

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Akce : Oprava opěrné zdi na parcele č. 499/1 v k.ú. Bohatice
Část : Dokumentace objektu
Popis : Statický výpočet - stabilita svahu
Odběratel : Statutární město Karlovy Vary, Moskevská 2035/, Karlovy Vary
Vypracoval : Ing. Miloslav Čáp, Ph.D.
Datum : 7.1.2015 16:38:13

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

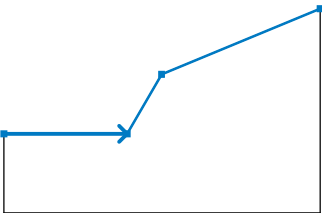
Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

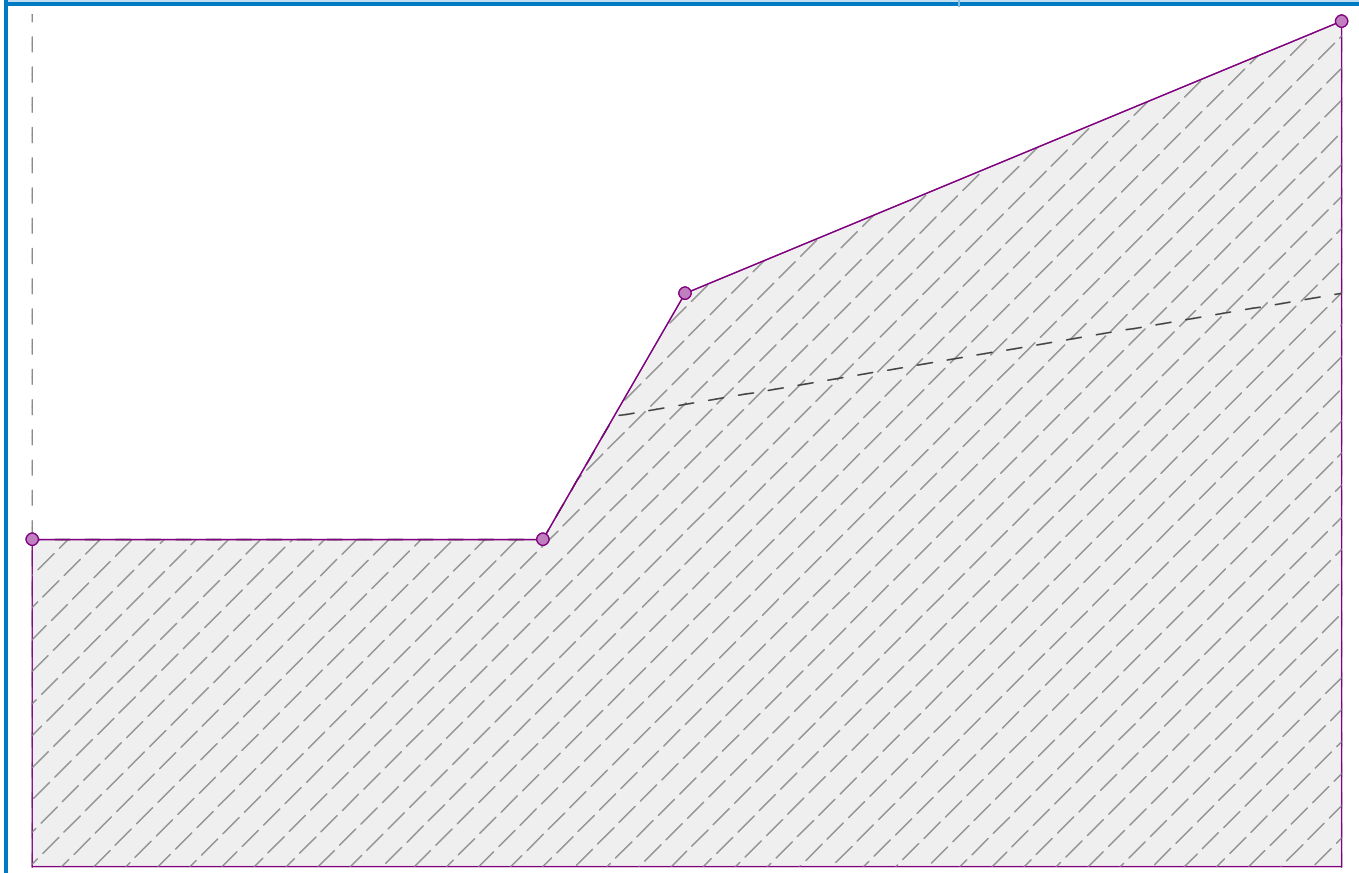
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]

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

Rozhraní

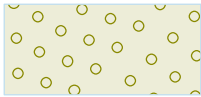
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	402,68	-2,20	402,68	-0,03	406,44
		10,00	410,60				



Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F5, konzistence tuhá		23,00	16,00	20,00
2	Třída G1, ulehlá		41,50	0,00	21,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F5, konzistence tuhá		21,00		
2	Třída G1, ulehlá		21,50		

Parametry zemin

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, ulehlá

Objemová tíha :

Napjatost :

Úhel vnitřního tření :

Soudržnost zeminy :

Obj.tíha sat.zeminy :

$$\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$$

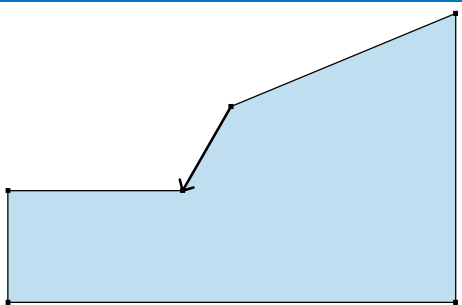

efektivní

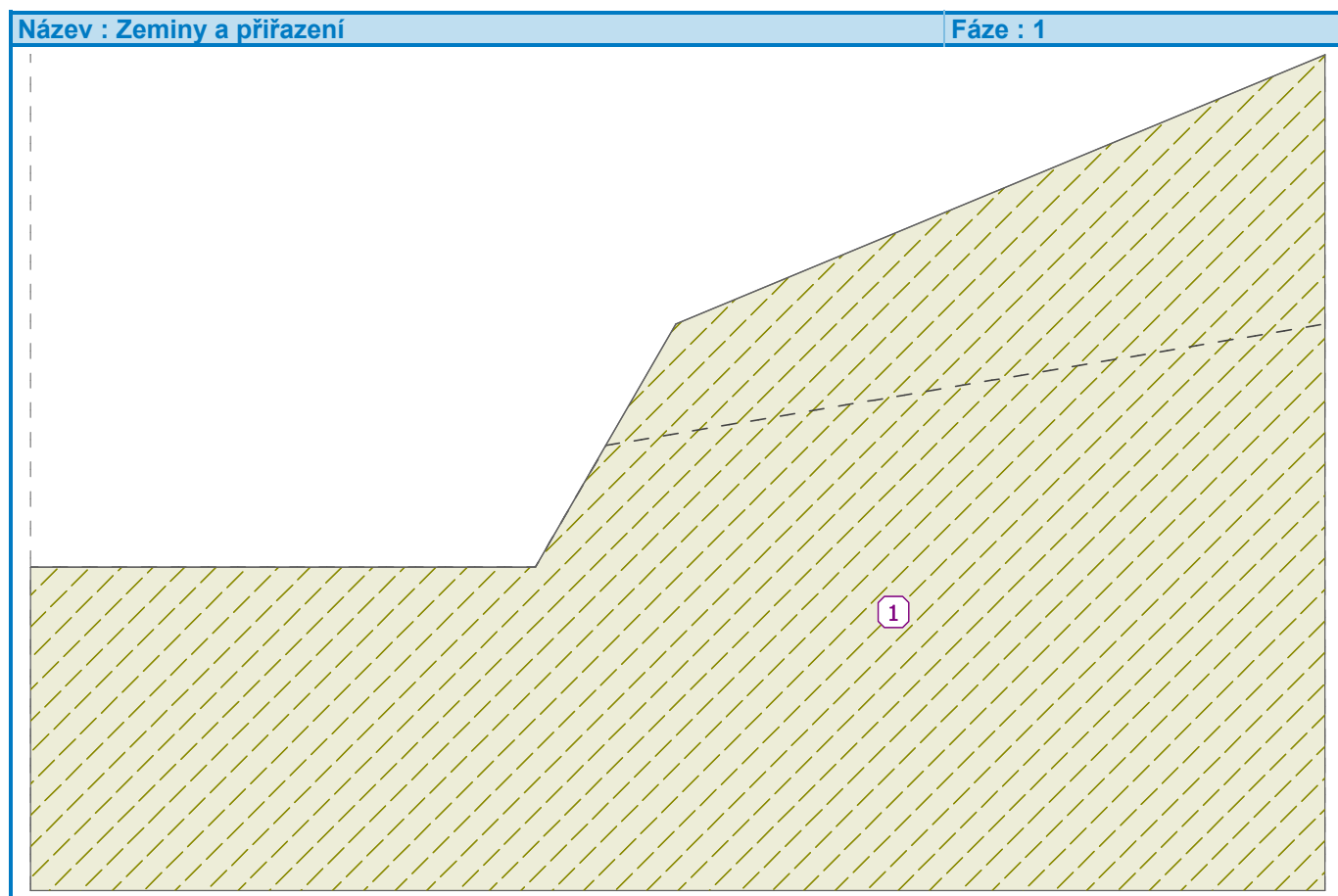
$$\varphi_{\text{ef}} = 41,50^\circ$$

$$c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$$

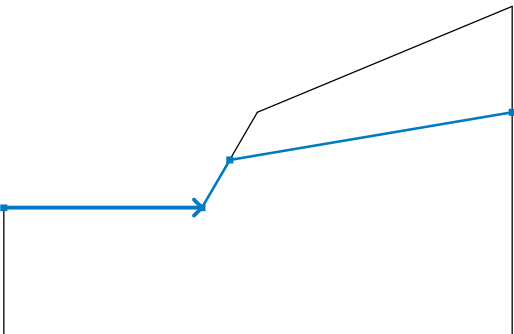
$$\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$$

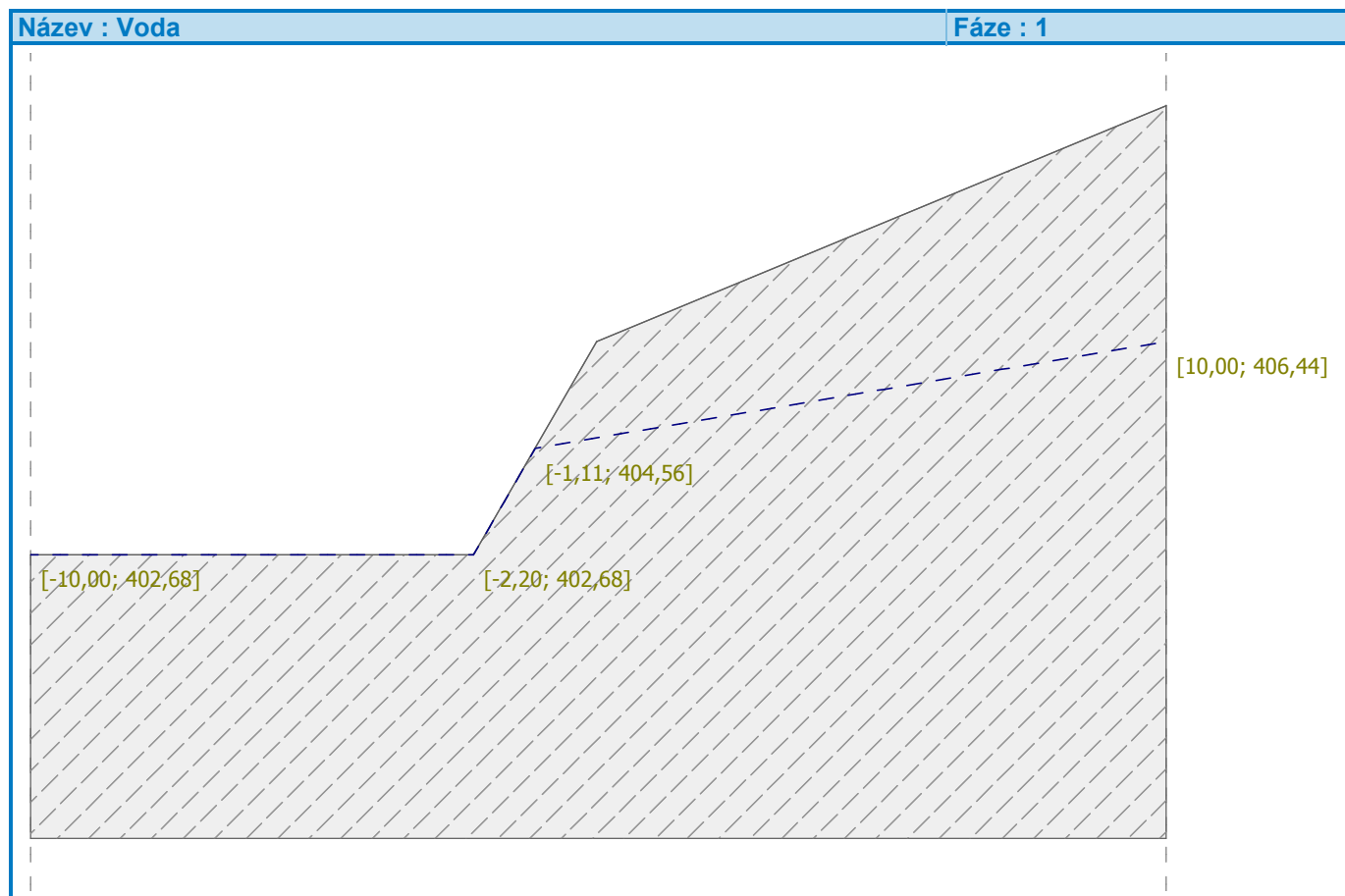
Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		-0,03	406,44	-2,20	402,68	Třída F5, konzistence tuhá 
		-10,00	402,68	-10,00	397,68	
		10,00	397,68	10,00	410,60	

