



Výpočet úhlové 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

Výpočet zdí

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 :	$SF_o =$	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

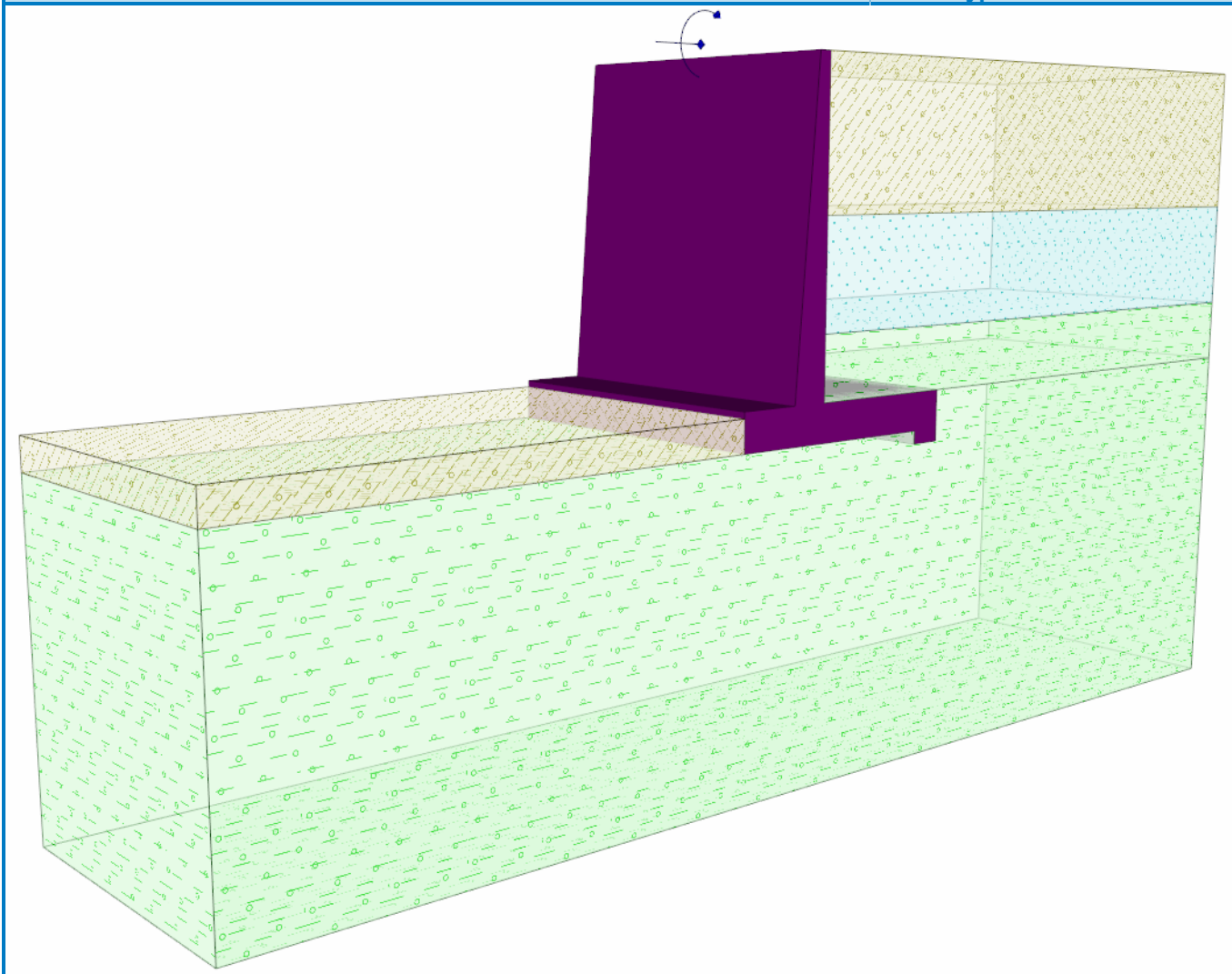
Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	5,00
3	2,50	5,00
4	2,50	5,60
5	2,50	5,80
6	2,00	5,80
7	2,00	5,60
8	-1,60	5,60
9	-1,60	5,00
10	-0,60	5,00
11	-0,20	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 4,56 m².

