

Výpočet gabionu a stability svahu

Vstupní data

Projekt

Akce : Modernizace II/315 Hrádek - Ústí nad Orlicí
Část : SO 301 Protierozní opatření na Tiché Orlici km 24,636-24,744
Popis : Posudek stability svahu s gabionem
Vypracoval : Ing. Martin Drnec
Datum : 19.03.2021

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

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
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 :	$\gamma_{Rv} =$	1.40	[-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1.10	[-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1.40	[-]
Součinitel redukce namáhání sítě :	$\gamma_{Rn1} =$	1.10	[-]
Součinitel redukce spoje sítě :	$\gamma_{Rn2} =$	1.10	[-]

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	[-]

Materiály bloků - výplň

Číslo	Název	γ [kN/m ³]	φ [°]	c [kPa]
1	Materiál č. 1	18.00	37.00	0.00

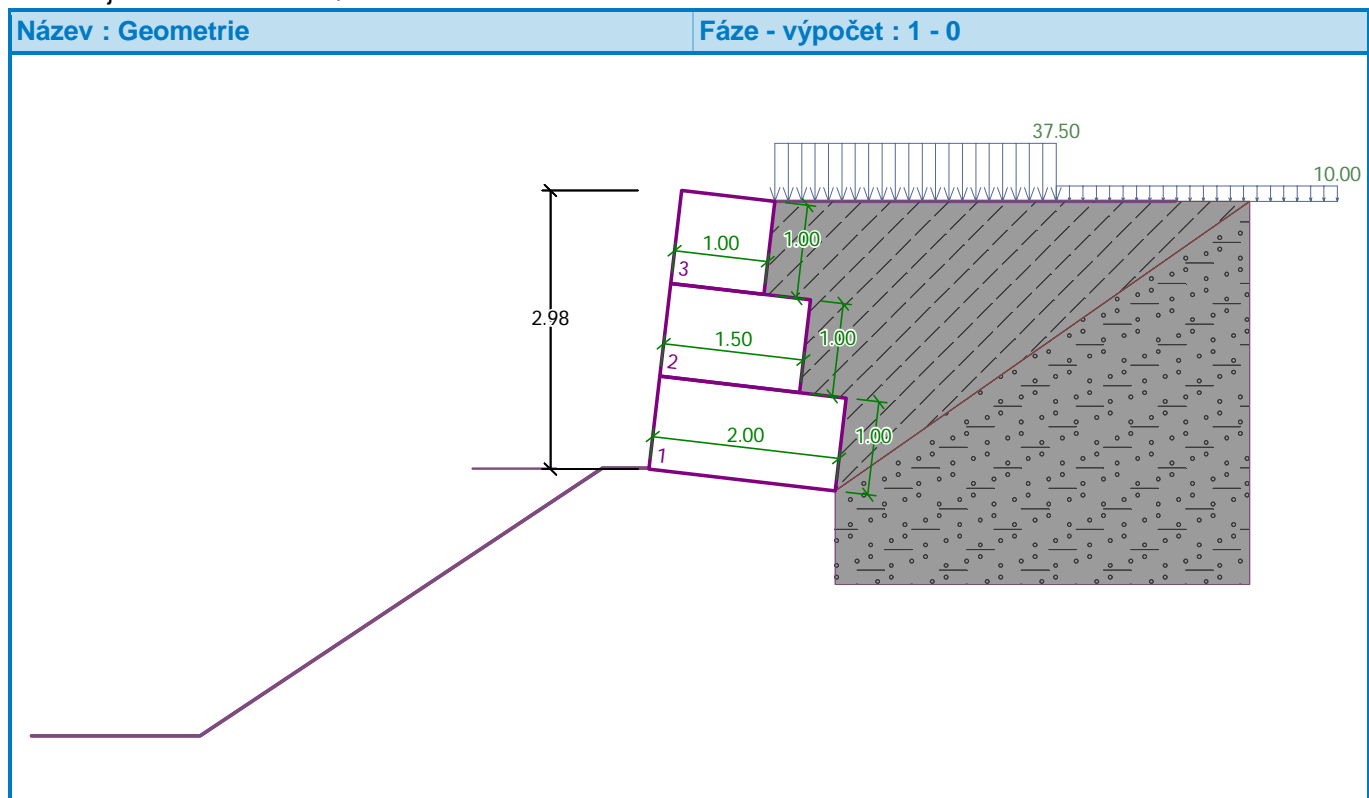
Materiály bloků - pletivo

Číslo	Název	Pevnost sítě R_t [kN/m]	Vzdálenost svislých sítí v [m]	Únosnost čelního spoje R_s [kN/m]
1	Materiál č. 1	40.00	1.00	40.00