**Voda**

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	402,68	-2,20	402,68	-1,11	404,56
		10,00	406,44				



Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1 (fáze 1)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,37 [m]	Úhly :	α_1 =	-4,20 [°]
	z =	413,97 [m]		α_2 =	71,24 [°]
Poloměr :	R =	11,32 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 390,51$ kN/m

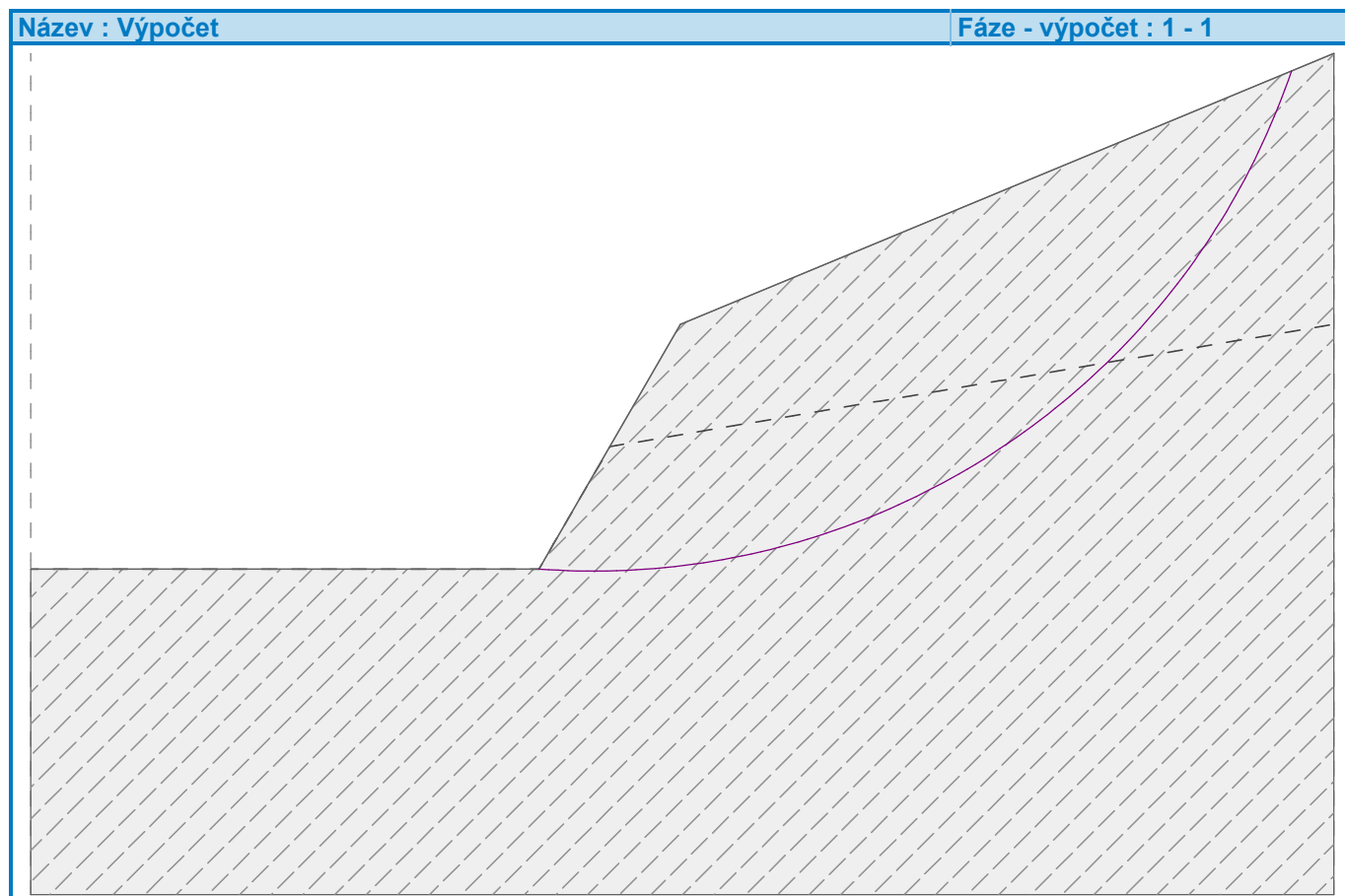
Sumace pasivních sil : $F_p = 497,09$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 4420,58$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 5115,51$ kNm/m

Využití : 86,4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 2 (fáze 1)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-1,74	[m]	Úhly :	α_1 =	-43,54 [°]
	z =	411,06	[m]		α_2 =	87,32 [°]
Poloměr :	R =	11,56	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

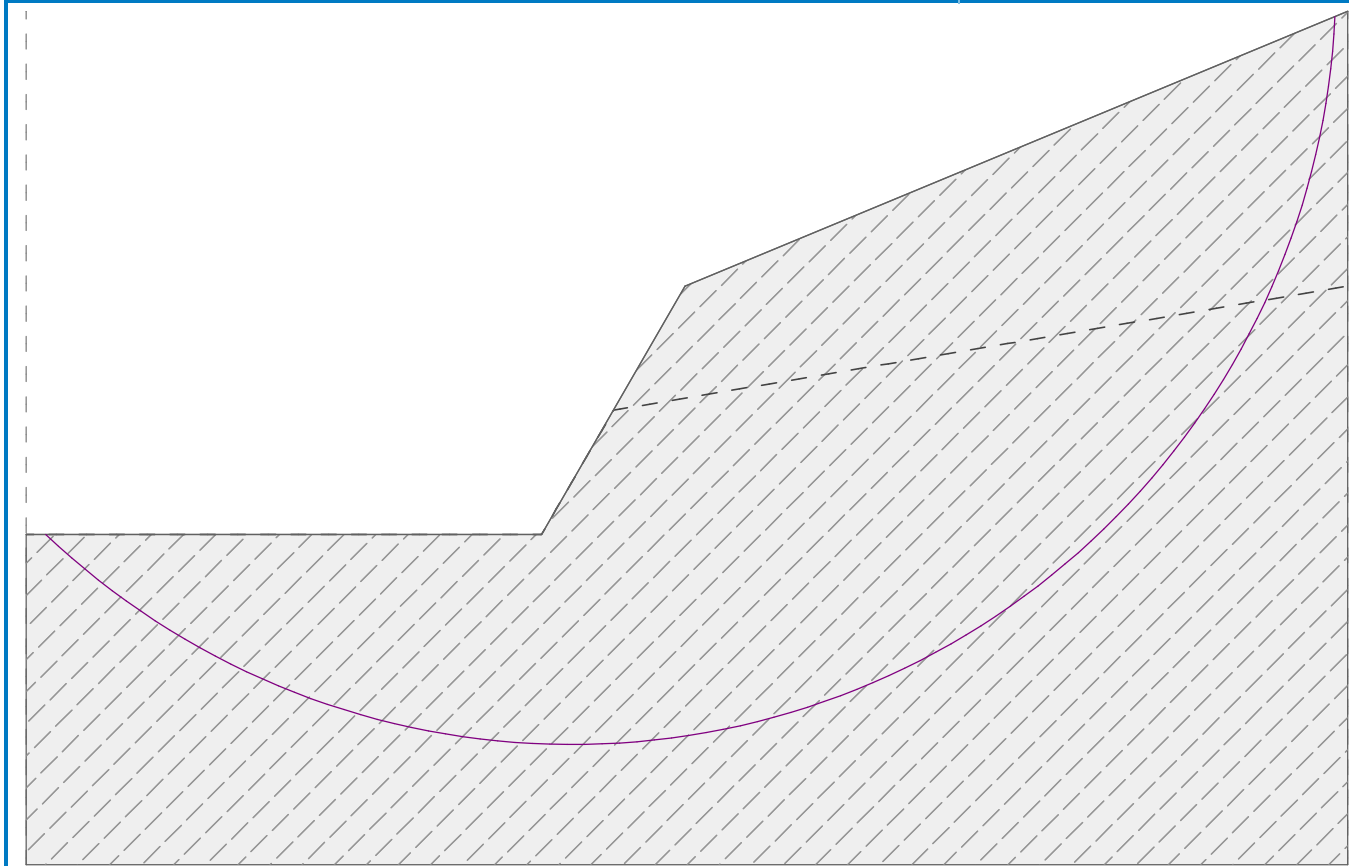
Sumace aktivních sil : $F_a = 723,07$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 853,09$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 8358,67$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 8965,25$ kNm/m

Využití : 93,2 %



Výpočet 3 (fáze 1)

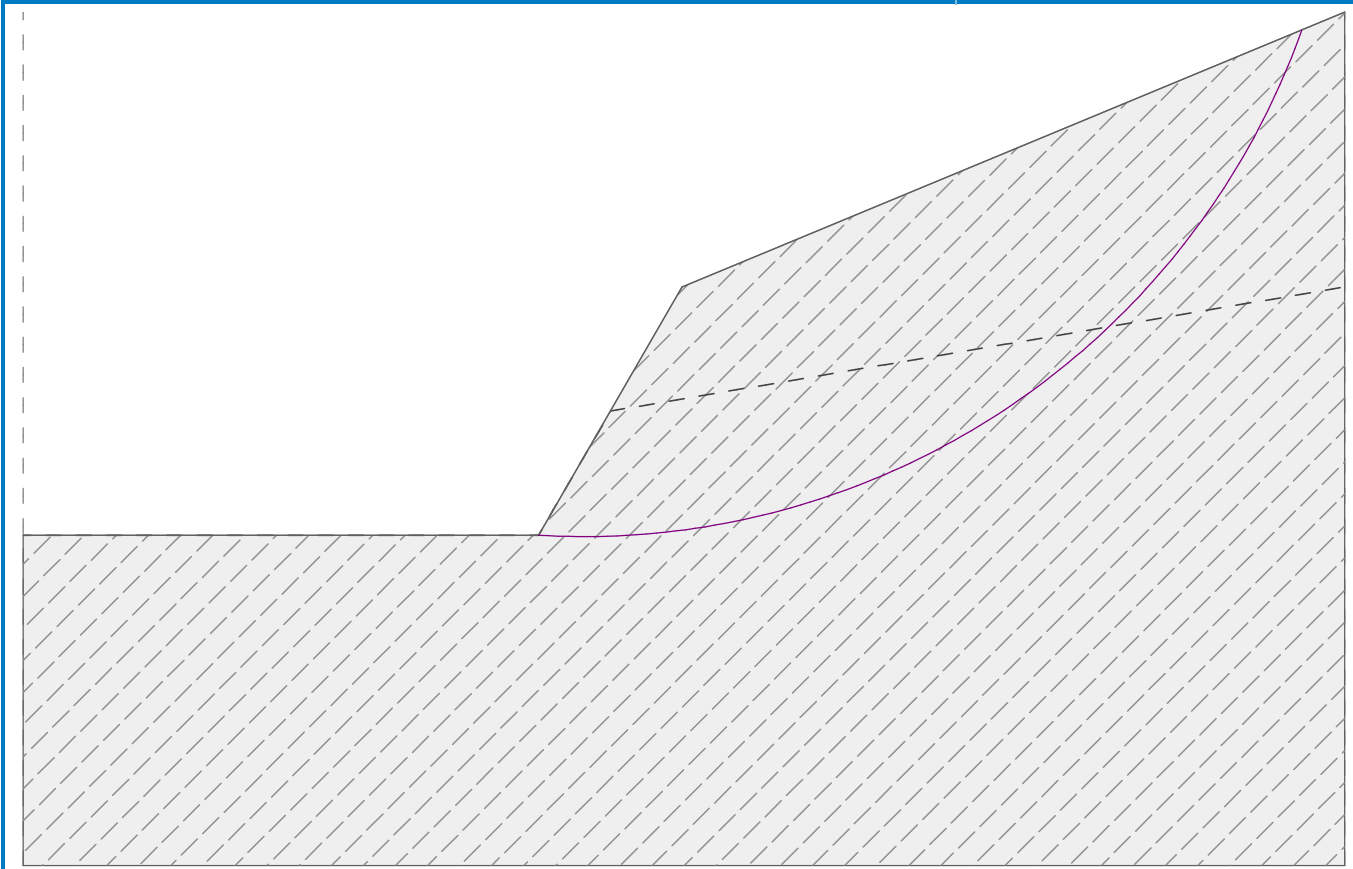
Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,52 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-3,38 [°]
	z =	414,20 [m]		$\alpha_2 =$	70,41 [°]
Poloměr :	R =	11,54 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 86,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 4 (fáze 1)

