



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Datum : 4.1.2013

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 [-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	115,32	0,00	115,32	7,89	115,20
		11,54	116,85	17,20	117,99	17,25	118,00
		17,25	119,00	19,00	119,00	20,00	122,98
		21,50	122,98	26,50	122,98	29,80	124,92
		32,39	125,92	36,16	127,92	38,69	128,51
		41,22	128,69	50,00	128,75	70,00	128,75
2		17,20	117,99	21,50	117,90	21,50	120,02
		21,50	122,98				
3		21,50	120,02	36,18	120,75	53,99	121,70
		70,00	122,34				
4		-20,00	105,06	-3,99	104,21	24,73	103,26
		49,75	104,63	70,00	105,48		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Soil No. 1		21,00	12,00	20,00



Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
2	Soil No. 2		26,50	16,00	18,00
3	Soil No. 3		40,00	50,00	19,00

Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Soil No. 1		22,00		
2	Soil No. 2		18,00		
3	Soil No. 3		22,00		

Parametry zemín

Soil No. 1

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 3

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Rigid body No. 1		25,00



Přirazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		36,18	120,75	53,99	121,70	Soil No. 1
		70,00	122,34	70,00	128,75	
		50,00	128,75	41,22	128,69	
		38,69	128,51	36,16	127,92	
		32,39	125,92	29,80	124,92	
		26,50	122,98	21,50	122,98	
		21,50	120,02			
2		21,50	117,90	21,50	120,02	Rigid body No. 1
		21,50	122,98	20,00	122,98	
		19,00	119,00	17,25	119,00	
		17,25	118,00	17,20	117,99	
3		-3,99	104,21	24,73	103,26	Soil No. 2
		49,75	104,63	70,00	105,48	
		70,00	122,34	53,99	121,70	
		36,18	120,75	21,50	120,02	
		21,50	117,90	17,20	117,99	
		11,54	116,85	7,89	115,20	
		0,00	115,32	-20,00	115,32	
4		49,75	104,63	24,73	103,26	Soil No. 3
		-3,99	104,21	-20,00	105,06	
		-20,00	93,26	70,00	93,26	
		70,00	105,48			

Přítížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost q, q ₁ , f, F	Velikost q ₂	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 22,40	l = 3,50		0,00	12,00		kN/m ²

Názvy přítížení

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 (fáze 1)

Kruhová smyková plocha



Parametry smykové plochy

Střed :	x =	11,89 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-5,91 [°]
	z =	153,34 [m]		$\alpha_2 =$	49,96 [°]
Poloměr :	R =	38,32 [m]			

Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 945,71$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 1703,57$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 36239,76$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 65280,65$ kNm/m

Stupeň bezpečnosti = 1,80 > 1,50

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet 2 (fáze 1)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy

Střed :	x =	11,89 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-5,91 [°]
	z =	153,34 [m]		$\alpha_2 =$	49,96 [°]
Poloměr :	R =	38,32 [m]			

Výpočet bez optimalizace smykové plochy.

Posouzení stability svahu (všechny metody)

Bishop : FS = 1,80 > 1,50 **VYHOVUJE**

Fellenius / Petterson : FS = 1,74 > 1,50 **VYHOVUJE**

Spencer : FS = 1,81 > 1,50 **VYHOVUJE**

Janbu : FS = 1,81 > 1,50 **VYHOVUJE**

Morgenstern-Price : FS = 1,81 > 1,50 **VYHOVUJE**

Šachuňanc : FS = 1,74 > 1,50 **VYHOVUJE**

ITFM : FS = 1,82 > 1,50 **VYHOVUJE**

ITFM explicitní řešení : FS = 1,88 > 1,50 **VYHOVUJE**

Vstupní data (Fáze budování 2)

Zářez

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		41,00	128,67	41,50	127,50	53,00	127,50
		54,00	128,75				

Přirazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		36,18	120,75	53,99	121,70	Soil No. 1
		70,00	122,34	70,00	128,75	
		54,00	128,75	53,00	127,50	
		41,50	127,50	41,00	128,67	
		38,69	128,51	36,16	127,92	
		32,39	125,92	29,80	124,92	
		26,50	122,98	21,50	122,98	
21,50	120,02					
2		21,50	117,90	21,50	120,02	Rigid body No. 1
		21,50	122,98	20,00	122,98	
		19,00	119,00	17,25	119,00	
		17,25	118,00	17,20	117,99	
3		-3,99	104,21	24,73	103,26	Soil No. 2
		49,75	104,63	70,00	105,48	
		70,00	122,34	53,99	121,70	
		36,18	120,75	21,50	120,02	
		21,50	117,90	17,20	117,99	
		11,54	116,85	7,89	115,20	
		0,00	115,32	-20,00	115,32	
-20,00	105,06					
4		49,75	104,63	24,73	103,26	Soil No. 3
		-3,99	104,21	-20,00	105,06	
		-20,00	93,26	70,00	93,26	
		70,00	105,48			

Přetížení

Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění	Počátek	Délka	Šířka	Sklon	Velikost		
	nové	změna								z [m]	x [m]	l [m]
1	Ne	Ne	pásové	stálé	na povrchu	x = 22,40	l = 3,50		0,00	12,00		kN/m ²
2	Ano		pásové	stálé	na povrchu	x = 42,00	l = 10,00		0,00	160,00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Surcharge No. 1
2	Surcharge No. 2

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 2)

Výpočet 1 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	14,56 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-7,57 [°]
	z =	166,63 [m]		$\alpha_2 =$	41,04 [°]
Poloměr :	R =	51,88 [m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.					

Posouzení stability svahu (všechny metody)

Bishop : FS = 1,61 > 1,50 **VYHOVUJE**
 Fellenius / Petterson : FS = 1,55 > 1,50 **VYHOVUJE**
 Spencer : FS = 1,62 > 1,50 **VYHOVUJE**
 Janbu : FS = 1,62 > 1,50 **VYHOVUJE**
 Morgenstern-Price : FS = 1,62 > 1,50 **VYHOVUJE**
 Šachuňanc : FS = 1,55 > 1,50 **VYHOVUJE**
 ITFM : FS = 1,63 > 1,50 **VYHOVUJE**
 ITFM explicitní řešení : FS = 1,68 > 1,50 **VYHOVUJE**

Výpočet 2 (fáze 2)

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
13,25	117,19	17,12	116,28	22,53	117,39	28,39	118,29	32,99	120,29
36,90	121,86	42,30	123,65	46,85	127,50				
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.									

Posouzení stability svahu (Spencer)

