



Vodohospodářská opatření III v k. ú. Bolešiny

*Název stavby:
Rekonstrukce vodní nádrže VN 1 a výstavba
přehrážek na toku*

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE
PRO VYDÁNÍ STAVEBNÍHO POVOLENÍ A PROVEDENÍ
STAVBY

E.8 Statické výpočty

PRAHA
ŘÍJEN 2018

Výpočet nosníku lávky

Nosník: U220

Iz 26436912 mm⁴
ocel E 210000 kpa
hmotnost 29.4 kg/m
rozpětí 4900 mm

Stálé zatížení	gk (kN/m)	γ	gd (kN/m)
Váha nosníku	0.29	1.35	0.39
Rošt+zábradlí	cca 0.15	1.35	0.20
Celkem			0.59

Osová vzdálenost nosníků 1 m
Rozpětá nosníků 4.9 m

Proměnné zatížení	gk (kN/m ²)	γ	gd (kN/m ²)
rovnoměrné zatížení	5.00	1.35	6.75
osamělé břemeno	cca 2 kN		

Proměnné pro jeden nosník	gk (kN/m)	γ	gd (kN/m)
rovnoměrné zatížení	2.50	1.35	3.38
osamělé břemeno	cca 1 kN		

Průhyb spojitě zatížení
Spojitě zatížení celkem f= 3.97

Průhyb spojitým zatížením

$$w = \frac{5}{384} \cdot \frac{fl^4}{EI_y}$$

w = 5.37 mm
wmax = 19.6 mm L/250

Posouzení 5.37 < 19.6 vyhovuje

Průhyb osamělým břemenem , těžiště síly uprostřed nosníku

$$w = \frac{Fl^3}{48EI_y}$$

w = 0.002 mm
wmax = 19.6 mm L/250

Posouzení 0.002 < 19.6 vyhovuje

Statický výpočet šikmých křídel požeráku a výtokového čela

Přílohy:

1 – Výpočet šikmých křídel požeráku

2 – Výpočet výtokového čela

Závěr:

Byly posuzovány kritické profily navržených konstrukcí v programu GEO5. Uvažován beton C30/37 bez vyztužení. Dle statického posouzení v dřívku zdi nebude rub zdi namáhán ohybem.

Je navržena výztuž konstrukce –KARI síť 8/100/100. Výztuž není navržena jako nosná, pouze jako konstrukční pro bránění vzniku trhlin při smršťování betonu.

Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 31.01.2018

Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

Výpočet zdi

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

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35 [-]		1.00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1.00 [-]	1.00 [-]

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 [-]

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 30.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : Sítě (SZ)

Mez kluzu

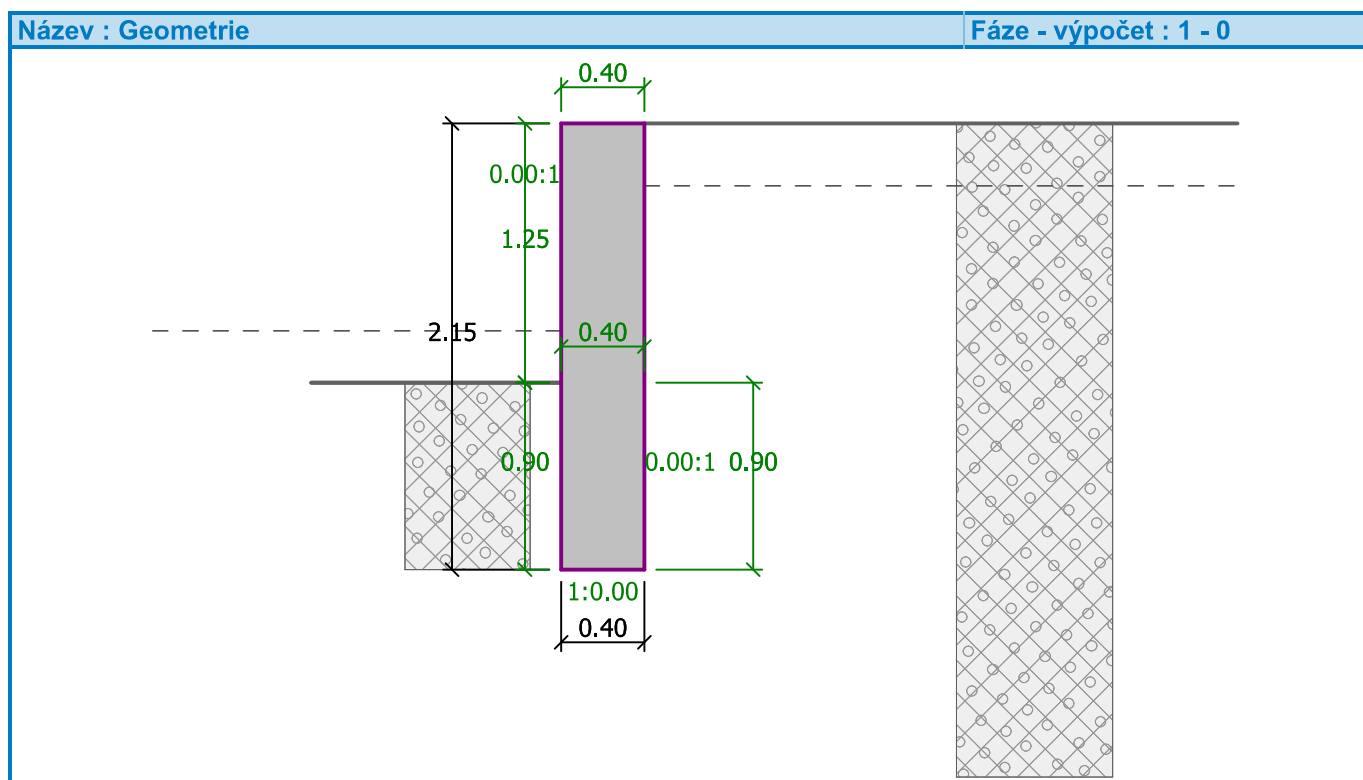
$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.25
3	0.00	2.15
4	-0.40	2.15
5	-0.40	1.25
6	-0.40	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 0.86 m².



