

GEOTECHNICKÉ VÝPOČTY

Višňová, Víška – výstavba suché nádrže na Krčelském potoce

1. Výpočet sedání a časového průběhu konsolidace podloží hráze

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma_{Or}
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Parametry zemín

GT3 - F6/F4 - tuhá

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m³
 Modul přetvárnosti : E_{def} = 3,30 MPa
 Poissonovo číslo : ν = 0,40
 Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 22,00 kN/m³
 Zemina : konsoliduje, zadat k
 Součinitel filtrace : k = 8,640E-04 m/den

GT4 - G3 stř. ulehlá

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m³
 Modul přetvárnosti : E_{def} = 77,00 MPa
 Poissonovo číslo : ν = 0,25
 Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 21,00 kN/m³
 Zemina : konsoliduje, zadat k
 Součinitel filtrace : k = 6,048E+00 m/den

GT6 - F7 - tuhá

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m³
 Modul přetvárnosti : E_{def} = 3,50 MPa
 Poissonovo číslo : ν = 0,40
 Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 21,00 kN/m³
 Zemina : konsoliduje, zadat k
 Součinitel filtrace : k = 2,592E-03 m/den

GT6 - F7 - tuhá (2)

Modul přetvárnosti : E_{def} = 5,00 MPa
ostatní parametry dtto GT6 - F7 - tuhá

GT6 - F7 - tuhá (3)

Modul přetvárnosti : E_{def} = 7,00 MPa
ostatní parametry dtto GT6 - F7 - tuhá

Skalní podloží

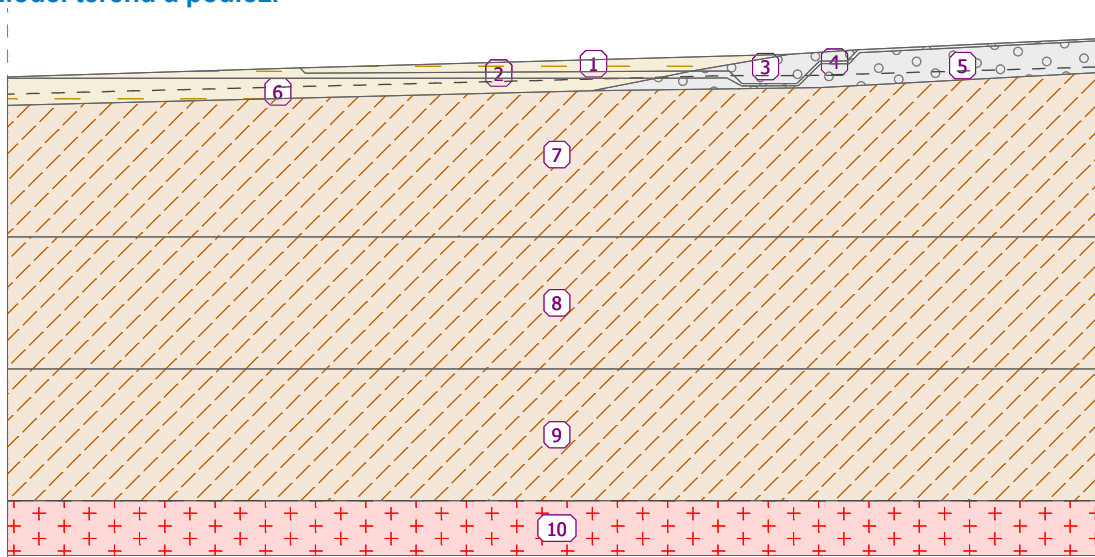
Objemová tíha : γ = 22,00 kN/m³
 Modul přetvárnosti : E_{def} = 500,00 MPa
 Poissonovo číslo : ν = 0,20
 Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 22,50 kN/m³
 Zemina : nekonsoliduje

Násyp hráze F6/F4

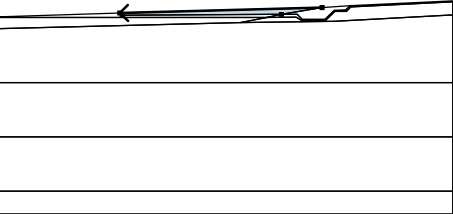

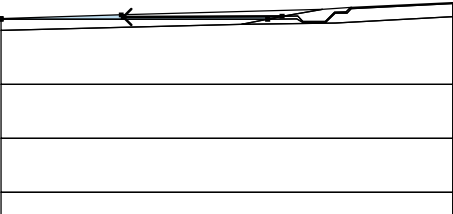

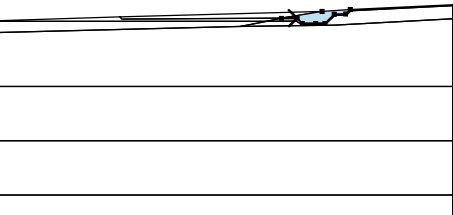

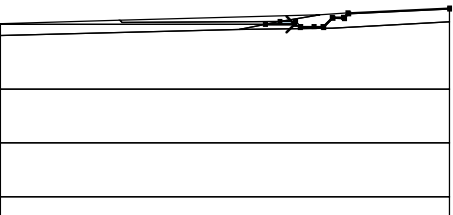

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m³
 Modul přetvárnosti : E_{def} = 5,00 MPa
 Poissonovo číslo : ν = 0,40
 Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 22,00 kN/m³
 Zemina : konsoliduje, zadat k
 Součinitel filtrace : k = 3,456E-05 m/den

