



**Úkol: II/152 Slavětice - obchvat - podrobný geotechnický průzkum**

Název přílohy:

**VÝPOČET STABILITY SVAHŮ ZÁŘEZŮ**

Řešitel: RNDr. Pavel Hranáč

Datum: 20. 4. 2020

Vyhodnotil: Ing. Pavel Švanda

Příloha č.: **4**

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Slavětice  
 Část : ŘEZ S 18  
 Vypracoval : GEOMIN  
 Datum : 16.04.2020

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

SNiP - zadávat součinitele výpočtu ve smyslu norem SNiP

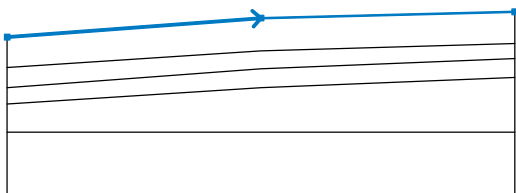
Součinitele SNiP			
Kombinační součinitel :	$\gamma_k =$	1,00	[-]
Součinitel podmínek působení :	$\gamma_c =$	0,90	[-]
Součinitel důležitosti stavby :	$\gamma_n =$	1,10	[-]

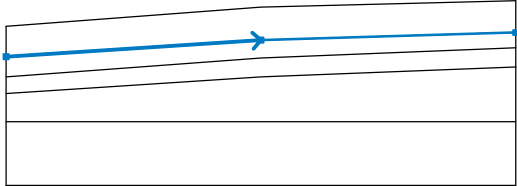
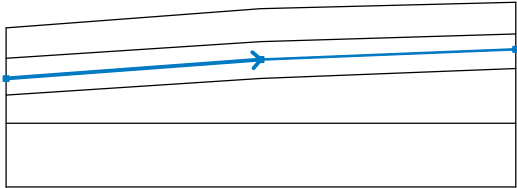
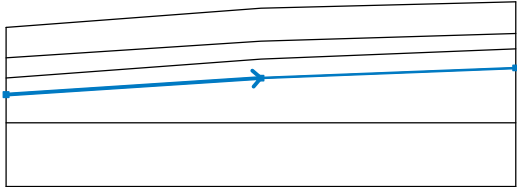
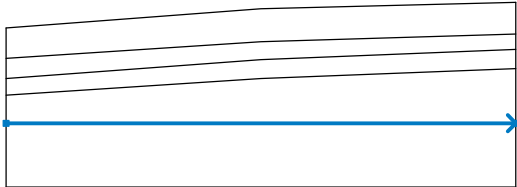
### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard  
 Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Trvalá návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1,50	[-]

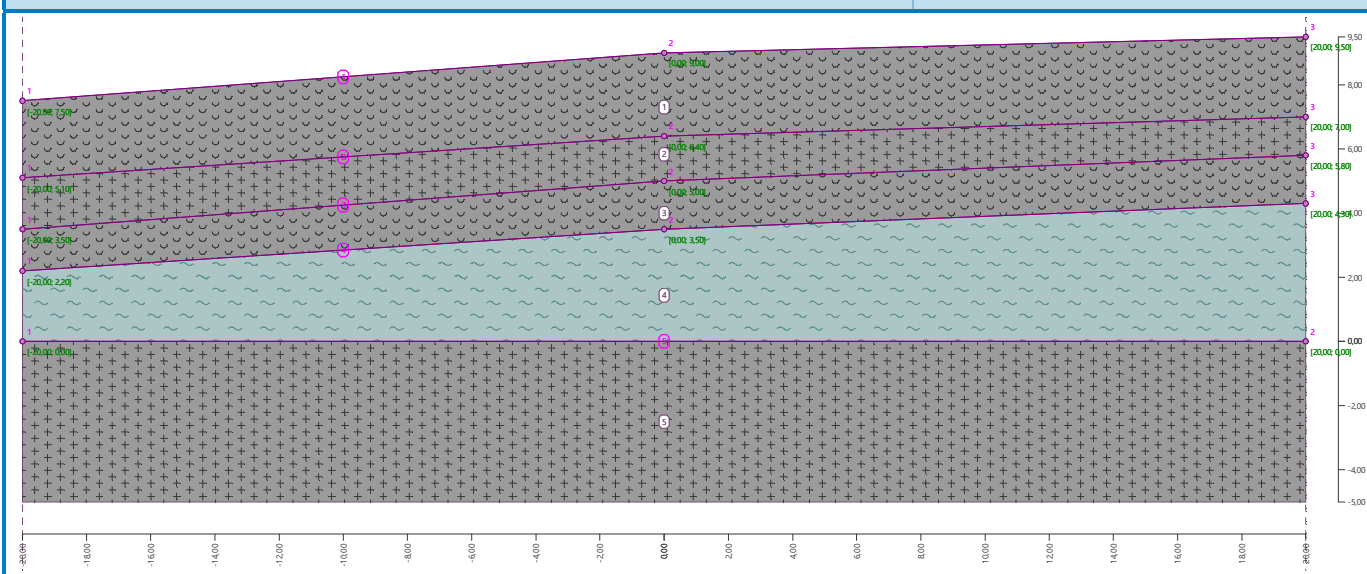
### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	7,50	0,00	9,00	20,00	9,50


