



## Výpočet vyztužené zdi

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 27.10.2015

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Vyztužené zdivo : EN 1996-1-1 (EC6)

#### Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Trvalá návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti na překlopení :	SF <sub>o</sub> =	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti na posunutí :	SF <sub>s</sub> =	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti únosnosti základové půdy :	SF <sub>b</sub> =	1,00	[-]

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 20/25

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

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

Ocel podélná : B420

Mez kluzu  $f_{yk} = 420,00 \text{ MPa}$

#### Typy tvárnic

Číslo	Název tvárnice	Šířka b [m]	Výška h [m]
1	140 x 200	0,14	0,20
2	190 x 200	0,19	0,20
3	290 x 200	0,29	0,20

#### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,80
3	0,19	1,80
4	0,19	3,70
5	2,13	3,70
6	2,13	4,10
7	0,19	4,10

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
8	0,19	4,40
9	-0,31	4,40
10	-0,31	4,10
11	-1,19	4,10
12	-1,19	3,70
13	-0,19	3,70
14	-0,19	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 2,54 m<sup>2</sup>.

#### Geometrie zdiva

Počet tvárnic v 1. řadě : 9 (typ: 190 x 200)

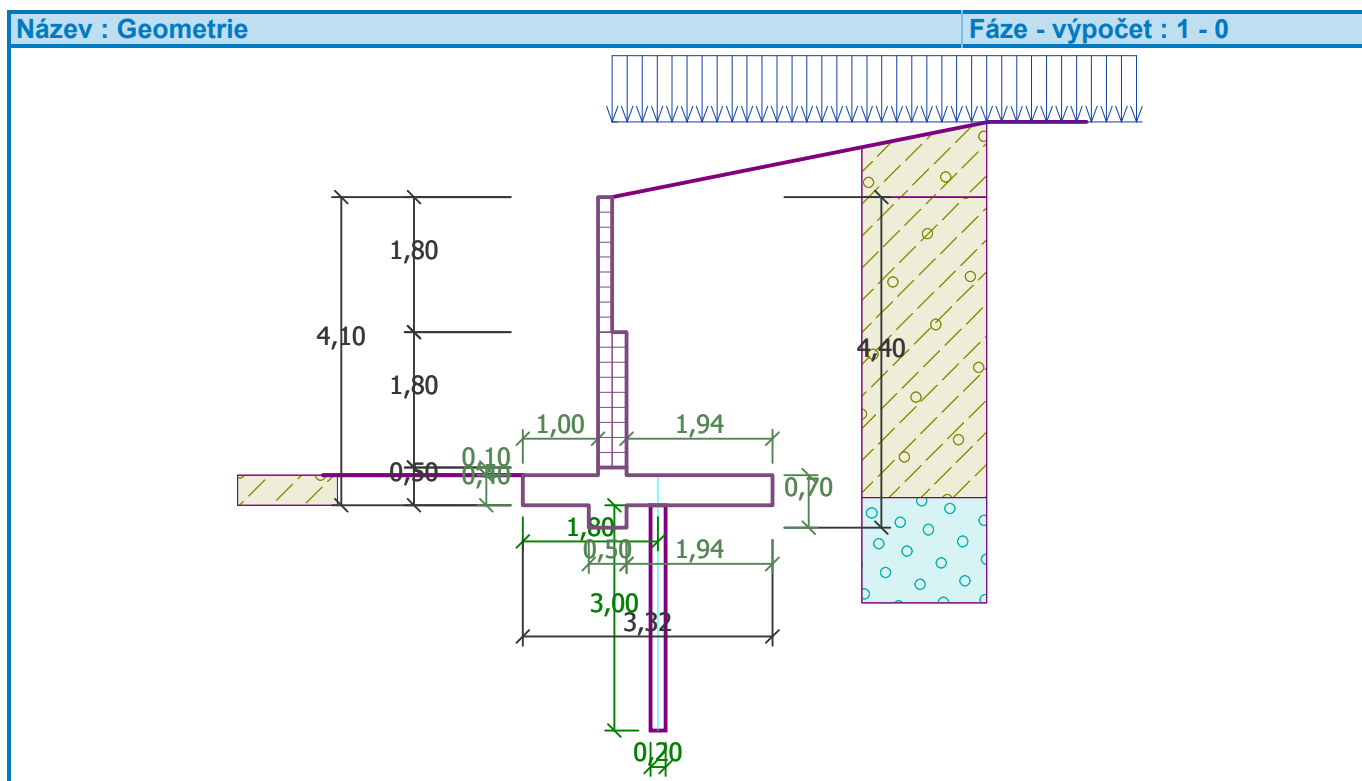
Počet tvárnic v 2. řadě : 9 (typ: 190 x 200)