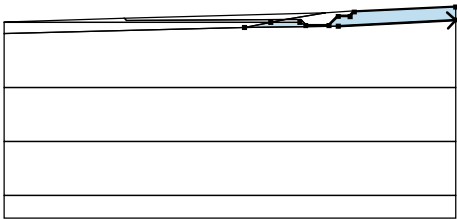

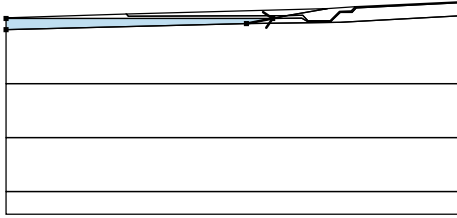

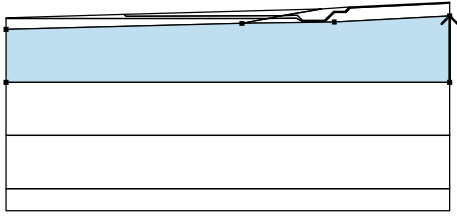

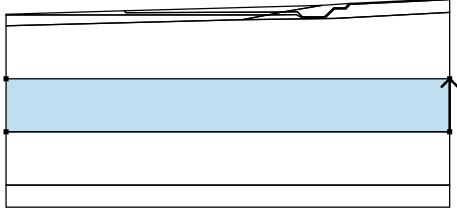

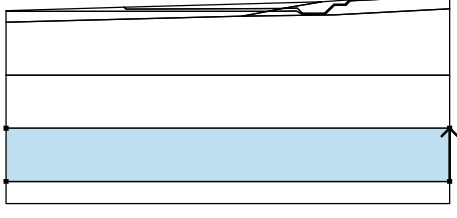


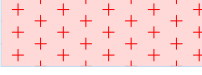
Fáze budování 1 – před výstavbou

Model terénu a podloží




Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		71,20	40,62	26,62	39,38	GT3 - F6/F4 - tuhá 
		27,08	38,91	62,25	39,09	
2		62,25	39,09	27,08	38,91	GT3 - F6/F4 - tuhá 
		26,62	39,38	0,00	38,56	
		0,00	38,45	59,03	38,45	
3		62,25	39,09	65,68	39,11	GT4 - G3 stř. ulehlá 
		66,83	37,96	69,83	37,96	
		71,83	37,96	73,88	40,00	
		76,40	40,02	77,41	41,03	
		71,20	40,62			
4		59,03	38,45	65,47	38,46	GT4 - G3 stř. ulehlá 
		66,80	37,74	71,96	37,76	
		74,02	39,78	76,60	39,76	
		77,55	40,78	100,00	41,88	
		100,00	42,09	77,41	41,03	
		76,40	40,02	73,88	40,00	
		71,83	37,96	69,83	37,96	
		66,83	37,96	65,68	39,11	
		62,25	39,09			

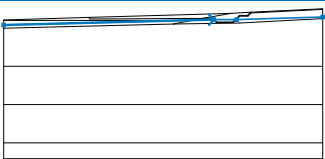
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		74,00	37,60	100,00	39,00	GT4 - G3 stř. ulehlá 
		100,00	41,88	77,55	40,78	
		76,60	39,76	74,02	39,78	
		71,96	37,76	66,80	37,74	
		65,47	38,46	59,03	38,45	
		53,20	37,31			
6		53,20	37,31	59,03	38,45	GT3 - F6/F4 - tuhá 
		0,00	38,45	0,00	35,97	
7		100,00	24,00	100,00	39,00	GT6 - F7 - tuhá 
		74,00	37,60	53,20	37,31	
		0,00	35,97	0,00	24,00	
8		100,00	12,00	100,00	24,00	GT6 - F7 - tuhá (2) 
		0,00	24,00	0,00	12,00	
9		100,00	0,00	100,00	12,00	GT6 - F7 - tuhá (3) 
		0,00	12,00	0,00	0,00	
10		0,00	0,00	0,00	-5,00	Skalní podloží 
		100,00	-5,00	100,00	0,00	

Nestlačitelné podloží

Číslo	Umístění nestl.podloží	Souřadnice bodů nestl.podloží [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	0,00	100,00	0,00		

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	37,00	65,90	38,70	73,00	38,70
		100,00	39,50				

