 \text{ m} = x_{max}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = -11,72 \text{ kNm/m} > -0,18 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

##### Vodorovný směr - líc

Poloha neutrálné osy  $x = 0,01 \text{ m} < 0,06 \text{ m} = x_{max}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = -11,72 \text{ kNm/m} > -2,79 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

#### Průřez VYHOVUJE.

##### Konstrukční zásady

Stupeň vyztužení  $r = 0,28 \% > 0,13 \% = r_{min}$

#### Průřez VYHOVUJE.

##### Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 44,27 \text{ kN/m} > 16,72 \text{ kN/m} = V_{Ed}$



**Průřez VYHOVUJE.**

**Celkové posouzení VYHOVUJE**

## Dimenzace čís. 2

### Vstupní data

Typ sítě : KH30 (6,0x6,0/100x100 [mm])

Plocha vodorovné výztuže  $A_{hor} = 2 \times 282,7 \text{ mm}^2/\text{m}$

Plocha svislé výztuže  $A_{vert} = 2 \times 282,7 \text{ mm}^2/\text{m}$

Vzdálenost těžiště sítě od rubu  $h_1 = 50,0 \text{ mm}$

Vzdálenost těžiště sítě od líce  $h_2 = 50,0 \text{ mm}$

### Dimenzace betonového krytu

#### Svislý směr - rub

Poloha neutrálné osy  $x = 0,01 \text{ m} < 0,06 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 11,72 \text{ kNm/m} > 1,92 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Vodorovný směr - rub

Poloha neutrálné osy  $x = 0,01 \text{ m} < 0,06 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 11,72 \text{ kNm/m} > 5,57 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Svislý směr - líc

Poloha neutrálné osy  $x = 0,01 \text{ m} < 0,06 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = -11,72 \text{ kNm/m} > -0,18 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Vodorovný směr - líc

Poloha neutrálné osy  $x = 0,01 \text{ m} < 0,06 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = -11,72 \text{ kNm/m} > -2,79 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Konstrukční zásady

Stupeň vyztužení  $r = 0,28 \% > 0,13 \% = r_{min}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení na smyk

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 44,27 \text{ kN/m} > 16,72 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

**Celkové posouzení VYHOVUJE**

## Výpočet stability svahu

## Výsledky (Fáze budování 1)

## Výpočet 1

### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	-0,18	[m]	Úhly :	a <sub>1</sub> =	-4,24	[°]
	z =	325,67	[m]		a <sub>2</sub> =	63,30	[°]
Poloměr :	R =	3,65	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

### Únosnosti hřebíků

Hřebík Únosnost [kN/m]

1	3,33
2	31,49

### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 54,21$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 152,66$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 197,88$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 557,22$  kNm/m

Stupeň bezpečnosti = 2,82 > 1,50

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