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	zemina1		30.00	8.00	19.00	14.00	26.00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	zemina1		soudržná	-	0.35	-	-

Parametry zemín

zemina1

Objemová tíha :


$\gamma = 19.00$ kN/m³

Napjatost :

efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 26.00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0.35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 24.00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	zemina1	

Založení

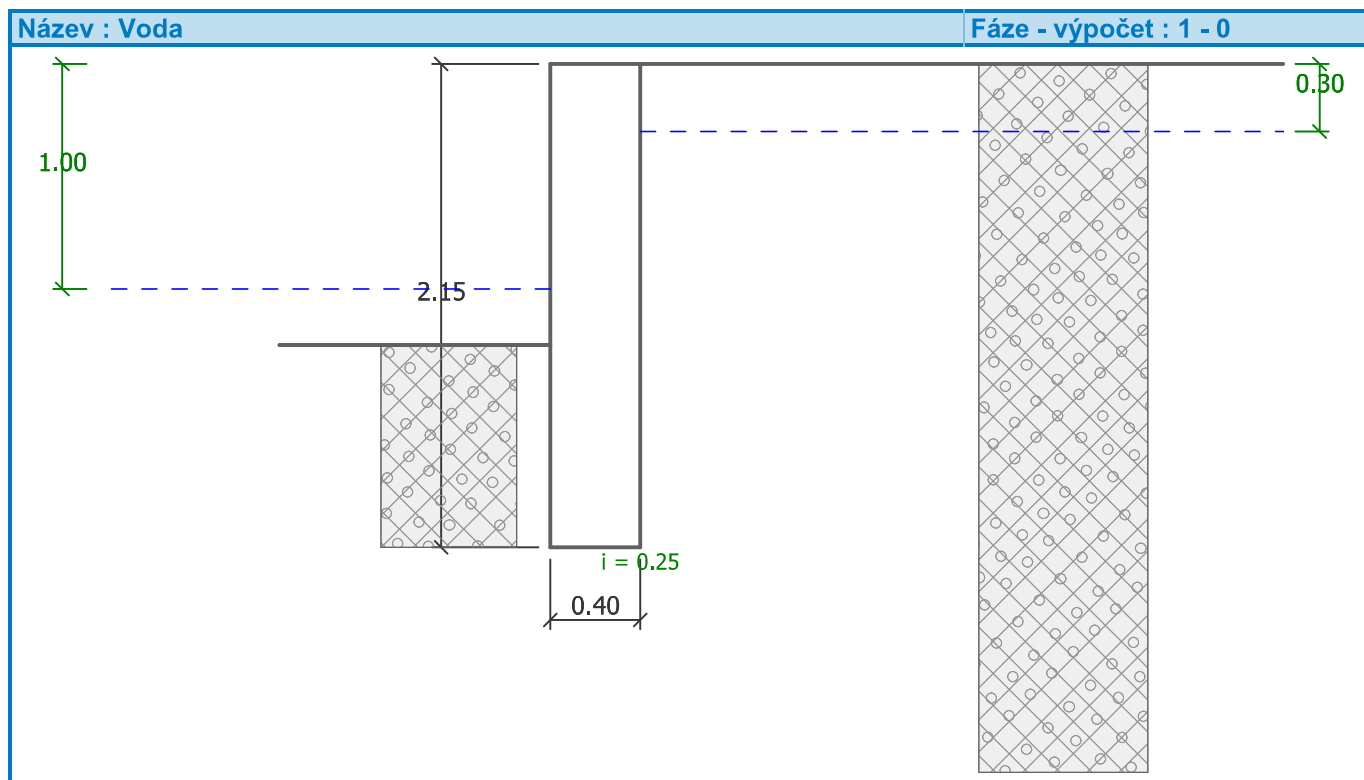
Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0.30 m
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1.00 m
 Podloží u paty konstrukce je propustné.
 Hydraulický gradient = 0.25



Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu

Zemina na líci konstrukce - zemina1

Třecí úhel kce-zemina

$\delta = 0.00^\circ$

Výška zeminy před zdí

$h = 0.90 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.30	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.00	17.28	7.00	0.00	0.00	0.00
3	1.00	17.28	7.00	0.00	0.00	0.00
	1.25	21.42	5.48	0.00	0.00	0.00
4	1.25	21.42	5.48	0.00	0.00	0.00
	1.50	25.60	3.94	0.00	0.00	0.00
5	1.50	25.60	3.94	0.00	0.00	0.00
	2.15	36.31	0.00	3.17	2.85	1.39

Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	0.00	0.00
3	1.00	7.00	0.00
4	1.25	5.48	0.00
5	1.50	3.94	0.00
6	2.15	0.00	0.00

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.21	16.90	0.20	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-20.67	-0.39	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	0.92	-0.22	0.45	0.40	1.350	1.350	1.000
Tlak vody	6.47	-1.00	0.00	0.40	1.350	1.350	1.000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 3.62$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 0.94$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 12.56$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = -10.68$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 58.16 kPa

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.30	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.00	17.28	7.00	0.00	0.00	0.00
3	1.00	17.28	7.00	0.00	0.00	0.00
	1.09	18.79	6.45	0.00	0.00	0.00
4	1.09	18.79	6.45	0.00	0.00	0.00
	1.25	21.42	5.48	0.94	0.88	0.35
5	1.25	21.42	5.48	0.94	0.88	0.35
	2.15	36.31	0.00	6.29	5.85	2.30

Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	0.00	0.00
3	1.00	7.00	0.00
4	1.09	6.45	0.00
5	1.25	5.48	0.00
6	2.15	0.00	0.00

