

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Akce : Podrobný GTP - Prodloužení tramvajové trati Bystrc – Kamechy
Část : km 0.550
Vypracoval : I. Poul
Datum : 29.11.2023

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

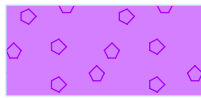
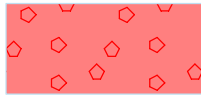
Stupně bezpečnosti		
Trvalá návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1,30 [-]

Rozhraní


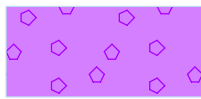

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		68,00	11,15	72,00	10,57	76,24	9,95
		78,41	8,50	81,79	8,60	82,70	8,63
		83,31	8,65	86,21	8,75	89,69	7,00
		93,55	4,93	94,50	5,04	95,58	5,24
		101,63	5,41				
2		68,00	3,63	72,00	3,66	76,71	3,70
		89,11	3,75	96,43	3,77	100,31	3,64
		101,63	3,60				
3		68,00	0,88	72,00	1,26	76,03	1,64
		82,87	1,72	91,07	1,81	97,43	1,86
		99,61	1,84	101,63	1,79		
4		68,00	-0,65	72,00	-0,67	101,63	-0,83

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	G5		41,40	3,20	20,50

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
2	G5.1		47,00	83,00	26,00
3	G5.2		47,00	100,00	23,00

Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	G5		21,00		
2	G5.1		26,50		
3	G5.2		23,50		

Parametry zemín

G5

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 41,40^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 3,20 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

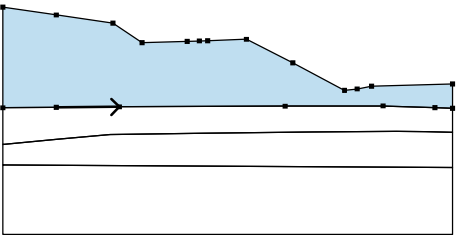

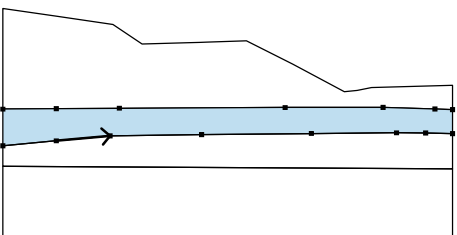

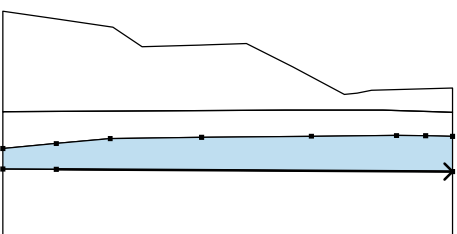

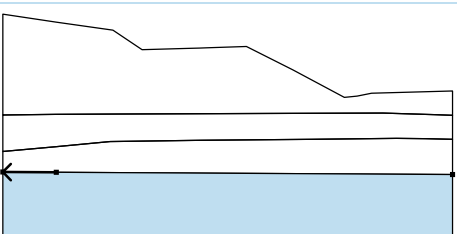

G5.1

Objemová tíha : $\gamma = 26,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 47,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 83,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 26,50 \text{ kN/m}^3$

G5.2

Objemová tíha : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 47,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 100,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 23,50 \text{ kN/m}^3$

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		72,00	3,66	76,71	3,70	G5 
		89,11	3,75	96,43	3,77	
		100,31	3,64	101,63	3,60	
		101,63	5,41	95,58	5,24	
		94,50	5,04	93,55	4,93	
		89,69	7,00	86,21	8,75	
		83,31	8,65	82,70	8,63	
		81,79	8,60	78,41	8,50	
		76,24	9,95	72,00	10,57	
		68,00	11,15	68,00	3,63	
2		72,00	1,26	76,03	1,64	G5.2 
		82,87	1,72	91,07	1,81	
		97,43	1,86	99,61	1,84	
		101,63	1,79	101,63	3,60	
		100,31	3,64	96,43	3,77	
		89,11	3,75	76,71	3,70	
		72,00	3,66	68,00	3,63	
		68,00	0,88			
3		72,00	-0,67	101,63	-0,83	G5.1 
		101,63	1,79	99,61	1,84	
		97,43	1,86	91,07	1,81	
		82,87	1,72	76,03	1,64	
		72,00	1,26	68,00	0,88	
		68,00	-0,65			
4		72,00	-0,67	68,00	-0,65	G5.1 
		68,00	-5,83	101,63	-5,83	
		101,63	-0,83			