Šířka spáry mezi bloky = 0,00 m

Počet tvárnic v horní části : 9 (typ: 190 x 200)

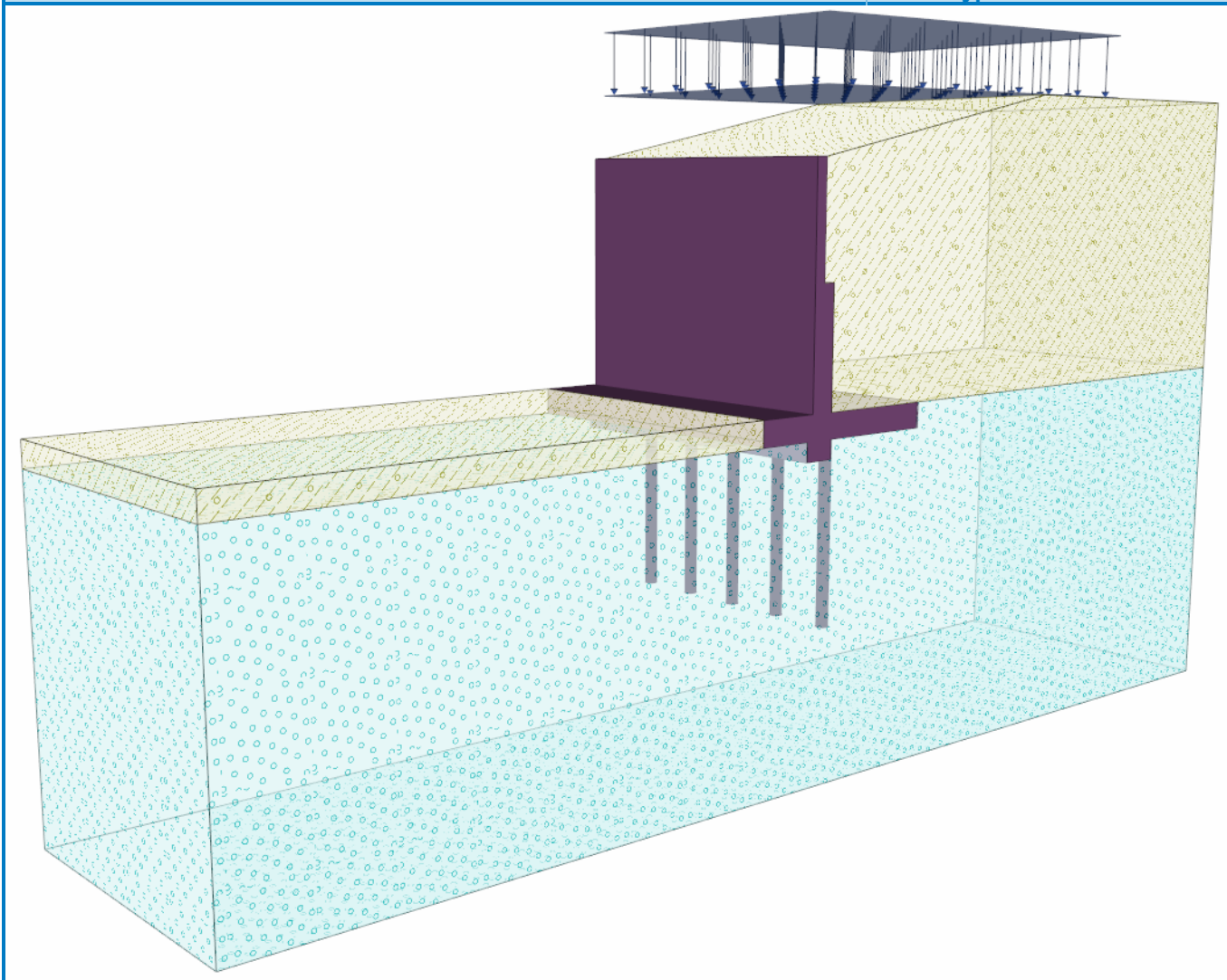
Charakteristická pevnost v tlaku  $f_k = 15,00$  MPa

Charakteristická pevnost ve smyku  $f_{vk} = 0,32$  MPa



Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Soil No. 1		27,00	3,00	19,00	9,00	14,00
2	Soil No. 2		34,00	0,00	19,00	9,00	17,00

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

Parametry zemín

Soil No. 1

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 14,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$



## Soil No. 2

Objemová tíha :	$\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{\text{ef}} = 34,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 17,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

## Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	4,00	Soil No. 1	
2	-	Soil No. 2	

## Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

## Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 5,00 (úhel sklonu je 11,31 °).  
Výška náspu je 1,00 m, délka náspu je 5,00 m.

## Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

## 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	17,00				na terénu

Číslo	Název
1	Surcharge No. 1

## Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Soil No. 1

Výška zeminy před zdí  $h = 0,40 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

## Kotvení základu

### Geometrie

Vzdálenost  $x = 1,80 \text{ m}$

Hloubka  $h = 3,00 \text{ m}$

Průměr vrtu  $d = 0,20 \text{ m}$

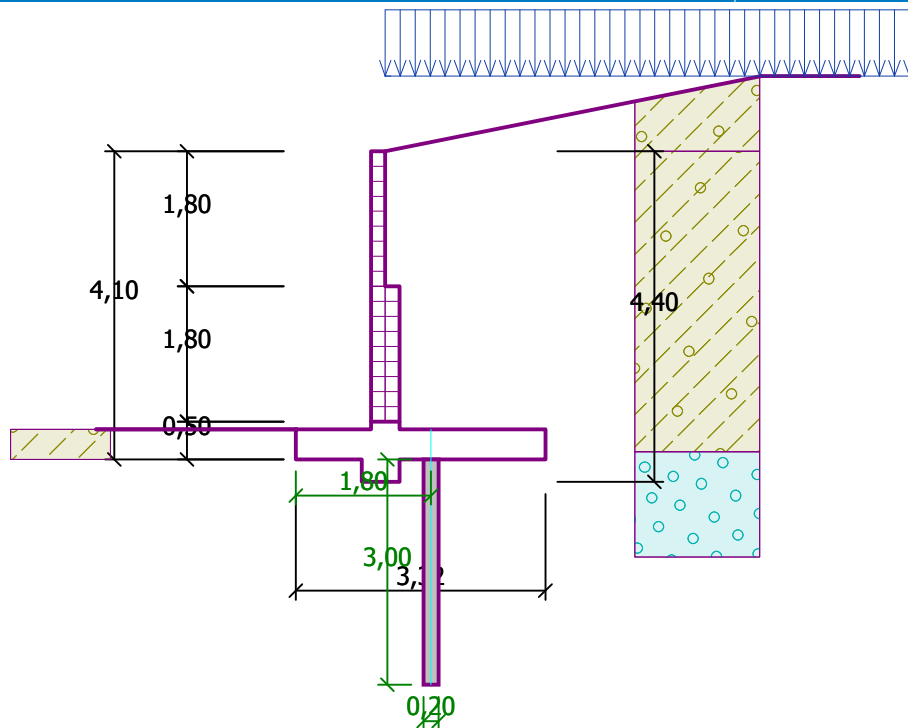
Vzdálenost vrtů  $v = 1,00 \text{ m}$

Únosnost na vytržení zadána hodnotou  $T_p = 100,00 \text{ kN/m}$

Únosnost na přetržení zadána hodnotou  $R_t = 100,00 \text{ kN}$

Název : Kotvení základu

Fáze - výpočet : 1 - 0



Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá  
Zed' i dřík zdi jsou zatíženy aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,91	58,47	1,42	1,000
Odpor na líci	-2,54	0,07	0,00	0,00	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,90	84,36	1,98	1,000
Aktivní tlak	73,75	-1,24	75,95	2,76	1,000
Surcharge No. 1	33,38	-2,05	38,21	2,45	1,000
Surcharge No. 1	0,00	-4,14	7,09	1,40	1,000
Kotvení základu	0,00	0,00	100,00	1,80	1,000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující  $M_{res} = 742,90$  kNm/m  
Moment klopící  $M_{ovr} = 160,36$  kNm/m