Parametry konsolidace

Horní rozhraní konsolidující zeminy : Rozhraní č. 2

Dolní rozhraní konsolidující zeminy : Rozhraní č. 9

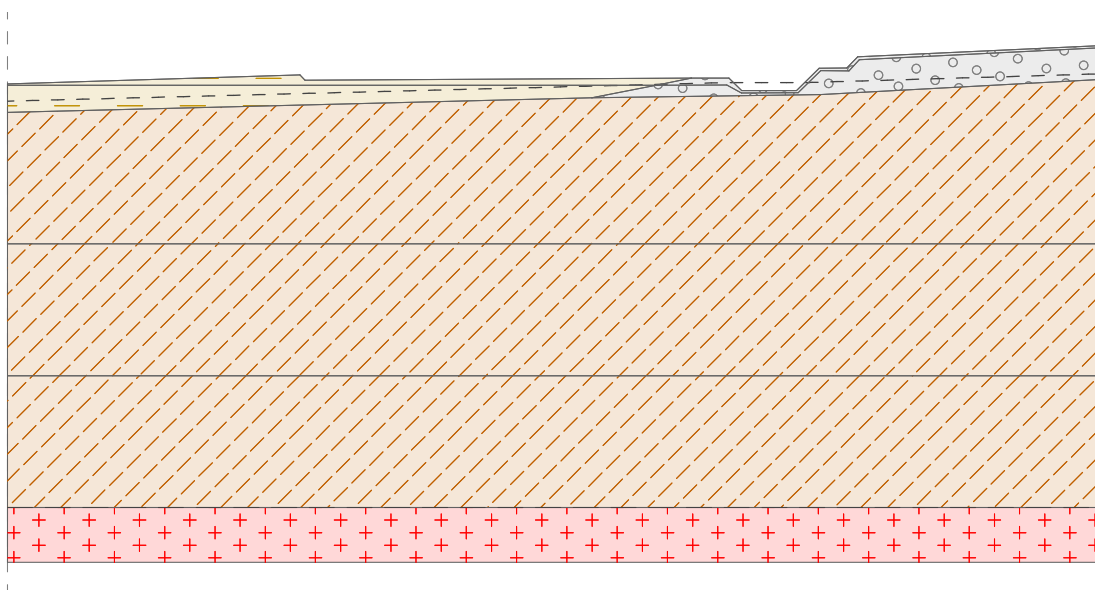
Odtok vody : Nahoru

Doba trvání fáze a působení zatížení

Fáze	Čas trvání fáze [den]	Působení zatížení
2 – zářez	14,0	zatížení lineárně narůstá po dobu fáze
3 – násep (1. vrstva)	14,0	zatížení lineárně narůstá po dobu fáze
4 – násep (2. vrstva)	21,0	zatížení lineárně narůstá po dobu fáze
5 – násep (3. vrstva)	14,0	zatížení lineárně narůstá po dobu fáze
6 – násep (4. vrstva)	7,0	zatížení lineárně narůstá po dobu fáze
7 – násep (5. vrstva)	7,0	zatížení lineárně narůstá po dobu fáze

Fáze budování 2 – zářez

Zářez



Výsledky

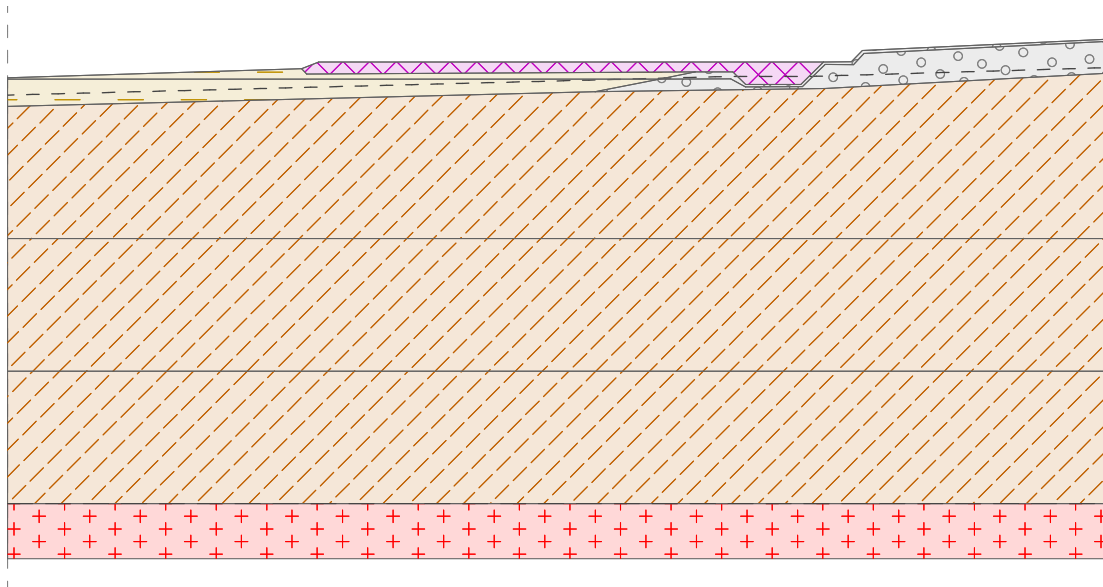
Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Maximální sednutí = 0,0 mm

Maximální hloubka deformační zóny = 0,00 m

Fáze budování 3 – násep (1. vrstva)

Násep



Výsledky

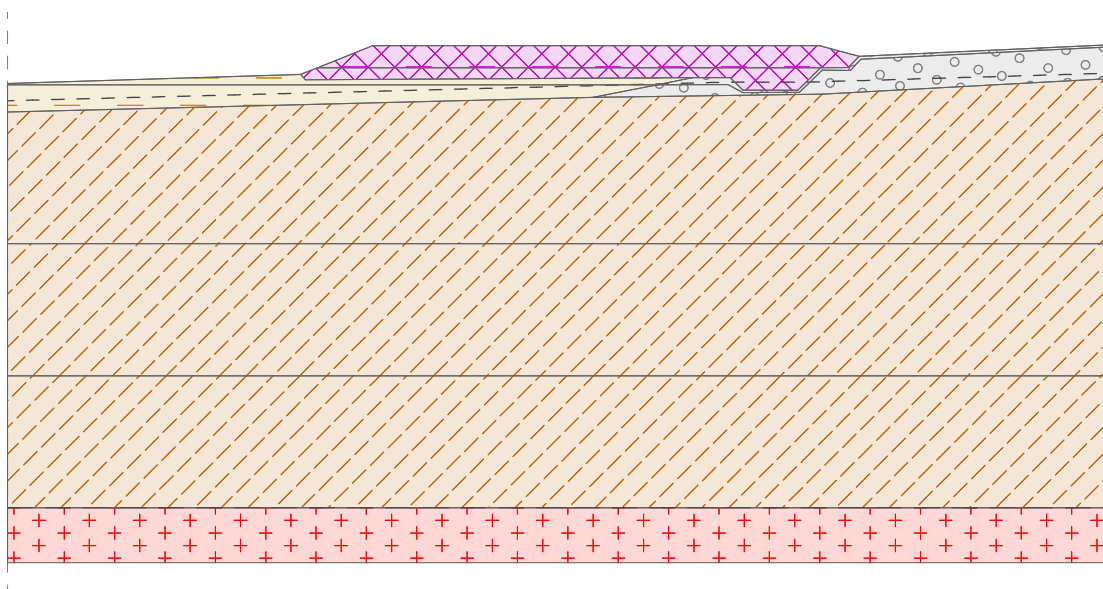
Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Maximální sednutí = 0,9 mm