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 =	93,73 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-51,43 [°]
	z =	15,04 [m]		$\alpha_2 =$	-1,04 [°]
Poloměr :	R =	10,11 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 57,46$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 138,19$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 580,93$ kNm/m

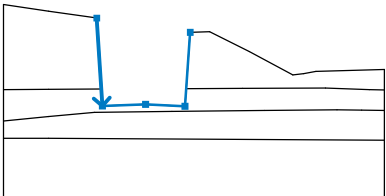
Moment vzdorující : $M_p = 1397,08$ kNm/m

Stupeň bezpečnosti = 2,40 > 1,30

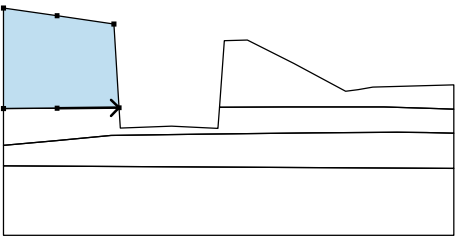

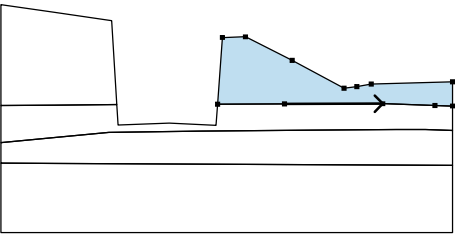

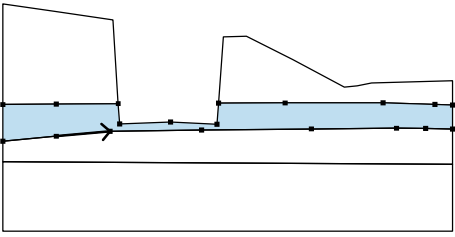

Stabilita svahu VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 2)

Zářez

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		76,24	9,95	76,73	2,18	80,54	2,33
		84,02	2,16	84,49	8,70		

Přirazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		72,00	3,66	76,63	3,70	G5 
		76,24	9,95	72,00	10,57	
		68,00	11,15	68,00	3,63	
2		89,11	3,75	96,43	3,77	G5 
		100,31	3,64	101,63	3,60	
		101,63	5,41	95,58	5,24	
		94,50	5,04	93,55	4,93	
		89,69	7,00	86,21	8,75	
		84,49	8,70	84,13	3,73	
3		72,00	1,26	76,03	1,64	G5.2 
		82,87	1,72	91,07	1,81	
		97,43	1,86	99,61	1,84	
		101,63	1,79	101,63	3,60	
		100,31	3,64	96,43	3,77	
		89,11	3,75	84,13	3,73	
		84,02	2,16	80,54	2,33	
		76,73	2,18	76,63	3,70	
		72,00	3,66	68,00	3,63	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		68,00	0,88			G5.1
		72,00	-0,67	101,63	-0,83	
		101,63	1,79	99,61	1,84	
		97,43	1,86	91,07	1,81	
		82,87	1,72	76,03	1,64	
		72,00	1,26	68,00	0,88	
		68,00	-0,65			
5		72,00	-0,67	68,00	-0,65	G5.1
		68,00	-5,83	101,63	-5,83	
		101,63	-0,83			

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhлина

Tahová trhлина není zadána.