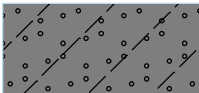

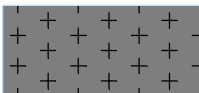
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		-20,00	5,10	0,00	6,40	20,00	7,00
3		-20,00	3,50	0,00	5,00	20,00	5,80
4		-20,00	2,20	0,00	3,50	20,00	4,30
5		-20,00	0,00	20,00	0,00		

Název : Rozhraní

Fáze : 1

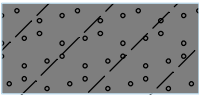

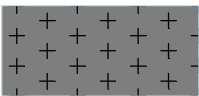


## Parametry zemín - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	R5		26,00	15,00	21,00
2	deluvium		29,00	5,00	18,00
3	R4		35,00	15,00	20,00
4	R3		40,00	30,00	20,50

## Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [—]
1	R5		21,50		

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
2	deluvium		18,50		
3	R4		20,50		
4	R3		21,00		

### Parametry zemín

#### R5

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 26,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 15,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

#### deluvium

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

#### R4

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 15,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

#### R3

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 40,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 30,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

### Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	6,40	20,00	7,00	R4 
		20,00	9,50	0,00	9,00	
		-20,00	7,50	-20,00	5,10	
2		0,00	5,00	20,00	5,80	R3 
		20,00	7,00	0,00	6,40	
		-20,00	5,10	-20,00	3,50	
3		0,00	3,50	20,00	4,30	R4 
		20,00	5,80	0,00	5,00	
		-20,00	3,50	-20,00	2,20	
4		20,00	0,00	20,00	4,30	R5 
		0,00	3,50	-20,00	2,20	
		-20,00	0,00			
5		-20,00	0,00	-20,00	-5,00	R3 
		20,00	-5,00	20,00	0,00	

### 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)

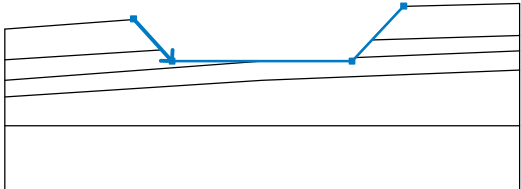
## Výpočet 1 (fáze 1)

## Kruhová smyková plocha

Smyková plocha není zadána

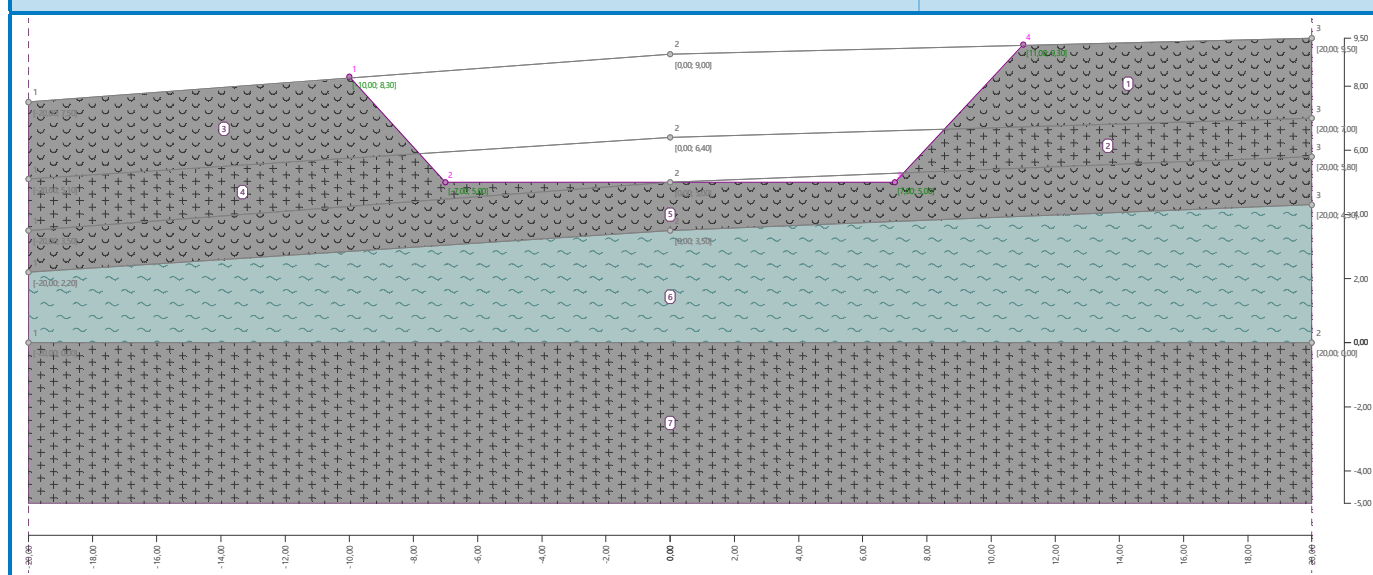
## Vstupní data (Fáze budování 2)