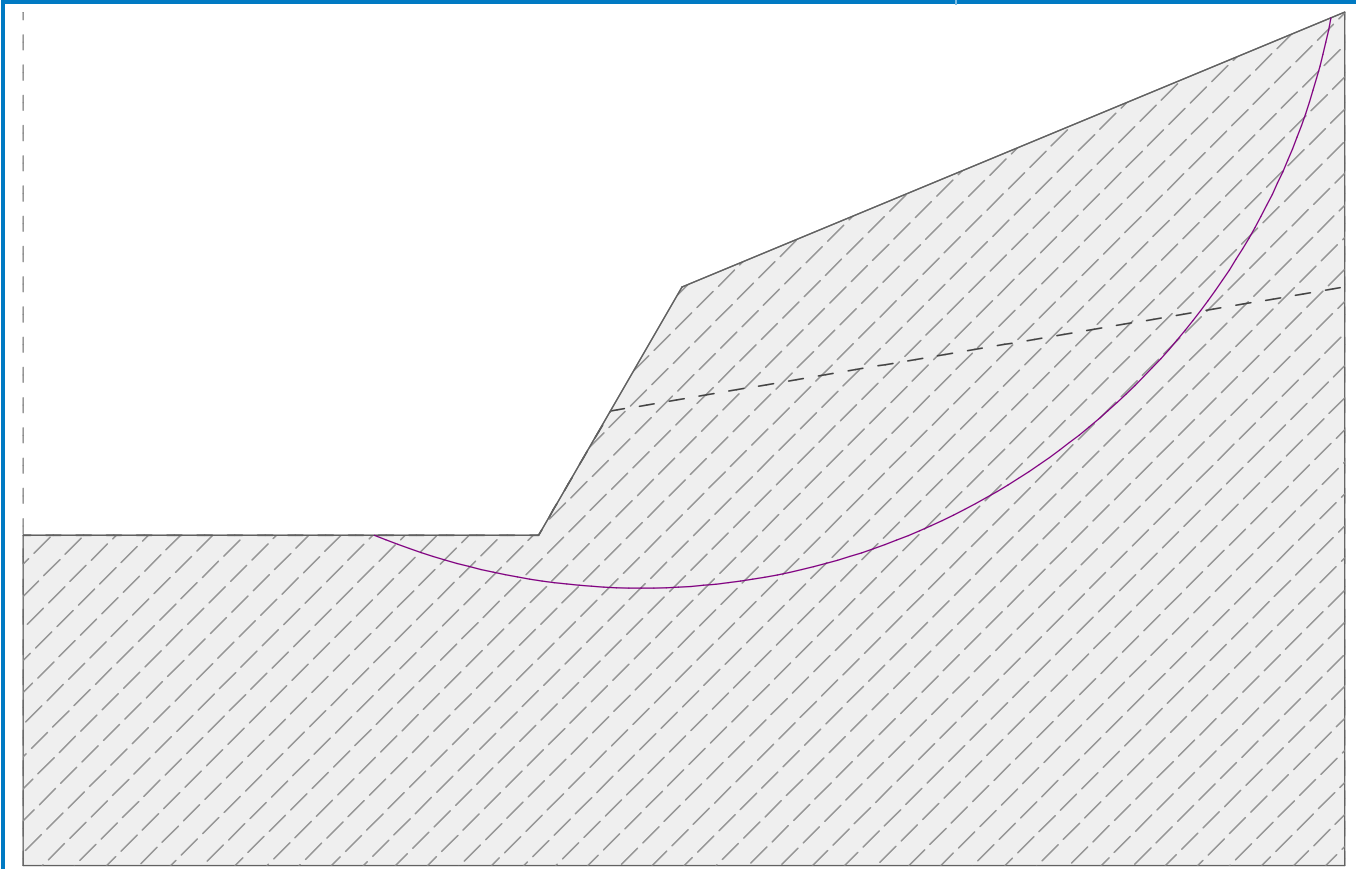
Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,64 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-22,38 [°]
	z =	412,50 [m]		$\alpha_2 =$	79,22 [°]
Poloměr :	R =	10,62 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

Posouzení stability svahu (Janbu)

Využití : 85,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 5 (fáze 1)

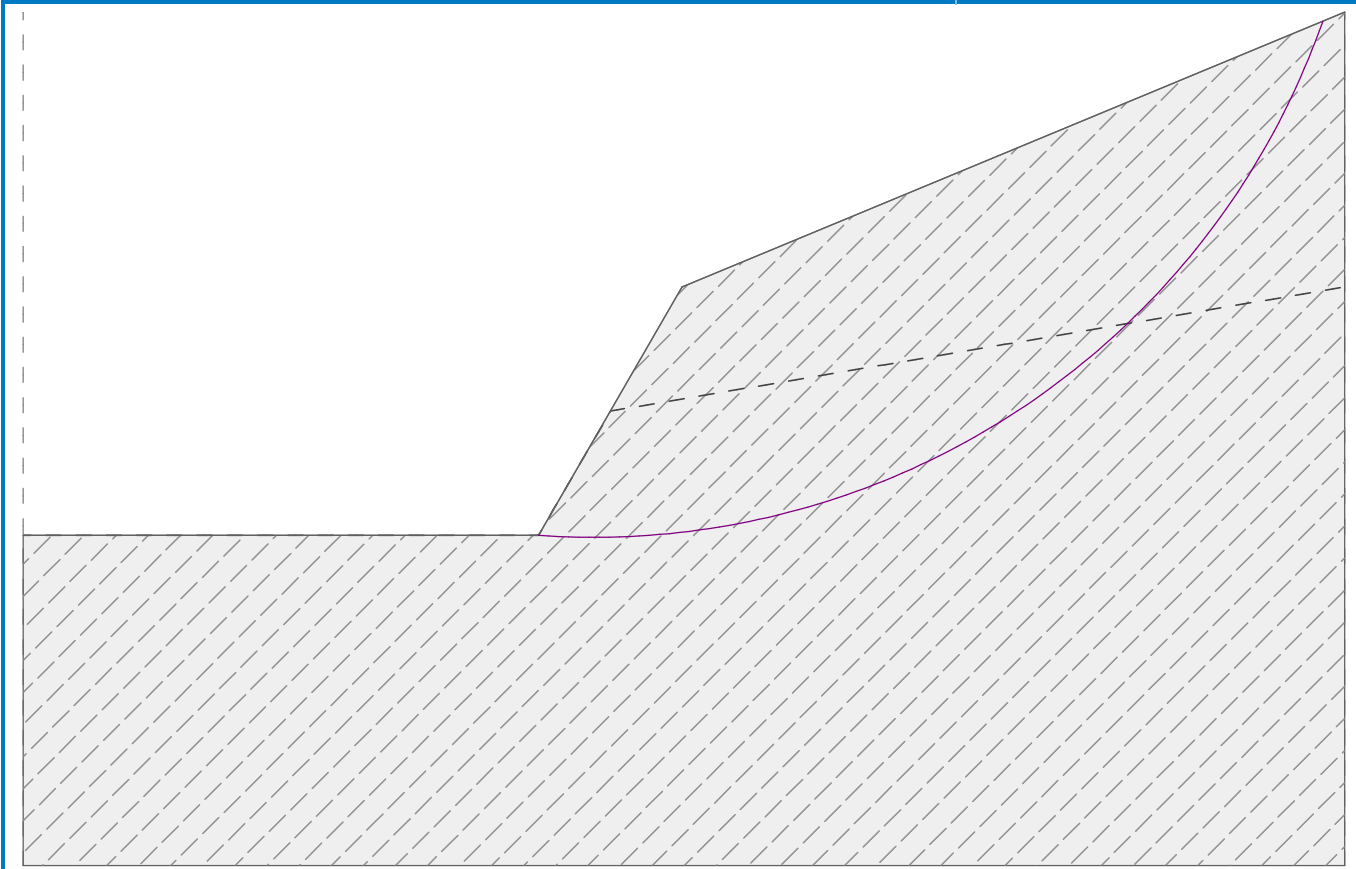
Kruhá smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,36	[m]	Úhly :	$\alpha_1 =$ -4,12 [°]
	z =	414,34	[m]		$\alpha_2 =$ 70,63 [°]
Poloměr :	R =	11,69	[m]	Smyková plocha po optimalizaci.	

Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Využití : 85,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 6 (fáze 1)

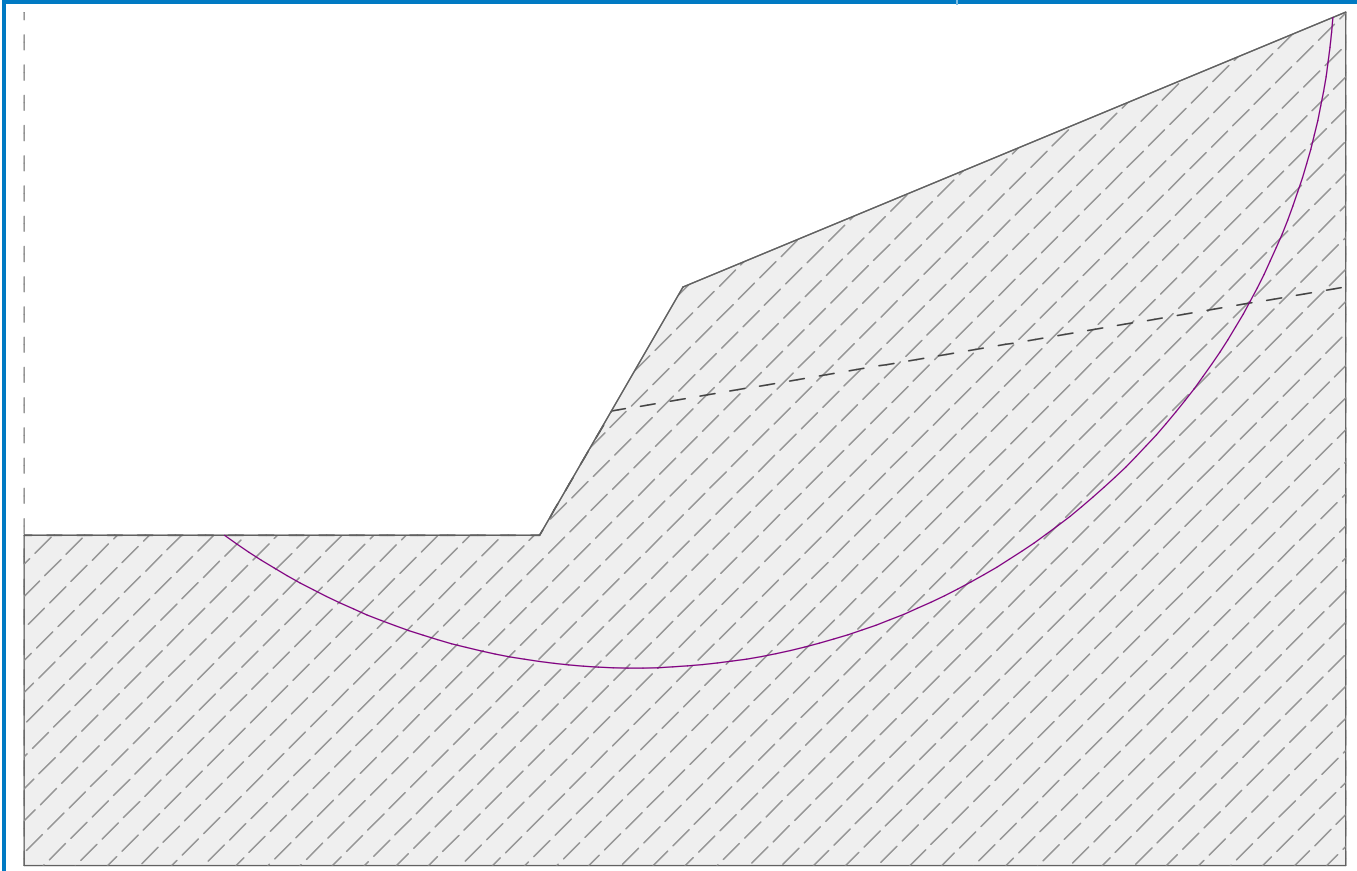
Kruhá smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-0,76 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-35,88 [°]
	z =	411,26 [m]		$\alpha_2 =$	85,99 [°]
Poloměr :	R =	10,59 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

Posouzení stability svahu (Šachuňanc)

Využití : 93,0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 7 (fáze 1)