Maximální hloubka deformační zóny = 6,48 m

Fáze budování 4 – násep (2. vrstva)

Násep



Výsledky

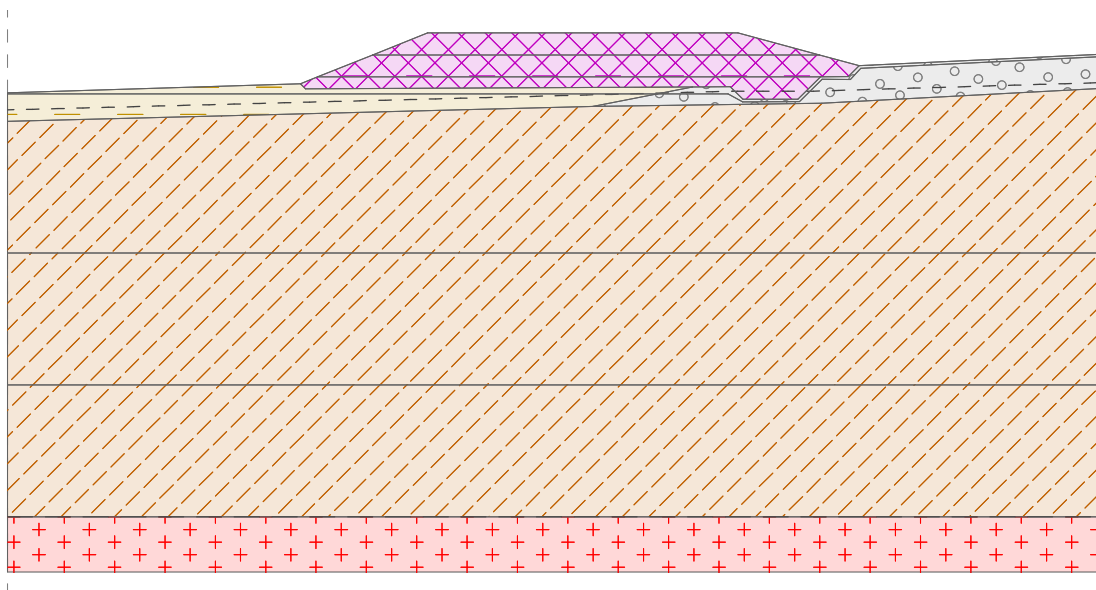
Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Maximální sednutí = 55,9 mm

Maximální hloubka deformační zóny = 24,05 m

Fáze budování 5 – násep (3. vrstva)

Násep



Výsledky

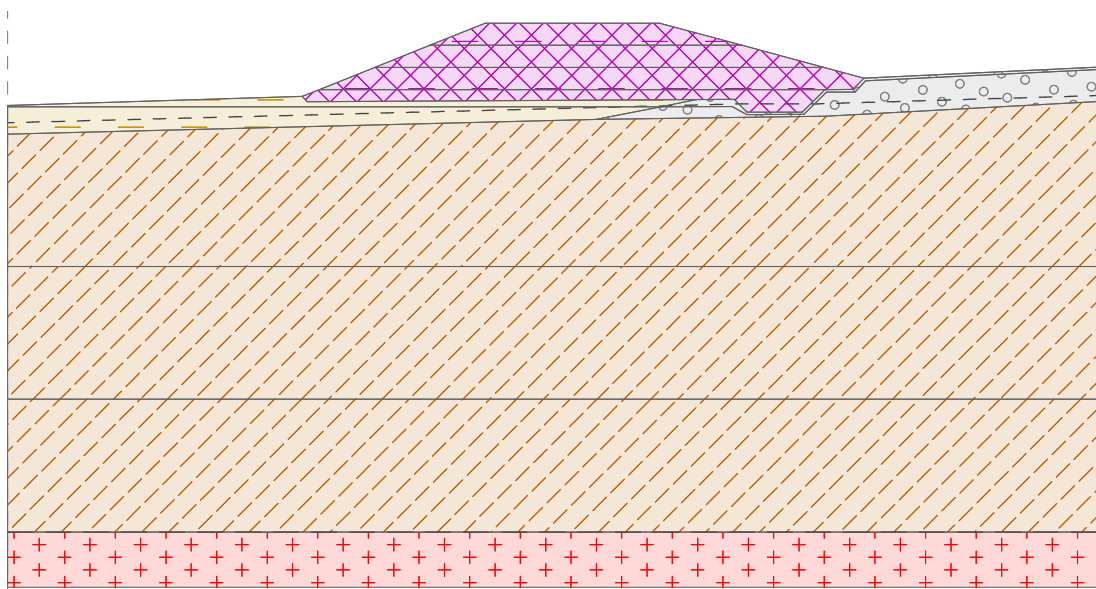
Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Maximální sednutí = 191,5 mm

Maximální hloubka deformační zóny = 35,42 m

Fáze budování 6 – násep (4. vrstva)