## Zářez

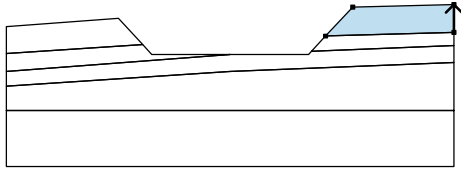
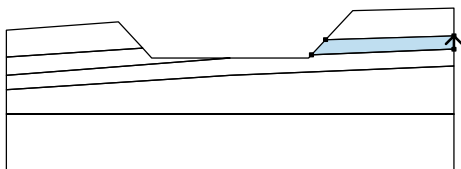
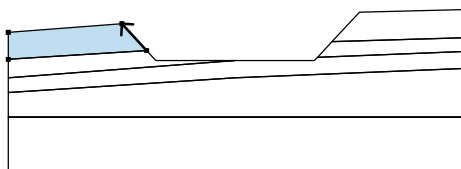
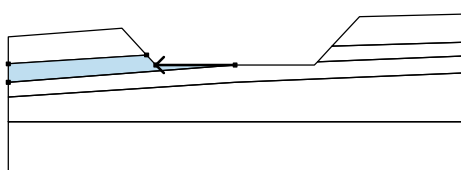
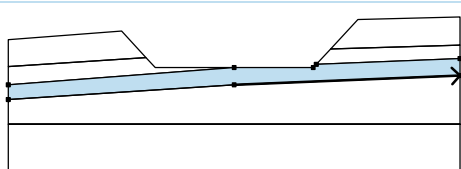
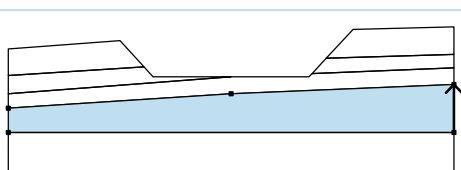
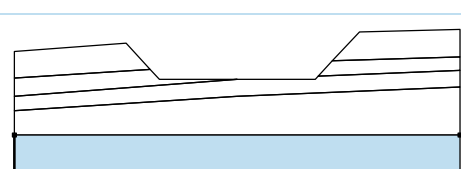
Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	8,30	-7,00	5,00	7,00	5,00
		11,00	9,30				

## Název : Rozhraní

## Fáze : 2



## Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		20,00	7,00	20,00	9,50	R4
		10,98	9,27	8,54	6,66	
2		20,00	5,80	20,00	7,00	R3
		8,54	6,66	7,27	5,29	
3		-7,81	5,89	-9,96	8,25	R4
		-20,00	7,50	-20,00	5,10	
4		0,00	5,00	-7,00	5,00	R3
		-7,81	5,89	-20,00	5,10	
		-20,00	3,50			
5		0,00	3,50	20,00	4,30	R4
		20,00	5,80	7,27	5,29	
		7,00	5,00	0,00	5,00	
		-20,00	3,50	-20,00	2,20	
6		20,00	0,00	20,00	4,30	R5
		0,00	3,50	-20,00	2,20	
		-20,00	0,00			
7		-20,00	0,00	-20,00	-5,00	R3
		20,00	-5,00	20,00	0,00	

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 =	-7,95	[m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-75,56	[°]
	z =	8,94	[m]		$\alpha_2$ =	2,58	[°]
Poloměr :	R =	3,05	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

#### Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 30,85 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil :  $F_p = 96,02 \text{ kN/m}$