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-1.21	16.90	0.20	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-15.95	-0.38	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	3.10	-0.35	1.22	0.40	1.000	1.000	1.000
Tlak vody	6.47	-1.00	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 3.87$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 1.43$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

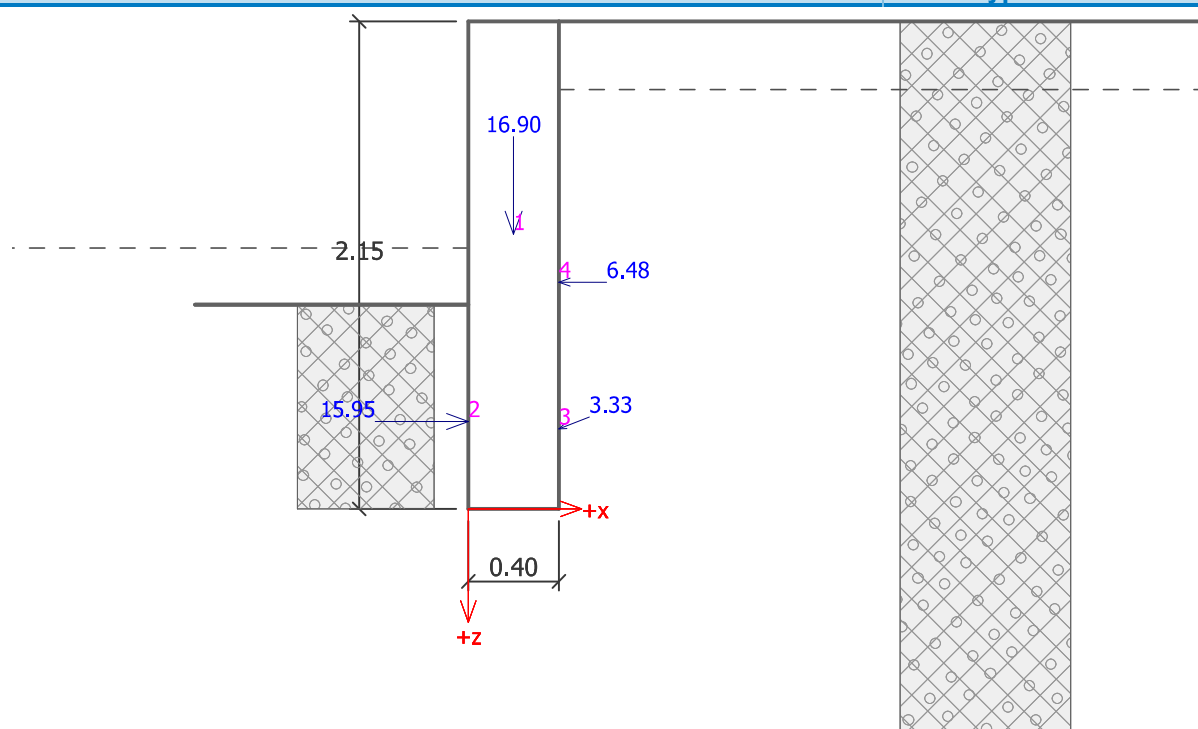
Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 10.09$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = -6.37$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 67.39 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	1.19	18.12	-6.37	0.164	67.39
2	0.82	17.51	-10.68	0.117	57.10
3	-1.49	23.26	-13.27	0.000	58.16

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-1.49	17.35	-13.27

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0.164$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0.333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 67.39$ kPa

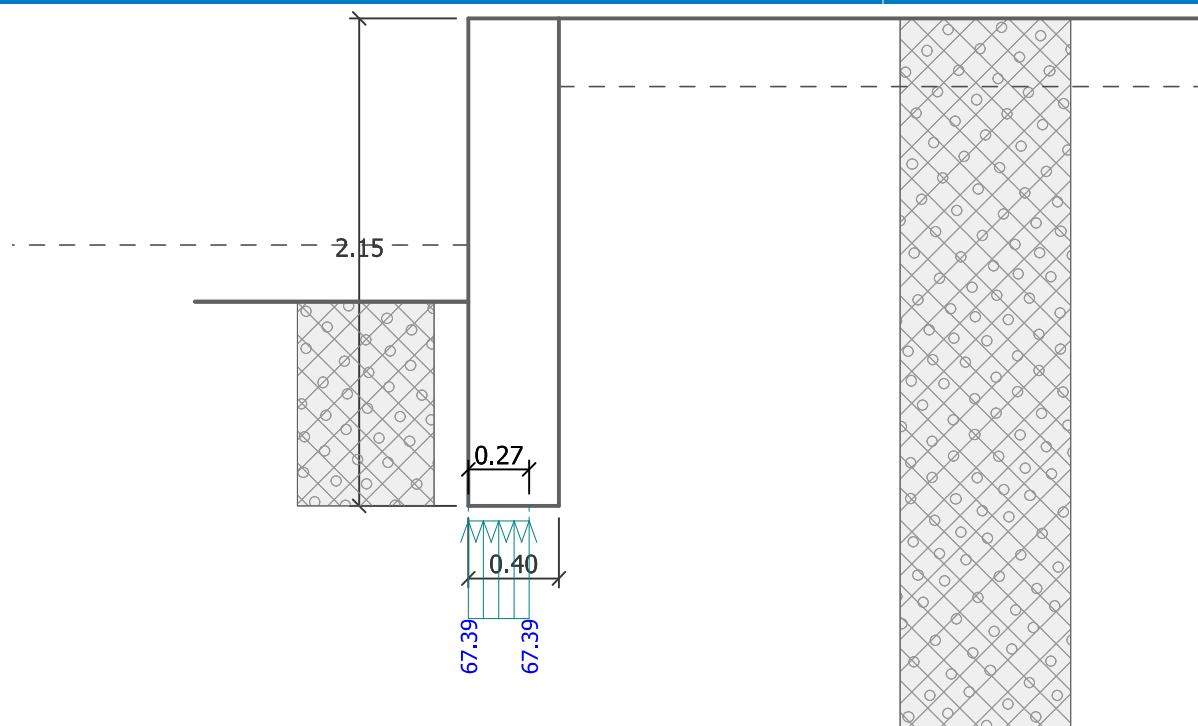
Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 150.00$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Název : Únosnost

