



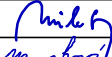




D

170-00

NÁZOV STAVBY		I/16 LUČENEC - OPATOVÁ - MOST NAD ŽELEZNIČNOU TRAŤOU EV.Č. 16-227			
OBJEDNÁVATEĽ		SLOVENSKÁ SPRÁVA CIEST Miletičova 19, 826 19 Bratislava			
PROJEKTANT		DOPRAVOPROJEKT, a.s. Kominárska 141/2,4 Bratislava – mestská časť Nové Mesto 832 03			
		HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU	Ing. Imrich Bekeč	PODPIS	
		ČÍSLO ZÁKAZKY	9115-03		
PROJEKTANT OBJEKTU		DOPRAVOPROJEKT, a.s. Bratislava, Divízia Zvolen, M.R.Štefánika 4724, 960 01 Zvolen			
		ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	Ing. Martin Milata	PODPIS	
		VYPRACOVAL	Ing. Eva Macková	PODPIS	
		KONTROLOVAL	Ing. Imrich Bekeč	PODPIS	
		IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO PRÍLOHY	16LUOP-DSP-C-D000-17000-008-X		
KRAJ: BANSKOBYSTRICKÝ	OKRES: LUČENEC	DÁTUM	06.2021		
KATASTRÁLNE ÚZEMIE: OPATOVÁ		FORMÁT	-		
NÁZOV ČASTI	CHODNÍK PRE PEŠÍCH	MIERKA	-		
		STUPEŇ PD	DSP		
		Č. ZÁKAZKY	9115-03		
NÁZOV PRÍLOHY		STATICKÝ VÝPOČET VYSTUŽENÉHO SVAHU	Č. SÚPRAVY	Č. PRÍLOHY	
			8		

1.6 Statický výpočet

1.6.1 Posúdenie vystuženého násypu v mieste mostného objektu SO 201

Výpočet vyztužených svahů

Vstupní data

Projekt

Akce : I/16 Ličenec-Opatová

Část : Most nad železničnou traťou ev.č. 16-227

Popis : posúdenie vystuženého svahu chodník pod mostom

Datum : 12. 1. 2021

Nastavení

Slovensko - EN 1997

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 :	$\gamma_w =$	1,00 [-]	

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 [-]	

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 : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Stav STR	Stav GEO

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		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 [-]

Geometrie konstrukce

Výška náspu $h_n = 2,42$ m

Délka náspu $l_n = 1,62$ m

Název : Geometrie	Fáze - výpočet : 1 - 0

Materiál

Zemina mezi výztuhami - Třída G_zásyp

Typy výztuh

Číslo	Název	Typ výztuhy	Typ čáry	Pevnost výztuhy		Koefficient	
				T_{ult} [kN/m]	R_t [kN/m]	C_{ds} []	C_i []
1	Green Terramesh	Green Terramesh	~~~~~	50,00	43,61	0,60	0,70
2	Green Terramesh Light	Green Terramesh Light	~~~~~	35,00	30,53	0,60	0,70

Podrobnosti výztuh

1. Green Terramesh

Krátkodobá char. pevnost $T_{ult} = 50,00$ kN/m

Dlouhodobá návrhová pevnost $R_t = 43,61$ kN/m

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

Dopočítané redukční součinitele

Životnost : 120 let

Součinitel životnosti $RF_{CR} = 1,04$

Chemismus : pH 3.0-13.0

Chem/bio vliv prostředí $RF_D = 1,05$

Velikost zrn : ≤ 9.5 mm

Narušení geovýztuhy zhuňčováním $RF_{ID} = 1,05$

2. Green Terramesh Light

Krátkodobá char. pevnost $T_{ult} = 35,00$ kN/m

Dlouhodobá návrhová pevnost $R_t = 30,53$ kN/m

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

Dopočítané redukční součinitele

Životnost : 120 let

Součinitel životnosti $RF_{CR} = 1,04$

Chemismus : pH 3.0-13.0

Chem/bio vliv prostředí $RF_D = 1,05$

Velikost zrn : ≤ 9.5 mm

Narušení geovýztuhy zhuňčováním $RF_{ID} = 1,05$

Vyztužení

Číslo	Počet výztuh	Typ výztuhy	Vzdálenost výztuh h_r [m]	Výška první výztuhy y [m]	Geometrie výztuh
1	2	Green Terramesh Light	0,30	2,11	stejně zakončení výztuh
2	4	Green Terramesh	0,60	0,01	stejně zakončení výztuh

Způsob uložení

Číslo	Počet výztuh	Typ výztuhy	Způsob uložení	a [m]	b [m]	k_{cr} [-]	α [-]
1	2	Green Terramesh Light	kontinuální				
2	4	Green Terramesh	kontinuální				

Podrobnosti vyztužení

Vytužení číslo 1

Typ výztuhy : Green Terramesh Light

Počet výztuh 2

Geometrie výztuh : stejné zakončení výztuh

Pořadnice konce : 3,90 m

Číslo	Počátek l_1 [m]	Konec l_2 [m]	Výška od spodu y [m]	Délka l [m]
1	-0,21	2,28	2,11	2,49
2	-0,01	2,28	2,41	2,29

Vytužení číslo 2

Typ výztuhy : Green Terramesh

Počet výztuh 4

Geometrie výztuh : stejné zakončení výztuh

Pořadnice konce : 3,90 m

Číslo	Počátek l_1 [m]	Konec l_2 [m]	Výška od spodu y [m]	Délka l [m]
1	-1,61	2,28	0,01	3,89
2	-1,21	2,28	0,61	3,49
3	-0,81	2,28	1,21	3,09
4	-0,41	2,28	1,81	2,69