Stupeň bezpečnosti =  $4,63 > 1,50$

**Zed' na překlpení VYHOVUJE**

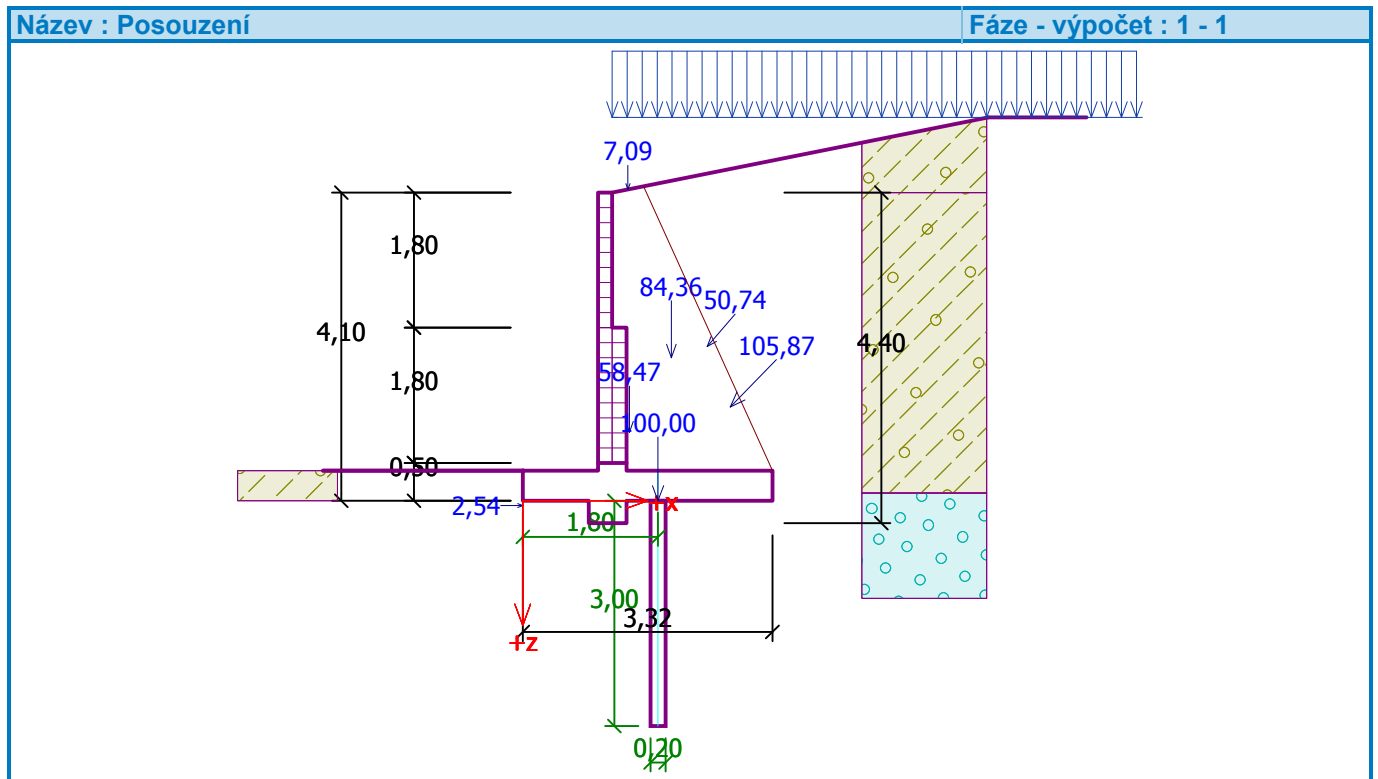
Posouzení na posunutí

Vodorovná síla vzdorující  $H_{res} = 245,57$  kN/m  
Vodorovná síla posunující  $H_{act} = 104,59$  kN/m