Geometrie konstrukce

Číslo	Šířka b [m]	Výška h [m]	Odskok a [m]	Materiál
3	1.00	1.00	0.00	Materiál č. 1
2	1.50	1.00	0.00	Materiál č. 1
1	2.00	1.00	-	Materiál č. 1

Sklon gabionu = 6.70 °
Celková výška = 2.98 m
Celk. objem zdi = 4.50 m³/m



Parametry zemin

zasyp

Objemová tíha : $\gamma = 18.00$ kN/m³
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30.00$ °
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5.00$ kPa

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 18.00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

eluvium skp

Objemová tíha : $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : totální
Soudržnost zeminy : $c_u = 70.00 \text{ kPa}$
Přilnavost kce-zemina : $a = 2.00 \text{ kPa}$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0.38$


zahoz

Objemová tíha : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 38.50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0.00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 20.00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : zasyp
Sklon = 35.00°

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0.00 .. ∞	eluvium skp	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		proměnné	37.50		0.00	3.00	na terénu
2	Ano		proměnné	10.00		3.00	3.00	na terénu

Číslo	Název
1	q
2	q2

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový
Zemina na líci konstrukce - eluvium skp

Výška zeminy před zdí $h = 0.01 \text{ m}$

Tvar terénu na lici konstrukce

Číslo	Souřadnice x[m]	Hloubka z[m]
1	0.00	0.00
2	0.00	-0.01
3	-0.50	-0.01
4	-4.79	2.85
5	-5.79	2.85

Počátek [0,0] je umístěn do levého spodního okraje konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Celkové nastavení výpočtu

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0.20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

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	-1.18	81.00	0.95	1.000	1.000	1.350
Odpor na lici	0.00	-0.01	0.00	0.00	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-1.02	3.02	1.80	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.07	3.02	1.42	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	18.80	-0.83	14.19	1.87	1.350	1.350	1.350
q	24.75	-1.18	15.85	1.74	1.500	1.500	1.500
q2	2.82	-0.38	1.23	2.01	0.000	0.000	1.500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlacení

Moment vzdorující $M_{res} = 116.95 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 64.64 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlacení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 92.47 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 46.91 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 108.52 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	37.43	168.96	46.56	0.112	108.52

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
2	37.29	136.38	46.17	0.138	93.85

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	25.47	122.91	31.71
2	25.34	121.36	29.09

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0.138$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0.333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 200.00 \text{ kPa}$

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1.40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 108.52 \text{ kPa}$

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 142.86 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

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	-0.44	18.00	0.55	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	1.78	-0.21	0.00	1.11	1.350	1.350	1.350
q	10.62	-0.37	2.12	1.05	1.500	1.500	1.500
q2	0.00	-0.88	0.00	1.11	0.000	0.000	1.500

Posouzení prac. spáry s největším využitím - nad blokem čís. 2

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 9.52 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 6.34 \text{ kNm/m}$

Spára na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 15.88 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 15.73 \text{ kN/m}$

Spára na posunutí VYHOVUJE

Maximální napětí na spodní blok $= 41.32 \text{ kPa}$

Souč.redukce odskokem hor.bloku $= 1.00$

Průměrná hodnota tlaku na čelo $= 16.25 \text{ kPa}$

Smyková síla přenášená třením = 22.18 kN/m

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 36.36 kN/m

Spočtené namáhání = 8.07 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

Posouzení spáry mezi bloky:

Únosnost materiálu sítě = 36.36 kN/m

Spočtené namáhání = 8.07 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

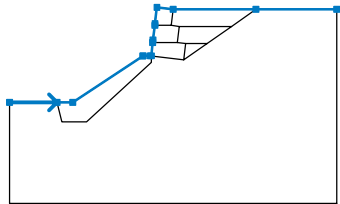
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