Násep



Výsledky

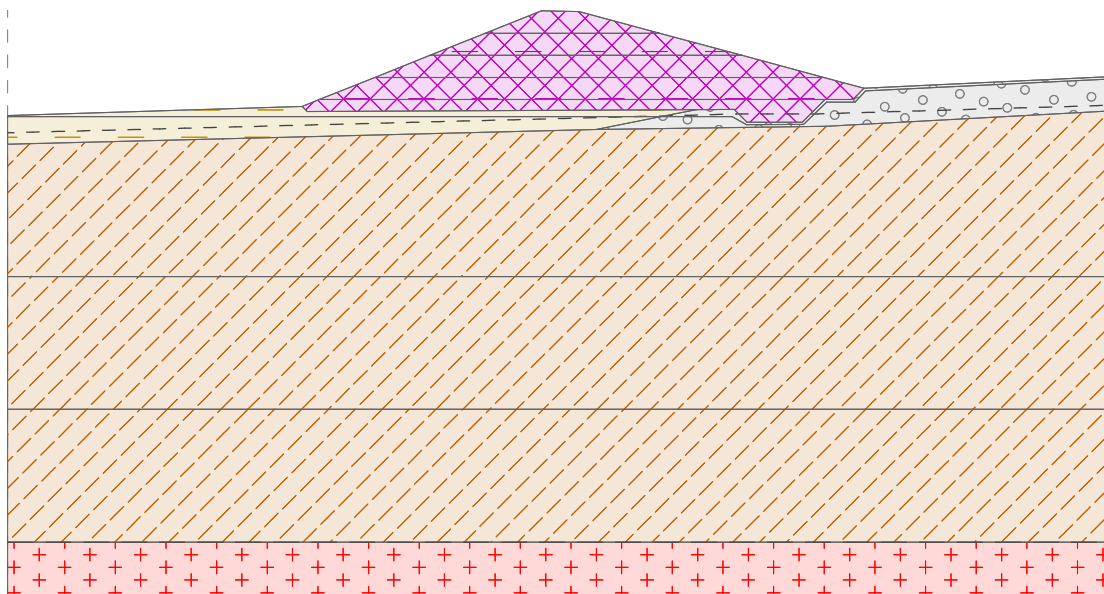
Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Maximální sednutí = 340,1 mm

Maximální hloubka deformační zóny = 38,70 m

Fáze budování 7 – násep (5. vrstva - dokončení)

Násep



Výsledky

Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Maximální sednutí = 390,2 mm

Maximální hloubka deformační zóny = 40,33 m

Výpočet konsolidace

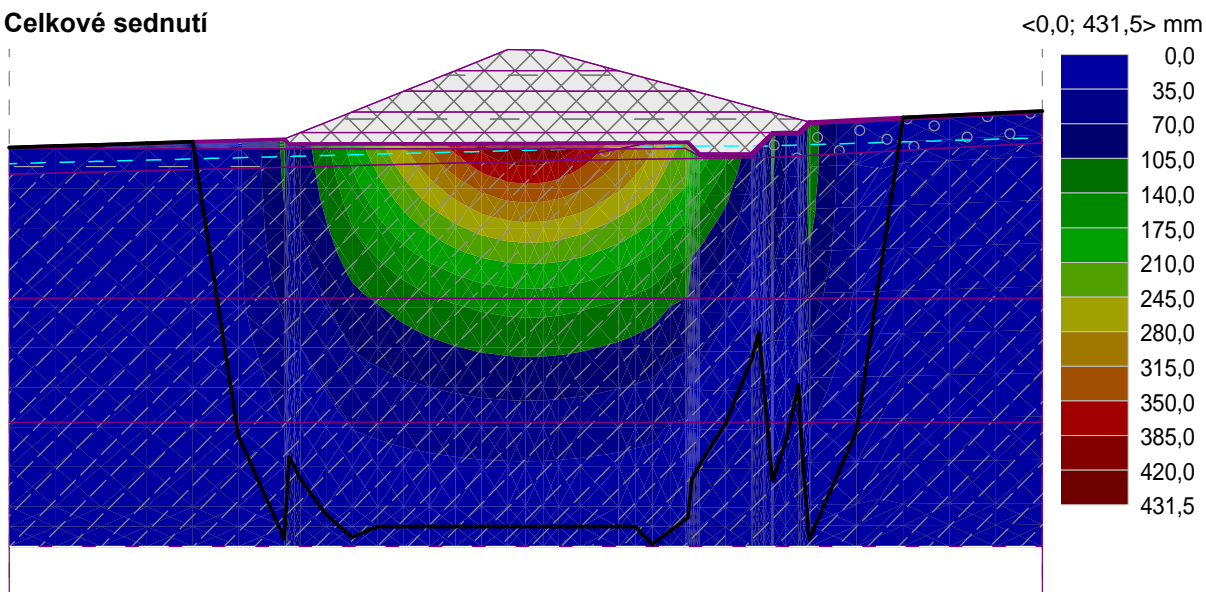
Výsledky

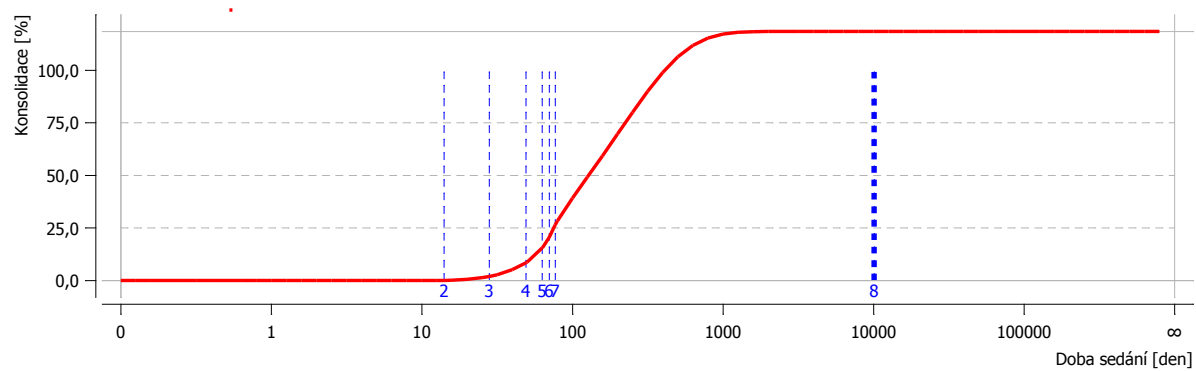
Výpočet proveden, metoda ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Maximální sednutí = 431,5 mm