Zeměťřesení

Se zeměťřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 2)

Výpočet 1 (fáze 2)

Kruhá sákyová plocha

Parametry sákyové plochy					
Střed :	x =	93,47 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-89,67 [°]
	z =	10,17 [m]		$\alpha_2 =$	-69,19 [°]
Poloměr :	R =	18,02 [m]			
Sákyová plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 71,95$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 32,78$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 1296,60$ kNm/m

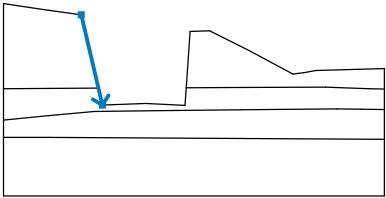
Moment vzdorující : $M_p = 590,72$ kNm/m

Stupeň bezpečnosti = $0,46 < 1,30$

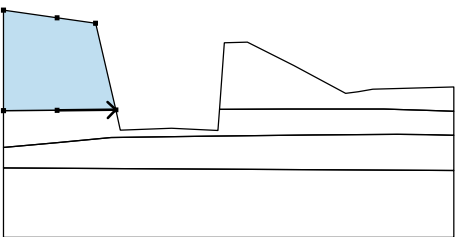


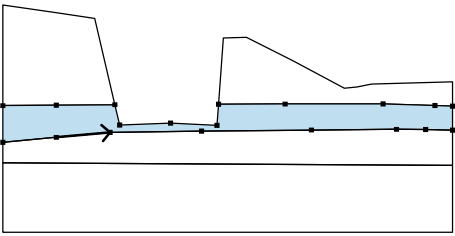

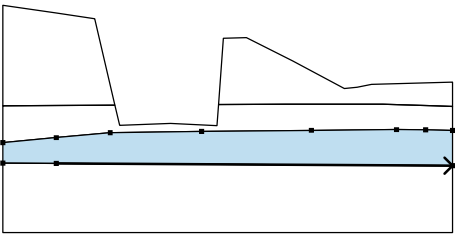
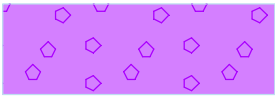
Stabilita svahu NEVYHOVUJE

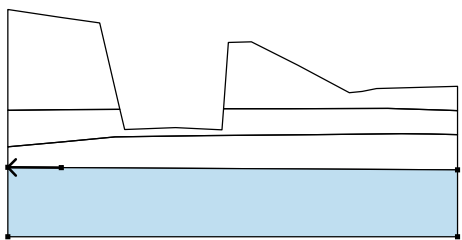

Vstupní data (Fáze budování 3)

Zářez

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		74,87	10,16	76,73	2,18		

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		72,00	3,66	76,38	3,70	G5 
		74,87	10,16	72,00	10,57	
		68,00	11,15	68,00	3,63	
2		89,11	3,75	96,43	3,77	G5 
		100,31	3,64	101,63	3,60	
		101,63	5,41	95,58	5,24	
		94,50	5,04	93,55	4,93	
		89,69	7,00	86,21	8,75	
		84,49	8,70	84,13	3,73	
3		72,00	1,26	76,03	1,64	G5.2 
		82,87	1,72	91,07	1,81	
		97,43	1,86	99,61	1,84	
		101,63	1,79	101,63	3,60	
		100,31	3,64	96,43	3,77	
		89,11	3,75	84,13	3,73	
		84,02	2,16	80,54	2,33	
		76,73	2,18	76,38	3,70	
		72,00	3,66	68,00	3,63	
		68,00	0,88			
4		72,00	-0,67	101,63	-0,83	G5.1 
		101,63	1,79	99,61	1,84	
		97,43	1,86	91,07	1,81	
		82,87	1,72	76,03	1,64	
		72,00	1,26	68,00	0,88	
		68,00	-0,65			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		72,00	-0,67	68,00	-0,65	G5.1 
		68,00	-5,83	101,63	-5,83	
		101,63	-0,83			