Parametry zemin

Třída G_zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

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

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

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$

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

Třída G_štrkový vankůš

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

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$

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

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

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

Třída R6

Objemová tíha : $\gamma = 19,60 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 15,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,10 \text{ kN/m}^3$



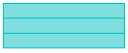


R5

Objemová tíha : $\gamma = 20,70 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,70 \text{ kN/m}^3$

beton_most

Objemová tíha : $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 45,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 35,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 20,00^\circ$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,42	0,00 .. 2,42	beton_most	
2	1,84	2,42 .. 4,26	Třída G_štrkový vankúš	
3	4,37	4,26 .. 8,63	Třída R6	
4	7,80	8,63 .. 16,43	R5	
5	-	16,43 .. ∞	R5	

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka y [m]
1	0,00	0,00
2	10,00	0,00

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		stálé	6,34		0,55	1,70	na terénu
2	Ano		proměnné	2,50		0,55	1,70	na terénu

Číslo	Název
1	zařazení od chodníka
2	chodci

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G_štrkový vankúš

Výška zeminy před zdí h = 0,50 m

Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		Síla č. 1	stálé	-1,00	0,00	0,00	0,55	-1,40

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky**

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ _d [°]	c _d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ _d [°]	K _a	Pozn.
1	0,01	0,00	45,00	35,00	25,00	45,00	0,177	
2	0,30	0,00	45,00	35,00	25,00	45,00	0,177	
3	0,30	0,00	45,00	35,00	25,00	45,00	0,177	
4	0,60	0,00	45,00	35,00	25,00	45,00	0,177	
5	0,60	0,00	45,00	35,00	25,00	45,00	0,177	
6	0,60	0,00	45,00	35,00	25,00	45,00	0,177	
7	0,01	0,00	45,00	35,00	25,00	45,00	0,177	

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
	0,01	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
2	0,01	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,31	7,75	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,31	7,75	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,61	15,25	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,61	15,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,21	30,25	0,00	0,00	0,00	0,00
5	1,21	30,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,81	45,25	0,00	0,00	0,00	0,00
6	1,81	45,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	2,41	60,25	0,00	0,00	0,00	0,00
7	2,41	60,25	0,00	0,00	0,00	0,00
	2,42	60,50	0,00	0,00	0,00	0,00

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.- vyztužená zemina	0,00	-1,10	145,82	2,32	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	0,00	-2,42	0,00	3,90	1,000	1,000	1,350
Tlak vody	0,00	-2,42	0,00	3,90	1,000	1,000	1,000
zařaženie od chodníka	0,00	-2,42	10,78	3,02	1,000	1,000	1,350
chodci	0,00	-2,42	4,25	3,02	0,000	0,000	1,500
Síla č. 1	1,00	-3,82	0,00	2,17	1,350	1,350	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 264,85$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 5,16$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 104,89$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 1,35$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

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	-89,99	217,78	1,35	0,000	55,84
2	-60,27	156,60	1,35	0,000	40,15

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-66,16	160,85	1,00
2	-61,61	156,60	1,00

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,000$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy $R = 150,00$ kPaSoučinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 55,84$ kPaNávrhová únosnost základové půdy $R_d = 107,14$ kPa**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Posouzení posunutí po výztuze čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci (posouzení geovýztuhy s největším využitím)**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Aktivní tlak	0,00	-0,01	0,00	2,29	1,350
Síla č. 1	1,00	-1,41	0,00	0,56	1,350
Tíh.- vyztužená zemina	0,00	0,00	0,45	1,15	1,000
zařazení od chodníka	0,00	-0,01	10,78	1,41	1,000
chodci	0,00	-0,01	4,25	1,41	0,000

Posouzení na posunutí po geovýztuze s největším využitím (Výzt. čís.: 6)Sklon smykové plochy = $90,00^\circ$ Celková normálová síla působící na výztuhu = $11,22$ kN/mSoučinitel redukce posunutí po geovýztuze = $0,60$ Odpor na geovýztuze = $3,28$ kN/mOdpor zdi = $0,00$ kN/mCelková únosnost výztuh = $0,00$ kN/m**Posouzení na posunutí:**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 2,99$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 1,35$ kN/m

Posunutí po geovýtuzi VYHOVUJE

Výpočet vnitřní stability čís. 1

Spočtené síly a únosnosti geovýtuh

Číslo	Název	F_x [kN/m]	Hloubka z[m]	R_t [kN/m]	Využití [%]	T_p [kN/m]	Využití [%]
1	Green Terramesh	-6,82	2,42	43,61	15,65	70,77	9,64
2	Green Terramesh	-10,87	1,83	43,61	24,94	44,22	24,59
3	Green Terramesh	-7,43	1,23	43,61	17,03	23,37	31,78
4	Green Terramesh	-3,15	0,62	43,61	7,22	8,52	36,96
5	Green Terramesh Light	-0,97	0,33	30,53	3,17	3,71	26,03
6	Green Terramesh Light	-0,16	0,03	30,53	0,53	0,26	62,32

Posouzení na přetržení (geovýtuh číslo.2)

Únosnost na přetržení $R_t = 43,61$ kN/m

Síla v geovýtuzi $F_x = 10,87$ kN/m

Geovýtuh na přetržení VYHOVUJE

Posouzení na vytržení (geovýtuh číslo.6)

