

## **PŘÍLOHA Č. 2**

**Posudek stability – armovaný svah 45°**

## Výpočet vyztužených svahů

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 25.5.2017

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### 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

Dovolená excentricita : 0,333

Vnitřní stabilita : Standard - rovná smyková plocha

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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 překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

#### Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

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 [-]	



Pouze pro nekomerční využití



### Součinitele redukce odporu (R)

#### Trvalá návrhová situace

Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :  $\gamma_{Rs} = 1,10 [-]$

#### Geometrie konstrukce

Výška náspu  $h_n = 6,00 \text{ m}$

Délka náspu  $l_n = 6,00 \text{ m}$

Tloušťka krytu  $t_c = 0,10 \text{ m}$

#### Materiál

##### Materiál krytu

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Smyková únosnost  $R_s = 0,00 \text{ kPa}$

#### Typy výztuh

Číslo	Název	Typ výztuhy	Typ čáry	Pevnost výztuhy		Koeficient	
				$T_{ult}[\text{kN/m}]$	$R_t[\text{kN/m}]$	$C_{ds}[-]$	$C_i[-]$
1	Paralink 300	Paralink 300	—————	301,00	207,17	0,80	0,90

#### Podrobnosti výztuh

##### 1. Paralink 300

Krátkodobá char. pevnost  $T_{ult} = 301,00 \text{ kN/m}$

Dlouhodobá návrhová pevnost  $R_t = 207,17 \text{ kN/m}$

Celk. souč. nejistoty modelu  $FS_{UNC} = 1,00$

Dopočítané redukční součinitele

Životnost : 60 let

Creep  $RF_{CR} = 1,37$

Chemismus : pH 4.0-9.0

Chem/bio vliv prostředí  $RF_D = 1,05$

Velikost zrn :  $D_{90} \leq 0,7 \text{ mm}$

Narušení geovýztuhy zhuťňováním  $RF_{ID} = 1,01$

#### Vyztužení

Číslo	Počet výztuh	Typ výztuhy	Vzdálenost výztuh $h_r[\text{m}]$	Výška první výztuhy $h[\text{m}]$	Geometrie výztuh
1	3	Paralink 300	0,76	0,00	stejná délka výztuh
2	3	Paralink 300	0,76	2,28	stejná délka výztuh
3	2	Paralink 300	0,76	4,56	stejná délka výztuh

#### Podrobnosti vyztužení

##### Vyztužení číslo 1

Typ výztuhy : Paralink 300

Počet výztuh 3

Geometrie výztuh : stejná délka výztuh

Délka výztuh : 5,00 m

Číslo výztuhy	Počátek $l_1[\text{m}]$	Konec $l_2[\text{m}]$	Výška od spodu $h[\text{m}]$	Délka $l[\text{m}]$
1	-6,00	-1,00	0,00	5,00
2	-5,24	-0,24	0,76	5,00
3	-4,48	0,52	1,52	5,00

##### Vyztužení číslo 2

Typ výztuhy : Paralink 300



Pouze pro nekomerční využití



Počet výztuh 3

Geometrie výztuh : stejná délka výztuh

Délka výztuh : 4,00 m

Číslo výztuhy	Počátek $l_1$ [m]	Konec $l_2$ [m]	Výška od spodu $h$ [m]	Délka $l$ [m]
1	-3,72	0,28	2,28	4,00
2	-2,96	1,04	3,04	4,00
3	-2,20	1,80	3,80	4,00

### Vytužení číslo 3

Typ výztuhy : Paralink 300

Počet výztuh 2

Geometrie výztuh : stejná délka výztuh

Délka výztuh : 2,00 m

Číslo výztuhy	Počátek $l_1$ [m]	Konec $l_2$ [m]	Výška od spodu $h$ [m]	Délka $l$ [m]
1	-1,44	0,56	4,56	2,00
2	-0,68	1,32	5,32	2,00

### Parametry zemín

#### Třída F4, konzistence tuhá

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

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$

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

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$

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

#### stabilizovaná zemina

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

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 16,50^\circ$

Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 26,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$

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

#### šterk drenážní

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$

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

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$

Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

#### Třída S5

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

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$

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

Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 15,00^\circ$




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



Pouze pro nekomerční využití



## Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6,00	stabilizovaná zemina	
2	0,50	šterk drenážní	
3	3,00	Třída F4, konzistence tuhá	
4	-	Třída S5	

### Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

### Vliv vody

Hladina podzemní vody není uvažována.

### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	45,00		1,80	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	26,50		4,80	3,00	na terénu
3	Ano		proměnné	14,50		7,80	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	Q1
2	Q2
3	Q3

### Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Posouzení čís. 1

### Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F <sub>hor</sub> [kN/m]	Působíště z [m]	F <sub>vert</sub> [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíhová síla	0,00	-2,60	448,44	4,74	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	0,00	-6,00	0,00	7,80	1,000	1,000	1,000
Q1	3,87	-4,11	6,74	8,14	0,000	0,000	1,500
Q2	12,33	-4,34	-2,62	5,28	1,500	0,000	0,000
Q3	5,84	-3,34	-3,03	6,33	1,500	0,000	0,000

### Posouzení celé zdi

#### Posouzení na překlopení

Moment vzdorující  $M_{res} = 1482,73$  kNm/m

Moment klopící  $M_{ovr} = 109,53$  kNm/m



Pouze pro nekomerční využití



## Zed' na překlopení VYHOVUJE

### Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 238,94$  kN/m

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 0,00$  kN/m

## Zed' na posunutí VYHOVUJE

## Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 123,10 kPa

## 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	-1388,80	615,50	5,81	0,000	123,10
2	-866,38	439,97	0,00	0,000	87,99

### Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-1026,29	455,17	3,87
2	-912,33	442,79	0,00

## Výpočet vnitřní stability čís. 1

### Posouzení únosnosti geovýtzuhy čís.: 5

#### Posouzení na přetržení

Únosnost na přetržení  $R_t = 207,17$  kN/m

Síla v geovýtzuze  $F_x = 0,00$  kN/m

## Geovýtzuha na přetržení VYHOVUJE

#### Posouzení na vytržení

Únosnost na vytržení  $T_p = 56,75$  kN/m

Síla v geovýtzuze  $F_x = 0,00$  kN/m

## Geovýtzuha na vytržení VYHOVUJE

## Celkové posouzení - geovýtzuha VYHOVUJE

## Výpočet stability svahu

### Vstupní data

#### Projekt

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)	
Trvalá návrhová situace	
	Příznivé
	Nepříznivé

! Pouze pro nekomerční využití !

--

### Součinitele redukce zatížení (F)

#### Trvalá návrhová situace

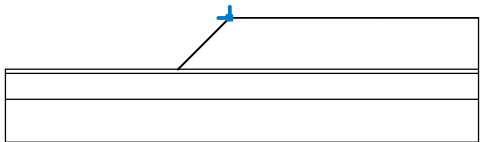
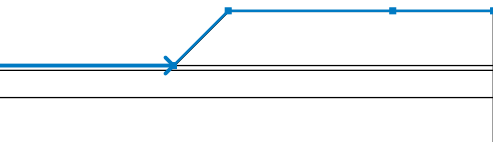
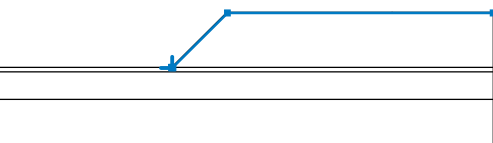
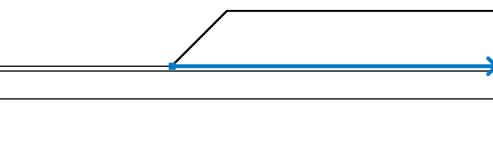
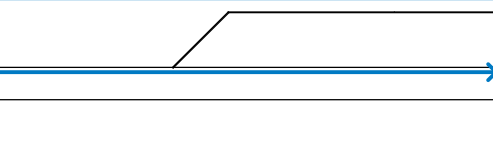
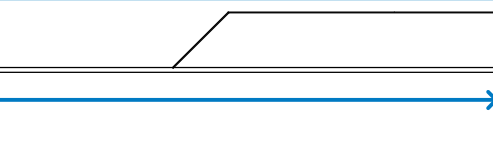
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

### 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	0,00	0,07	-0,07		
2		-26,00	-6,00	-6,00	-6,00	0,00	0,00
		18,00	0,00	29,00	0,00		
3		-6,00	-6,00	-5,93	-6,07	-5,86	-6,00
		0,07	-0,07	29,00	-0,07		
4		-5,86	-6,00	29,00	-6,00		
5		-26,00	-6,50	29,00	-6,50		
6		-26,00	-9,50	29,00	-9,50		

### Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Třída F4, konzistence tuhá		23,00	8,00	19,00

! Pouze pro nekomerční využití !



Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
2	stabilizovaná zemina		16,50	26,00	18,50
3	šterk drenážní		28,00	0,00	17,50
4	Třída S5		28,00	0,00	19,00

### Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Třída F4, konzistence tuhá		19,50		
2	stabilizovaná zemina		18,50		
3	šterk drenážní		17,50		
4	Třída S5		20,50		

### Parametry zemín

#### Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : **efektivní**  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

#### stabilizovaná zemina

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

#### šterk drenážní

Objemová tíha :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
Napjatost : **efektivní**  
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$



Pouze pro nekomerční využití


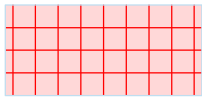




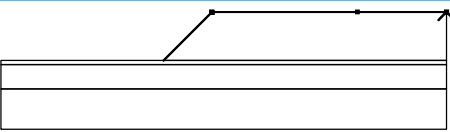

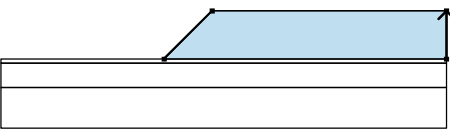

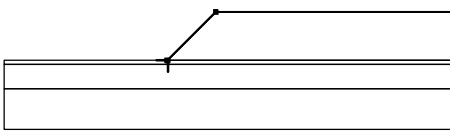
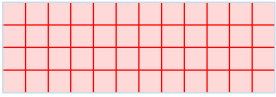
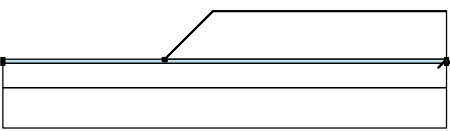
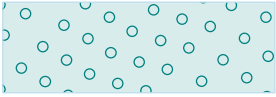
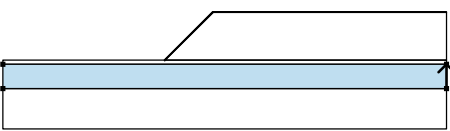
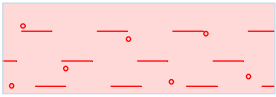
**Třída S5**

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Napjatost : efektivní  
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

**Tuhá tělesa**

Číslo	Název	Vzorek	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Kryt		23,00
2	Materiál krytu		23,00

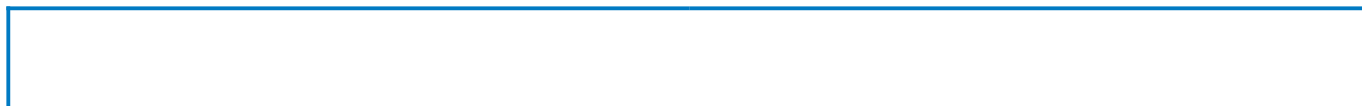
**Přiřazení a plochy**

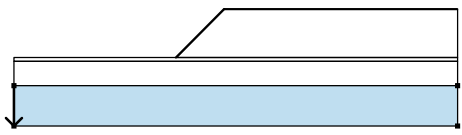
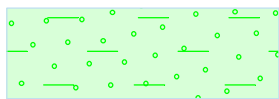
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		29,00	-0,07	29,00	0,00	stabilizovaná zemina 
		18,00	0,00	0,00	0,00	
		0,07	-0,07			
2		29,00	-6,00	29,00	-0,07	stabilizovaná zemina 
		0,07	-0,07	-5,86	-6,00	
3		-5,93	-6,07	-5,86	-6,00	Kryt 
		0,07	-0,07	0,00	0,00	
		-6,00	-6,00			
4		29,00	-6,50	29,00	-6,00	šterk drenážní 
		-5,86	-6,00	-5,93	-6,07	
		-6,00	-6,00	-26,00	-6,00	
		-26,00	-6,50			
5		29,00	-9,50	29,00	-6,50	Třída F4, konzistence tuhá 
		-26,00	-6,50	-26,00	-9,50	



Pouze pro nekomerční využití





Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
6		-26,00	-9,50	-26,00	-14,50	Třída S5
		29,00	-14,50	29,00	-9,50	
						

### Výztuhy

Číslo	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	-0,68	-0,68	1,32	-0,68	2,00	207,17	$T_p = 6,71 \text{ kN/m}^2$	Pevné
2	-1,44	-1,44	0,56	-1,44	2,00	207,17	$T_p = 14,20 \text{ kN/m}^2$	Pevné
3	-2,20	-2,20	1,80	-2,20	4,00	207,17	$T_p = 21,70 \text{ kN/m}^2$	Pevné
4	-2,96	-2,96	1,04	-2,96	4,00	207,17	$T_p = 29,20 \text{ kN/m}^2$	Pevné
5	-3,72	-3,72	0,28	-3,72	4,00	207,17	$T_p = 36,69 \text{ kN/m}^2$	Pevné
6	-4,48	-4,48	0,52	-4,48	5,00	207,17	$T_p = 44,19 \text{ kN/m}^2$	Pevné
7	-5,24	-5,24	-0,24	-5,24	5,00	207,17	$T_p = 51,69 \text{ kN/m}^2$	Pevné
8	-6,00	-6,00	-1,00	-6,00	5,00	207,17	$T_p = 59,18 \text{ kN/m}^2$	Pevné

### Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon $\alpha$ [°]	Velikost	
								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub> jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 1,80	l = 3,00		0,00	45,00	kN/m <sup>2</sup>
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 4,80	l = 3,00		0,00	26,50	kN/m <sup>2</sup>
3	pásové	proměnné	na povrchu	x = 7,80	l = 3,00		0,00	14,50	kN/m <sup>2</sup>

### Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Q1
2	Q2
3	Q3

### Voda

Typ vody : Voda není

### Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

### Zeměřesení

Se zeměřesením se nepočítá.

### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### Výsledky (Fáze budování 1)

#### Výpočet 1

#### Kruhá smyková plocha

--

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-4,40 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-20,61 [°]
	z =	3,07 [m]		$\alpha_2 =$	71,53 [°]
Poloměr :	R =	9,69 [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
7	0,00
8	0,00

### Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil :  $F_a = 523,08$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 577,29$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 5068,68$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 5085,39$  kNm/m

Využití : 99,7 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

### Výpočet 2

#### Kruhá smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-9,27 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	3,49 [°]
	z =	80,54 [m]		$\alpha_2 =$	18,26 [°]
Poloměr :	R =	84,81 [m]			

Zadaná smyková plocha.

### Posouzení stability svahu (Bishop)

**Výpočet nebyl proveden.**

### Výpočet 3

#### Kruhá smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-15,17 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-3,95 [°]
	z =	149,25 [m]		$\alpha_2 =$	16,45 [°]
Poloměr :	R =	155,62 [m]			

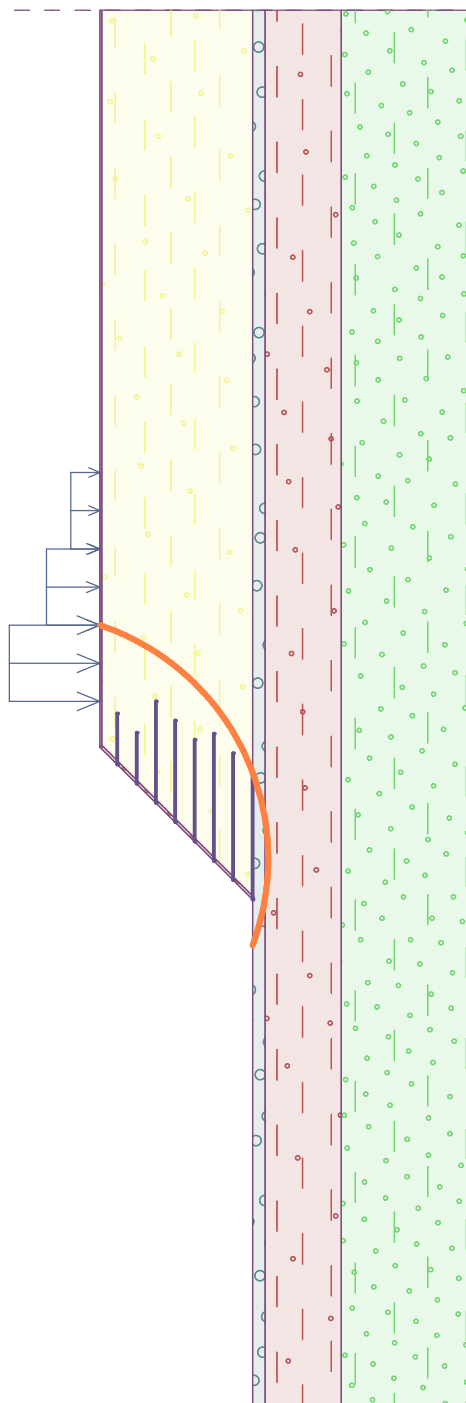
Zadaná smyková plocha.

### Posouzení stability svahu (Bishop)

**Výpočet nebyl proveden.**

Název :

Fáze - výpočet : 1 - 1



Smyková plocha po optimalizaci.

**Posouzení stability svahu (Bishop)**

Sumace aktivních sil :  $F_a = 523,08$  kN/m

Sumace pasivních sil :  $F_p = 577,29$  kN/m

Moment sesouvající :  $M_a = 5068,68$  kNm/m

Moment vzdorující :  $M_p = 5085,39$  kNm/m

Využití : 99,7 %

**Stabilita svahu VYHOVUJE**



Pouze pro nekomerční využití