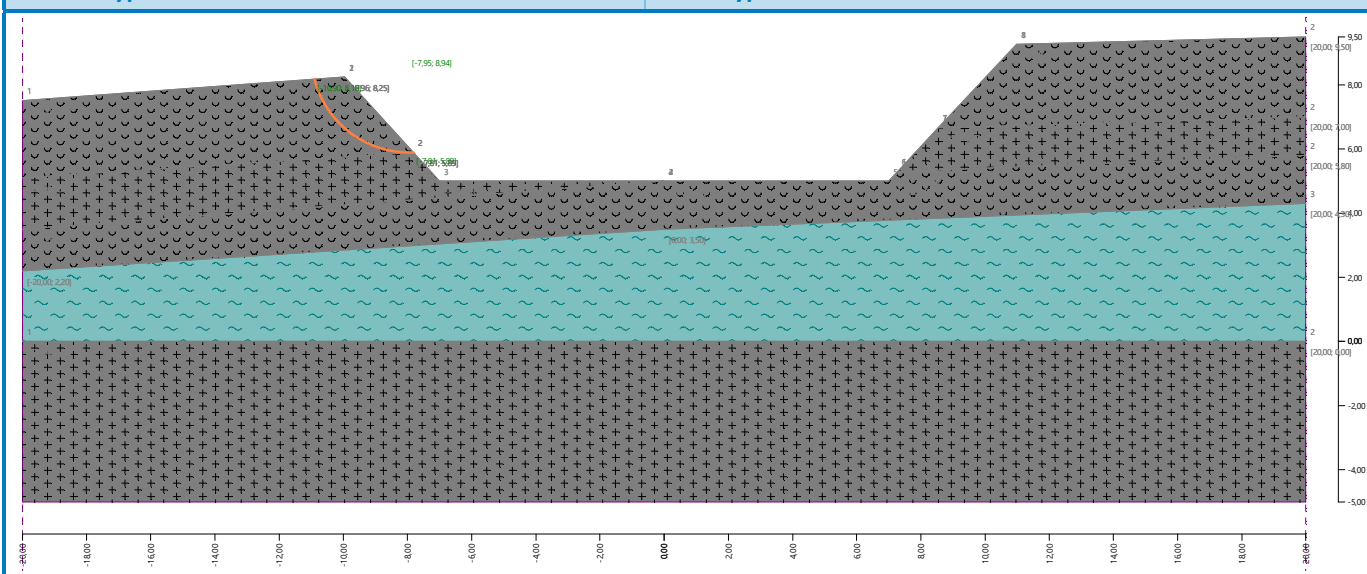
Moment sesouvající :  $M_a = 94,08 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující :  $M_p = 292,87 \text{ kNm/m}$

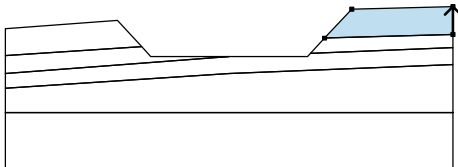

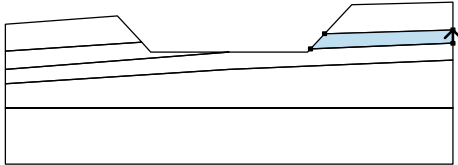
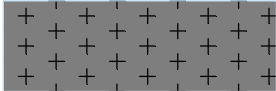
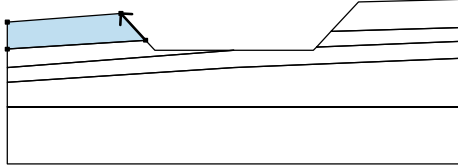

Stupeň bezpečnosti = 3,11 > 1,50

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

**Fáze - výpočet : 2 - 1**



## Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		20,00	7,00	20,00	9,50	R4
		10,98	9,27	8,54	6,66	
						
2		20,00	5,80	20,00	7,00	R3
		8,54	6,66	7,27	5,29	
						
3		-7,81	5,89	-9,96	8,25	R4
		-20,00	7,50	-20,00	5,10	
						

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		0,00	5,00	-7,00	5,00	R3 
		-7,81	5,89	-20,00	5,10	
		-20,00	3,50			
5		0,00	3,50	20,00	4,30	R4 
		20,00	5,80	7,27	5,29	
		7,00	5,00	0,00	5,00	
		-20,00	3,50	-20,00	2,20	
6		20,00	0,00	20,00	4,30	R5 
		0,00	3,50	-20,00	2,20	
		-20,00	0,00			
7		-20,00	0,00	-20,00	-5,00	R3 
		20,00	-5,00	20,00	0,00	

**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 =	7,75 [m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-20,71 [°]
	z =	9,63 [m]		$\alpha_2$ =	86,34 [°]
Poloměr :	R =	4,95 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