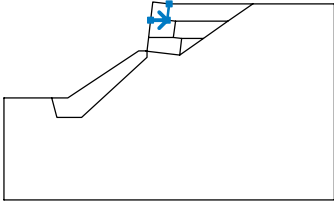
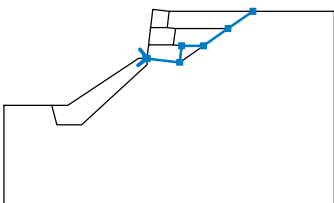
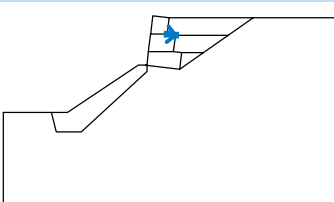
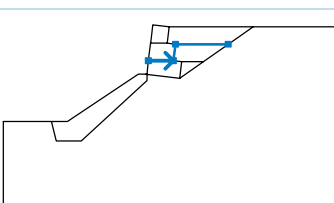
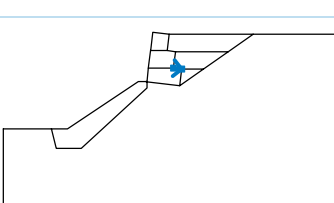
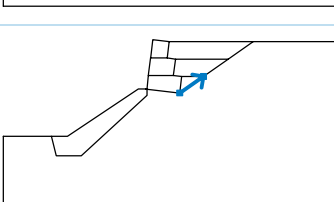
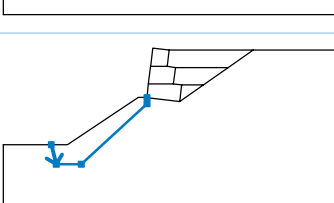
Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)						
Trvalá návrhová situace						
		Stav STR		Stav GEO		
		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 :	$\gamma_w =$			1.00 [-]		

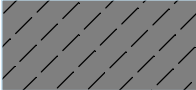
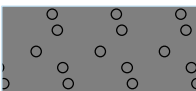
Součinitele redukce materiálu (M)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1.25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1.25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.40 [-]

Rozhraní

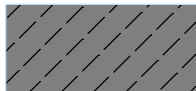
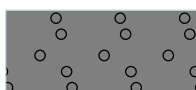
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10.00	-5.71	-7.10	-5.71	-6.13	-5.71
		-1.85	-2.86	-1.84	-2.85	-1.42	-2.85
		-1.34	-2.85	-1.25	-2.04	-1.23	-1.87
		-1.12	-0.99	-1.11	-0.88	-0.99	0.12
		0.00	0.00	5.06	0.00	10.00	0.00

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		-1.12	-0.99	-0.12	-0.99	0.00	0.00
3		-1.42	-2.85	-1.34	-2.86	-1.34	-2.87
		0.64	-3.10	0.76	-2.10	2.07	-2.10
		3.56	-1.05	5.06	0.00		
4		-0.12	-0.99	0.38	-1.05		
5		-1.25	-2.04	0.26	-2.04	0.38	-1.05
		3.56	-1.05				
6		0.26	-2.04	0.76	-2.10		
7		0.64	-3.10	2.07	-2.10		
8		-7.10	-5.71	-6.80	-6.90	-5.30	-6.90
		-1.34	-3.25	-1.34	-2.87		

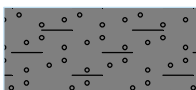
Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	zasyp		30.00	5.00	18.00
2	zahoz		38.50	0.00	21.00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	zasyp		20.00		
2	zahoz		21.00		

Parametry zemin - totální napjatost

Číslo	Název	Vzorek	c_u [kPa]	γ [kN/m ³]
1	eluvium skp		70.00	19.00

Parametry zemin

zasyp

Objemová tíha : $\gamma = 18.00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30.00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5.00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

eluvium skp

Objemová tíha : $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : totální

Soudržnost zeminy : $c_u = 70.00 \text{ kPa}$

zahoz

Objemová tíha : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$

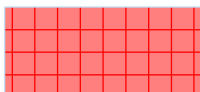
Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 38.50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál konstrukce		18.00

Přetížení

Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0.00	l = 3.00		0.00	37.50		kN/m ²
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 3.00	l = 3.00		0.00	10.00		kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	q
2	q ₂

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-3.39 [m]	Úhly :	α_1 =	-6.36 [°]
	z =	2.38 [m]		α_2 =	69.54 [°]
Poloměr :	R =	6.81 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F_a = 240.70 kN/m

Sumace pasivních sil : F_p = 301.25 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 1639.16 kNm/m