Maximální hloubka deformační zóny = 40,33 m

Celkové sednutí



Graf konsolidace

Graf konsolidace v místě maximálního sednutí (X = 49,96 m)

2. Výpočet stability hráze

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 [-]

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

Parametry zemin

GT3 - F6/F4 - tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : totální
 Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$
 Souč. redukce poč. pór. tlaku : $X = 0,00$

GT6 - F7 - tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : totální
 Soudržnost zeminy : $c_u = 50,00 \text{ kPa}$
 Souč. redukce poč. pór. tlaku : $X = 0,00$

GT4 - G3 stř. ulehlá

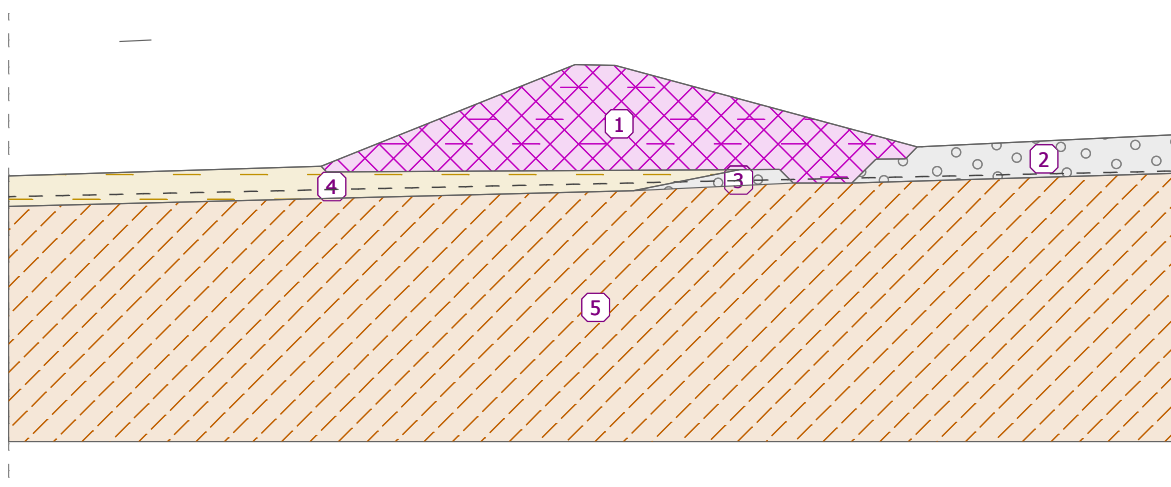
Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 33,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Souč. redukce poč. pór. tlaku : $X = 0,80$

Násyp hráze F6/F4

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Souč. redukce poč. pór. tlaku : $X = 0,00$

Posouzení č. 1 – normální stav

Geometrie hráze a podloží



Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		27,08	38,91	62,25	39,09	Násyp hráze F6/F4
		65,68	39,11	66,83	37,96	
		71,83	37,96	73,88	40,00	
		76,40	40,02	77,41	41,03	
		51,68	47,96	48,25	48,03	
		26,62	39,38			
2		100,00	38,80	100,00	42,09	GT4 - G3 stř. ulehlá
		77,41	41,03	76,40	40,02	
		73,88	40,00	71,83	37,96	
3		66,83	37,96	65,68	39,11	GT4 - G3 stř. ulehlá
		62,25	39,09	53,20	37,31	
4		53,20	37,31	62,25	39,09	GT3 - F6/F4 - tuhá
		27,08	38,91	26,62	39,38	
		0,00	38,56	0,00	35,97	
5		53,20	37,31	0,00	35,97	GT6 - F7 - tuhá
		0,00	15,97	100,00	15,97	
		100,00	38,80	71,83	37,96	
		66,83	37,96			

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]			
		x	z	x	z
1		0,00	36,80	100,00	39,00

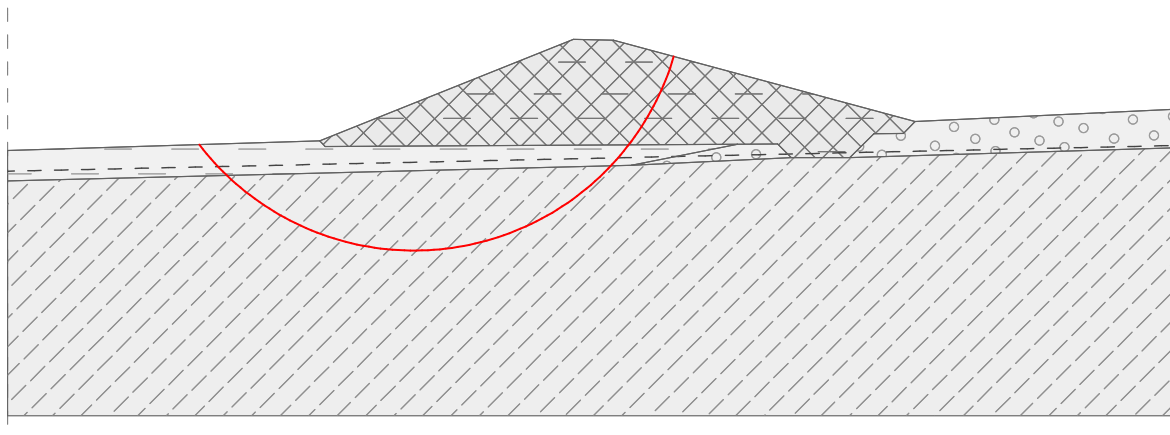
Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