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Soil No. 1		29,00	10,00	19,00	9,00	15,00
2	Soil No. 2		31,50	0,00	17,50	7,50	15,00
3	Soil No. 3		27,00	10,00	19,50	9,50	15,00

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 : c_{ef} = 10,00 kPa
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$



Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 31,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 3

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,30	Soil No. 1	
2	1,70	Soil No. 2	
3	-	Soil No. 3	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Soil No. 1

Výška zeminy před zdí $h = 0,50 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

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		Force No. 1	stálé	-30,00	0,00	0,00	-0,10	-0,20

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení 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	-1,34	104,88	1,80	1,000
Odpor na líci	-1,22	-0,17	0,00	0,00	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,00	99,17	2,44	1,000
Aktivní tlak	84,30	-1,65	118,67	3,26	1,000
Force No. 1	30,00	-5,80	0,00	1,50	1,000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 817,56$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 313,07$ kNm/m

Stupeň bezpečnosti = 2,61 > 1,50

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

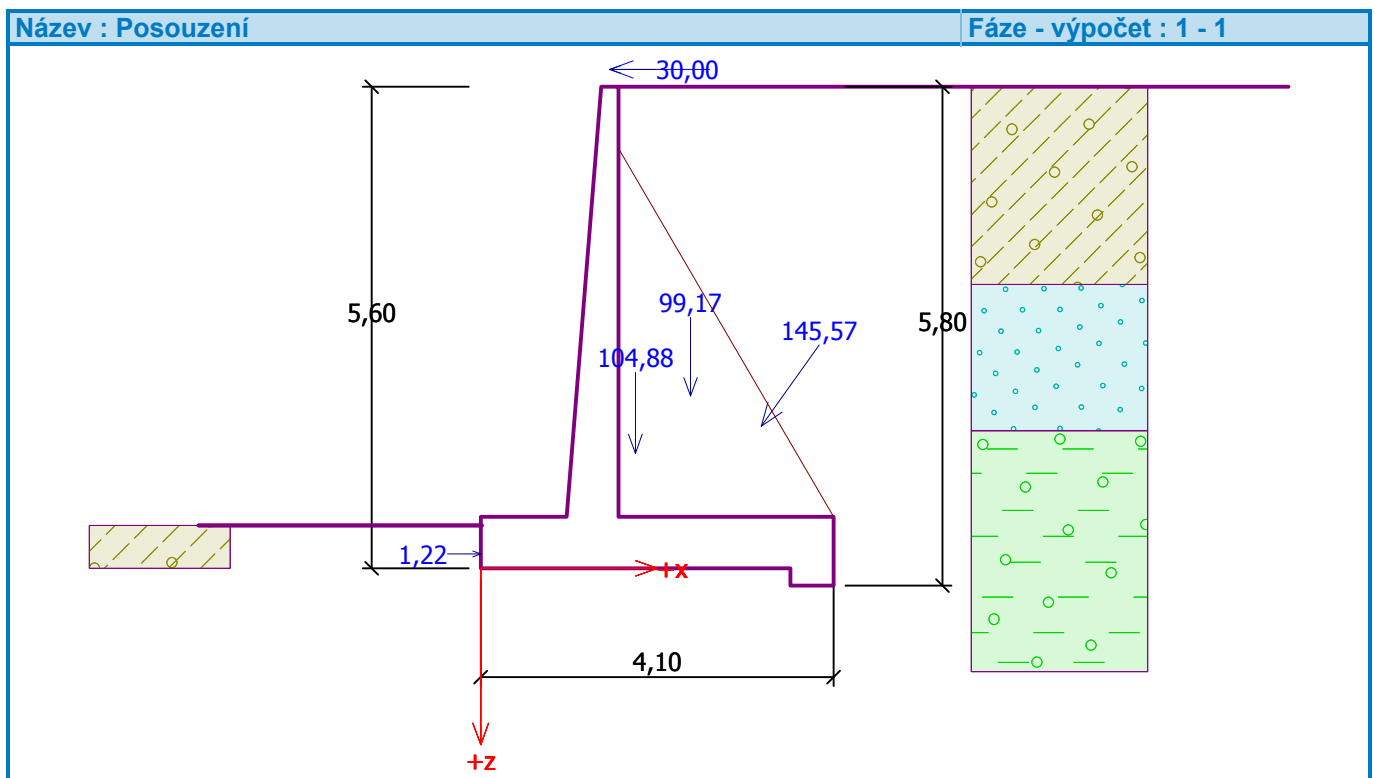
Vodorovná síla vzdorující $H_{res} = 197,82$ kN/m