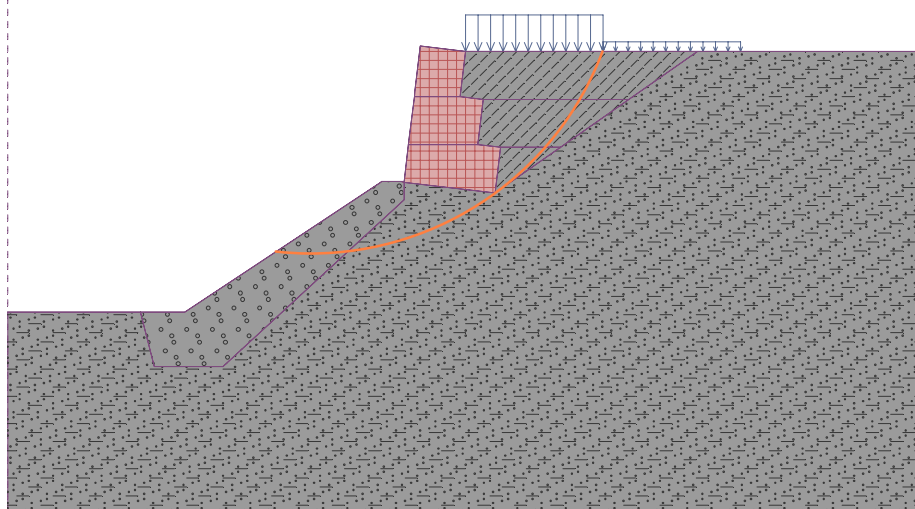
Moment vzdorující : M_p = 2051.55 kNm/m

Využití : 79.9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1



Výpočet stability svahu - výpočet s vlivem vody (Q100)

Vstupní data

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)						
Trvalá návrhová situace						
		Stav STR		Stav GEO		
		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 :	$\gamma_w =$			1.00 [-]		

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

Přetížení

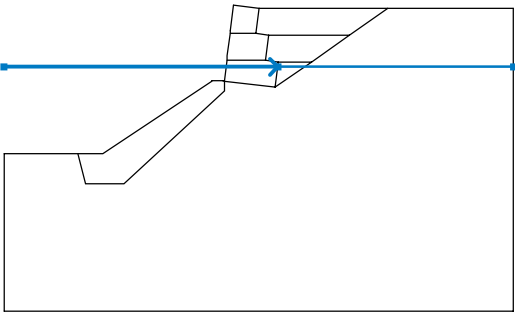
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0.00	l = 3.00		0.00	37.50		kN/m ²
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 3.00	l = 3.00		0.00	10.00		kN/m ²

Názvy přitížení

Číslo	Název
1	q
2	q ₂

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10.00	-2.30	0.74	-2.30	10.00	-2.30

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-3.32 [m]	Úhly :	α_1 =	-6.34 [°]	
	z =	2.41 [m]		α_2 =	69.21 [°]	
Poloměr :	R =	6.79 [m]				
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 221.88$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 293.34$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 1506.55$ kNm/m

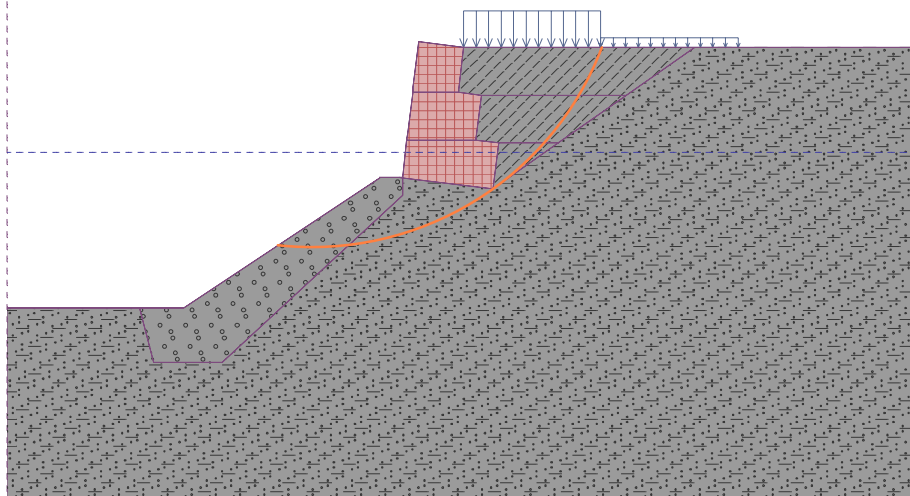
Moment vzdorující : $M_p = 1991.80$ kNm/m

Využití : 75.6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1



V Brně 19.3.2021

Vypracoval : Ing. Martin Drnec