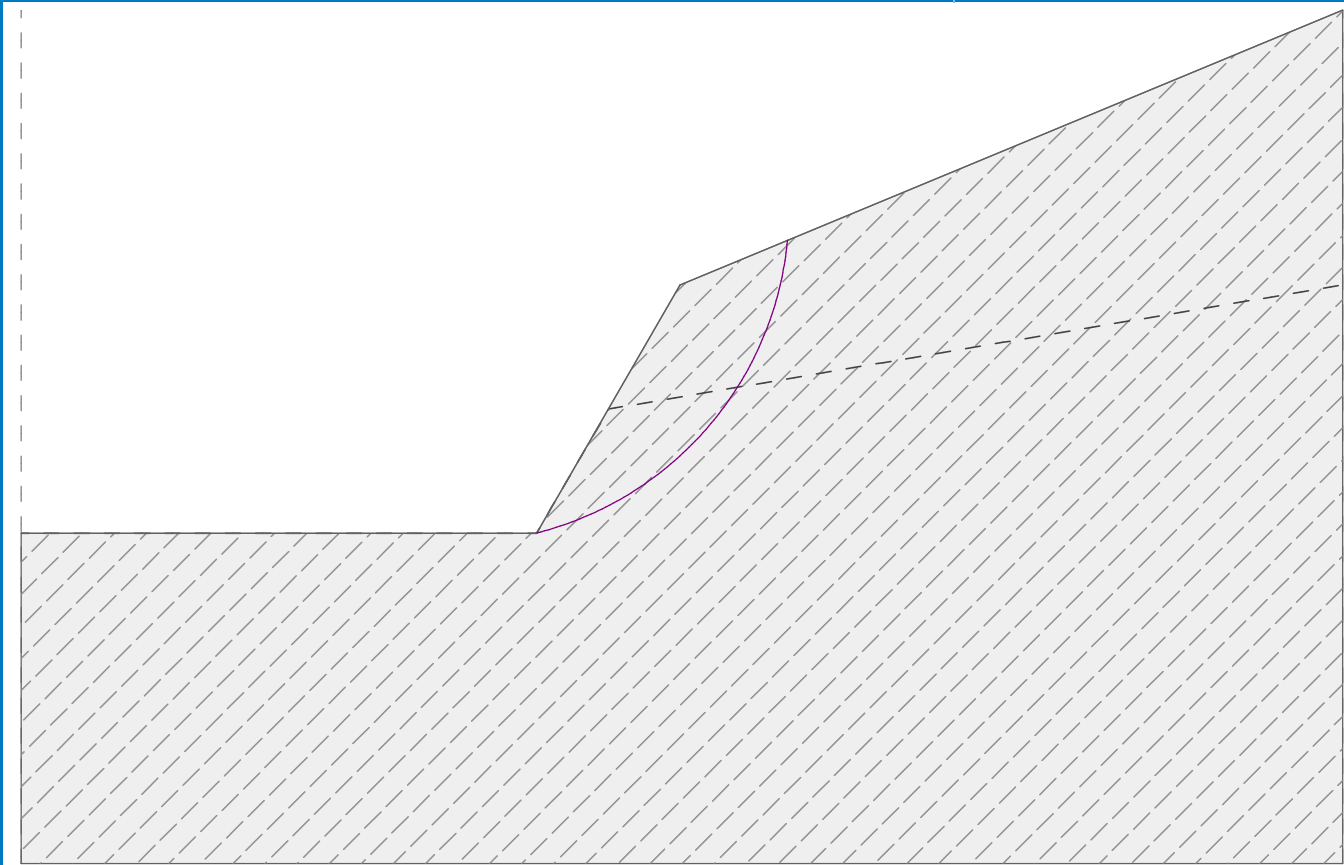
Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-3,44 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	14,22 [°]
	z =	407,59 [m]		$\alpha_2 =$	84,61 [°]
Poloměr :	R =	5,06 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

Posouzení stability svahu (ITFM)

Využití : 96,7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 8 (fáze 1)

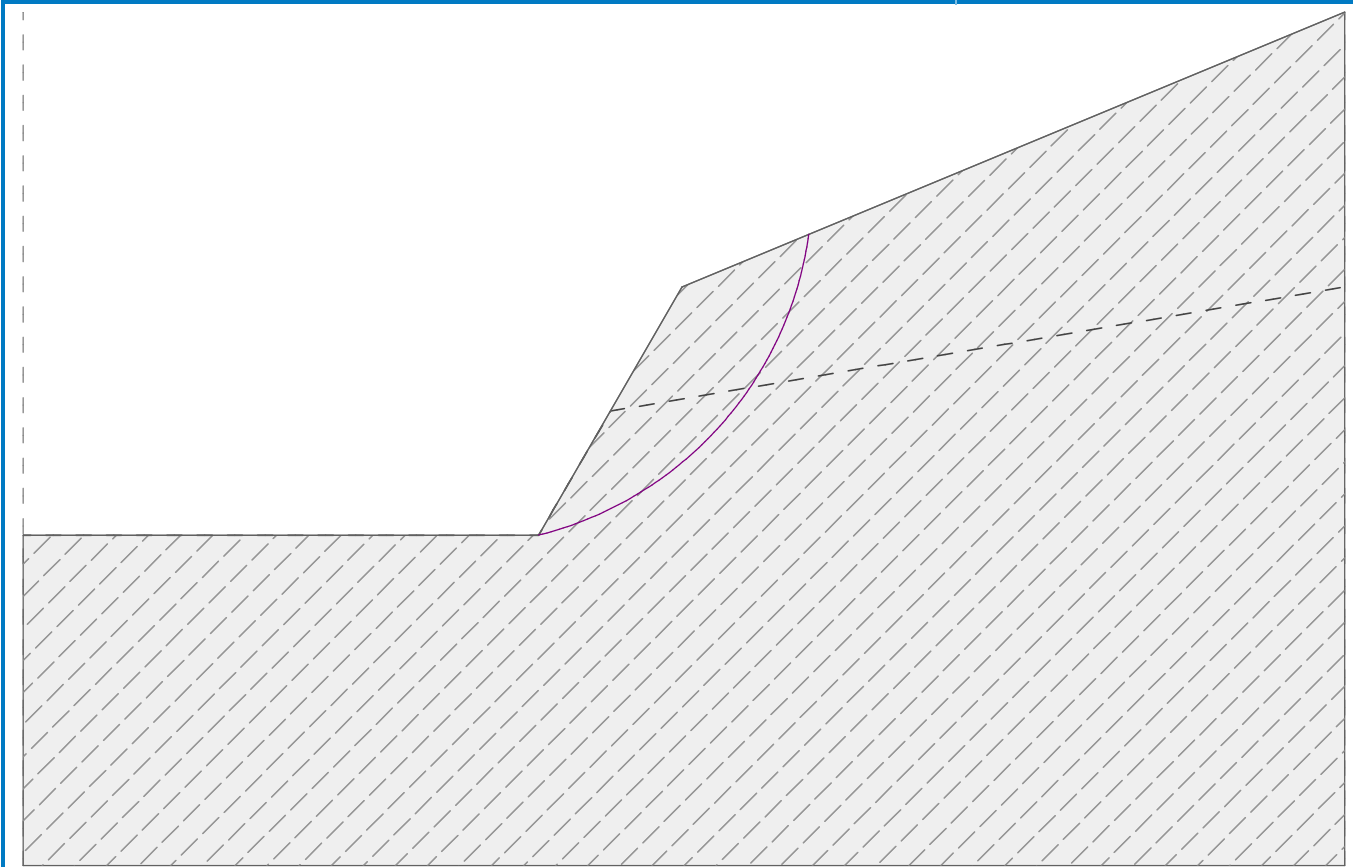
Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-3,52 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	14,00 [°]
	z =	407,98 [m]		$\alpha_2 =$	82,17 [°]
Poloměr :	R =	5,46 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

Posouzení stability svahu (ITFM explicitní řešení)

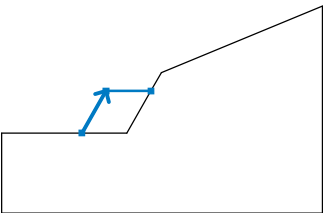
Využití : 96,5 %

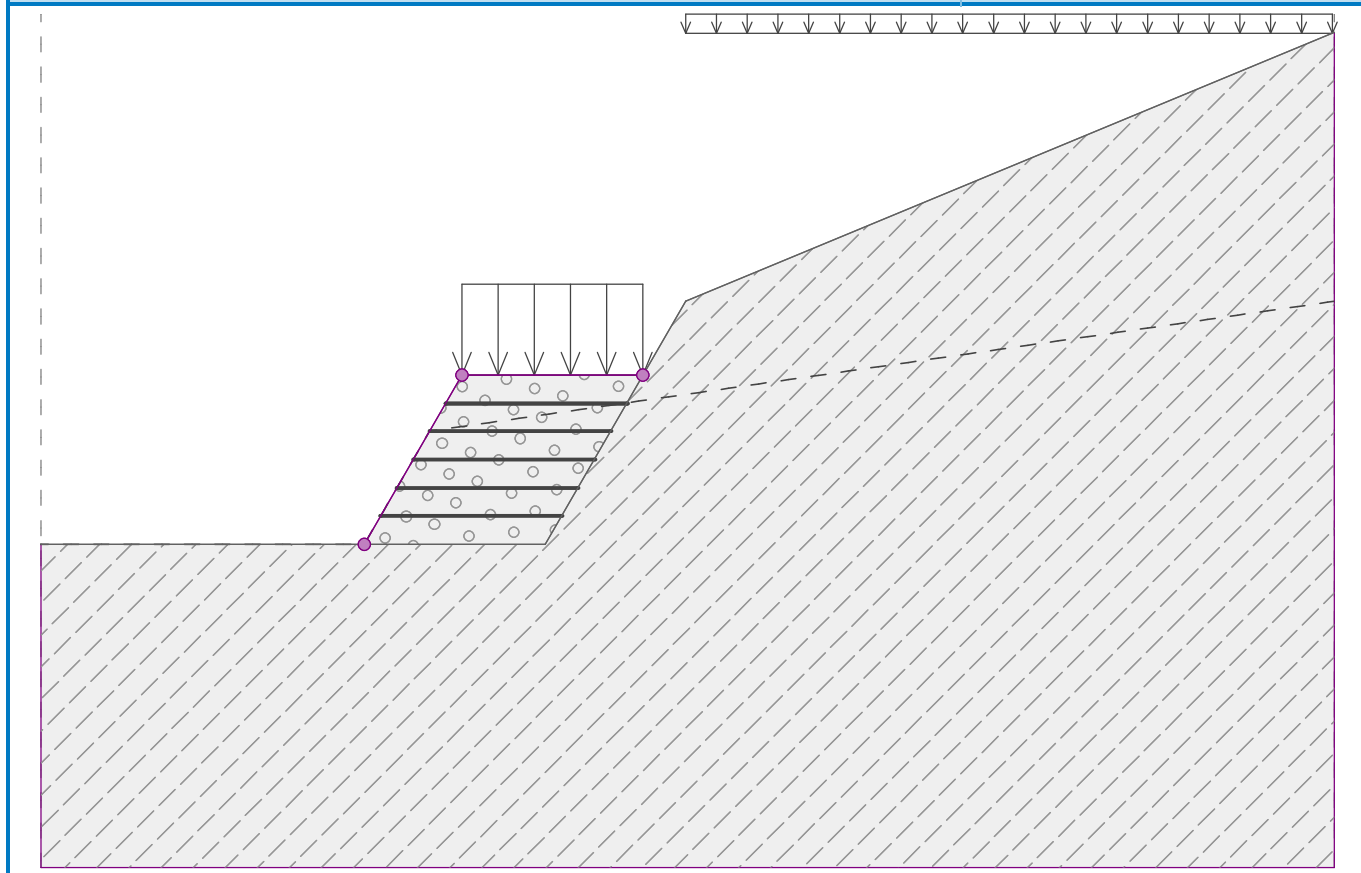
Stabilita svahu VYHOVUJE



Vstupní data (Fáze budování 2)

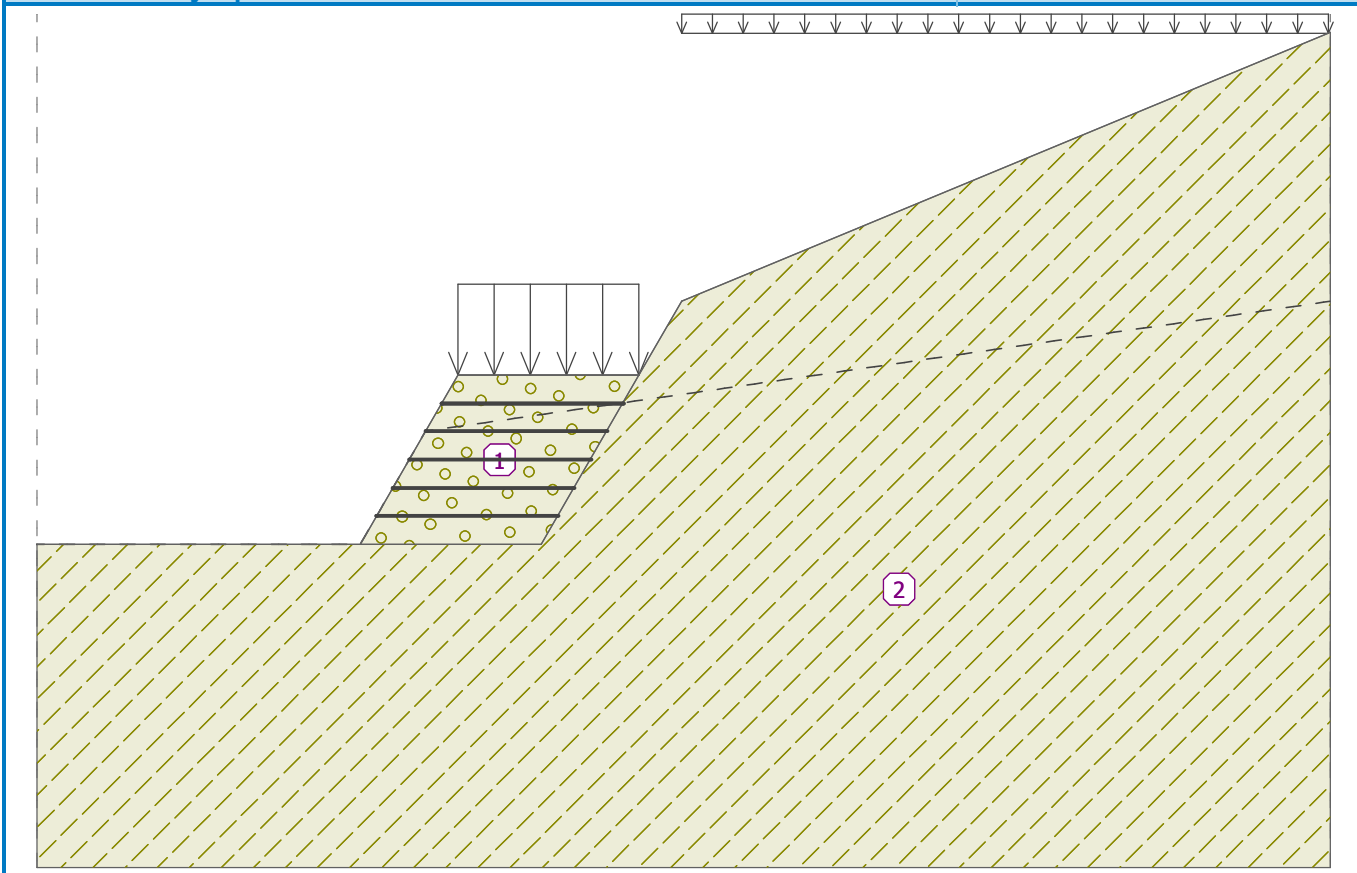
Rozhraní náspu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-5,00	402,68	-3,49	405,30	-0,69	405,30