Únosnost na vytržení $T_p = 0,26$ kN/m

Síla v geovýtuzi $F_x = 0,16$ kN/m

Geovýtuh na vytržení VYHOVUJE

Celkové posouzení - geovýtuh VYHOVUJE

Výpočet globální stability čís. 1

Parametry smykové plochy

(smyková plocha po optimalizaci)

Střed $S = (-1,50; -0,08)$ m

Poloměr $r = 3,80$ m

Úhel $\alpha_1 = -48,86^\circ$

$\alpha_2 = 88,79^\circ$

Posouzení stability svahu (Bishop)

Využití = 50,54 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Slovensko - EN 1997

Stabilitní výpočty

Výpočet zeměřesení : Standard

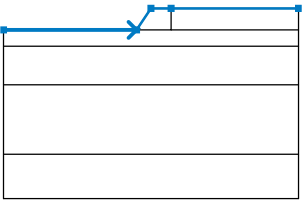
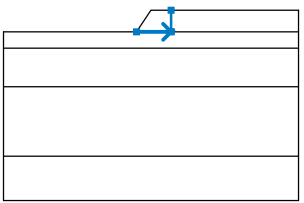
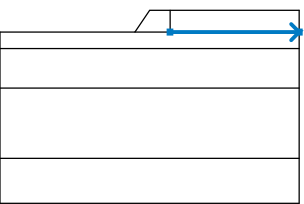
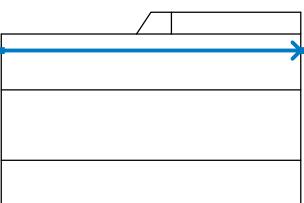
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

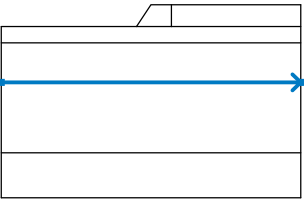
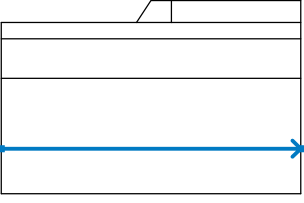
Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

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 [-]	

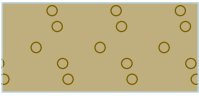
Součinitele redukce materiálu (M)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,40 [-]

Rozhraní

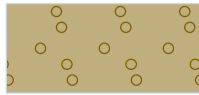
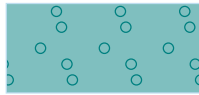
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-16,67	-2,42	-1,62	-2,42	0,00	0,00
		2,28	0,00	16,67	0,00		
2		-1,62	-2,42	2,28	-2,42	2,28	-2,41
		2,28	0,00				
3		2,28	-2,42	16,67	-2,42		
4		-16,67	-4,26	16,67	-4,26		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
5		-16,67	-8,63	16,67	-8,63		
6		-16,67	-16,43	16,67	-16,43		

Parametry zemín - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída G_zásyp		26,00	10,00	19,50
2	Třída G_štrkový vankúš		36,00	0,00	20,00
3	Třída R6		19,50	15,00	19,60
4	R5		24,00	25,00	20,70
5	beton_most		45,00	35,00	25,00

Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G_zásyp		21,00		
2	Třída G_štrkový vankúš		21,00		

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
3	Třída R6		20,10		
4	R5		21,70		
5	beton_most		25,00		

Parametry zemin

Třída G_zásyp

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

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

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

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

Třída G_štrkový vankůš

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

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$

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

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

Třída R6

Objemová tíha : $\gamma = 19,60 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,50^\circ$

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

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,10 \text{ kN/m}^3$

R5

Objemová tíha : $\gamma = 20,70 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 25,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,70 \text{ kN/m}^3$

beton_most

Objemová tíha : $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$


Napjatost : efektivní

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

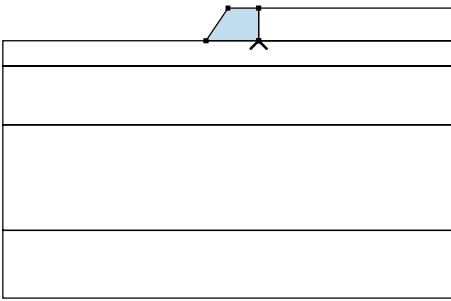
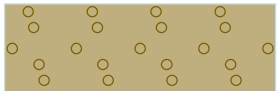
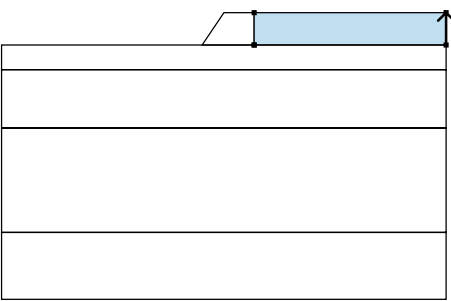