Stupeň bezpečnosti = 1,57 > 1,50

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

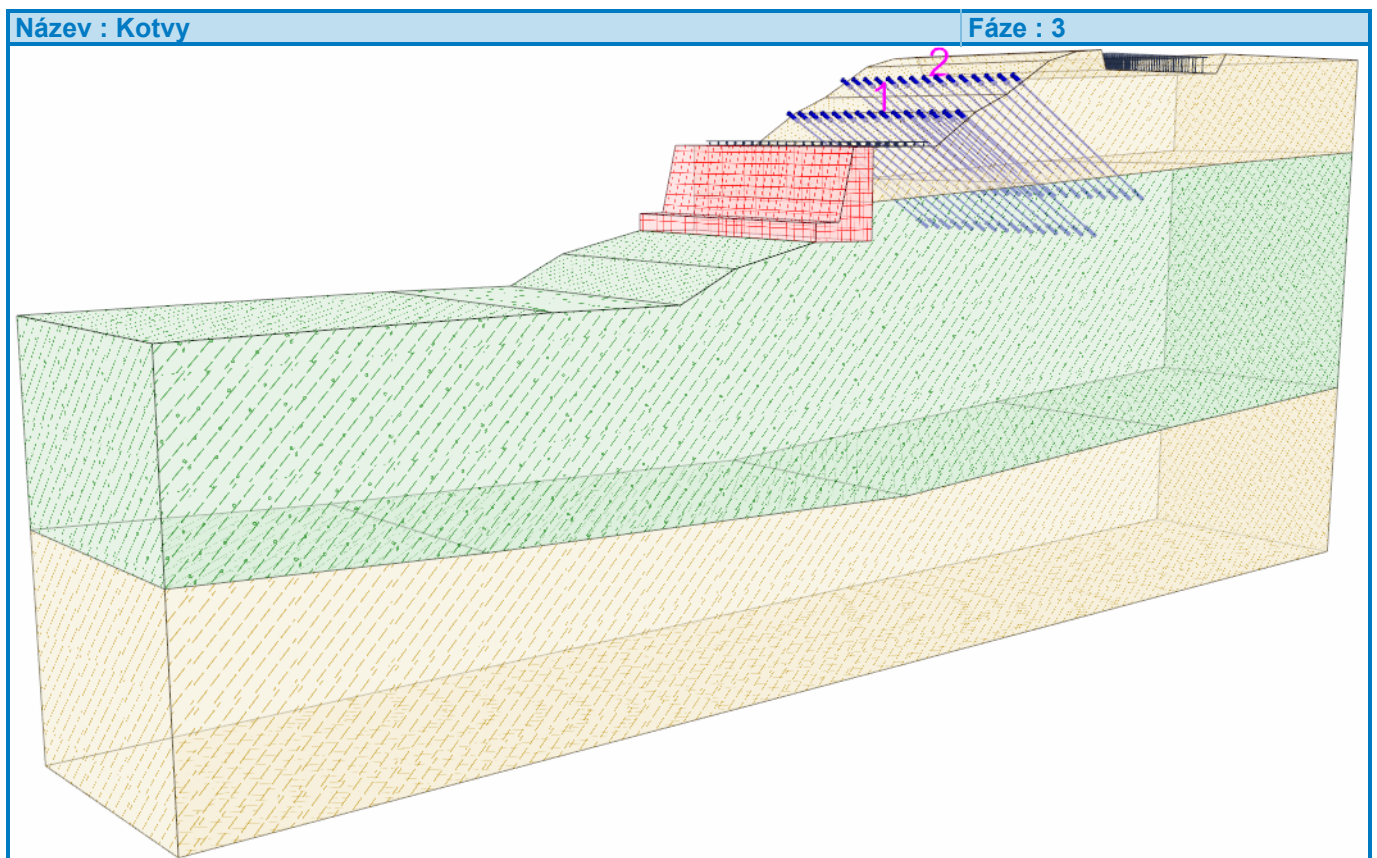
Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		36,18	120,75	53,99	121,70	Soil No. 1
		70,00	122,34	70,00	128,75	
		54,00	128,75	53,00	127,50	
		41,50	127,50	41,00	128,67	
		38,69	128,51	36,16	127,92	
		32,39	125,92	29,80	124,92	
		26,50	122,98	21,50	122,98	
		21,50	120,02			
2		21,50	117,90	21,50	120,02	Rigid body No. 1
		21,50	122,98	20,00	122,98	
		19,00	119,00	17,25	119,00	
		17,25	118,00	17,20	117,99	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		-3,99	104,21	24,73	103,26	Soil No. 2
		49,75	104,63	70,00	105,48	
		70,00	122,34	53,99	121,70	
		36,18	120,75	21,50	120,02	
		21,50	117,90	17,20	117,99	
		11,54	116,85	7,89	115,20	
		0,00	115,32	-20,00	115,32	
		-20,00	105,06			
4		49,75	104,63	24,73	103,26	Soil No. 1
		-3,99	104,21	-20,00	105,06	
		-20,00	93,26	70,00	93,26	
		70,00	105,48			