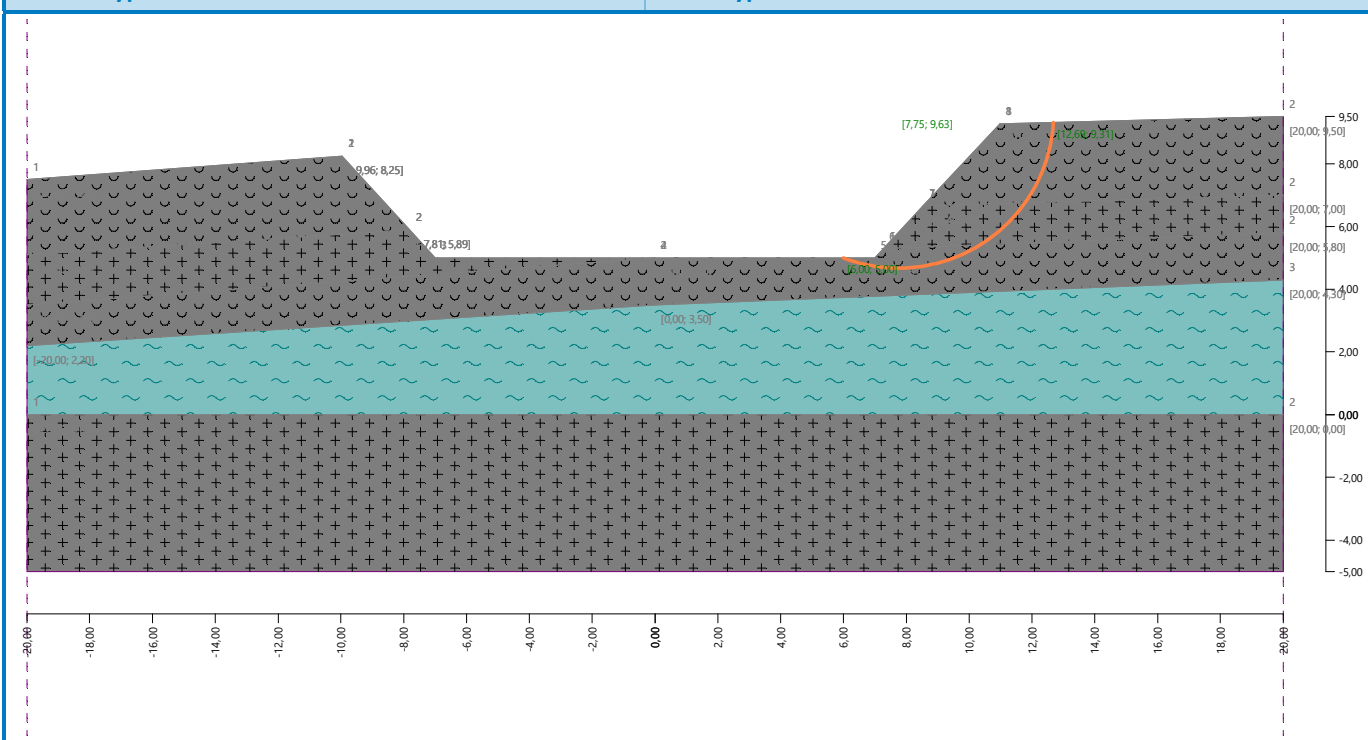
## Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 119,85 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil :  $F_p = 320,64 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající :  $M_a = 593,24 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující :  $M_p = 1587,19 \text{ kNm/m}$ Stupeň bezpečnosti =  $2,68 > 1,50$ 

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 3 - 1



## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : Slavětice  
 Část : ŘEZ S 20  
 Vypracoval : GEOMIN  
 Datum : 16.04.2020

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

SNiP - zadávat součinitele výpočtu ve smyslu norem SNiP

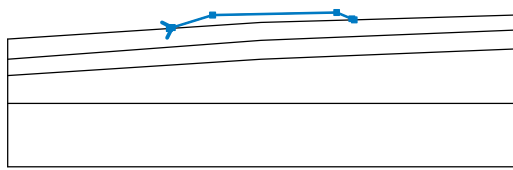
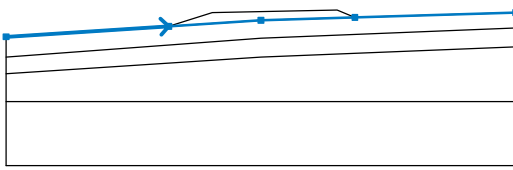
Součinitele SNiP			
Kombinační součinitel :	$\gamma_k =$	1,00	[-]
Součinitel podmínek působení :	$\gamma_c =$	0,90	[-]
Součinitel důležitosti stavby :	$\gamma_n =$	1,10	[-]

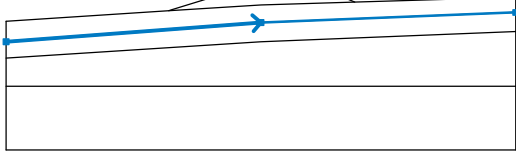
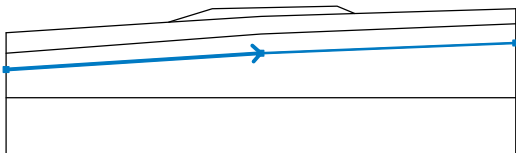
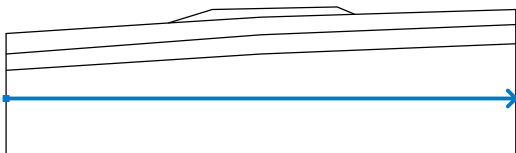
### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard  
 Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Trvalá návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1,50	[-]