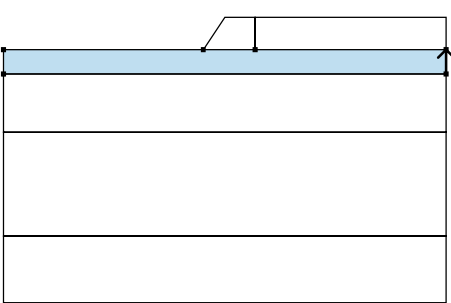
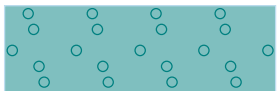
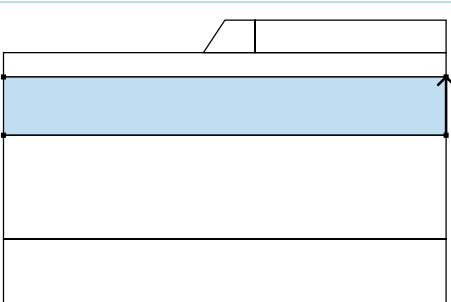
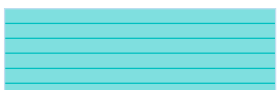
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 35,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál krytu		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		2,28	-2,42	2,28	-2,41	Třída G_zásyp 
		2,28	0,00	0,00	0,00	
		-1,62	-2,42			
2		16,67	-2,42	16,67	0,00	beton_most 
		2,28	0,00	2,28	-2,41	
		2,28	-2,42			
3		16,67	-4,26	16,67	-2,42	Třída G_štrkový vankuš 
		2,28	-2,42	-1,62	-2,42	
		-16,67	-2,42	-16,67	-4,26	
4		16,67	-8,63	16,67	-4,26	Třída R6 
		-16,67	-4,26	-16,67	-8,63	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		16,67	-16,43	16,67	-8,63	R5
		-16,67	-8,63	-16,67	-16,43	
6		-16,67	-16,43	-16,67	-21,43	R5
		16,67	-21,43	16,67	-16,43	

Výztuhy

Číslo	Bod vlevo x [m]	Bod vlevo z [m]	Bod vpravo x [m]	Bod vpravo z [m]	Délka L [m]	Pevnost R_t [kN/m]	Ún. na vytrž.	Uložení výztuhy
1	-0,41	-0,61	2,28	-0,61	2,69	43,61	$T_p = 9,39 \text{ kN/m}^2$	Pevné
2	-0,81	-1,21	2,28	-1,21	3,09	43,61	$T_p = 18,63 \text{ kN/m}^2$	Pevné
3	-1,21	-1,81	2,28	-1,81	3,49	43,61	$T_p = 27,87 \text{ kN/m}^2$	Pevné
4	-1,61	-2,41	2,28	-2,41	3,89	43,61	$T_p = 37,11 \text{ kN/m}^2$	Pevné
5	-0,01	-0,01	2,28	-0,01	2,29	30,53	$T_p = 0,15 \text{ kN/m}^2$	Pevné
6	-0,21	-0,31	2,28	-0,31	2,49	30,53	$T_p = 4,77 \text{ kN/m}^2$	Pevné

Přetížení

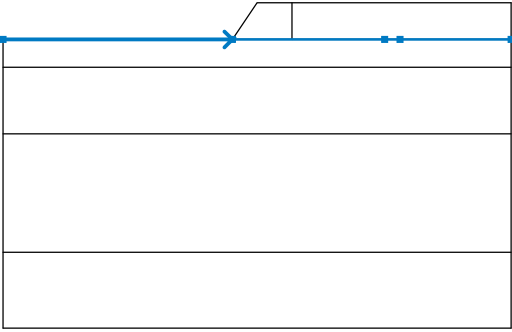
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,55	l = 1,70		0,00	6,34	kN/m ²
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,55	l = 1,70		0,00	2,50	kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	zařazení od chodníka
2	chodci

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-16,67	-2,42	-1,62	-2,42	8,38	-2,42
		9,38	-2,42	16,67	-2,42		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zeměření

Se zeměřením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-1,47	[m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-49,85 [°]
	z =	0,03	[m]		$\alpha_2 =$	89,55 [°]
Poloměr :	R =	3,80	[m]			
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.						

Únosnosti výztuh

Výztuha	Únosnost [kN/m]
1	0,79
2	4,01
3	12,34
4	31,46
5	0,00
6	0,09

Posouzení stability svahu (všechny metody)