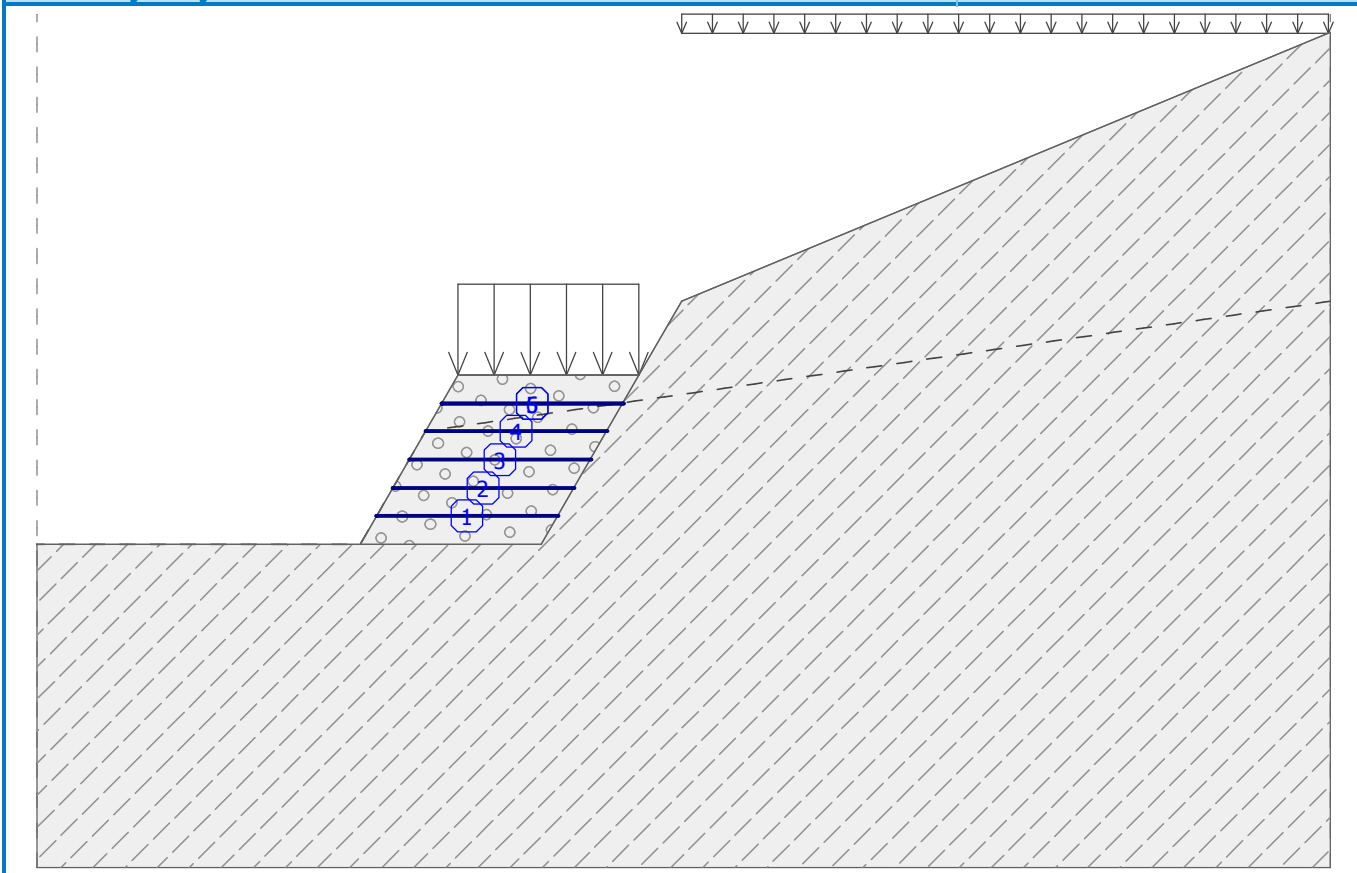
Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		-3,49	405,30	-5,00	402,68	Třída G1, ulehlá
		-2,20	402,68	-0,69	405,30	
2		-0,03	406,44	-0,69	405,30	Třída F5, konzistence tuhá
		-2,20	402,68	-5,00	402,68	
		-10,00	402,68	-10,00	397,68	
		10,00	397,68	10,00	410,60	



Výztuhy

Číslo	Výztuha nová	Bod vlevo		Bod vpravo		Délka L [m]	Pevnost R _t [kN/m]	Ún. na vytrž.	Uložení výztuhy
		x [m]	z [m]	x [m]	z [m]				
1	Ano	-4,75	403,12	-1,95	403,12	2,80	16,10	C = 0,80	Volné
2	Ano	-4,50	403,55	-1,70	403,55	2,80	16,10	C = 0,80	Volné
3	Ano	-4,24	403,99	-1,44	403,99	2,80	16,10	C = 0,80	Volné
4	Ano	-3,99	404,43	-1,19	404,43	2,80	16,10	C = 0,80	Volné
5	Ano	-3,74	404,86	-0,94	404,86	2,80	16,10	C = 0,80	Volné
6	Ano	-3,74	404,86	-0,94	404,86	2,80	16,10	C = 0,80	Volné

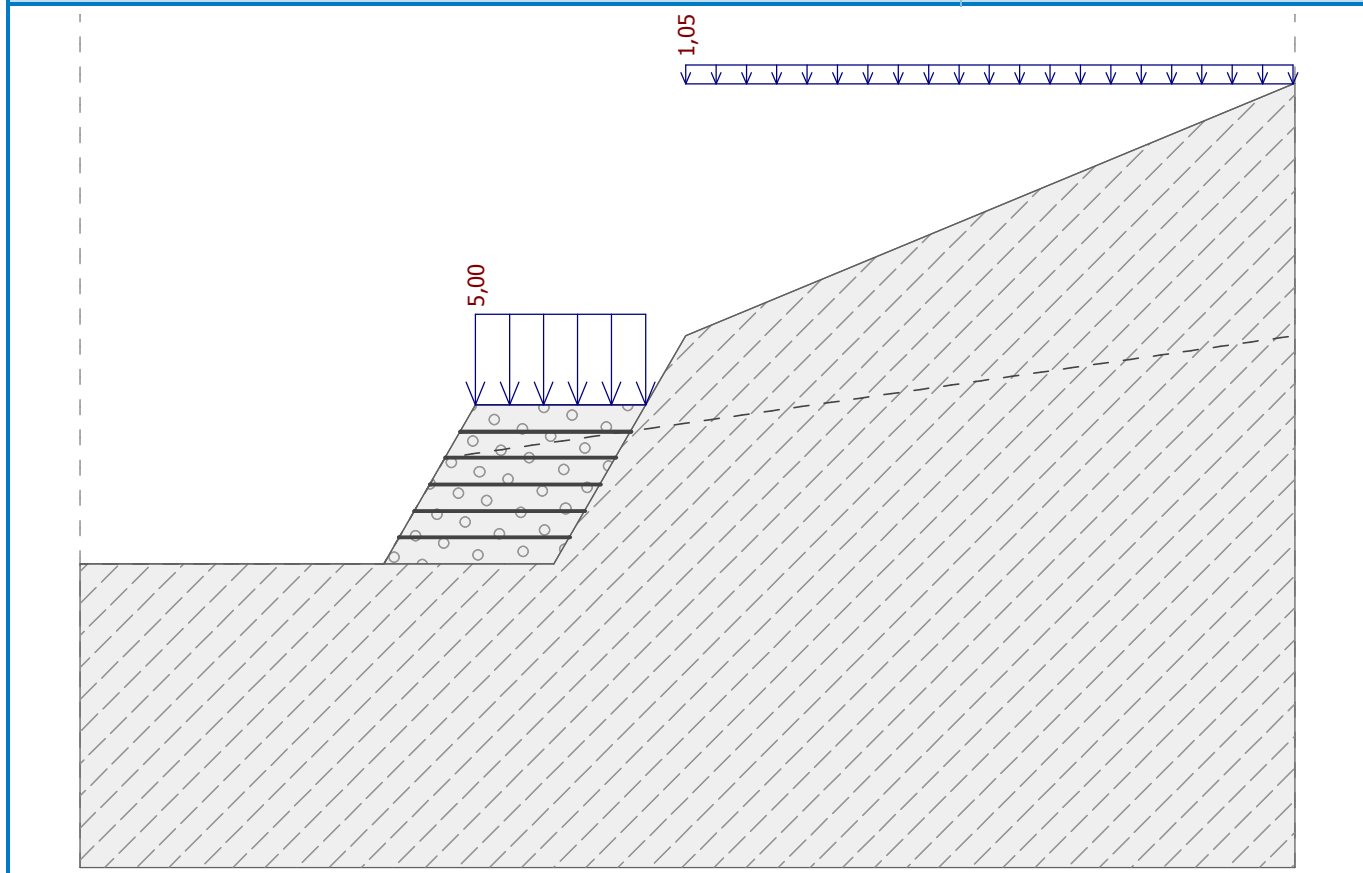


Přetížení

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	proměnné	na povrchu	x = -3,49	l = 2,80		0,00	5,00		kN/m ²
2	Ano		pásové	proměnné	na povrchu	x = -0,03	l = 10,00		0,00	1,05		kN/m ²

Názvy přetížení

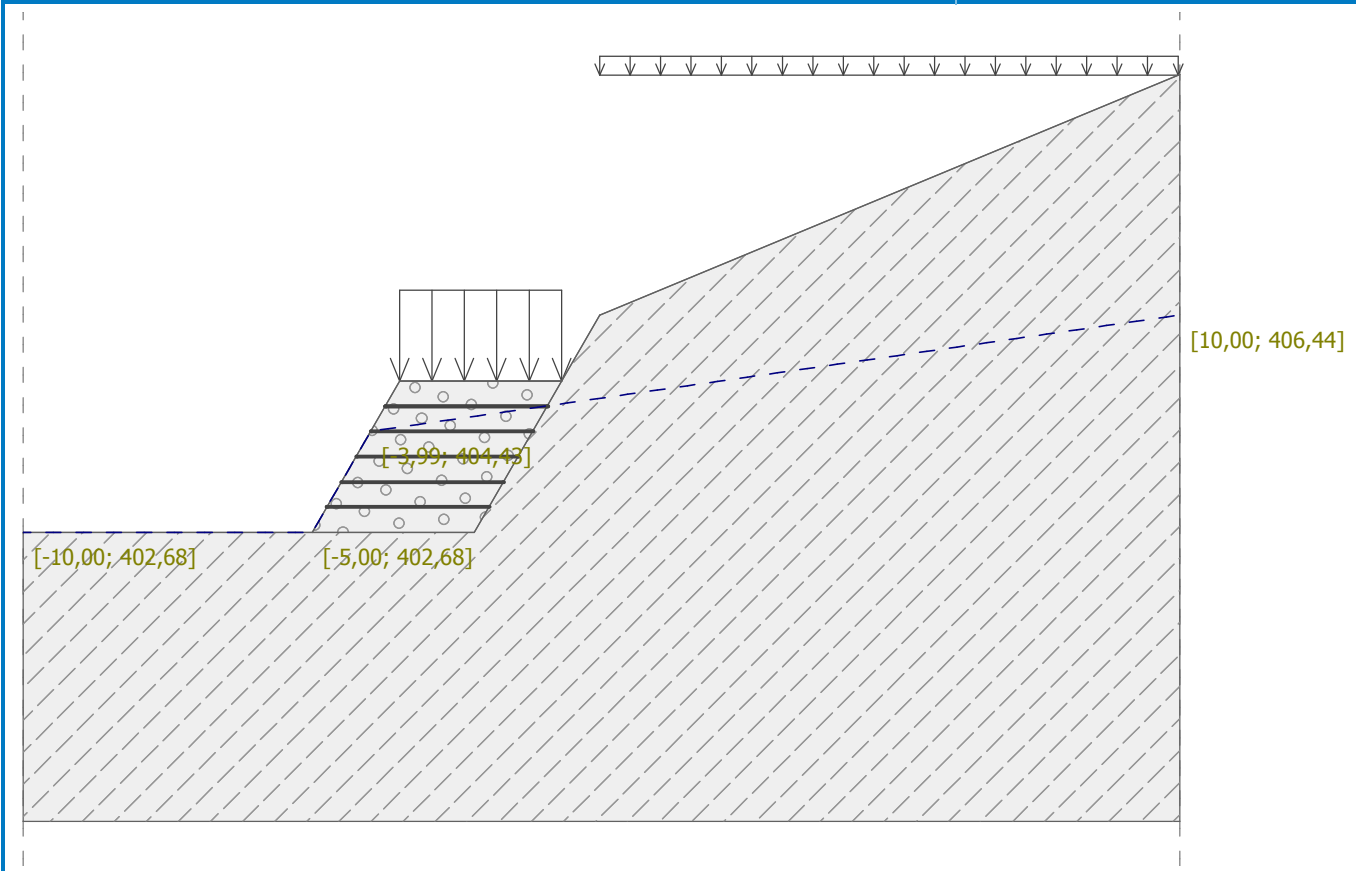
Číslo	Název
1	chodník
2	sníh



Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	402,68	-5,00	402,68	-3,99	404,43
		10,00	406,44				