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 =	87,21 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-86,50 [°]
	z =	11,06 [m]		$\alpha_2 =$	-55,96 [°]
Poloměr :	R =	13,08 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 82,16$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 50,57$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 1074,71$ kNm/m

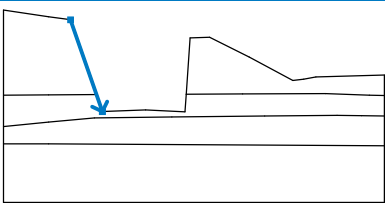
Moment vzdorující : $M_p = 661,42$ kNm/m

Stupeň bezpečnosti = $0,62 < 1,30$

Stabilita svahu NEVYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 4)

Zářez

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		73,92	10,29	76,73	2,18		

Přirazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		72,00	3,66	76,20	3,70	G5
		73,92	10,29	72,00	10,57	
		68,00	11,15	68,00	3,63	
2		89,11	3,75	96,43	3,77	G5
		100,31	3,64	101,63	3,60	
		101,63	5,41	95,58	5,24	
		94,50	5,04	93,55	4,93	
		89,69	7,00	86,21	8,75	
		84,49	8,70	84,13	3,73	
3		72,00	1,26	76,03	1,64	G5.2
		82,87	1,72	91,07	1,81	
		97,43	1,86	99,61	1,84	
		101,63	1,79	101,63	3,60	
		100,31	3,64	96,43	3,77	
		89,11	3,75	84,13	3,73	
		84,02	2,16	80,54	2,33	
		76,73	2,18	76,20	3,70	
		72,00	3,66	68,00	3,63	
4		72,00	-0,67	101,63	-0,83	G5.1
		101,63	1,79	99,61	1,84	
		97,43	1,86	91,07	1,81	
		82,87	1,72	76,03	1,64	
		72,00	1,26	68,00	0,88	
		68,00	-0,65			
5		72,00	-0,67	68,00	-0,65	G5.1
		68,00	-5,83	101,63	-5,83	
		101,63	-0,83			

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	jednotka
1	Ano		pásové	stálé	na povrchu	x = 68,00	l = 4,00		0,00	2,50		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	chodci

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 4)

Výpočet 1 (fáze 4)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	86,73 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-80,54 [°]	
	z =	12,69 [m]		$\alpha_2 =$	-49,46 [°]	
Poloměr :	R =	13,85 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 94,15$ kN/m

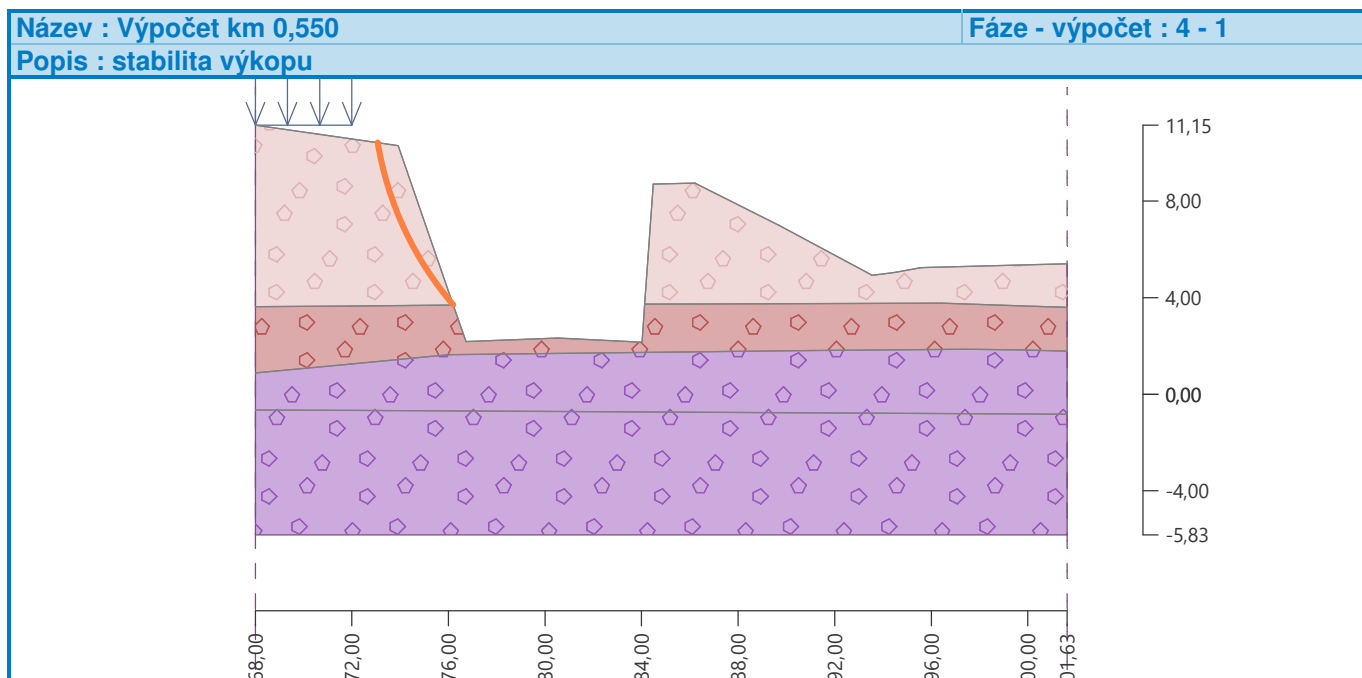
Sumace pasivních sil : $F_p = 66,96$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 1303,96$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 927,35$ kNm/m