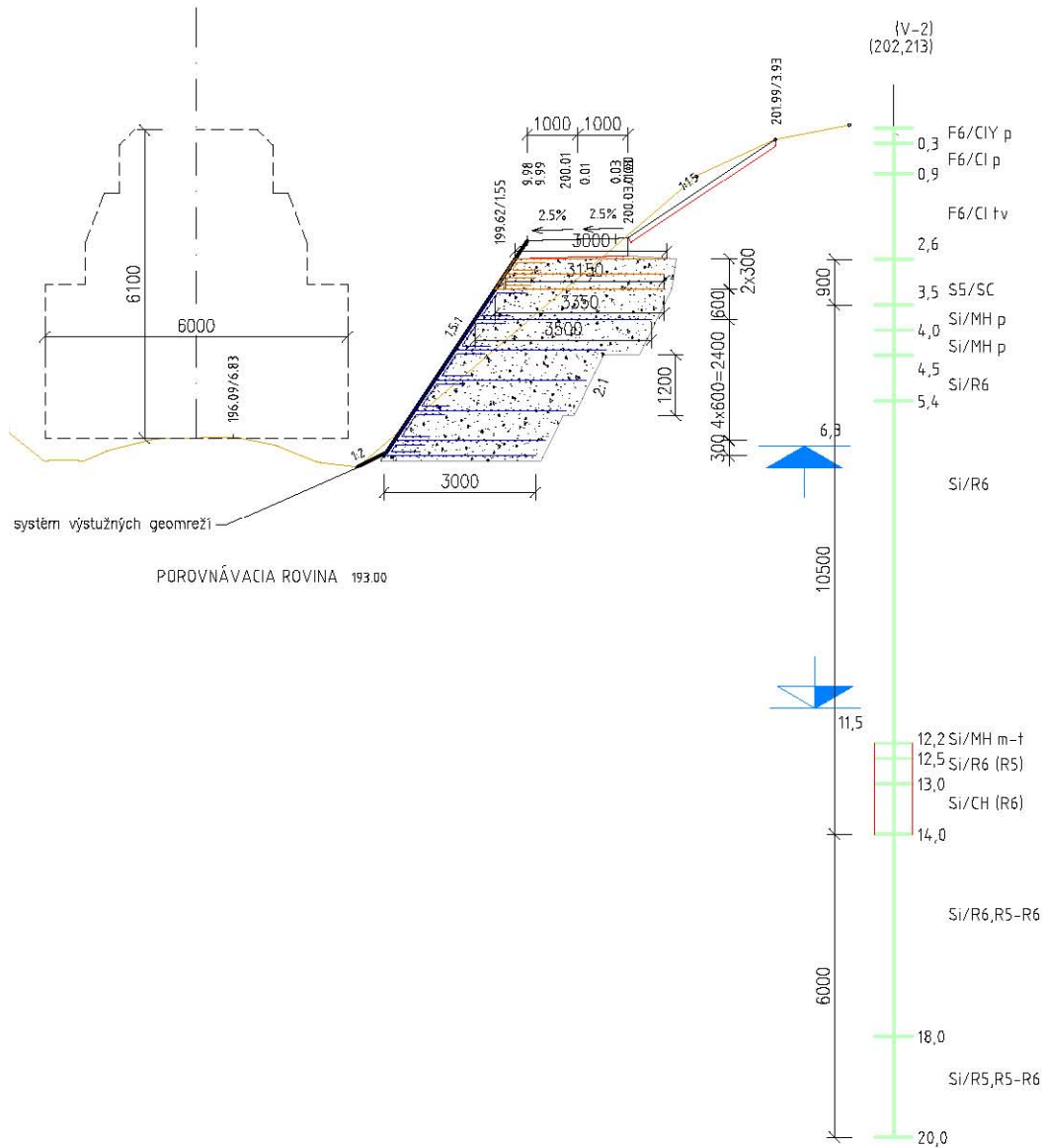
Bishop :	Využití = 50,4 %	VYHOVUJE
Fellenius / Petterson :	Využití = 55,0 %	VYHOVUJE
Spencer :	Využití = 39,8 %	VYHOVUJE
Janbu :	Využití = 39,8 %	VYHOVUJE
Morgenstern-Price :	Využití = 39,8 %	VYHOVUJE

1.6.2 Posúdenie vystuženého násypu km 0,170 SO 170

POZDĽŽNY REZ CHODNÍKOM

1:100

V KM 0,170 SO 170



Výpočet vyztužených svahů

Vstupní data

Projekt

Akce : I/16 Lučenec-Opatová
Část : SO 170
Popis : posudenie vystuženého svahu chodník
Datum : 12. 1. 2021

Nastavení

Slovensko - EN 1997

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 :	$\gamma_w =$	1,00 [-]	

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 [-]	

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 [-]	

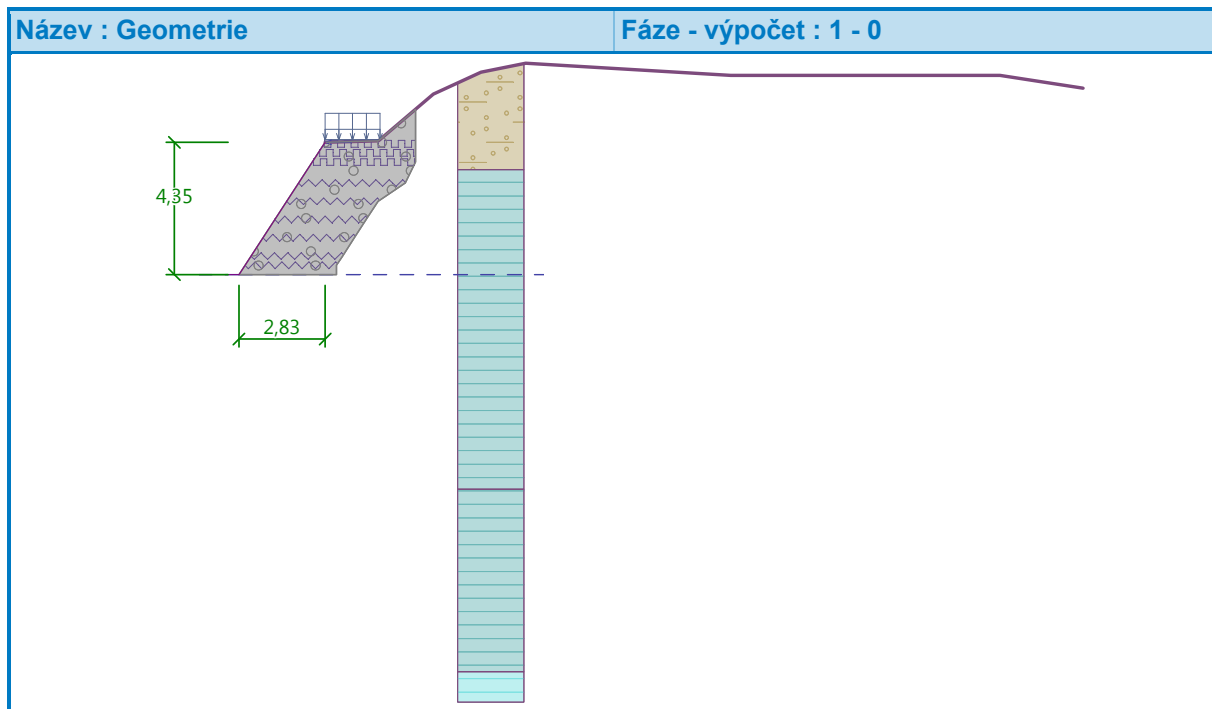
Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 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 [-]