Vodorovná síla posunující $H_{act} = 97,21$ kN/m

Stupeň bezpečnosti = 2,03 > 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	168,39	327,85	96,96	0,125	106,53

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	168,39	327,85	96,96

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,125$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

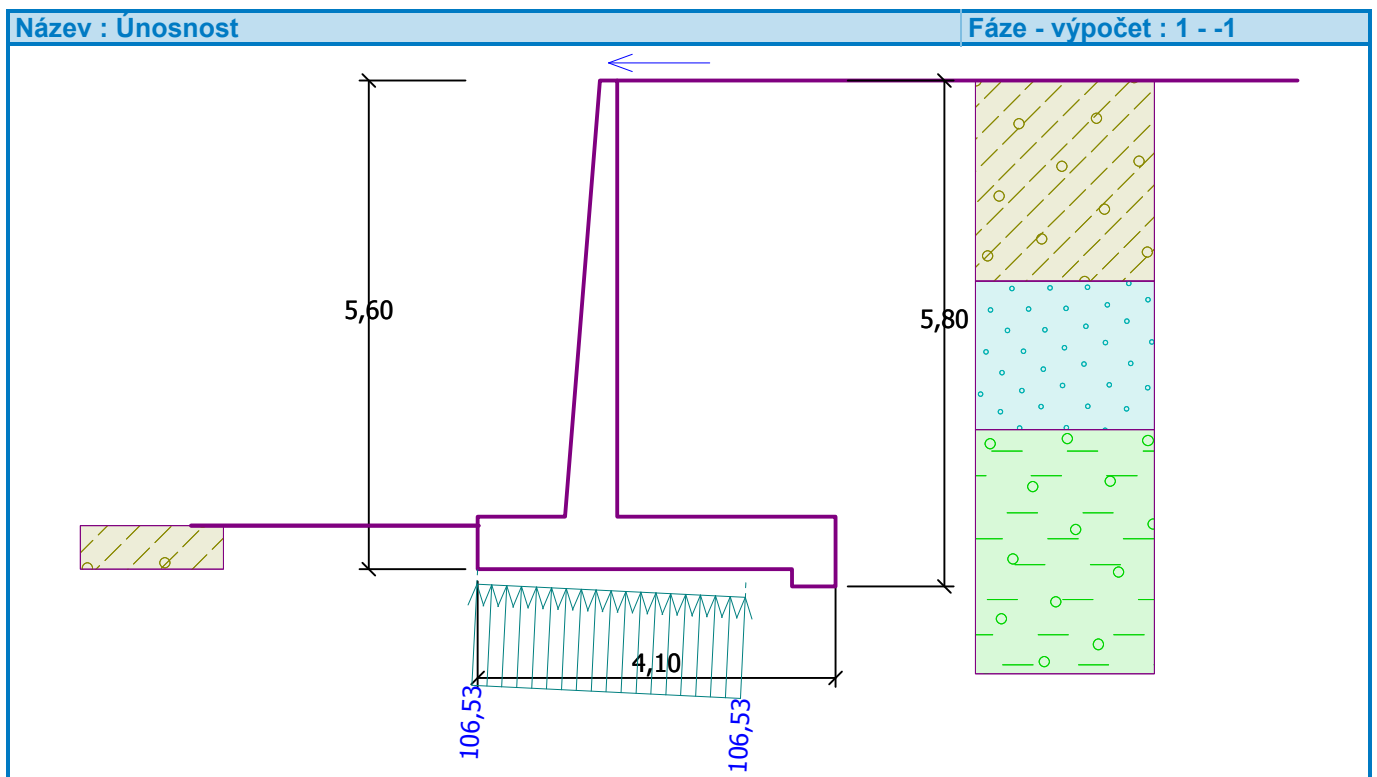
Max. napětí v základové spáře $\sigma = 106,53$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 180,00$ kPa