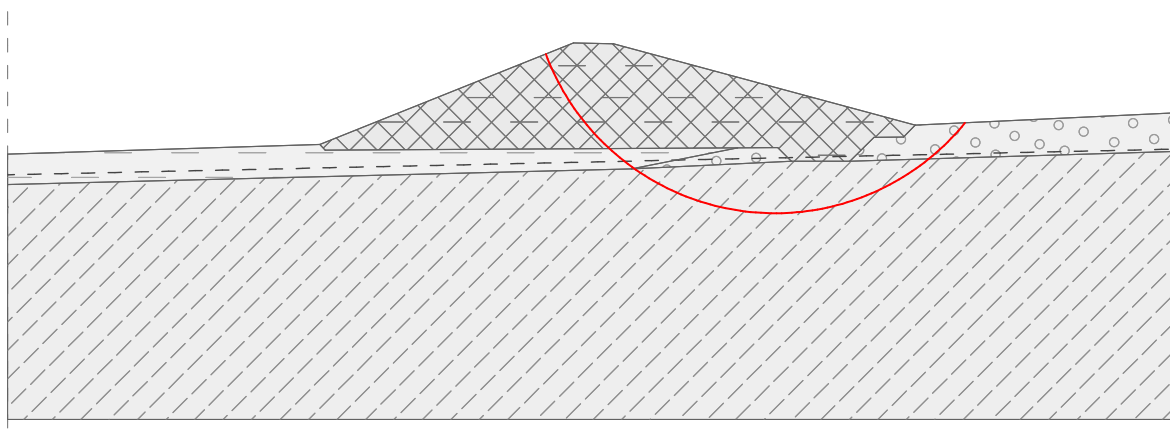
Výpočet 1 (Posouzení 1)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	34,67 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-52,46 [°]
	z =	53,14 [m]		$\alpha_2 =$	73,49 [°]
Poloměr :	R =	23,10 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 1330,16 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 2373,86 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 30726,79 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 54836,15 \text{ kNm/m}$ Stupeň bezpečnosti = $1,78 > 1,50$ **Stabilita svahu VYHOVUJE****Výpočet 2 (Posouzení 1)****Kruhová smyková plocha**

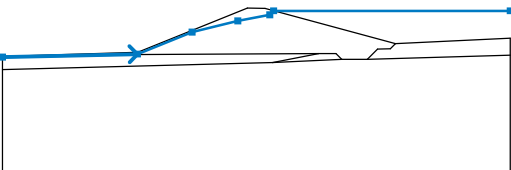
Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	65,45 [m]	Úhly :	α_1 =	-69,47 [°]
	z =	54,41 [m]		α_2 =	50,85 [°]
Poloměr :	R =	20,88 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 846,45 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 1967,26 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 17673,78 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 41076,31 \text{ kNm/m}$ Stupeň bezpečnosti = $2,32 > 1,50$ **Stabilita svahu VYHOVUJE**

Posouzení č. 2 – povodeň

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	38,40	26,60	39,00	37,34	43,33
		46,37	45,54	52,66	46,70	53,38	47,50
		100,00	47,50				

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výpočet 1 (Posouzení 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	34,87 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-50,50 [°]
	z =	54,71 [m]		$\alpha_2 =$	69,93 [°]
Poloměr :	R =	24,62 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 1554,12 \text{ kN/m}$

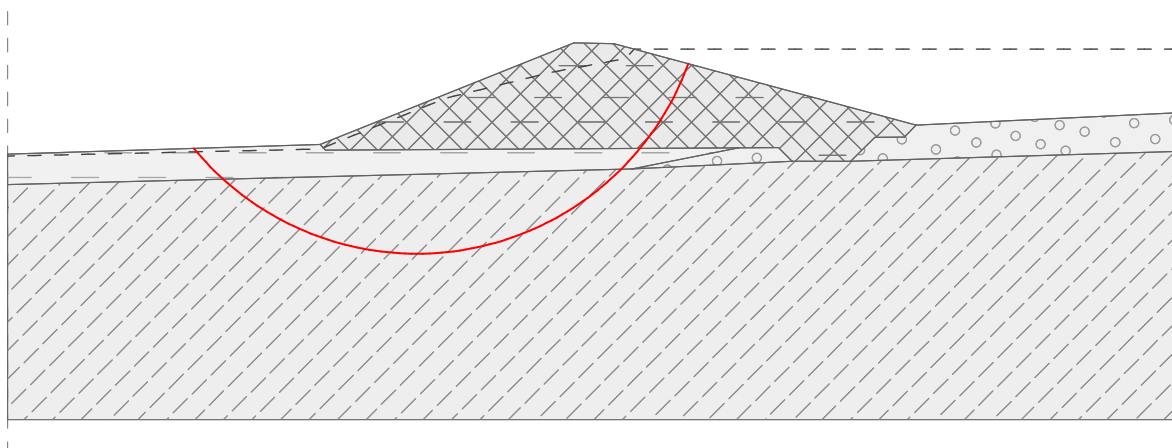
Sumace pasivních sil : $F_p = 2332,04 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 38262,48 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 57414,94 \text{ kNm/m}$