Geometrie konstrukceVýška náspu $h_n = 4,35$ mDélka náspu $l_n = 2,83$ m**Materiál**

Zemina mezi výztuhami - Třída G_zásyp(F5+G5)_charakteristikyF2-CG tuhá

Typy výztuh

Číslo	Název	Typ výztuhy	Typ čáry	Pevnost výztuhy		Koefficient	
				T_{ult} [kN/m]	R_t [kN/m]	C_{ds} []	C_i []
1	Green Terramesh	Green Terramesh	~~~~~	50,00	43,61	0,60	0,70
2	Green Terramesh Light	Green Terramesh Light	~~~~~	35,00	30,53	0,60	0,70

Podrobnosti výztuh**1. Green Terramesh**Krátkodobá char. pevnost $T_{ult} = 50,00$ kN/mDlouhodobá návrhová pevnost $R_t = 43,61$ kN/mCelk. souč. nejistoty modelu $FS_{UNC} = 1,00$

Dopočítané redukční součinitele

Životnost : 120 let

Součinitel životnosti $RF_{CR} = 1,04$

Chemismus : pH 3.0-13.0

Chem/bio vliv prostředí $RF_D = 1,05$ Velikost zrn : ≤ 9.5 mmNarušení geovýztuhy zhutňováním $RF_{ID} = 1,05$ **2. Green Terramesh Light**Krátkodobá char. pevnost $T_{ult} = 35,00$ kN/mDlouhodobá návrhová pevnost $R_t = 30,53$ kN/mCelk. souč. nejistoty modelu $FS_{UNC} = 1,00$

Dopočítané redukční součinitele

Životnost : 120 let

Součinitel životnosti $RF_{CR} = 1,04$

Chemismus : pH 3.0-13.0

Chem/bio vliv prostředí $RF_D = 1,05$ Velikost zrn : ≤ 9.5 mmNarušení geovýztuhy zhutňováním $RF_{ID} = 1,05$ **Vyztužení**

Číslo	Počet výztuh	Typ výztuhy	Vzdálenost výztuh h_r [m]	Výška první výztuhy y [m]	Geometrie výztuh
1	4	Green Terramesh	0,60	0,61	stejná délka výztuh
2	1	Green Terramesh Light	0,30	4,00	zadat souřadnice
3	1	Green Terramesh Light	0,30	3,70	zadat souřadnice

Číslo	Počet výztuh	Typ výztuhy	Vzdálenost výztuh h_r [m]	Výška první výztuhy y [m]	Geometrie výztuh
4	1	Green Terramesh Light	0,30	4,30	zadat souřadnice
5	1	Green Terramesh	0,60	3,01	stejná délka výztuh
6	1	Green Terramesh	0,50	0,31	stejná délka výztuh

Způsob uložení

Číslo	Počet výztuh	Typ výztuhy	Způsob uložení	a [m]	b [m]	k_{cr} [-]	α [-]
1	4	Green Terramesh	kontinuální				
2	1	Green Terramesh Light	kontinuální				
3	1	Green Terramesh Light	kontinuální				
4	1	Green Terramesh Light	kontinuální				
5	1	Green Terramesh	kontinuální				
6	1	Green Terramesh	kontinuální				

Podrobnosti vyztužení

Vytužení číslo 1

Typ výztuhy : Green Terramesh

Počet výztuh 4

Geometrie výztuh : stejná délka výztuh

Délka výztuh : 3,00 m

Číslo	Počátek l_1 [m]	Konec l_2 [m]	Výška od spodu y [m]	Délka l [m]
1	-2,43	0,57	0,61	3,00
2	-2,04	0,96	1,21	3,00
3	-1,65	1,35	1,81	3,00
4	-1,26	1,74	2,41	3,00

Vytužení číslo 2

Typ výztuhy : Green Terramesh Light

Počet výztuh 1

Geometrie výztuh : zadat souřadnice

Pořadnice počátku : 2,65 m

Pořadnice konce : 5,80 m

Číslo	Počátek l_1 [m]	Konec l_2 [m]	Výška od spodu y [m]	Délka l [m]
1	-0,18	2,97	4,00	3,15

Vytužení číslo 3

Typ výztuhy : Green Terramesh Light

Počet výztuh 1

Geometrie výztuh : zadat souřadnice

Pořadnice počátku : 2,45 m

Pořadnice konce : 5,80 m

Číslo	Počátek l_1 [m]	Konec l_2 [m]	Výška od spodu y [m]	Délka l [m]
1	-0,38	2,97	3,70	3,35

Vytužení číslo 4

Typ výztuhy : Green Terramesh Light

Počet výztuh 1

Geometrie výztuh : zadat souřadnice

Pořadnice počátku : 2,80 m

Pořadnice konce : 5,80 m

Číslo	Počátek l_1 [m]	Konec l_2 [m]	Výška od spodu y [m]	Délka l [m]
1	-0,03	2,97	4,30	3,00

Vytužení číslo 5

Typ výztuhy : Green Terramesh

Počet výztuh 1

Geometrie výztuh : stejná délka výztuh

Délka výztuh : 3,50 m

Číslo	Počátek l_1 [m]	Konec l_2 [m]	Výška od spodu y [m]	Délka l [m]
1	-0,87	2,63	3,01	3,50