Stupeň bezpečnosti = 1,69 > 1,00

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE



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	-2,08	45,98	0,38	1,000
Tlak v klidu	118,80	-1,65	0,00	0,60	1,000
Force No. 1	30,00	-5,20	0,00	0,50	1,000

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 20,0 mm

Počet vložek = 14

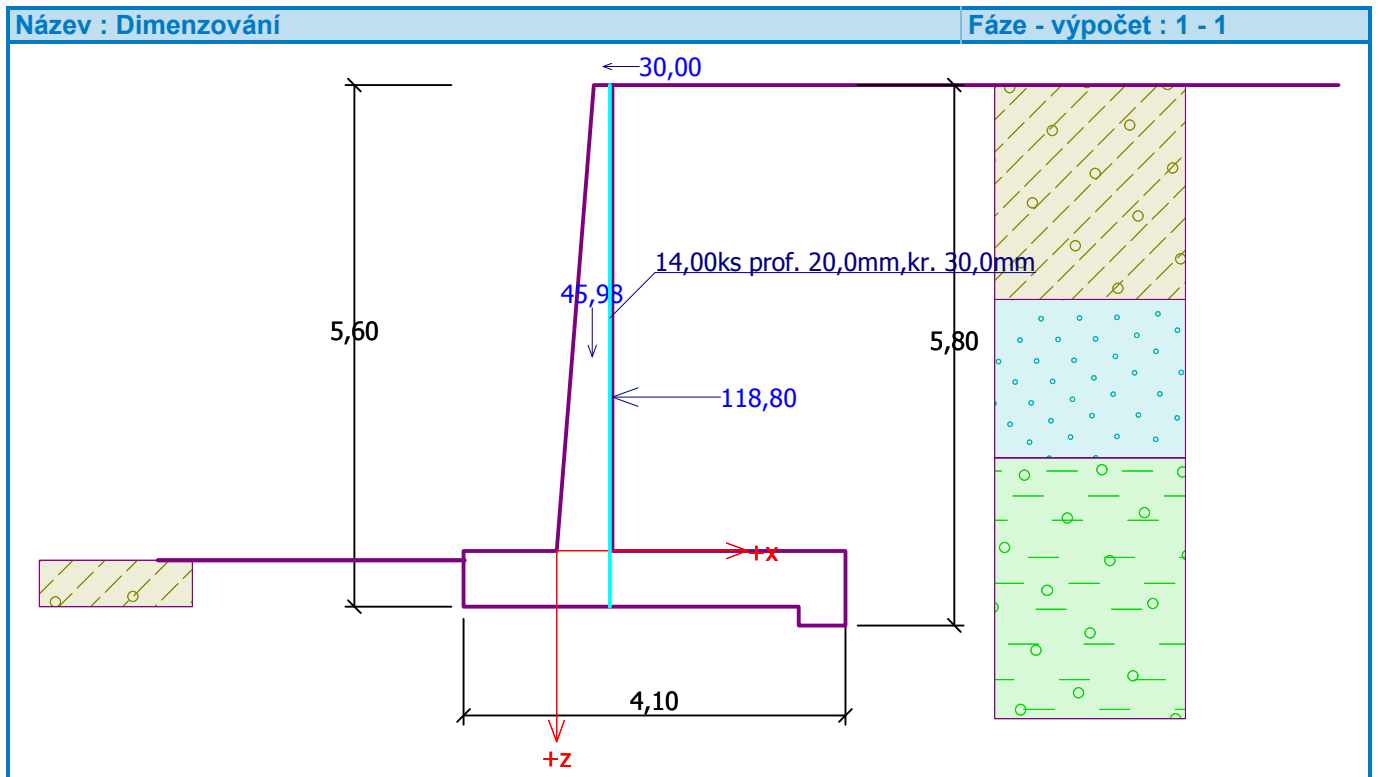
Krytí výztuže = 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,79 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,18 \text{ m} < 0,35 \text{ m} = x_{max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 268,85 \text{ kN} > 148,80 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 933,56 \text{ kNm} > 348,11 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.