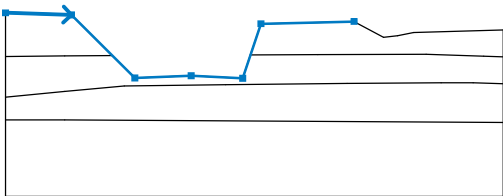
Stupeň bezpečnosti = $0,71 < 1,30$

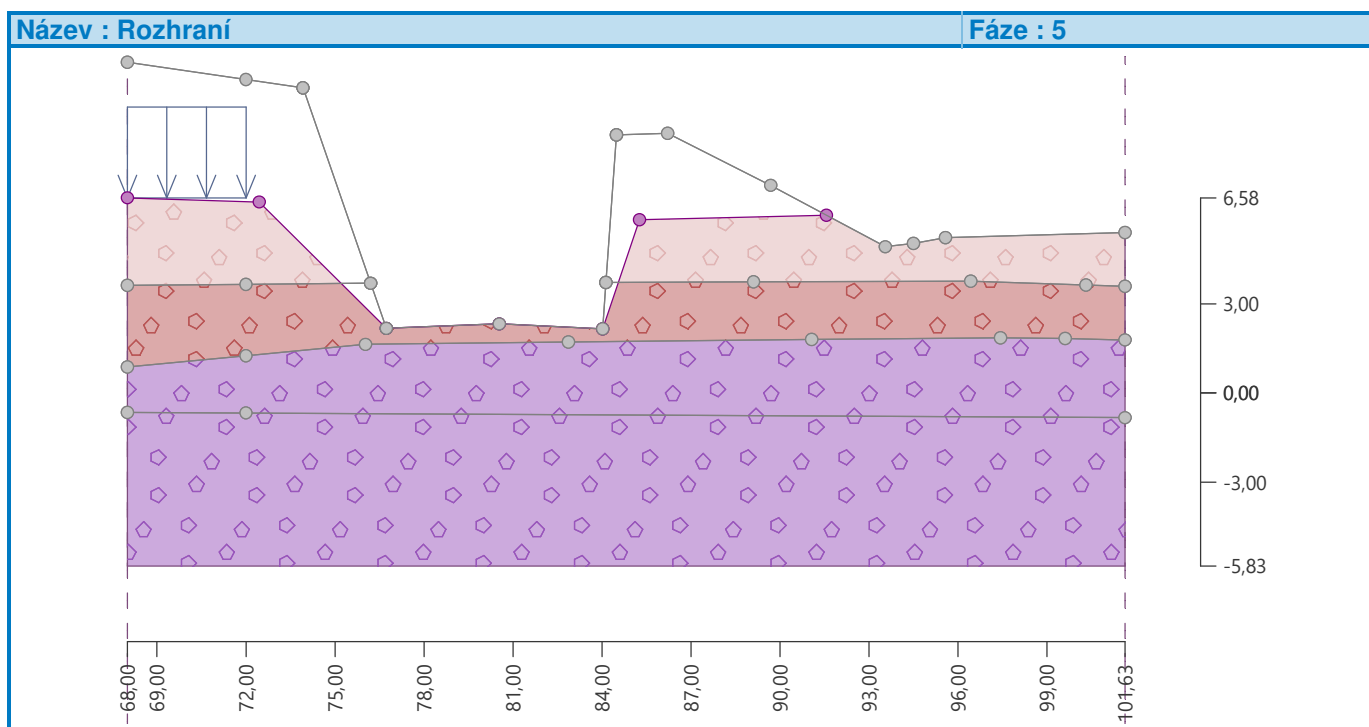
Stabilita svahu NEVYHOVUJE



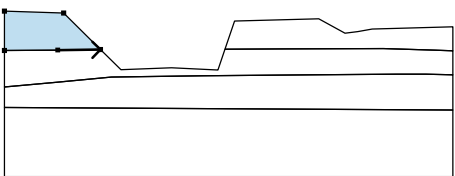

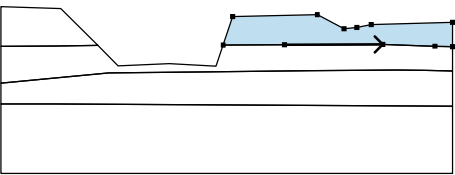

Vstupní data (Fáze budování 5)

Zářez

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		68,00	6,58	72,45	6,44	76,73	2,18
		80,54	2,33	84,02	2,16	85,26	5,84
		91,56	5,99				



Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		72,00	3,66	75,21	3,69	G5 
		72,45	6,44	68,00	6,58	
		68,00	3,63			
2		89,11	3,75	96,43	3,77	G5 
		100,31	3,64	101,63	3,60	
		101,63	5,41	95,58	5,24	
		94,50	5,04	93,55	4,93	
		91,56	5,99	85,26	5,84	
		84,55	3,73			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		72,00	1,26	76,03	1,64	G5.2
		82,87	1,72	91,07	1,81	
		97,43	1,86	99,61	1,84	
		101,63	1,79	101,63	3,60	
		100,31	3,64	96,43	3,77	
		89,11	3,75	84,55	3,73	
		84,02	2,16	80,54	2,33	
		76,73	2,18	75,21	3,69	
		72,00	3,66	68,00	3,63	
		68,00	0,88			
4		72,00	-0,67	101,63	-0,83	G5.1
		101,63	1,79	99,61	1,84	
		97,43	1,86	91,07	1,81	
		82,87	1,72	76,03	1,64	
		72,00	1,26	68,00	0,88	
		68,00	-0,65			
5		72,00	-0,67	68,00	-0,65	G5.1
		68,00	-5,83	101,63	-5,83	
		101,63	-0,83			

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	jednotka
1	Ne	Ne	pásové	stálé	na povrchu	x = 68,00	l = 4,00		0,00	2,50		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	chodci

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 5)

Výpočet 1 (fáze 5)

Kruhá smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	76,52 [m]	Úhly :	α_1 =	-64,23 [°]	
	z =	8,72 [m]		α_2 =	-14,56 [°]	
Smyková plocha po optimalizaci.						

Parametry smykové plochy

Poloměr : R = 5,20 [m]

Smyková plocha po optimalizaci.

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 28,43$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 47,20$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 147,84$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 245,46$ kNm/m

Stupeň bezpečnosti = $1,66 > 1,30$

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 5 - 1

