



## Výpočet tížné 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  
Zděná (kamenná) zeď : 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  
Dovolená excentricita : 0,333  
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Trvalá návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti na překlopení :	$SF_o =$	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti na posunutí :	$SF_s =$	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti únosnosti základové půdy :	$SF_b =$	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 : B500  
Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

#### Geometrie konstrukce

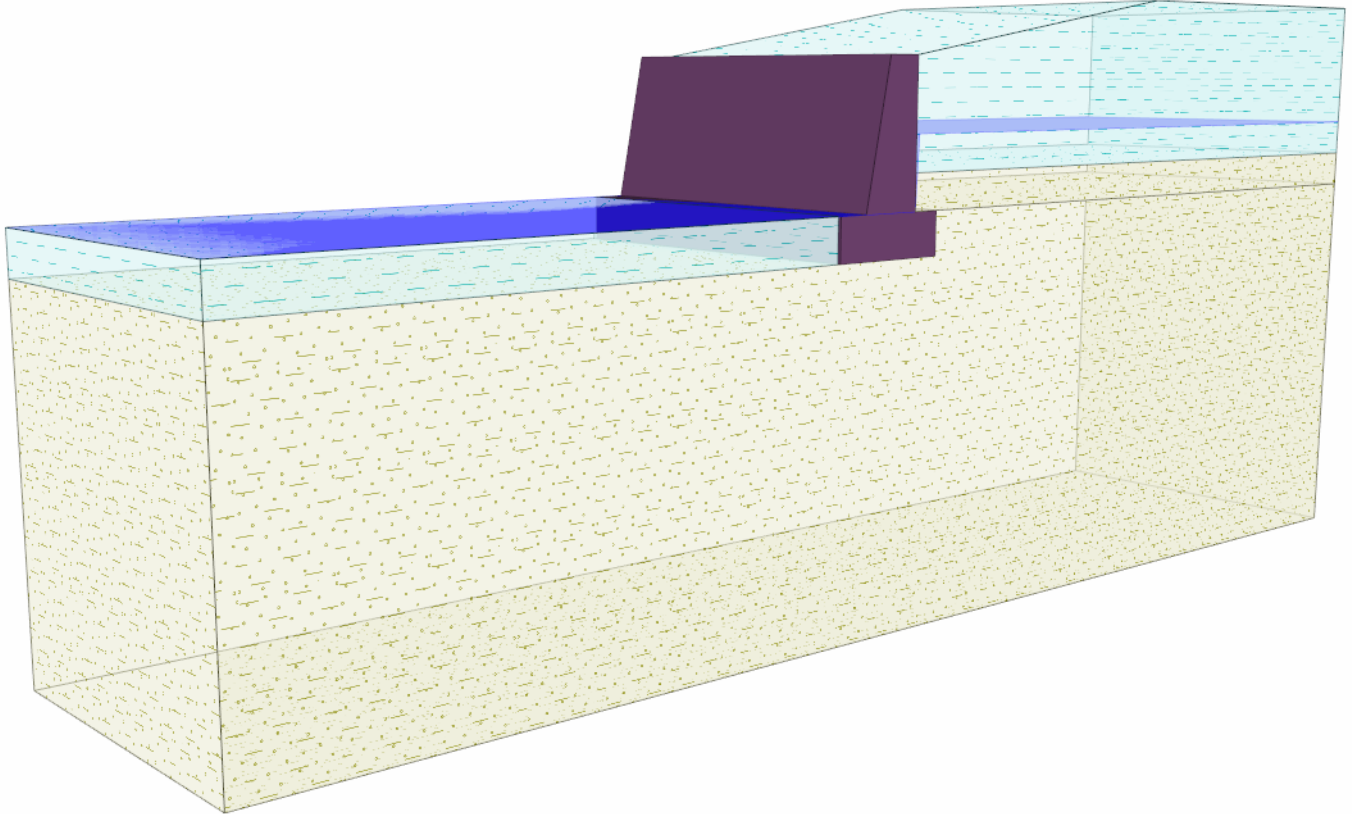
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,00
3	0,40	2,00
4	0,40	2,60
5	-1,35	2,60
6	-1,35	2,00
7	-0,90	2,00
8	-0,50	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 2,45 m<sup>2</sup>.



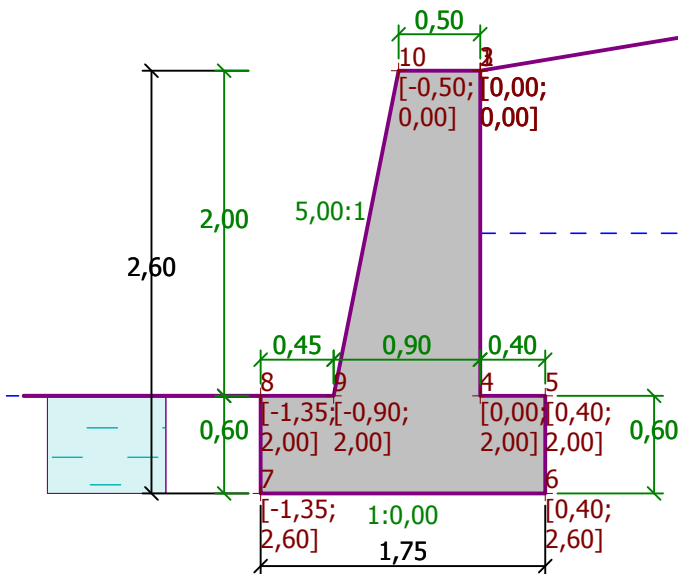
Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