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)

Kruhá smyká plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-2,52 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-35,38 [°]	
	z =	412,92 [m]		$\alpha_2 =$	78,99 [°]	
Poloměr :	R =	12,56 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Síly ve výztuhách

Výztuha Síla [kN/m]

1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 659,14$ kN/m

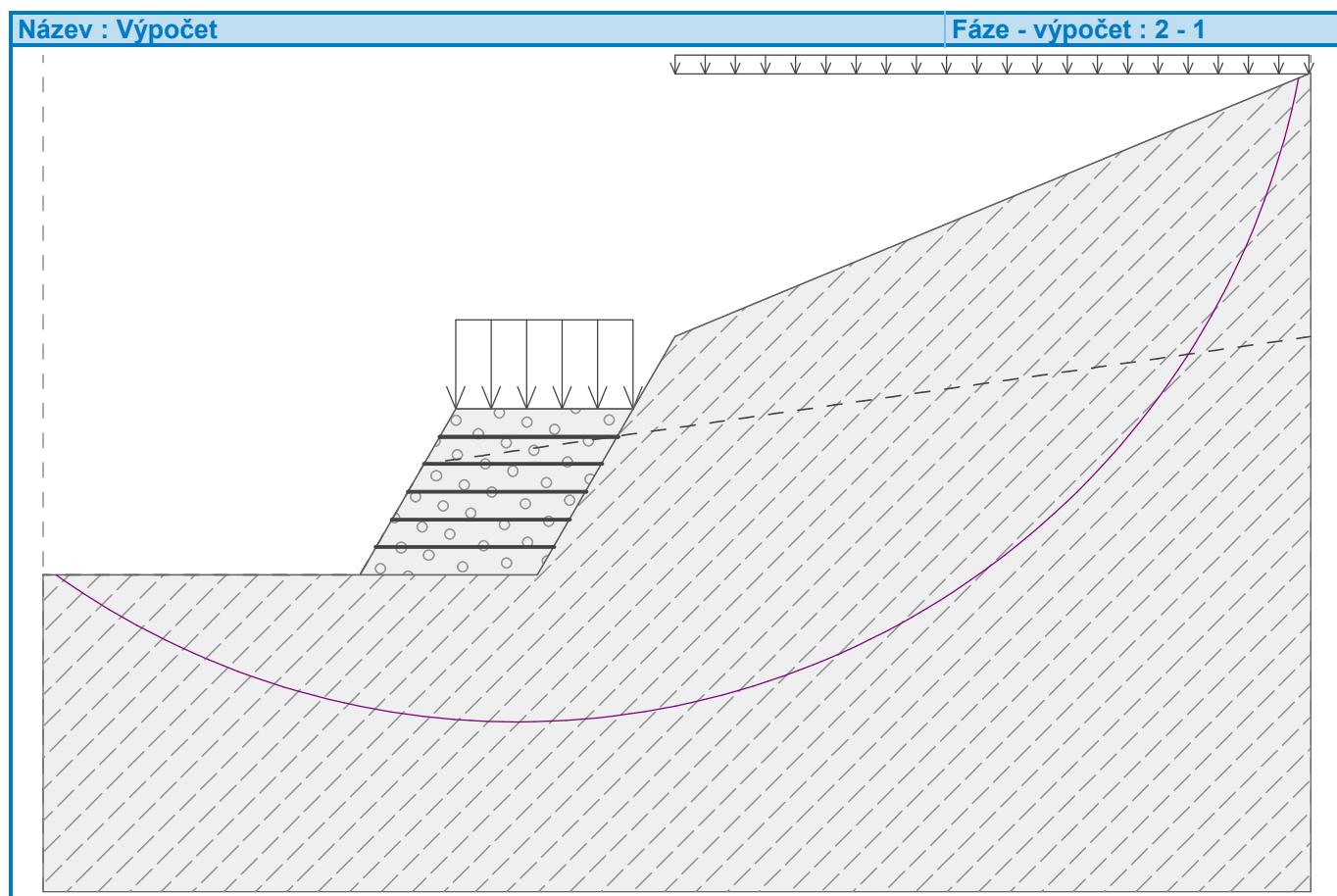
Sumace pasivních sil : $F_p = 907,91$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 8278,77$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 10366,70 \text{ kNm/m}$

Využití : 79,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 2 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-2,01 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-41,06 [°]	
	z =	411,63 [m]		$\alpha_2 =$	84,64 [°]	
Poloměr :	R =	11,87 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Síly ve výztuhách

Výztuha Síla [kN/m]

1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00

Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumace aktivních sil : $F_a = 699,13 \text{ kN/m}$

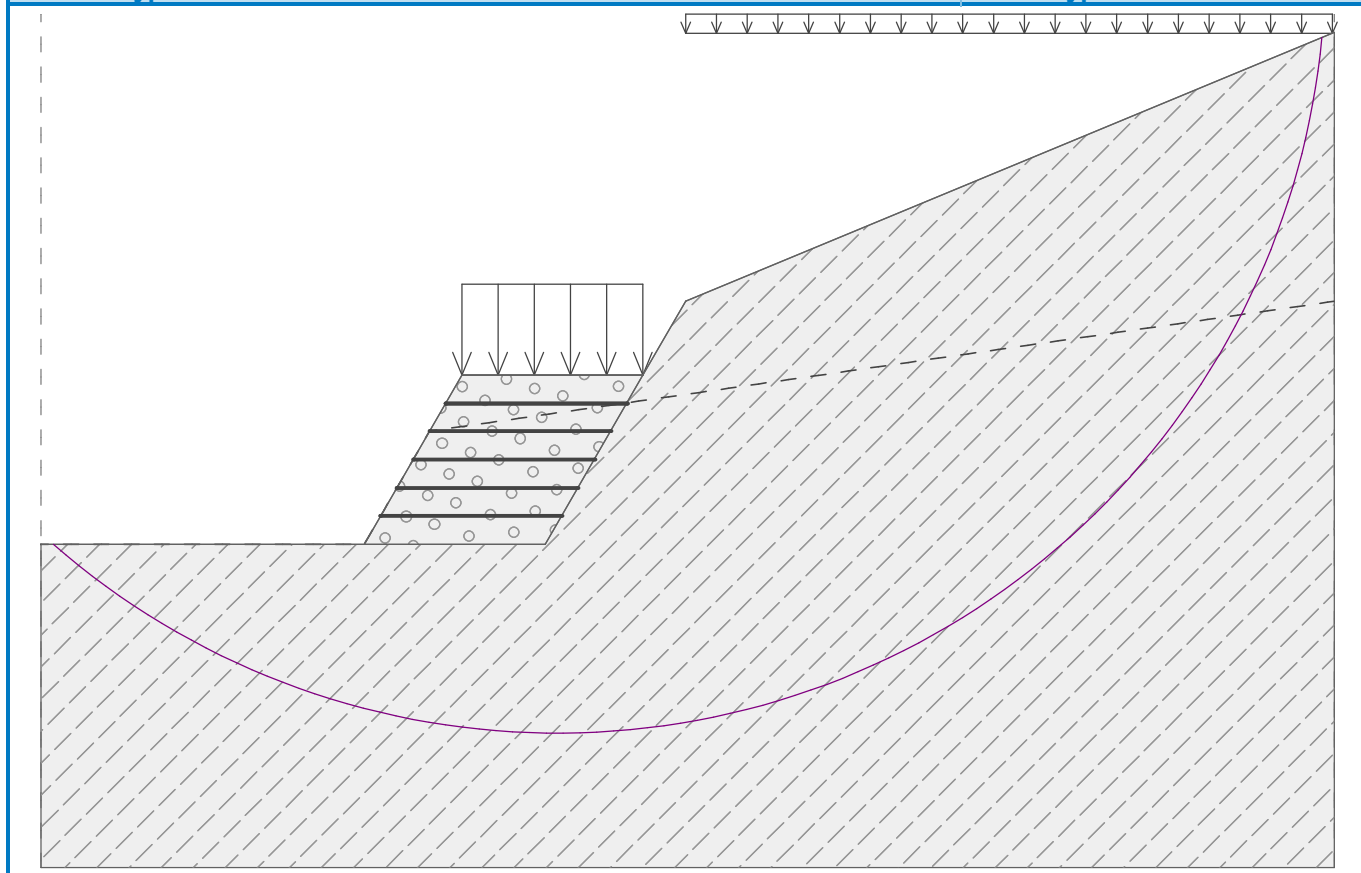
Sumace pasivních sil : $F_p = 869,35 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 8298,66 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 9381,11 \text{ kNm/m}$

Využití : 88,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 3 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-2,55	[m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-35,09 [°]
	z =	412,99	[m]		$\alpha_2 =$	78,69 [°]
Poloměr :	R =	12,60	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

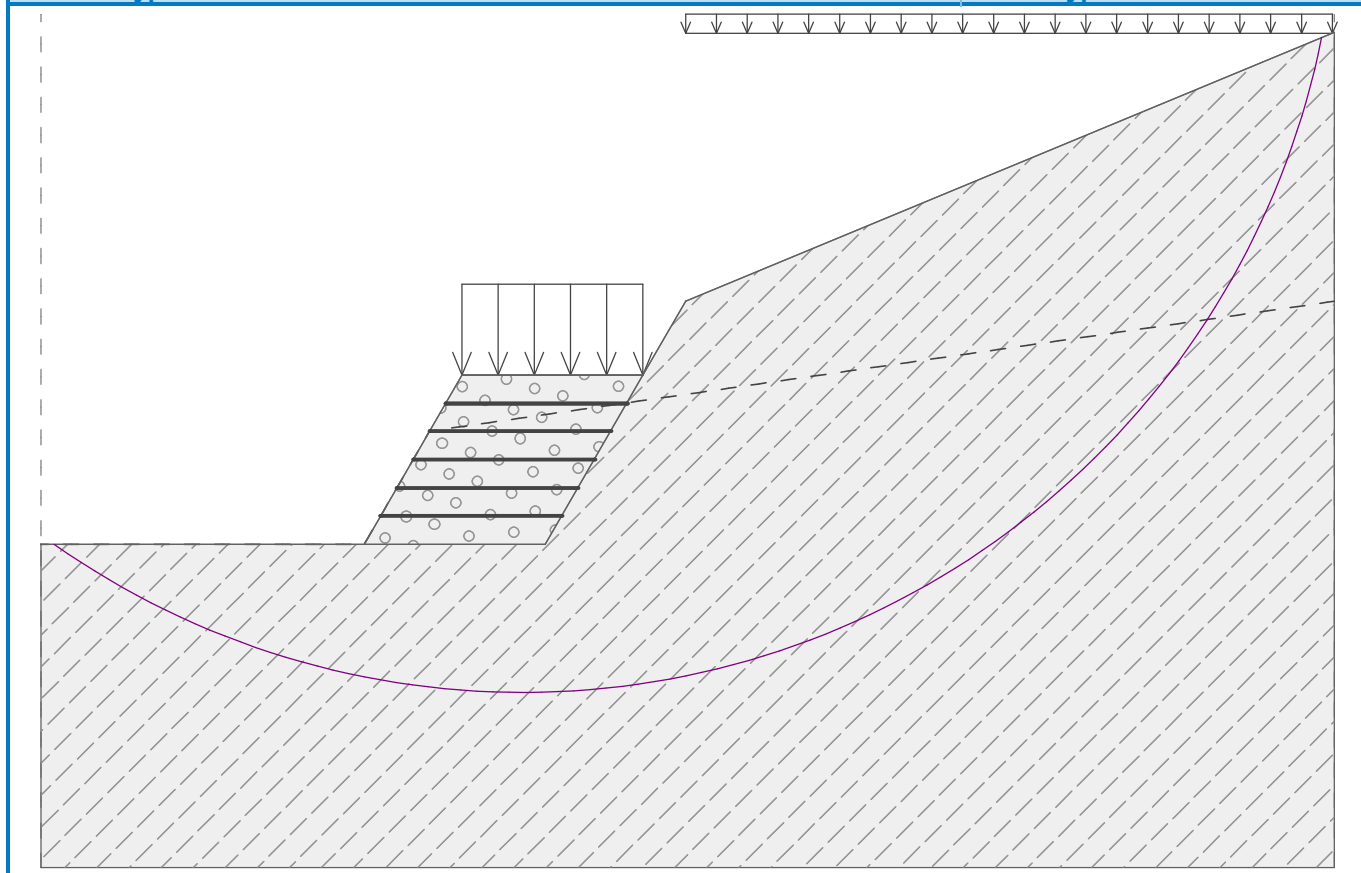
Síly ve výztuhách

Výztuha	Síla [kN/m]
1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00

Posouzení stability svahu (Spencer)