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	-1,34	104,88	1,80	1,000
Odpor na líci	-1,22	-0,17	0,00	0,00	1,000



Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,00	99,17	2,44	1,000
Aktivní tlak	84,30	-1,65	118,67	3,26	1,000
Force No. 1	30,00	-5,80	0,00	1,50	1,000

Posouzení předního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

Profil vložky = 16,0 mm

Počet vložek = 6

Krytí výztuže = 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,21 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,35 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 177,46 \text{ kN} > 111,61 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 284,46 \text{ kNm} > 58,25 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

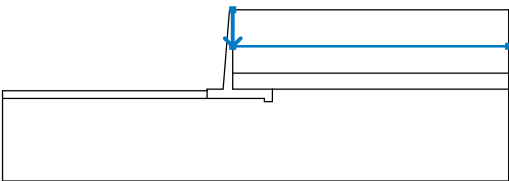
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

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		0,00	100,00	0,00	97,70	17,40	97,70

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		-14,50	94,90	-1,60	94,90	-1,60	95,00
		-0,60	95,00	-0,20	100,00	0,00	100,00
		17,40	100,00				
3		0,00	97,70	0,00	96,00	17,40	96,00
4		0,00	96,00	0,00	95,00	2,50	95,00
5		-1,60	94,40	2,00	94,40	2,00	94,20
		2,50	94,20	2,50	94,40	2,50	95,00
		17,40	95,00				
6		-14,50	94,40	-1,60	94,40	-1,60	94,90

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Soil No. 1		29,00	10,00	19,00
2	Soil No. 2		31,50	0,00	17,50
3	Soil No. 3		27,00	10,00	19,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Soil No. 1		19,00		

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
2	Soil No. 2		17,50		
3	Soil No. 3		19,50		

Parametry zemín

Soil No. 1

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 3

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	100,00	0,00	97,70	Soil No. 1
		17,40	97,70	17,40	100,00	
2		0,00	96,00	17,40	96,00	Soil No. 2
		17,40	97,70	0,00	97,70	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		17,40	95,00	17,40	96,00	Soil No. 3
		0,00	96,00	0,00	95,00	
		2,50	95,00			
4		-1,60	94,40	-1,60	94,90	Soil No. 1
		-14,50	94,90	-14,50	94,40	
5		-1,60	94,40	2,00	94,40	Materiál zdi
		2,00	94,20	2,50	94,20	
		2,50	94,40	2,50	95,00	
		0,00	95,00	0,00	96,00	
		0,00	97,70	0,00	100,00	
		-0,20	100,00	-0,60	95,00	
		-1,60	95,00	-1,60	94,90	
6		-14,50	94,40	-14,50	89,20	Soil No. 3
		17,40	89,20	17,40	95,00	
		2,50	95,00	2,50	94,40	
		2,50	94,20	2,00	94,20	
		2,00	94,40	-1,60	94,40	

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zeměření

Se zeměřením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhá smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,23 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-27,39 [°]
	z =	104,59 [m]		$\alpha_2 =$	65,14 [°]
Poloměr :	R =	10,91 [m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.					

Posouzení stability svahu (všechny metody)

Bishop : Využití = 54,5 % **VYHOVUJE**
 Fellenius / Petterson : Využití = 59,9 % **VYHOVUJE**
 Spencer : Využití = 54,7 % **VYHOVUJE**
 Janbu : Využití = 54,7 % **VYHOVUJE**
 Morgenstern-Price : Využití = 54,7 % **VYHOVUJE**