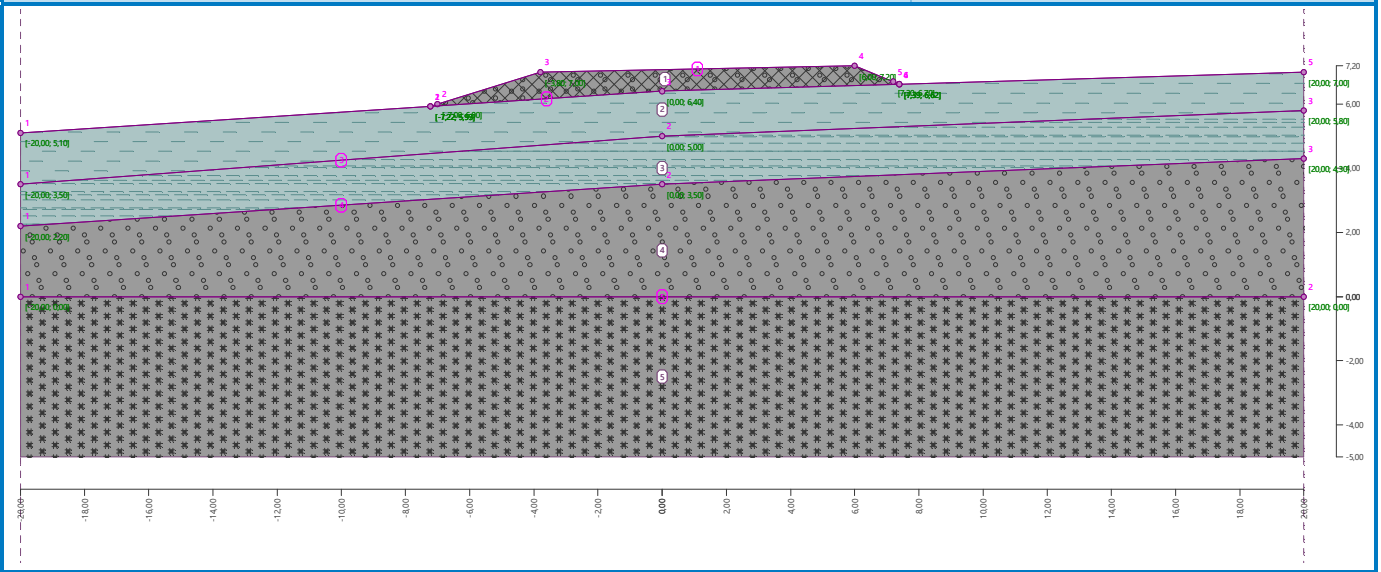
### Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-7,22	5,93	-7,00	6,00	-3,80	7,00
		6,00	7,20	7,20	6,70	7,39	6,62
2		-20,00	5,10	-7,22	5,93	0,00	6,40
		7,39	6,62	20,00	7,00		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		-20,00	3,50	0,00	5,00	20,00	5,80
4		-20,00	2,20	0,00	3,50	20,00	4,30
5		-20,00	0,00	20,00	0,00		

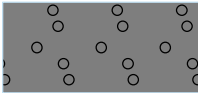

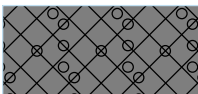

Název : Rozhraní

Fáze : 1


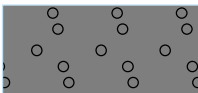





Parametry zemín - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\phi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	deluvium		21,00	16,00	21,00

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
2	R5		35,00	10,00	19,00
3	R6		25,00	40,00	18,50
4	těleso silnice		29,00	8,00	20,00
5	krystalinikum		45,00	150,00	22,00

## Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [–]
1	deluvium		21,50		
2	R5		19,50		
3	R6		19,00		
4	těleso silnice		20,00		
5	krystalinikum		22,00		

## Parametry zemin

## deluvium

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

**R5**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 35,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

**R6**

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 25,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 40,00 \text{ kPa}$

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

**těleso silnice**

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

**krystalinikum**

Objemová tíha :  $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$

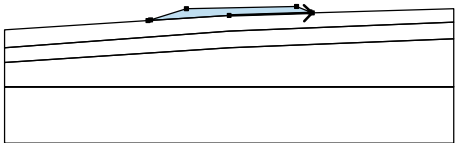

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 45,00^\circ$

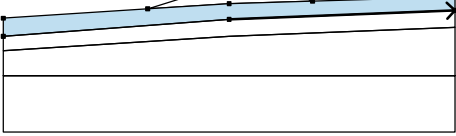

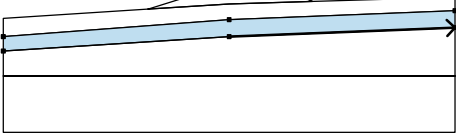

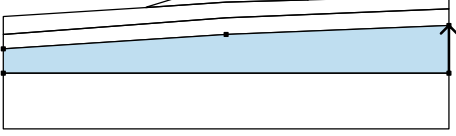
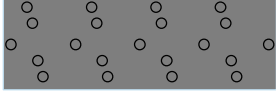
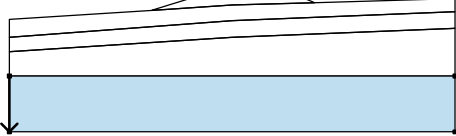

Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 150,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

**Přiřazení a plochy**

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		0,00	6,40	7,39	6,62	těleso silnice
		7,20	6,70	6,00	7,20	
		-3,80	7,00	-7,00	6,00	
		-7,22	5,93			



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		0,00	5,00	20,00	5,80	deluvium
		20,00	7,00	7,39	6,62	
		0,00	6,40	-7,22	5,93	
		-20,00	5,10	-20,00	3,50	
3		0,00	3,50	20,00	4,30	R6
		20,00	5,80	0,00	5,00	
		-20,00	3,50	-20,00	2,20	
4		20,00	0,00	20,00	4,30	R5
		0,00	3,50	-20,00	2,20	
		-20,00	0,00			
5		-20,00	0,00	-20,00	-5,00	krystalinikum
		20,00	-5,00	20,00	0,00	
						

**Voda**

Typ vody : Voda není

**Tahová trhlina**

Tahová trhlina není zadána.