Fáze - výpočet : 1 - -1



Dimenzace čís. 1

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.30	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.00	17.28	7.00	0.00	0.00	0.00
3	1.00	17.28	7.00	0.00	0.00	0.00
	1.25	21.40	0.00	0.00	0.00	0.00

Průběh tlaku vody

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	0.00	0.00
3	1.00	7.00	0.00
4	1.25	0.00	0.00

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-0.67	11.49	0.20	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	0.00	-1.25	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000
Tlak vody	3.32	-0.40	0.00	0.40	1.350	1.350	1.350

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.30	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	5.70	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.00	17.28	7.00	0.00	0.00	0.00
3	1.00	17.28	7.00	0.00	0.00	0.00
	1.09	18.79	4.44	0.00	0.00	0.00
4	1.09	18.79	4.44	0.00	0.00	0.00
	1.25	21.40	0.00	0.94	0.87	0.34

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-0.67	11.49	0.20	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	0.07	-0.05	0.03	0.40	1.000	1.000	1.000
Tlak vody	3.32	-0.40	0.00	0.40	1.000	1.000	1.000

Posouzení zdi v pracovní spáře 1.25 m od koruny zdi

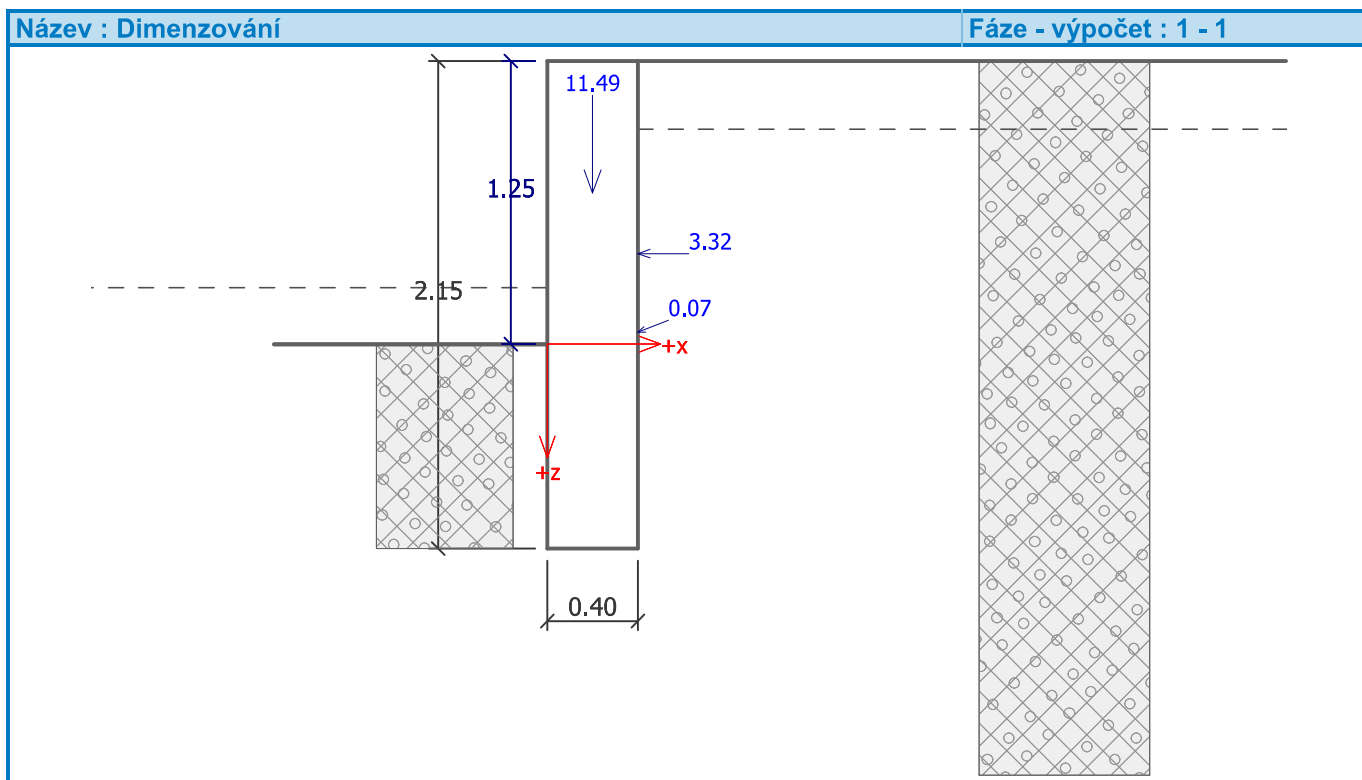
Výška průřezu $h = 0.40$ m

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 231.91$ kN/m > 4.48 kN/m $= V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 2722.80$ kN/m > 11.52 kN/m $= N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 2.30$ kNm/m > 1.32 kNm/m $= M_{Ed}$

Únosnost průřezu VYHOVUJE



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

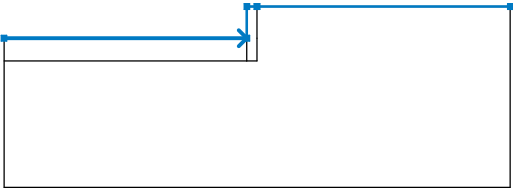
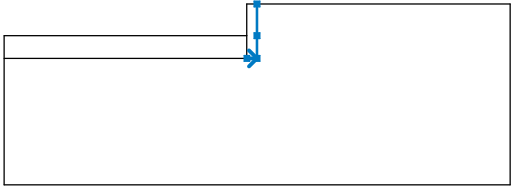
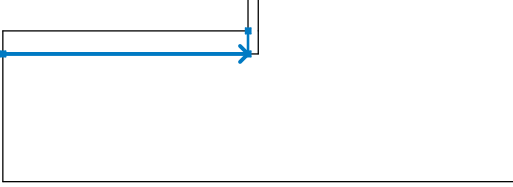
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35 [-]		1.00 [-]	