Stupeň bezpečnosti =  $2,35 > 1,50$

**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**



### 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	21,83	364,08	104,59	0,018	113,77

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

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	21,83	364,08	104,59

### Posouzení únosnosti základové půdy

#### Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly  $e = 0,018$

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

**Excentricita normálové síly VYHOVUJE**

#### Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 113,77$  kPa

Únosnost základové půdy  $R_d = 120,00$  kPa

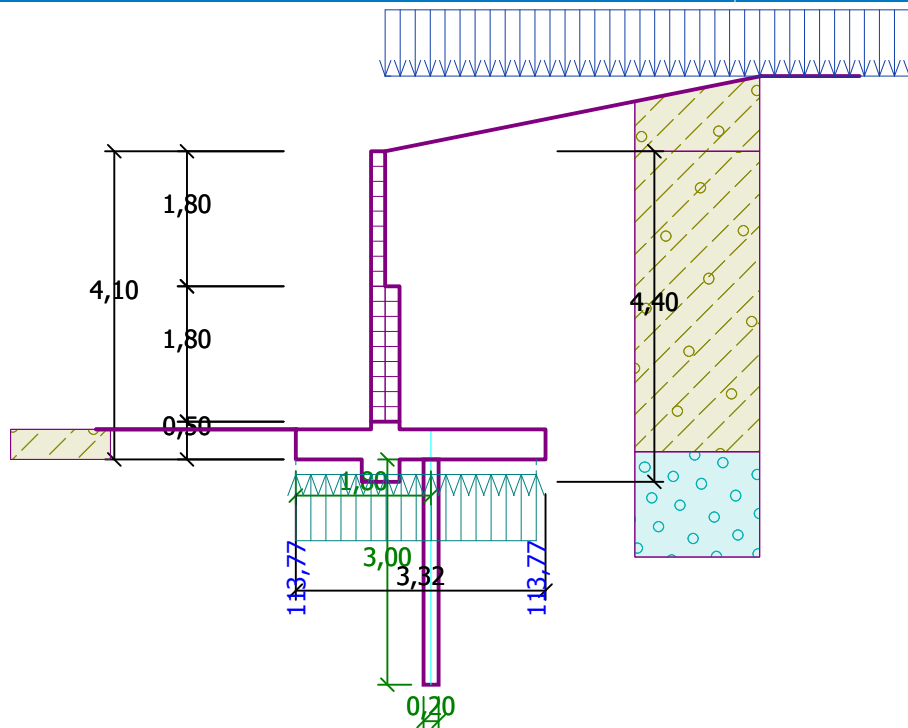
Stupeň bezpečnosti = 1,05 > 1,00

**Únosnost základové půdy VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

Název : Únosnost

Fáze - výpočet : 1 - -1



## Dimenzace čís. 1

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-1,50	23,59	0,16	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,94	0,76	0,25	1,000
Aktivní tlak	37,88	-1,09	14,63	0,33	1,000
Surcharge No. 1	23,49	-1,75	9,41	0,29	1,000

### Posouzení zdi v pracovní spáře 3,60 m od koruny zdi

Výztuž na rubu zdi:

Profil vložky = 20,0 mm

Vzdálenost vložek = 300,0 mm

Krytí vložek = 30,0 mm

Výztuž na líci zdi nebyla zadána.

Štíhlost zdi: 9,47

### Posouzení na tlak:

Normálová síla na mezi únosnosti  $N_{Rd} = 80,73 \text{ kN/m} > 48,39 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

**Průřez na tlak VYHOVUJE**

### Posouzení na ohyb:

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 133,52 \text{ kNm/m} > 80,03 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Průřez na ohyb VYHOVUJE**

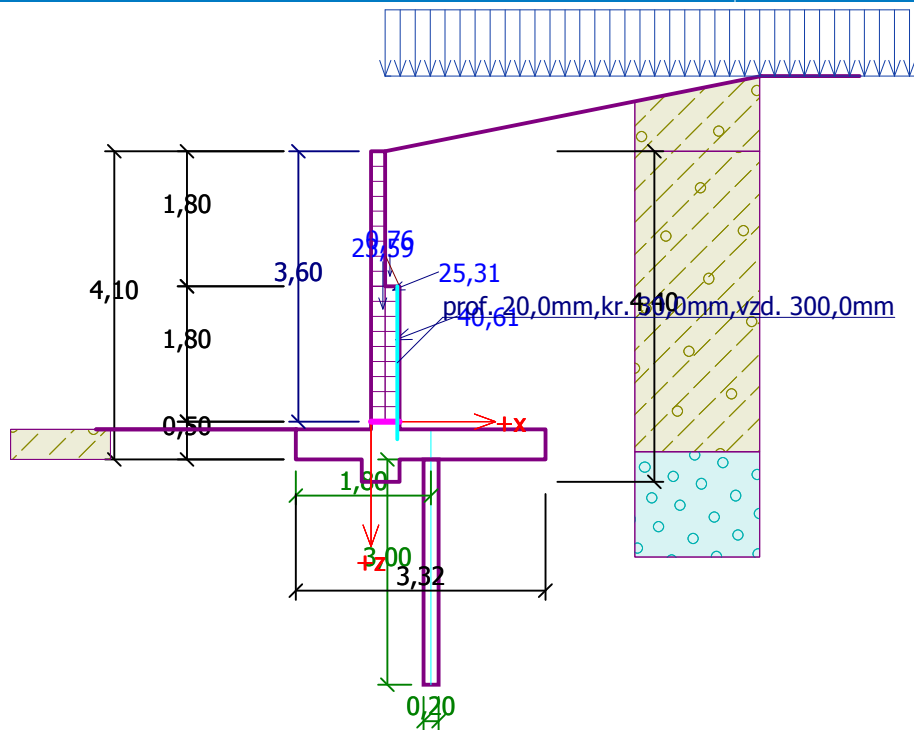
### Posouzení na smyk:

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 67,26 \text{ kN/m} > 61,38 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

**Průřez na smyk VYHOVUJE**

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,80	6,99	0,10	1,000
Aktivní tlak	4,75	-0,38	1,18	0,19	1,000
Surcharge No. 1	9,74	-0,75	2,62	0,19	1,000

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,60 m od koruny zdi

Výztuž na rubu zdi:

Profil vložky = 16,0 mm

Vzdálenost vložek = 300,0 mm

Krytí vložek = 30,0 mm

Výztuž na líci zdi nebyla zadána.

Štíhlost zdi: 9,47

Posouzení na tlak:

Normálová síla na mezi únosnosti  $N_{Rd} = 45,04 \text{ kN/m} > 10,80 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

**Průřez na tlak VYHOVUJE**

Posouzení na ohyb:

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 36,37 \text{ kNm/m} > 8,72 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

**Průřez na ohyb VYHOVUJE**

Posouzení na smyk:

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 27,78 \text{ kN/m} > 14,49 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

**Průřez na smyk VYHOVUJE**





## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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

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

#### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,25	-3,70	-1,19	-3,70	-0,19	-3,70
		-0,19	0,00	0,00	0,00	5,00	1,00
		12,30	1,00				
2		0,00	0,00	0,00	-1,80	0,19	-1,80
		0,19	-3,70	2,13	-3,70		
3		-10,25	-4,10	-1,19	-4,10	-1,19	-3,70
4		-1,19	-4,10	-0,31	-4,10	-0,31	-4,40
		0,19	-4,40	0,19	-4,10	2,13	-4,10
		2,13	-4,00	2,13	-3,70	12,30	-3,70



Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]			
		x	z	x	z
5		2,13	-4,00	12,30	-4,00

### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Soil No. 1		27,00	3,00	19,00
2	Soil No. 2		34,00	0,00	19,00

### Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Soil No. 1		19,00		
2	Soil No. 2		19,00		

### Parametry zemin

#### Soil No. 1

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

#### Soil No. 2

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 34,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

### Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materiál zdi		23,00

### Přirazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		12,30	-3,70	12,30	1,00	Soil No. 1 
		5,00	1,00	0,00	0,00	
		0,00	-1,80	0,19	-1,80	
		0,19	-3,70	2,13	-3,70	
2		12,30	-4,00	12,30	-3,70	Soil No. 1 
		2,13	-3,70	2,13	-4,00	
3		-1,19	-4,10	-1,19	-3,70	Soil No. 1 
		-10,25	-3,70	-10,25	-4,10	
4		-0,31	-4,10	-0,31	-4,40	Materiál zdi 
		0,19	-4,40	0,19	-4,10	
		2,13	-4,10	2,13	-4,00	
		2,13	-3,70	0,19	-3,70	
		0,19	-1,80	0,00	-1,80	
		0,00	0,00	-0,19	0,00	
		-0,19	-3,70	-1,19	-3,70	
5		2,13	-4,00	2,13	-4,10	Soil No. 2 
		0,19	-4,10	0,19	-4,40	
		-0,31	-4,40	-0,31	-4,10	
		-1,19	-4,10	-10,25	-4,10	
		-10,25	-9,40	12,30	-9,40	
		12,30	-4,00			

### Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 12,30		0,00	17,00	kN/m <sup>2</sup>

### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Surcharge No. 1

### Voda

Typ vody : Voda není

### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.



## Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výsledky (Fáze budování 1)

### Výpočet 1

#### Kruhá smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,15 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-29,61 [°]
	z =	2,15 [m]		$\alpha_2 =$	80,17 [°]
Poloměr :	R =	6,73 [m]			

Výpočet bez optimalizace smykové plochy.

#### Posouzení stability svahu (všechny metody)

Bishop : Využití = 75,6 % **VYHOVUJE**  
Fellenius / Petterson : Využití = 87,5 % **VYHOVUJE**  
Spencer : Využití = 74,6 % **VYHOVUJE**  
Janbu : Využití = 73,0 % **VYHOVUJE**  
Morgenstern-Price : Využití = 73,0 % **VYHOVUJE**