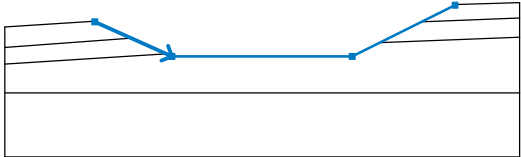
**Zemětřesení**

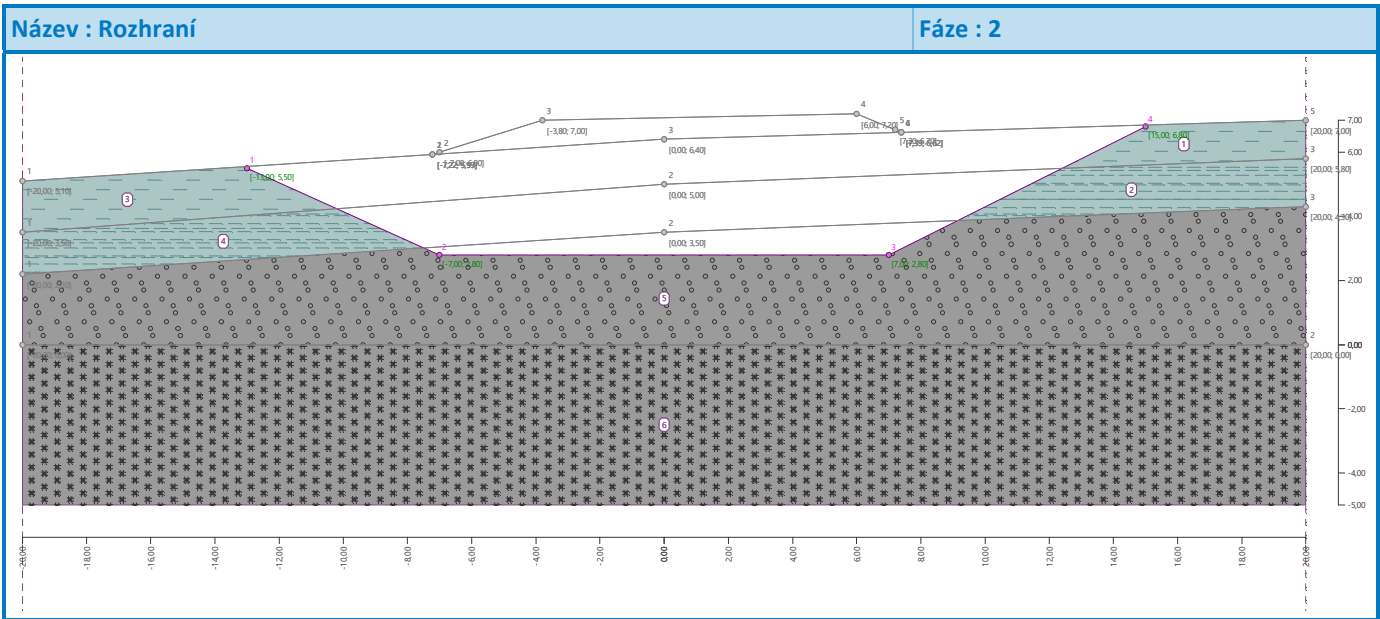
Se zemětřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

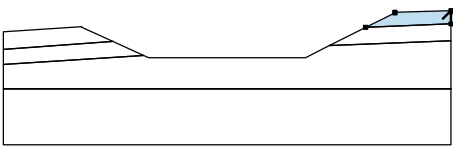
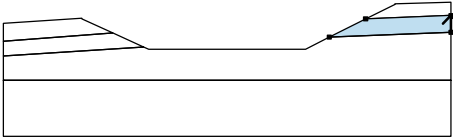
Návrhová situace : trvalá

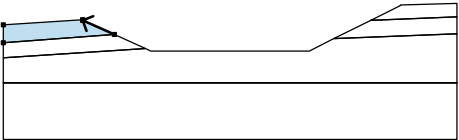

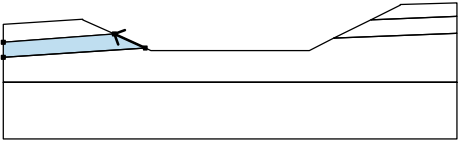

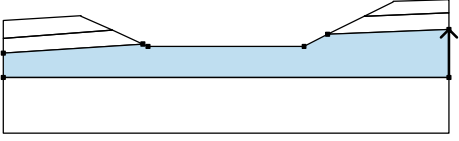
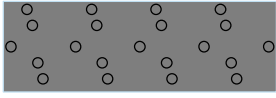
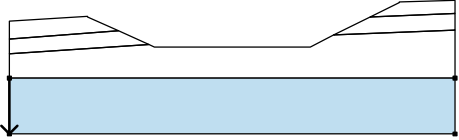
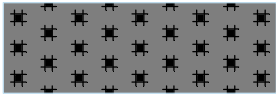
**Výsledky (Fáze budování 1)****Vstupní data (Fáze budování 2)****Zářez**