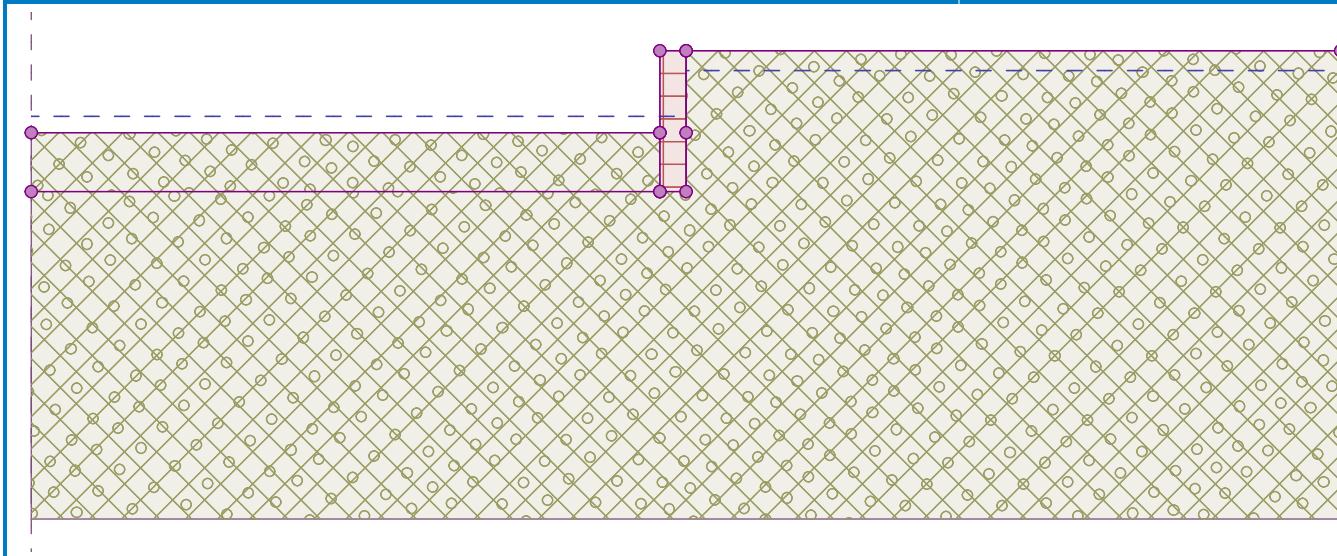
Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.40 [-]

Rozhraní

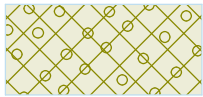
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10.00	-1.25	-0.40	-1.25	-0.40	0.00
		0.00	0.00	10.00	0.00		
2		-0.40	-2.15	0.00	-2.15	0.00	-1.25
		0.00	0.00				
3		-10.00	-2.15	-0.40	-2.15	-0.40	-1.25

Název : Rozhraní


Fáze : 1



Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	zemina1		30.00	8.00	19.00

Parametry zemin - vztlak

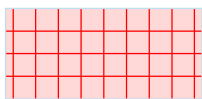
Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	zemina1		24.00		

Parametry zemin

zemina1

Objemová tíha : $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\phi_{ef} = 30.00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 24.00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		25.00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		-0.40	-2.15	0.00	-2.15	Materiál zdi
		0.00	-1.25	0.00	0.00	
		-0.40	0.00	-0.40	-1.25	
2		-0.40	-2.15	-0.40	-1.25	zemina1
		-10.00	-1.25	-10.00	-2.15	
3		-10.00	-2.15	-10.00	-7.15	zemina1
		10.00	-7.15	10.00	0.00	
		0.00	0.00	0.00	-1.25	
		0.00	-2.15	-0.40	-2.15	

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10.00	-1.00	0.00	-1.00	0.00	-0.30
		10.00	-0.30				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-0.89	[m]	Úhly :	α_1 =	-53.46 [°]
	z =	0.31	[m]		α_2 =	83.20 [°]
Poloměr :	R =	2.62	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Kombinace 1

Sumace aktivních sil : $F_a = 34.34$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 100.73$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 89.96$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 263.92 \text{ kNm/m}$

Využití : 34.1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Kombinace 2

Sumace aktivních sil : $F_a = 26.67 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 79.89 \text{ kN/m}$