Stupeň bezpečnosti = 1,50 > 1,50

Stabilita svahu VYHOVUJE



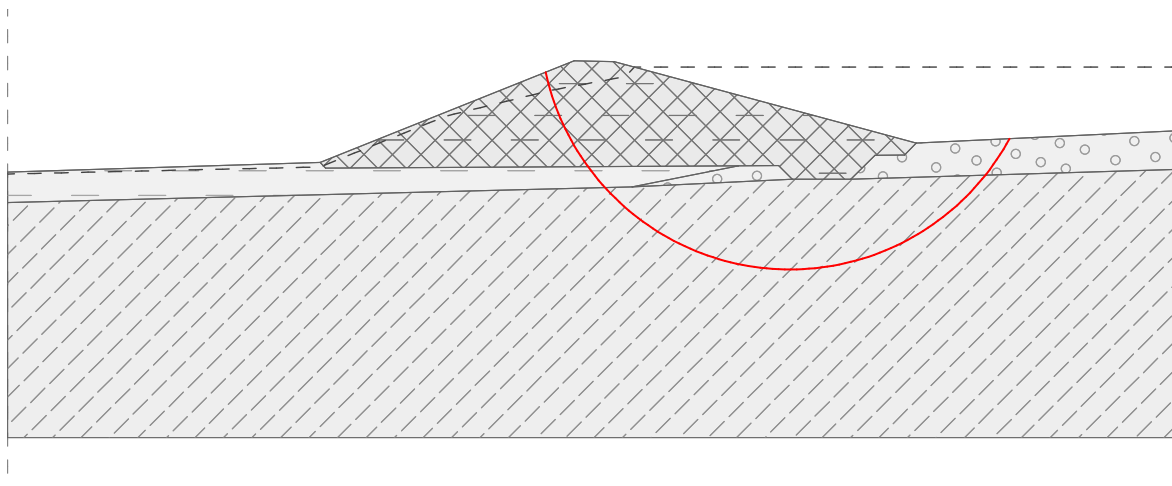
Výpočet 2 (Posouzení 2)

Kruhová smyková plocha

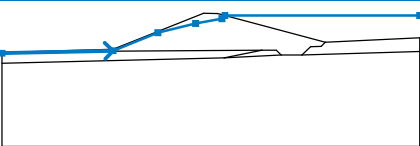
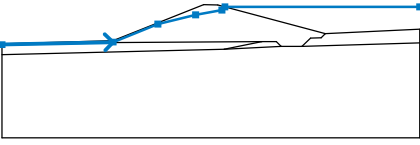
Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	66,64 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-77,81 [°]
	z =	51,56 [m]		$\alpha_2 =$	61,49 [°]
Poloměr :	R =	21,28 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 1040,59 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 2271,06 \text{ kN/m}$ Moment sesouvající : $M_a = 22143,77 \text{ kNm/m}$ Moment vzdorující : $M_p = 48328,19 \text{ kNm/m}$

Stupeň bezpečnosti = 2,18 > 1,50

Stabilita svahu VYHOVUJE**Posouzení č. 3 – prudké snížení HPV****Voda**

Typ vody : Prudké snížení HPV

Rozhraní	Umístění hladiny	Souřadnice bodů hladiny [m]					
		x	z	x	z	x	z
Původní HPV		0,00	38,40	26,60	39,00	37,34	43,33
		46,37	45,54	52,66	46,70	53,38	47,50
		100,00	47,50				
HPV		0,00	38,40	26,60	39,00	37,79	42,80
		49,02	45,36	57,84	45,23	77,20	40,87
		100,00	41,17				

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výpočet 1 (Posouzení 3)**Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	34,93 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-51,27 [°]
	z =	53,99 [m]		$\alpha_2 =$	71,40 [°]
Poloměr :	R =	23,86 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

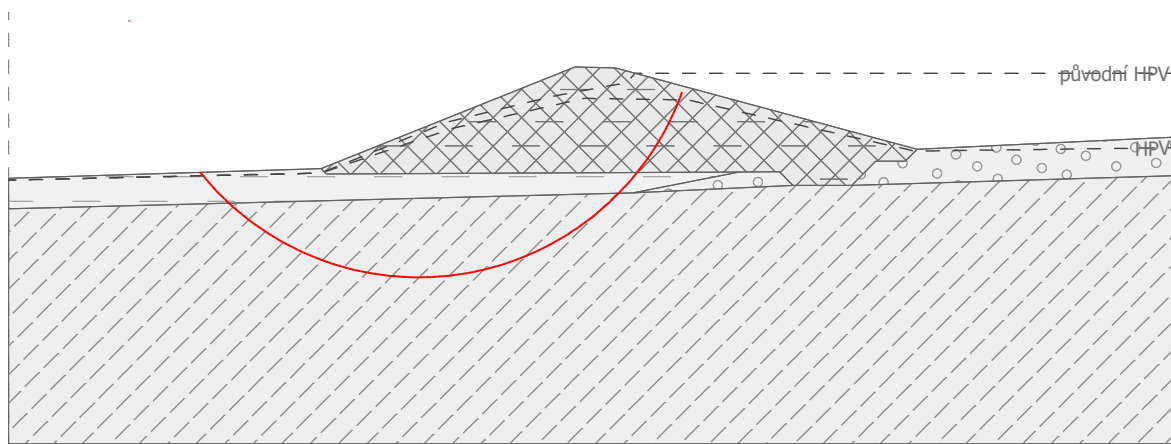
Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : $F_a = 1507,85 \text{ kN/m}$ Sumace pasivních sil : $F_p = 2296,47 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 35977,36 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 54793,69 \text{ kNm/m}$

Stupeň bezpečnosti = $1,52 > 1,50$

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 2 (Posouzení 3)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy				
Střed :	x =	69,28 [m]	Úhly :	$\alpha_1 = -52,14 [^\circ]$
	z =	62,39 [m]		$\alpha_2 = 25,03 [^\circ]$
Poloměr :	R =	23,48 [m]	Smyková plocha po optimalizaci.	

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 458,22 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 716,47 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 10759,10 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 16822,83 \text{ kNm/m}$

Stupeň bezpečnosti = $1,56 > 1,50$

Stabilita svahu VYHOVUJE