Využití : 79,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 4 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,52 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-35,38 [°]
	z =	412,92 [m]		$\alpha_2 =$	78,99 [°]
Poloměr :	R =	12,56 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

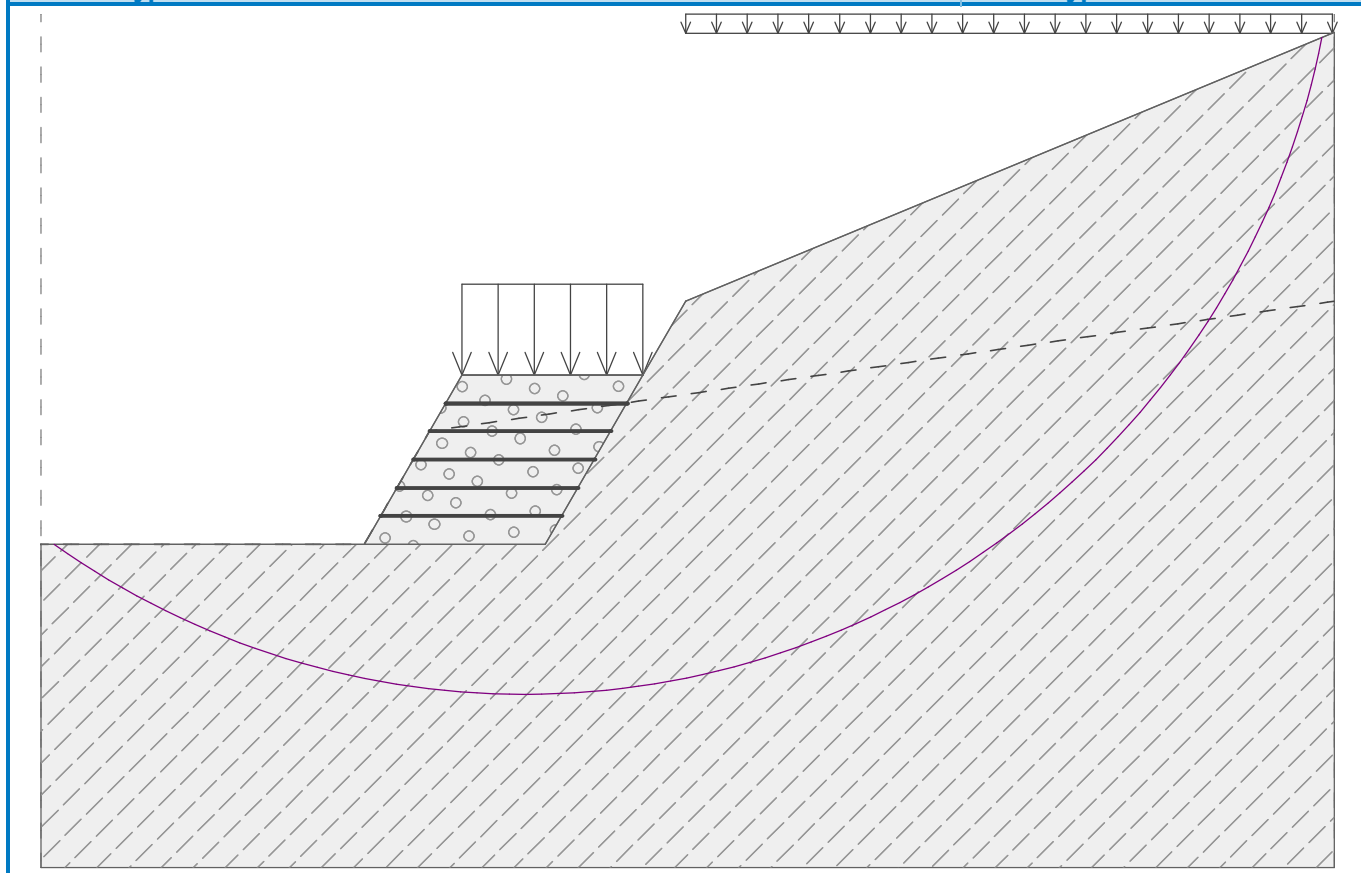
Síly ve výztuhách

Výztuha	Síla [kN/m]
1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00

Posouzení stability svahu (Janbu)

Využití : 79,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 5 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-2,52	[m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-35,38 [°]
	z =	412,92	[m]		$\alpha_2 =$	78,99 [°]
Poloměr :	R =	12,56	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

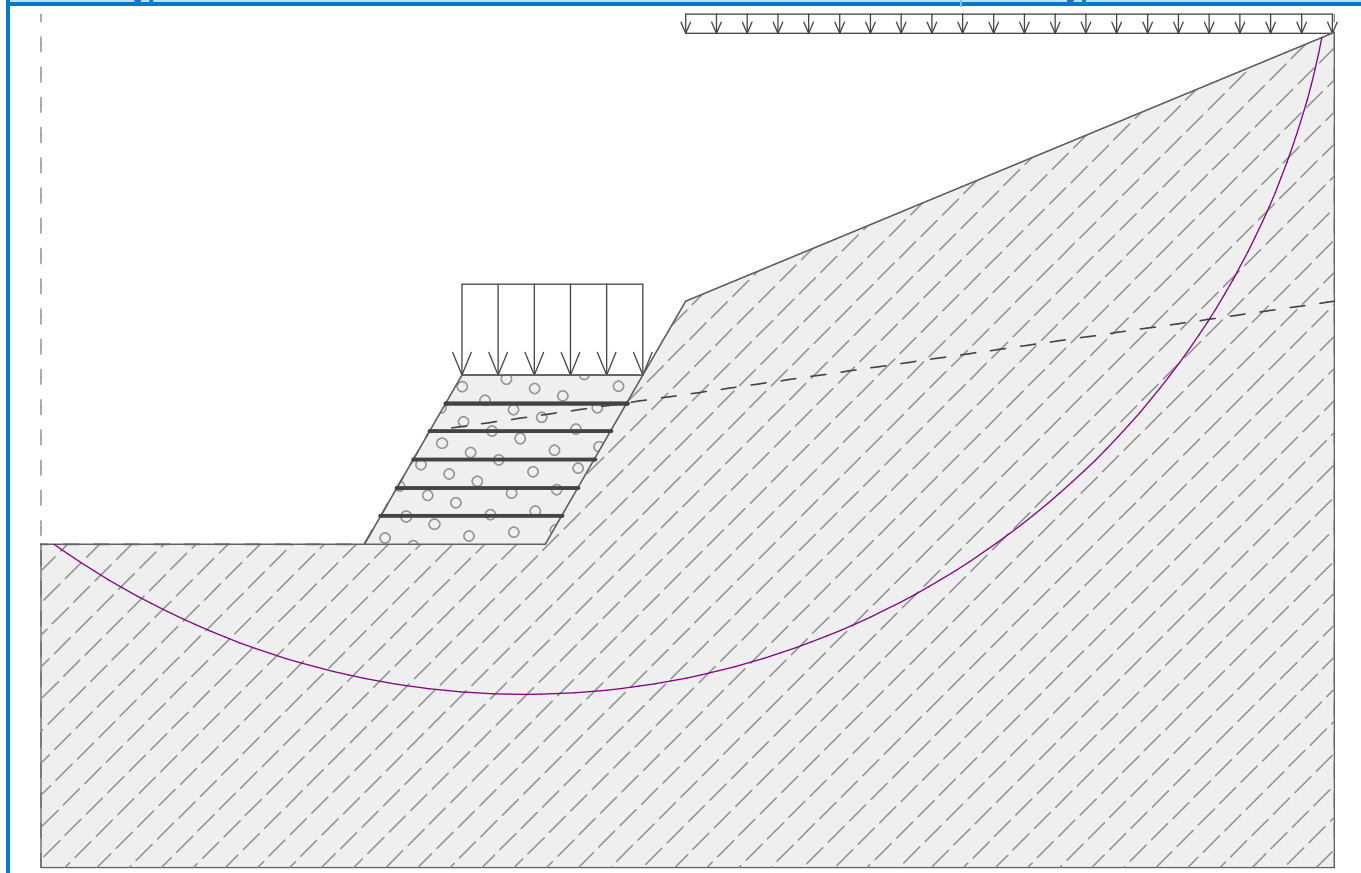
Síly ve výztuhách

Výztuha	Síla [kN/m]
1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00

Posouzení stability svahu (Morgenstern-Price)

Využití : 79,8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 6 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,04 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-40,55 [°]
	z =	411,73 [m]		$\alpha_2 =$	84,17 [°]
Poloměr :	R =	11,91 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

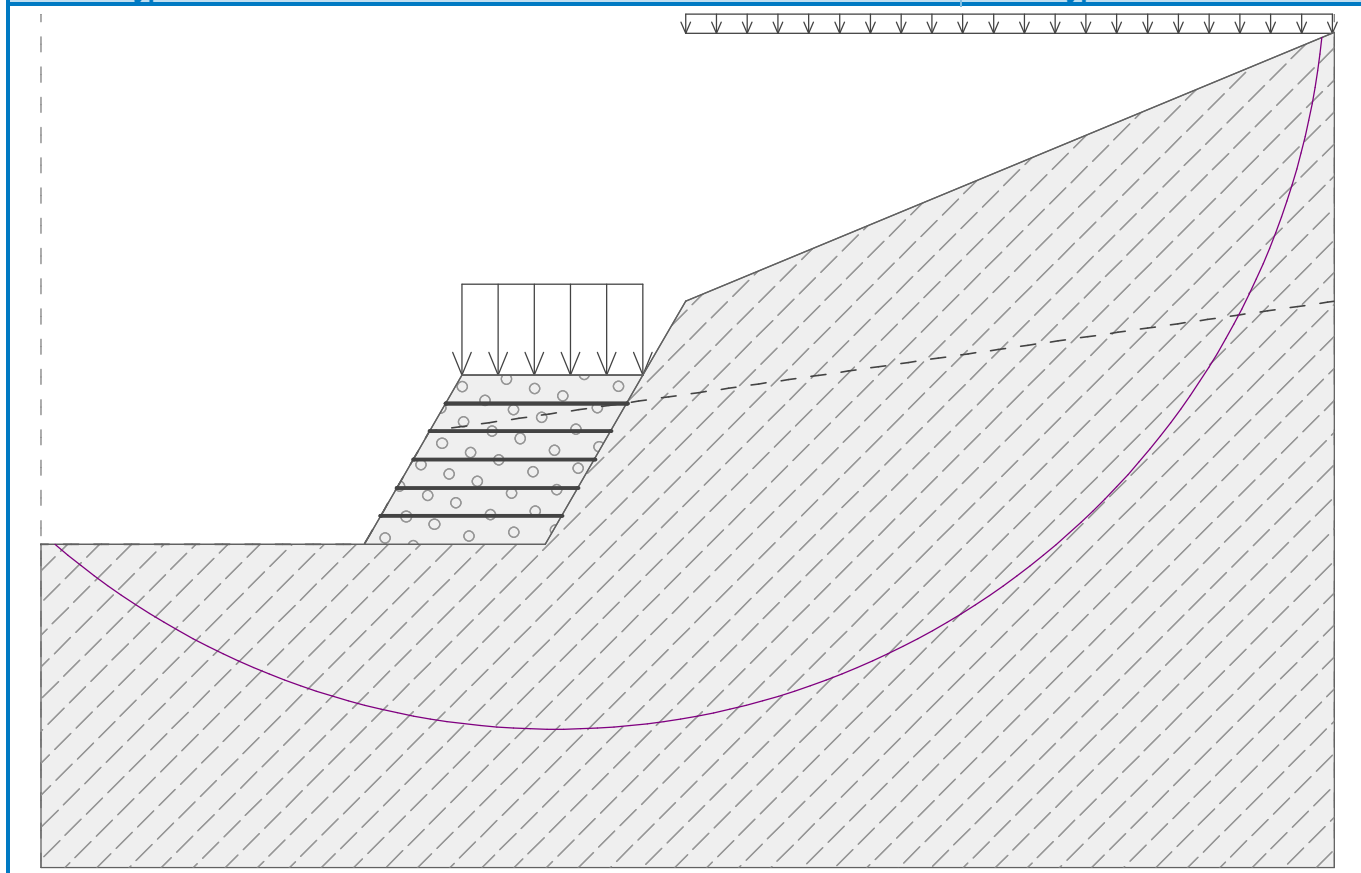
Síly ve výztuhách

Výztuha	Síla [kN/m]
1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00

Posouzení stability svahu (Šachuňanc)

Využití : 88,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 7 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy				
Střed :	x =	-156,20 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$ 27,18 [°]
	z =	698,25 [m]		$\alpha_2 =$ 29,27 [°]
Poloměr :	R =	331,67 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.	