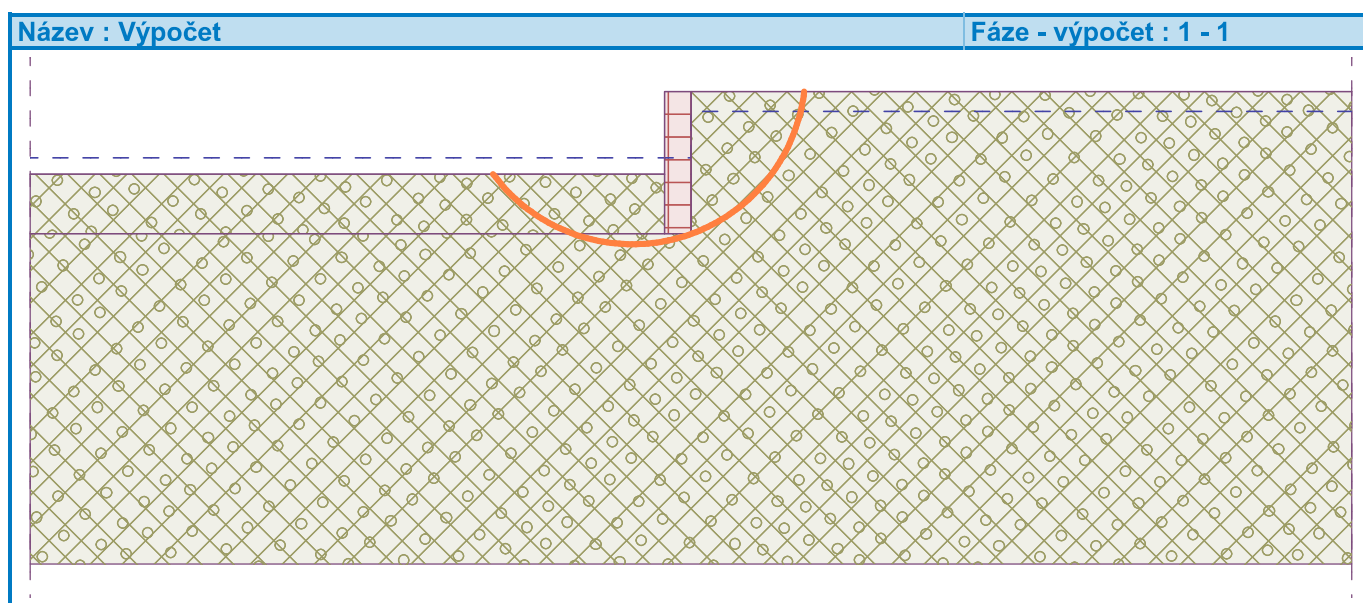
Moment sesouvající : $M_a = 69.88 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 209.30 \text{ kNm/m}$

Využití : 33.4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Optimalizovaná smyková plocha pro : Kombinace 1



Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 31.01.2018

Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

Výpočet zdi

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

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35 [-]		1.00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1.00 [-]	1.00 [-]

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 [-]

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 30.00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2.90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : Sítě (SZ)

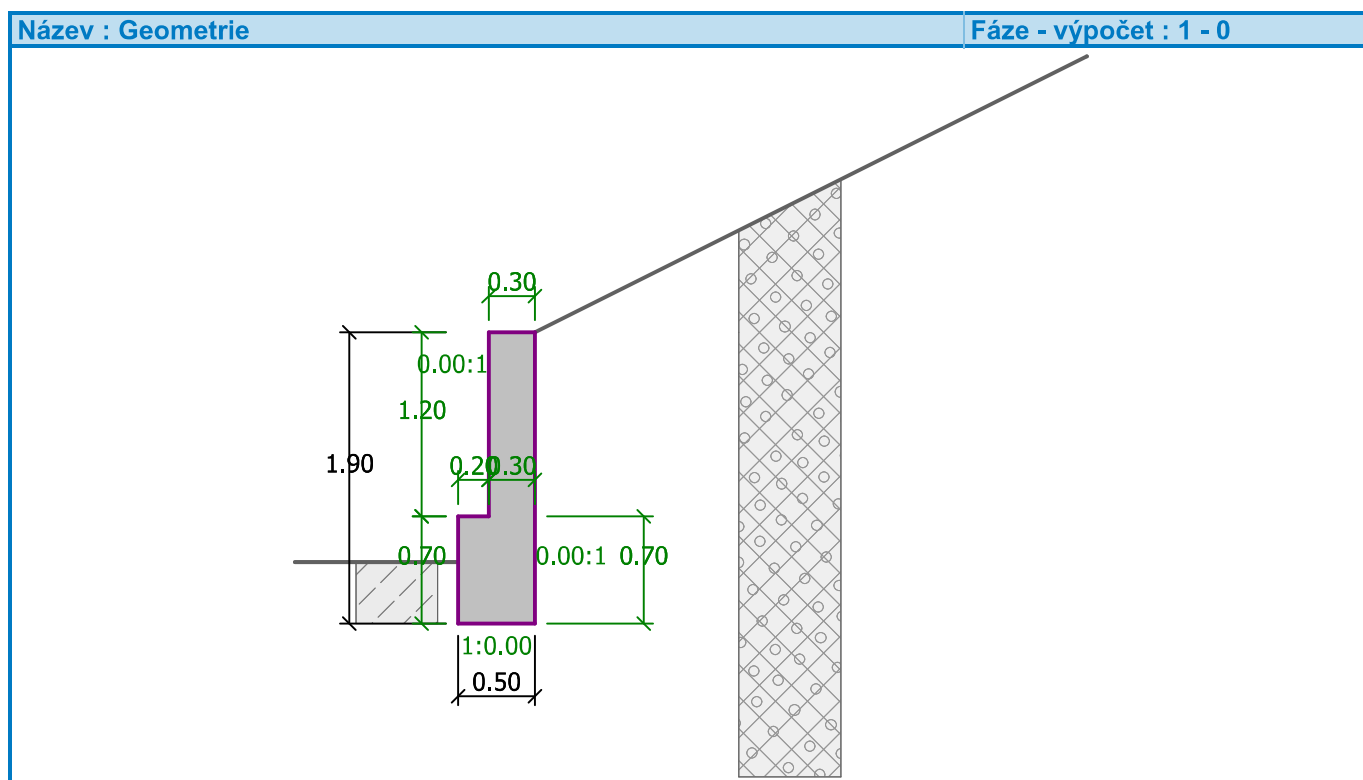
Mez kluzu

$f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	1.20
3	0.00	1.90
4	-0.50	1.90
5	-0.50	1.20
6	-0.30	1.20
7	-0.30	0.00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 0.71 m².