Vytužení číslo 6

Typ výztuhy : Green Terramesh

Počet výztuh 1

Geometrie výztuh : stejná délka výztuh

Délka výztuh : 3,00 m

Číslo	Počátek l_1 [m]	Konec l_2 [m]	Výška od spodu y [m]	Délka l [m]
1	-2,63	0,37	0,31	3,00

Parametry zemin

Třída G_{zásyp(F5+G5)}_charakteristikyF2-CG tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

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

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

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$

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

Třída G_{štrkový vankůš}

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

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 36,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 1,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída R6

Objemová tíha : $\gamma = 19,60 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 19,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 15,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

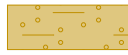
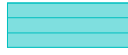

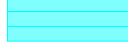
R5

Objemová tíha : $\gamma = 20,70 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,70^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 24,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,90	0,00 .. 0,90	Třída S5	
2	10,50	0,90 .. 11,40	Třída R6	
3	6,00	11,40 .. 17,40	Třída R6	
4	-	17,40 .. ∞	R5	

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	1,75	-0,04
3	3,55	-1,58

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
4	5,11	-2,30
5	6,58	-2,60
6	13,30	-2,20
7	16,40	-2,20
8	22,13	-2,20
9	24,85	-1,78
10	25,85	-1,78

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka y [m]
1	0,00	0,00
2	10,00	0,00

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		stálé	6,34		0,00	1,80	na terénu
2	Ano		proměnné	2,50		0,00	1,80	na terénu

Číslo	Název
1	1
2	pochyblive chodci

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G_štrkový vankúš

Výška zeminy před zdí h = 0,50 m

Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		Síla č. 1	proměnné	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Výpočet aktivního tlaku za konstrukcí - mezivýsledky**

Vrst. čís.	Mocnost [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m ³]	δ_d [°]	K_a	Pozn.
1	0,13	0,00	27,00	8,00	18,50	27,00	0,330	
2	0,04	0,00	27,00	8,00	18,50	27,00	1,487	
3	0,15	0,00	27,00	8,00	18,50	27,00	0,622	
4	0,31	0,00	27,00	8,00	18,50	27,00	0,622	
5	0,03	0,00	27,00	8,00	18,50	27,00	0,622	
6	0,03	0,00	27,00	8,00	18,50	27,00	0,622	
7	0,26	0,00	27,00	8,00	18,50	27,00	0,398	
8	0,19	0,00	27,00	8,00	18,50	27,00	0,398	
9	0,11	0,00	27,00	8,00	18,50	27,00	0,398	
10	0,19	0,00	27,00	8,00	18,50	27,00	0,330	
11	0,30	0,00	27,00	8,00	18,50	27,00	0,330	
12	0,25	-26,35	27,00	8,00	18,50	27,00	0,165	
13	0,44	-26,35	19,50	15,00	19,60	19,50	0,276	
14	0,04	-39,96	19,50	15,00	19,60	19,50	0,198	
15	0,56	-39,96	19,50	15,00	19,60	19,50	0,198	
16	0,60	-39,90	19,50	15,00	19,60	19,50	0,198	
17	0,14	-39,86	19,50	15,00	19,60	19,50	0,198	
18	0,46	-39,86	19,50	15,00	19,60	19,50	0,198	
19	0,13	-39,85	19,50	15,00	19,60	19,50	0,198	
20	0,47	-39,85	19,50	15,00	19,60	19,50	0,198	
21	0,30	-39,85	19,50	15,00	19,60	19,50	0,198	
22	0,31	-39,85	19,50	15,00	19,60	19,50	0,198	

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
	0,13	2,38	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,13	2,38	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,17	3,08	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,17	3,08	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,32	5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,32	5,88	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,63	11,66	0,00	1,18	1,05	0,54
5	0,63	11,66	0,00	1,18	1,05	0,54
	0,66	12,14	0,00	1,48	1,32	0,67

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
6	0,66	12,14	0,00	1,48	1,32	0,67
	0,68	12,67	0,00	1,81	1,61	0,82
7	0,68	12,67	0,00	1,81	1,61	0,82
	0,94	17,44	0,00	4,33	3,86	1,96
8	0,94	17,44	0,00	4,33	3,86	1,96
	1,13	20,97	0,00	5,73	5,11	2,60
9	1,13	20,97	0,00	5,73	5,11	2,60
	1,25	23,10	0,00	6,58	5,86	2,99
10	1,25	23,10	0,00	6,58	5,86	2,99
	1,43	26,52	0,00	7,71	6,87	3,50
11	1,43	26,52	0,00	7,71	6,87	3,50
	1,73	32,07	0,00	9,54	8,50	4,33
12	1,73	32,07	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,98	36,70	0,00	0,00	0,00	0,00
13	1,98	36,70	0,00	0,00	0,00	0,00
	2,42	45,32	0,00	0,00	0,00	0,00
14	2,42	45,32	0,00	0,00	0,00	0,00
	2,46	46,08	0,00	0,00	0,00	0,00
15	2,46	46,08	0,00	0,00	0,00	0,00
	3,02	57,08	0,00	0,00	0,00	0,00
16	3,02	57,08	0,00	0,00	0,00	0,00
	3,62	68,84	0,00	0,00	0,00	0,00
17	3,62	68,84	0,00	0,00	0,00	0,00
	3,76	71,60	0,00	0,00	0,00	0,00
18	3,76	71,60	0,00	0,00	0,00	0,00
	4,22	80,60	0,00	0,00	0,00	0,00
19	4,22	80,60	0,00	0,00	0,00	0,00
	4,35	83,08	0,00	0,00	0,00	0,00
20	4,35	83,08	0,00	0,00	0,00	0,00
	4,82	92,36	0,00	0,00	0,00	0,00
21	4,82	92,36	0,00	0,00	0,00	0,00
	5,12	98,24	0,00	0,00	0,00	0,00
22	5,12	98,24	0,00	0,00	0,00	0,00
	5,43	104,32	0,00	0,00	0,00	0,00