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		29,00	5,00	18,00	10,00	15,00
2	Soil No. 2		15,00	5,00	20,50	10,50	15,00

### Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	$\varphi_{ef}$ [°]	$\nu$ [-]	OCR [-]	$K_r$ [-]
1	Soil No. 1		soudržná	-	0,30	-	-
2	Soil No. 2		soudržná	-	0,30	-	-

### Parametry zemín



#### Soil No. 1

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

#### Soil No. 2

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Zemina : soudržná  
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,50	Soil No. 2	
2	-	Soil No. 1	

### Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 6,00 (úhel sklonu je 9,46 °).  
 Výška náspu je 0,83 m, délka náspu je 5,00 m.



## Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 1,00 m  
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,00 m  
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.  
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

## Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový  
Zemina na líci konstrukce - Soil No. 2  
Výška zeminy před zdí  $h = 0,60 \text{ m}$   
Terén před konstrukcí je rovný.

## Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Dimenzace čís. 1

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,90	32,17	0,54	1,000
Aktivní tlak	7,40	-0,66	1,98	0,90	1,000
Tlak vody	4,99	-0,33	0,00	0,90	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,00	0,00	0,90	1,000

### Posouzení dřívku zdi

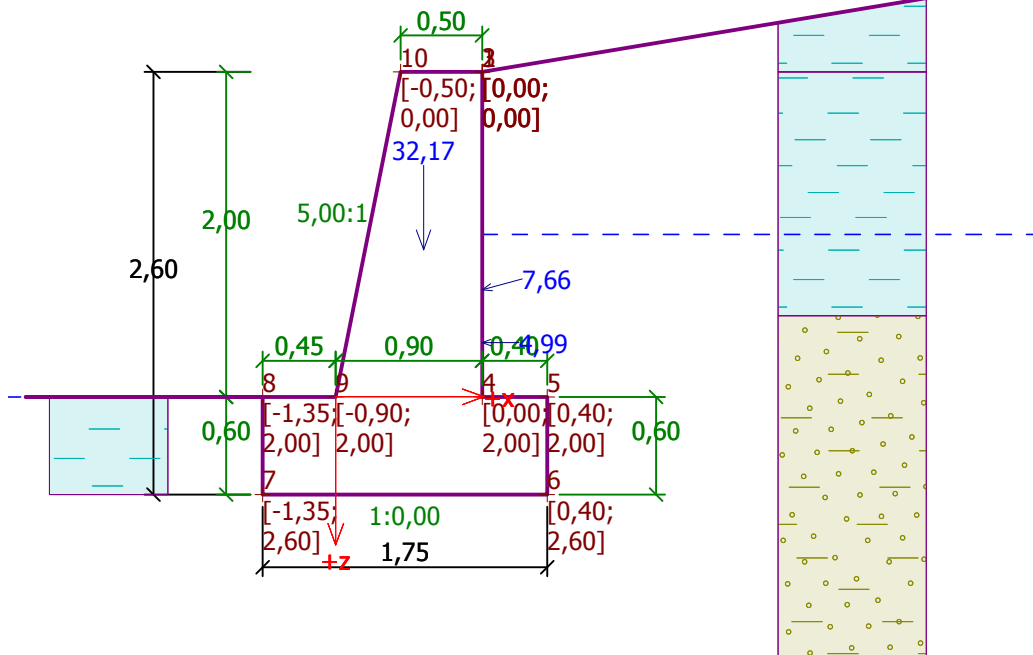
Výška průřezu  $h = 0,90 \text{ m}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{\text{Rd}} = 503,92 \text{ kN/m} > 12,39 \text{ kN/m} = V_{\text{Ed}}$   
Tlaková síla na mezi únosnosti  $N_{\text{Rd}} = 7892,39 \text{ kN/m} > 34,16 \text{ kN/m} = N_{\text{Ed}}$   
Moment na mezi únosnosti  $M_{\text{Rd}} = 15,31 \text{ kNm/m} > 2,73 \text{ kNm/m} = M_{\text{Ed}}$

**Únosnost průřezu 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	-0,47	13,80	0,40	1,000
Aktivní tlak	1,38	-0,15	0,37	0,70	1,000
Tlak vody	0,00	-1,00	0,00	0,70	1,000

### Posouzení zdi v pracovní spáře 1,00 m od koruny zdi

 Výška průřezu  $h = 0,70$  m

 Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 387,98$  kN/m  $> 1,38$  kN/m =  $V_{Ed}$ 

 Tlaková síla na mezi únosnosti  $N_{Rd} = 6612,26$  kN/m  $> 14,17$  kN/m =  $N_{Ed}$ 

 Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = -4,95$  kNm/m  $> -0,57$  kNm/m =  $M_{Ed}$ 
**Únosnost průřezu VYHOVUJE**

## Dimenzace čís. 3

### 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	-1,15	45,85	0,96	1,000
Odpor na líci	-0,81	-0,20	0,00	0,00	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,90	1,82	1,48	1,000
Aktivní tlak	15,57	-0,96	11,78	1,57	1,000
Tlak vody	11,00	-0,59	0,00	1,35	1,000
Vztlak vody	0,00	-2,60	0,00	1,35	1,000



## Posouzení předního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu:

Profil vložky = 20,0 mm

Počet vložek = 5

Krytí výztuže = 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,28 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,06 \text{ m} < 0,35 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti  $V_{Rd} = 190,76 \text{ kN} > 14,50 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 364,96 \text{ kNm} > 3,40 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez 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		-10,00	98,00	-1,35	98,00	-0,90	98,00
		-0,50	100,00	0,00	100,00	5,00	100,83
		10,00	100,83				
2		0,00	100,00	0,00	98,50	10,00	98,50

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		0,00	98,50	0,00	98,00	0,40	98,00
4		-10,00	97,40	-1,35	97,40	-1,35	98,00
5		-1,35	97,40	0,40	97,40	0,40	98,00
		10,00	98,00				

#### Parametry zemín - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Soil No. 1		29,00	5,00	18,00
2	Soil No. 2		15,00	5,00	20,50

#### Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Soil No. 1		20,00		
2	Soil No. 2		20,50		

#### Parametry zemín

##### Soil No. 1

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

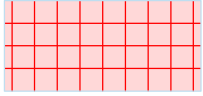
##### Soil No. 2

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní

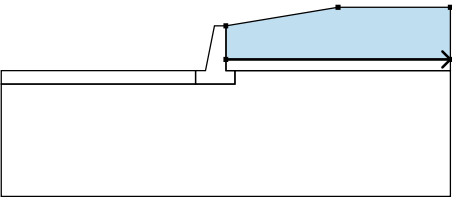

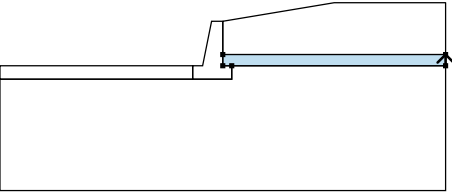

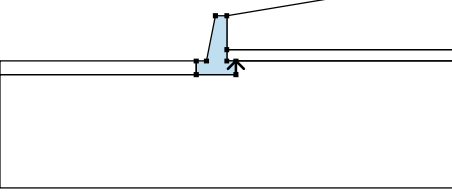
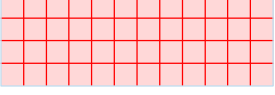
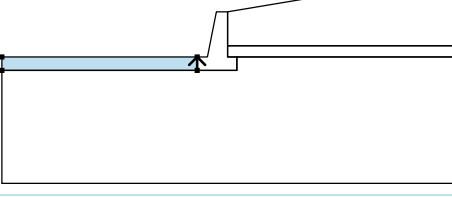

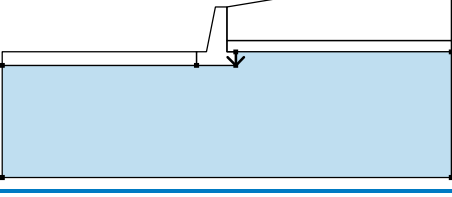



Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

### Tuhá tělesa

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

### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	98,50	10,00	98,50	Soil No. 2 
		10,00	100,83	5,00	100,83	
		0,00	100,00			
2		10,00	98,00	10,00	98,50	Soil No. 1 
		0,00	98,50	0,00	98,00	
		0,40	98,00			
3		0,40	97,40	0,40	98,00	Materiál zdi 
		0,00	98,00	0,00	98,50	
		0,00	100,00	-0,50	100,00	
		-0,90	98,00	-1,35	98,00	
		-1,35	97,40			
4		-1,35	97,40	-1,35	98,00	Soil No. 2 
		-10,00	98,00	-10,00	97,40	
5		0,40	98,00	0,40	97,40	Soil No. 1 
		-1,35	97,40	-10,00	97,40	
		-10,00	92,40	10,00	92,40	
		10,00	98,00			

### Voda

Typ vody : HPV





Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	98,00	0,00	98,00	0,05	99,00
		10,00	99,00				

#### 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 =	-1,02 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-36,25 [°]
	z =	101,50 [m]		$\alpha_2 =$	77,13 [°]
Poloměr :	R =	4,34 [m]	Výpočet bez optimalizace smykové plochy.		

#### Posouzení stability svahu (všechny metody)

Bishop : Využití = 77,5 % **VYHOVUJE**  
 Fellenius / Petterson : Využití = 84,5 % **VYHOVUJE**  
 Spencer : Využití = 77,3 % **VYHOVUJE**  
 Janbu : Využití = 77,0 % **VYHOVUJE**  
 Morgenstern-Price : Využití = 77,0 % **VYHOVUJE**



Název : Calcul

Fáze - výpočet : 1 - 1