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	zemina1		30.00	8.00	19.00	14.00	26.00
2	rovnanina		30.00	8.00	23.00	13.00	24.00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	v [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	zemina1		soudržná	-	0.35	-	-

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
2	rovnanina		nesoudržná	30.00	-	-	-

Parametry zemín


zemina1

Objemová tíha : $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 26.00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0.35$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 24.00 \text{ kN/m}^3$

rovnanina

Objemová tíha : $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 24.00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	zemina1	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

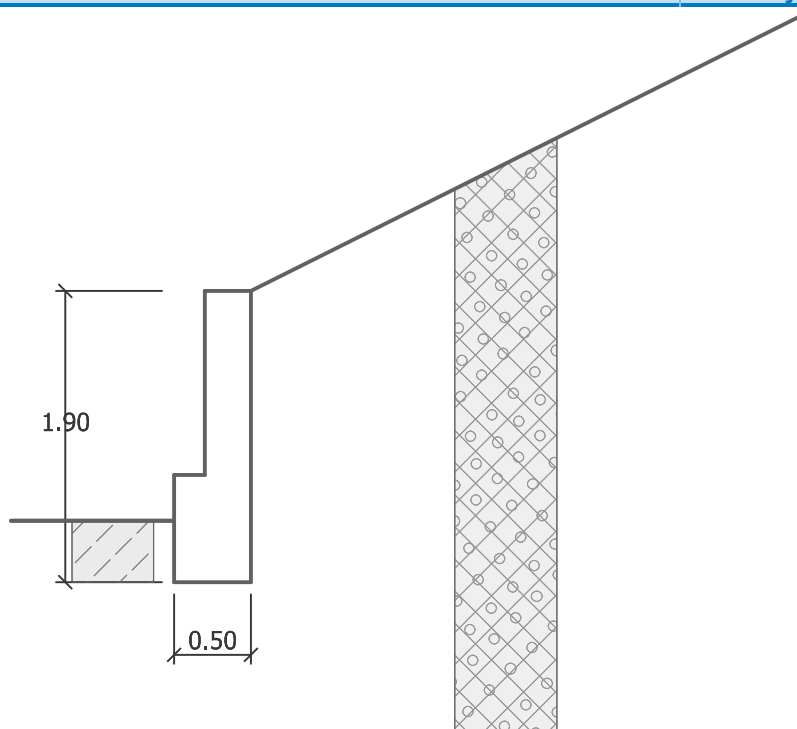
Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 2.00 (úhel sklonu je 26.57°).
Výška náspu je 1.80 m, délka náspu je 3.60 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Název : Voda

Fáze - výpočet : 1 - 0



Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: pasivní

Zemina na líci konstrukce - rovinanina

Třecí úhel kce-zemina

$$\delta = 0.00^\circ$$

Výška zeminy před zdí

$$h = 0.40 \text{ m}$$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.82	15.52	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.82	15.52	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.20	22.80	0.00	3.89	3.50	1.71
3	1.20	22.80	0.00	3.89	3.50	1.71
	1.90	36.10	0.00	11.01	9.90	4.83

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-0.83	17.75	0.30	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-16.60	-0.18	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	5.36	-0.36	2.61	0.50	1.350	1.350	1.000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 7.10 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = -0.34 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 16.29 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = -9.36 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 53.15 kPa

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přitížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.43	8.10	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.43	8.10	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.43	8.21	0.00	0.11	0.10	0.04
3	0.43	8.21	0.00	0.11	0.10	0.04
	1.17	22.31	0.00	13.54	12.60	4.96
4	1.17	22.31	0.00	13.54	12.60	4.96
	1.20	22.80	0.00	13.72	12.77	5.02
5	1.20	22.80	0.00	13.72	12.77	5.02
	1.90	36.10	0.00	18.49	17.21	6.77

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0.00	-0.83	17.75	0.30	1.000	1.000	1.000
Odpor na líci	-12.52	-0.18	0.00	0.00	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	15.53	-0.54	6.11	0.50	1.000	1.000	1.000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 8.39 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 6.12 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

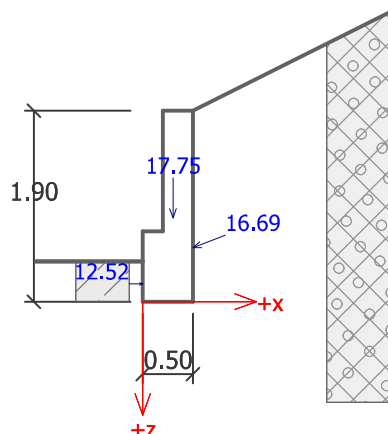
Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 12.24 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 3.01 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 124.95 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	3.69	23.86	3.01	0.309	124.95
2	-2.12	21.28	-9.36	0.000	42.56
3	-2.89	26.58	-11.24	0.000	53.15

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-2.57	20.36	-11.24

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0.309$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0.333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

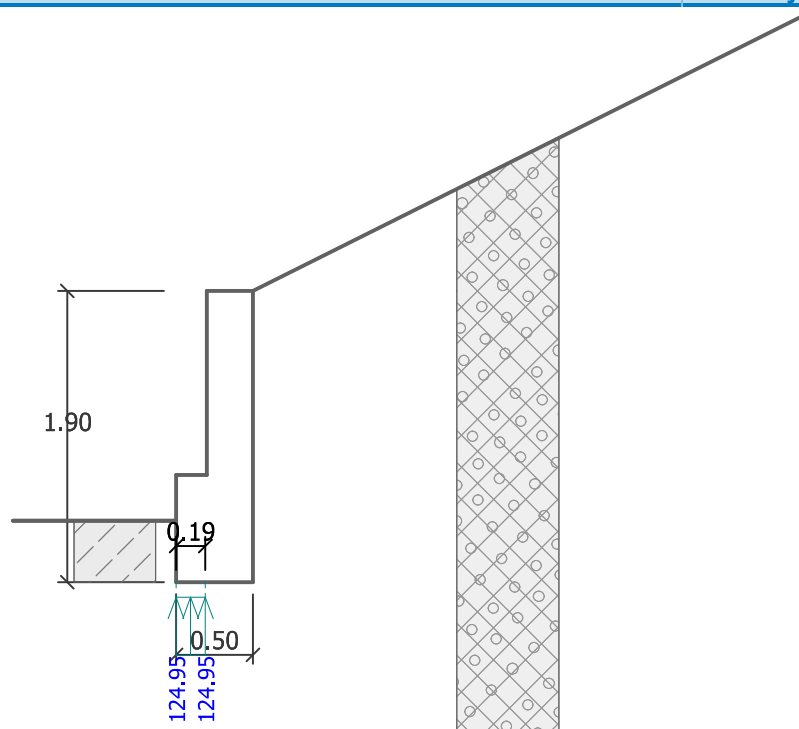
Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 124.95$ kPa