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-13,00	5,50	-7,00	2,80	7,00	2,80
		15,00	6,80				



Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		20,00	5,80	20,00	7,00	deluvium
		15,00	6,85	15,00	6,80	
		12,39	5,50			
2		20,00	4,30	20,00	5,80	R6
		12,39	5,50	9,13	3,87	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		-10,19	4,24	-13,00	5,50	deluvium
		-13,00	5,55	-20,00	5,10	
		-20,00	3,50			
4		-7,48	3,01	-10,19	4,24	R6
		-20,00	3,50	-20,00	2,20	
						
5		20,00	0,00	20,00	4,30	R5
		9,13	3,87	7,00	2,80	
		-7,00	2,80	-7,48	3,01	
		-20,00	2,20	-20,00	0,00	
6		-20,00	0,00	-20,00	-5,00	krystalinikum
		20,00	-5,00	20,00	0,00	
						

**Voda**

Typ vody : Voda není

**Tahová trhlina**

Tahová trhlina není zadána.

**Zemětřesení**

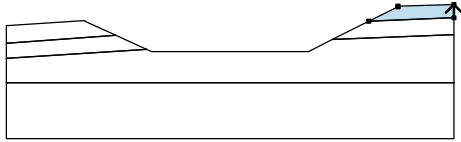

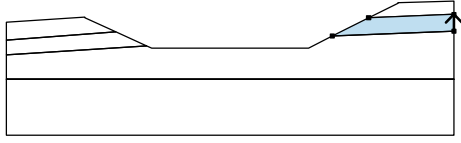

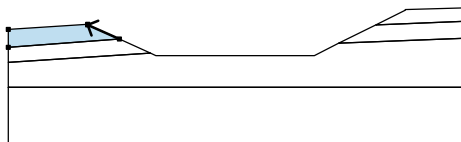

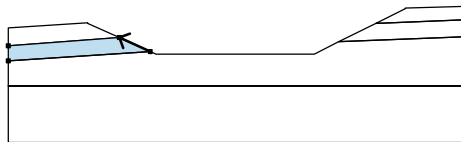

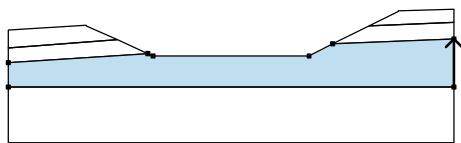
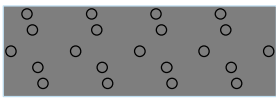
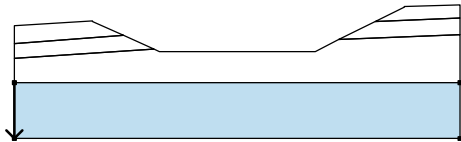
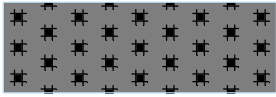
Se zemětřesením se nepočítá.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Výsledky (Fáze budování 2)****Výpočet 1 (fáze 2)****Kruhová smyková plocha**



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		20,00	5,80	20,00	7,00	deluvium
		15,00	6,85	15,00	6,80	
		12,39	5,50			
2		20,00	4,30	20,00	5,80	R6
		12,39	5,50	9,13	3,87	
						
3		-10,19	4,24	-13,00	5,50	deluvium
		-13,00	5,55	-20,00	5,10	
		-20,00	3,50			
4		-7,48	3,01	-10,19	4,24	R6
		-20,00	3,50	-20,00	2,20	
						
5		20,00	0,00	20,00	4,30	R5
		9,13	3,87	7,00	2,80	
		-7,00	2,80	-7,48	3,01	
		-20,00	2,20	-20,00	0,00	
6		-20,00	0,00	-20,00	-5,00	krystalinikum
		20,00	-5,00	20,00	0,00	
						

**Voda**

Typ vody : Voda není

**Tahová trhlina**

Tahová trhlina není zadána.

**Zemětřesení**

Se zeměměřením se nepočítá.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky (Fáze budování 3)

#### Výpočet 1 (fáze 3)

#### Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	9,56	[m]	Úhly :	$\alpha_1$ =	-27,63 [°]
	z =	9,56	[m]		$\alpha_2$ =	69,61 [°]
Poloměr :	R =	7,63	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

#### Posouzení stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 137,90 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil :  $F_p = 440,08 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající :  $M_a = 1052,18 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující :  $M_p = 3357,82 \text{ kNm/m}$

Stupeň bezpečnosti =  $3,19 > 1,50$

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 3 - 1