Kotvy

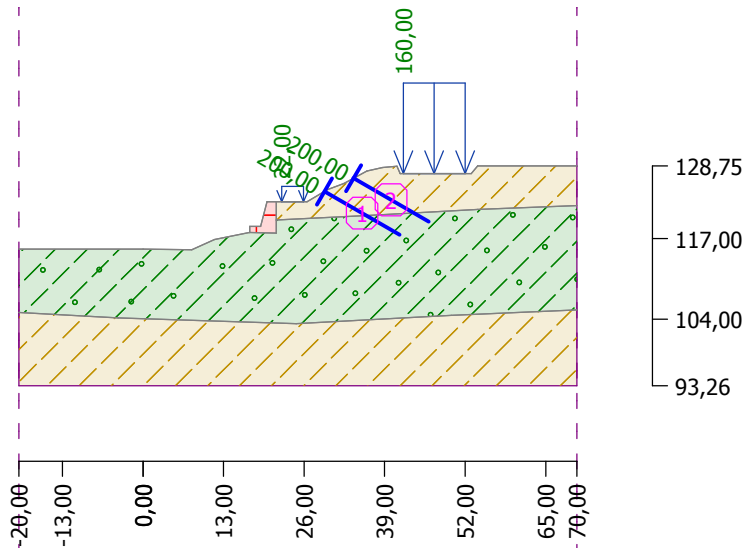
Číslo	Kotva		Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm ²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F _c [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	nová	dopnutá	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	Ano		29,29	124,62	l = 14,00	α = 30,00	1,00	d =			Ne	200,00
2	Ano		33,97	126,76	l = 14,00	α = 30,00	1,00	d =			Ne	200,00





Název : Kotvy

Fáze : 3



Přetížení

Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
	nové	změna								q, q ₁ , f, F	q ₂
1	Ne	Ano	pásové	stálé	na povrchu	x = 22,40	l = 3,50		0,00	22,00	kN/m ²
2	Ne	Ne	pásové	stálé	na povrchu	x = 42,00	l = 10,00		0,00	160,00	kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Surcharge No. 1
2	Surcharge No. 2

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 3)

Výpočet 1 (fáze 3)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	14,56 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-7,57 [°]
	z =	166,63 [m]		$\alpha_2 =$	41,04 [°]
Poloměr :	R =	51,88 [m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.					

Posouzení stability svahu (všechny metody)

Bishop : FS = 1,79 > 1,50 **VYHOVUJE**
Fellenius / Petterson : FS = 1,74 > 1,50 **VYHOVUJE**
Spencer : FS = 1,90 > 1,50 **VYHOVUJE**



Janbu : FS = 1,90 > 1,50 **VYHOVUJE**
Morgenstern-Price : FS = 1,90 > 1,50 **VYHOVUJE**
Šachuňanc : FS = 1,85 > 1,50 **VYHOVUJE**
ITFM : FS = 1,99 > 1,50 **VYHOVUJE**
ITFM explicitní řešení : FS = 1,92 > 1,50 **VYHOVUJE**

Výpočet 2 (fáze 3)

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
13,28	117,20	20,45	117,19	27,55	118,25	34,42	120,36	40,90	123,47
46,84	127,50								

Výpočet bez optimalizace smykové plochy.

Posouzení stability svahu (všechny metody)

Sarma : FS = 2,23 > 1,50 **VYHOVUJE** Některá dělicí plocha protíná tuhé těleso. Výsledky mohou být nadhodnocené.
Spencer : FS = 2,14 > 1,50 **VYHOVUJE**
Janbu : FS = 2,14 > 1,50 **VYHOVUJE**
Morgenstern-Price : FS = 2,14 > 1,50 **VYHOVUJE**
Šachuňanc : FS = 2,12 > 1,50 **VYHOVUJE**
ITFM : FS = 2,30 > 1,50 **VYHOVUJE**
ITFM explicitní řešení : FS = 2,10 > 1,50 **VYHOVUJE**