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 150.00$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE



Dimenzace čís. 1

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.82	15.52	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.82	15.52	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.20	22.75	0.00	3.87	3.48	1.70

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-0.60	8.98	0.15	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	0.66	-0.13	0.32	0.30	1.350	1.350	1.350

Průběh aktivního tlaku za konstrukcí (bez přetížení)

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.43	8.10	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.43	8.10	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.43	8.20	0.00	0.10	0.09	0.04
3	0.43	8.20	0.00	0.10	0.09	0.04
	1.17	22.31	0.00	13.54	12.60	4.96
4	1.17	22.31	0.00	13.54	12.60	4.96
	1.20	22.75	0.00	13.70	12.75	5.02

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0.00	-0.60	8.98	0.15	1.000	1.000	1.000
Aktivní tlak	5.01	-0.26	1.97	0.30	1.000	1.000	1.000

Posouzení zdi v pracovní spáře 1.20 m od koruny zdi

Výška průřezu $h = 0.30$ m

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 171.61$ kN/m > 5.01 kN/m $= V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 1899.93$ kN/m > 10.95 kN/m $= N_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1.64$ kNm/m > 0.99 kNm/m $= M_{Ed}$

Únosnost průřezu VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Česká republika - EN 1997, předběžný návrh

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

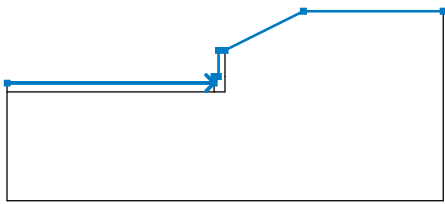
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

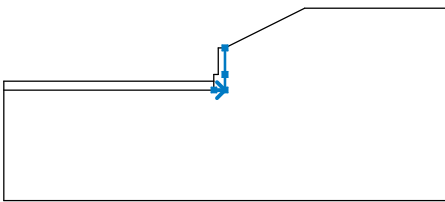
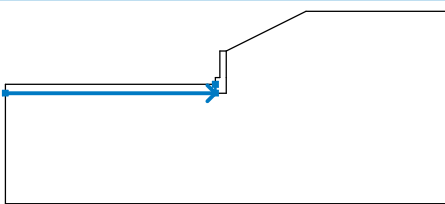
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)						
Trvalá návrhová situace						
		Kombinace 1		Kombinace 2		
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé	
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]	
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35 [-]		1.00 [-]		

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.00 [-]	1.25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.00 [-]	1.40 [-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10.00	-1.50	-0.50	-1.50	-0.50	-1.20
		-0.30	-1.20	-0.30	0.00	0.00	0.00
		3.60	1.80	10.00	1.80		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		-0.50	-1.90	0.00	-1.90	0.00	-1.20
		0.00	0.00				
3		-10.00	-1.90	-0.50	-1.90	-0.50	-1.50

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	zemina1		30.00	8.00	19.00
2	rovnanina		30.00	8.00	23.00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	zemina1		24.00		
2	rovnanina		23.00		

Parametry zemin

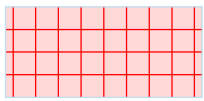
zemina1

Objemová tíha : $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 24.00 \text{ kN/m}^3$

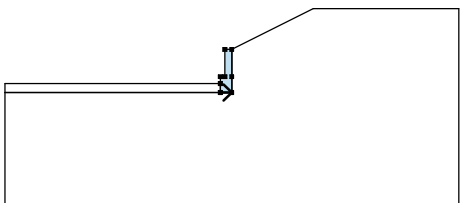
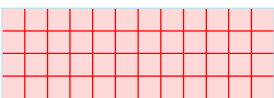
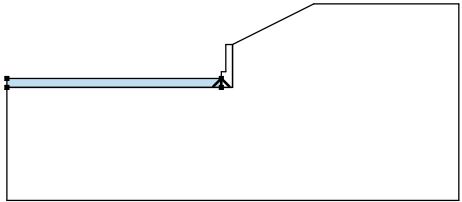

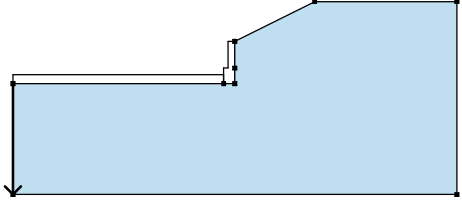

rovnanina

Objemová tíha : $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		25.00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		-0.50	-1.90	0.00	-1.90	Materiál zdi 
		0.00	-1.20	0.00	0.00	
		-0.30	0.00	-0.30	-1.20	
		-0.50	-1.20	-0.50	-1.50	
2		-0.50	-1.90	-0.50	-1.50	rovnanina 
		-10.00	-1.50	-10.00	-1.90	
3		-10.00	-1.90	-10.00	-6.90	zemina1 
		10.00	-6.90	10.00	1.80	
		3.60	1.80	0.00	0.00	
		0.00	-1.20	0.00	-1.90	
		-0.50	-1.90			

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

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-0.32 [m]	Úhly :	α_1 =	-24.51	[°]
	z =	2.74 [m]		α_2 =	78.36	[°]
Poloměr :	R =	4.66 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Kombinace 1

Sumace aktivních sil : $F_a = 91.59$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 183.74 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 422.21 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 847.05 \text{ kNm/m}$

Využití : 49.8 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Kombinace 2

Sumace aktivních sil : $F_a = 73.40 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 135.27 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 342.07 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 630.34 \text{ kNm/m}$

Využití : 54.3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Optimalizovaná smyková plocha pro : Kombinace 2