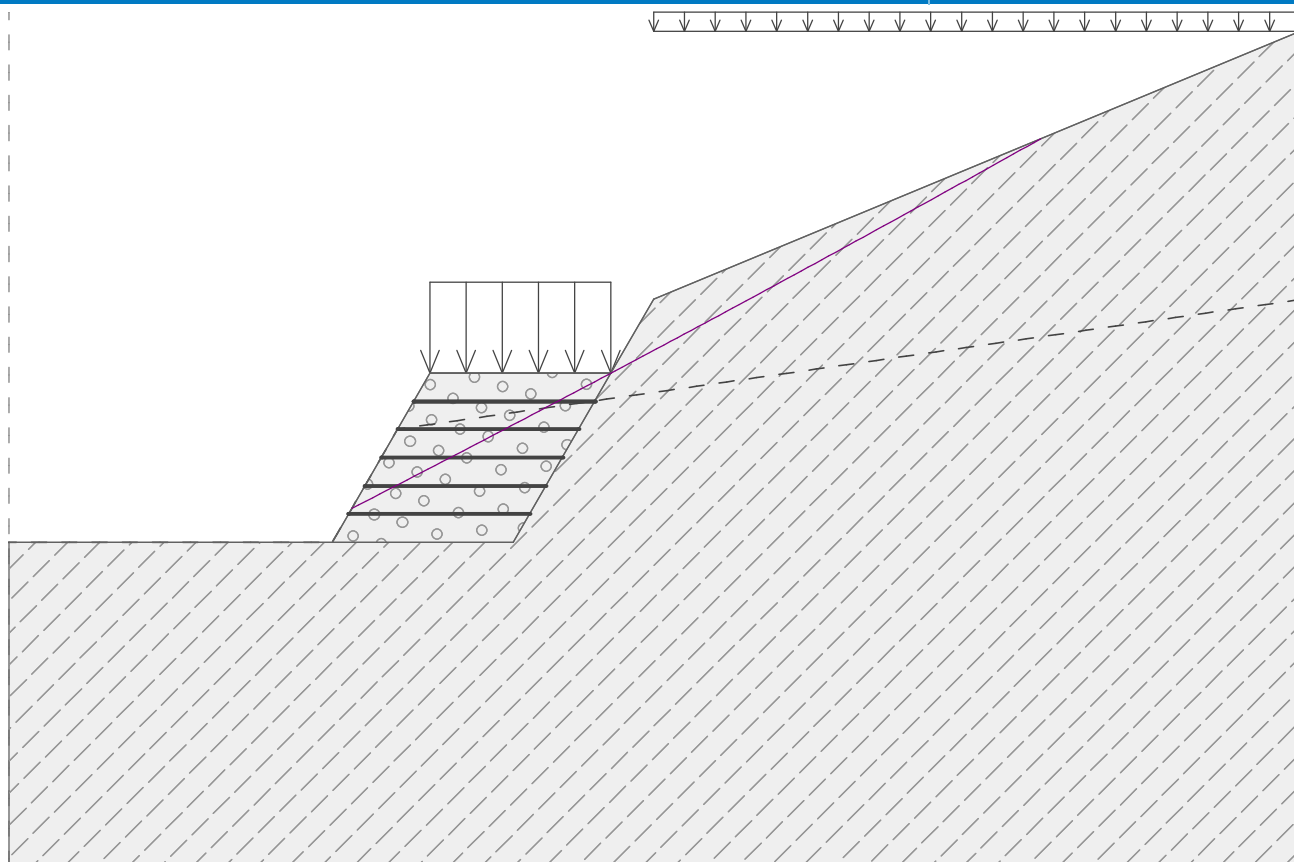
Síly ve výztuhách

Výztuha	Síla [kN/m]
1	0,00
2	3,18
3	16,10
4	16,10
5	7,52
6	7,52

Posouzení stability svahu (ITFM)

Využití : 96,1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 8 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,91 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-8,64 [°]
	z =	416,62 [m]		$\alpha_2 =$	64,35 [°]
Poloměr :	R =	14,10 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.		

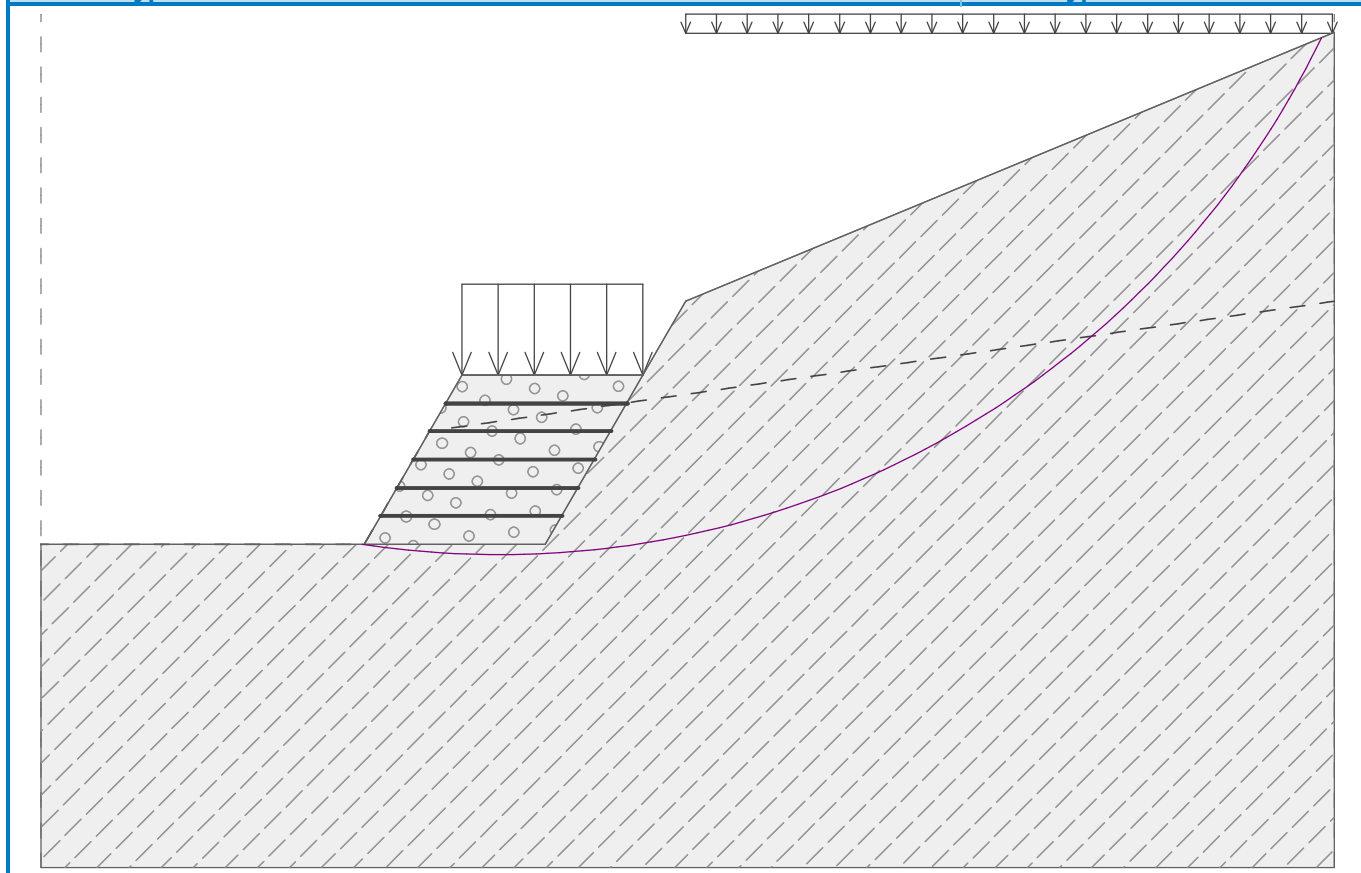
Síly ve výztuhách

Výztuha	Síla [kN/m]
1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00

Posouzení stability svahu (ITFM explicitní řešení)

Využití : 69,7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 9 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-5,60	[m]	Úhly :	α_1 =	8,27 [°]
	z =	406,88	[m]		α_2 =	68,09 [°]
Poloměr :	R =	4,23	[m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.						

Síly ve výztuhách

Výztuha Síla [kN/m]

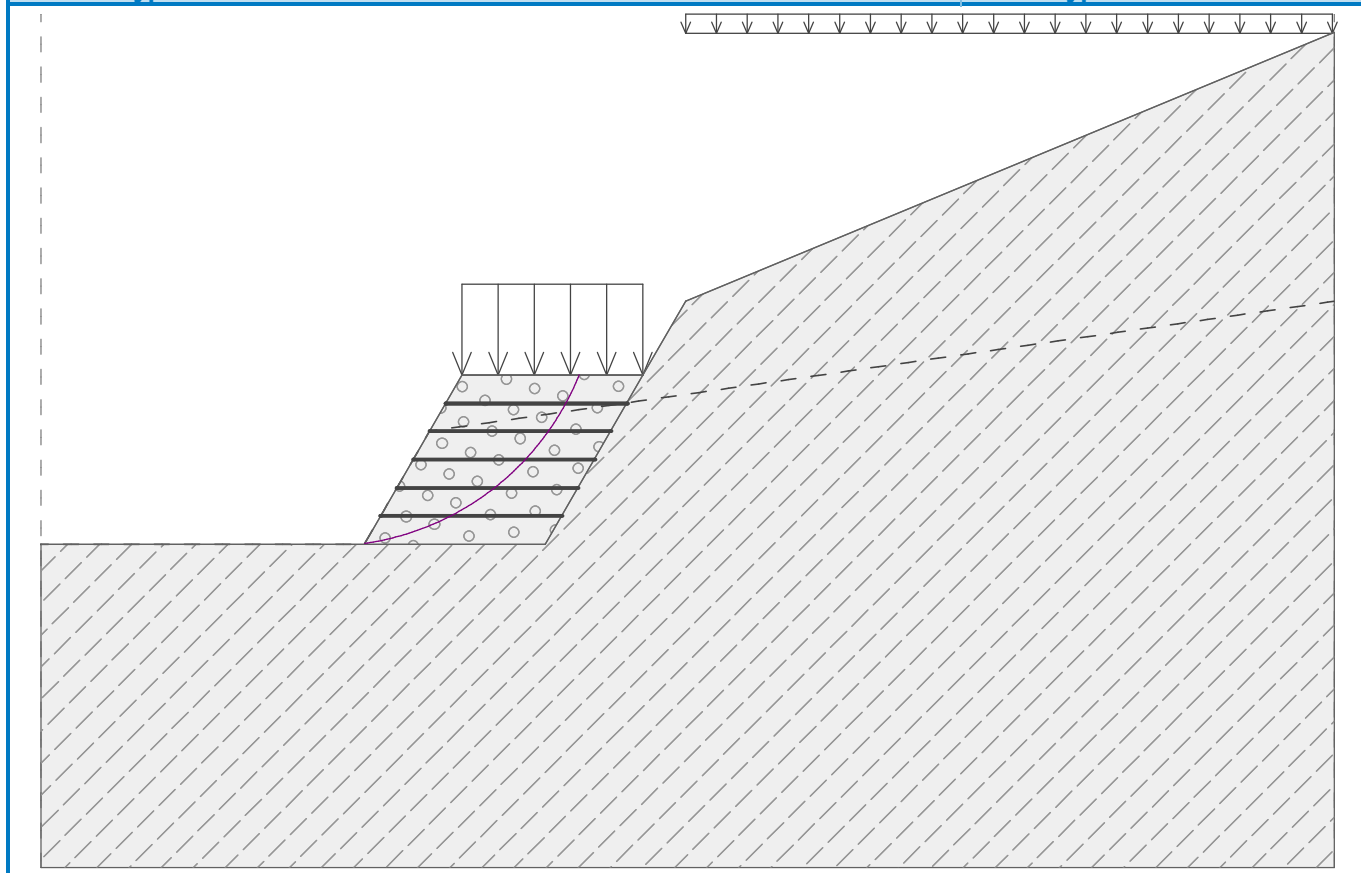
1	16,10
2	16,10
3	16,10
4	16,10
5	12,38
6	12,38

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 61,00$ kN/mSumace pasivních sil : $F_p = 128,11$ kN/mMoment sesouvající : $M_a = 258,04$ kNm/mMoment vzdorující : $M_p = 492,63$ kNm/m

Využití : 52,4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 10 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-5,60	[m]	Úhly :	α_1 =	8,27 [°]
	z =	406,88	[m]		α_2 =	68,09 [°]
Poloměr :	R =	4,23	[m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.						

Síly ve výztuhách

Výztuha Síla [kN/m]

1	16,10
2	16,10
3	16,10
4	16,10
5	12,38
6	12,38

Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumace aktivních sil : $F_a = 61,00 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 163,80 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 258,04 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 629,88 \text{ kNm/m}$

Využití : 41,0 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