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.- vyztužená zemina	0,00	-2,33	289,78	3,18	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	5,91	-4,15	3,01	5,80	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	0,00	-5,43	0,00	5,80	1,000	1,000	1,000
1	0,00	-4,37	11,41	3,73	1,000	1,000	1,350

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
pochyblive chodci	0,00	-4,37	4,50	3,73	0,000	0,000	1,500
Síla č. 1	1,00	-4,35	0,00	2,83	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 705,04$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 39,62$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 138,40$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 9,48$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

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	-695,61	417,42	9,48	0,000	141,84
2	-498,27	305,25	9,48	0,000	103,72

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-514,62	308,70	6,91
2	-504,46	304,20	6,91

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,000$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Únosnost základové půdy $R = 200,00$ kPa

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 141,84$ kPa

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 142,86$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Posouzení posunutí po výztuze čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci (posouzení geovýztuhy s největším využitím)

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Aktivní tlak	43,15	-0,74	15,28	3,94	1,350
Síla č. 1	1,00	-4,04	0,00	2,63	1,500
Tíh.- vyztužená zemina	0,00	-2,17	241,12	2,90	1,000
1	0,00	-4,06	11,41	3,53	1,000
pochyblive chodci	0,00	-4,06	4,50	3,53	0,000
Výztuha	-1,09	-0,30	0,00	3,17	1,000
Výztuha	-2,74	-0,90	0,00	3,52	1,000
Výztuha	-3,70	-1,50	0,00	3,87	1,000
Výztuha	-3,96	-2,10	0,00	4,21	1,000
Výztuha	-13,75	-2,70	0,00	4,56	1,000
Výztuha	-9,60	-3,39	0,00	4,96	1,000
Výztuha	-6,11	-3,69	0,00	5,13	1,000
Výztuha	-3,28	-3,99	0,00	5,30	1,000

Posouzení na posunutí po geovýztuze s největším využitím (Výzt. čís.: 1)

Sklon smykové plochy	= 60,00 °
Celková normálová síla působící na výztuhu	= 273,16 kN/m
Součinitel redukce posunutí po geovýztuze	= 0,60
Odpor na geovýztuze	= 58,04 kN/m
Odpor zdi	= 0,00 kN/m
Celková únosnost výztuh	= 44,23 kN/m

Posouzení na posunutí:Vodor. síla vzdorující H_{res} = 92,97 kN/mVodor. síla posunující H_{act} = 59,75 kN/m**Posunutí po geovýztuze VYHOVUJE****Výpočet vnitřní stability čís. 1**

Spočtené síly a únosnosti geovýztuh

Číslo	Název	F_x [kN/m]	Hloubka z[m]	R_t [kN/m]	Využití [%]	T_p [kN/m]	Využití [%]
1	Green Terramesh	-9,78	4,06	43,61	22,43	87,43	11,19
2	Green Terramesh	-14,34	3,75	43,61	32,88	76,38	18,77
3	Green Terramesh	-25,58	3,15	43,61	58,66	57,33	44,61
4	Green Terramesh	-25,24	2,55	43,61	57,88	41,07	61,46
5	Green Terramesh	-21,48	1,95	43,61	49,25	27,50	78,09
6	Green Terramesh	-19,28	1,36	43,61	44,22	22,14	87,08
7	Green Terramesh Light	-12,08	0,66	30,53	39,59	16,46	73,42

Číslo	Název	F_x [kN/m]	Hĺbka z[m]	R_t [kN/m]	Využití [%]	T_p [kN/m]	Využití [%]
8	Green Terramesh Light	-5,96	0,36	30,53	19,52	12,60	47,28
9	Green Terramesh Light	-3,79	0,07	30,53	12,43	9,08	41,80

Posouzení na přetržení (geovýtuhá čís.3)Únosnost na přetržení $R_t = 43,61$ kN/mSíla v geovýtuhě $F_x = 25,58$ kN/m**Geovýtuhá na přetržení VYHOVUJE****Posouzení na vytržení (geovýtuhá čís.6)**Únosnost na vytržení $T_p = 22,14$ kN/mSíla v geovýtuhě $F_x = 19,28$ kN/m**Geovýtuhá na vytržení VYHOVUJE****Celkové posouzení - geovýtuhá VYHOVUJE****Výpočet globální stability čís. 1****Parametry smykové plochy**

(smyková plocha po optimalizaci)

Střed $S = (-2,21; -5,95)$ mPoloměr $r = 10,32$ mÚhel $\alpha_1 = -3,57^\circ$ $\alpha_2 = 70,73^\circ$ **Posouzení stability svahu (Bishop)**

Využití = 88,04 %

Stabilita svahu VYHOVUJE**Výpočet stability svahu****Vstupní data****Projekt****Nastavení**

Slovensko - EN 1997

Stabilitní výpočty

Výpočet zeměřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

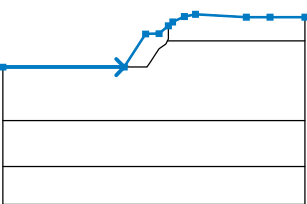
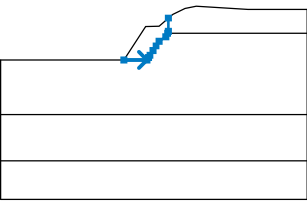
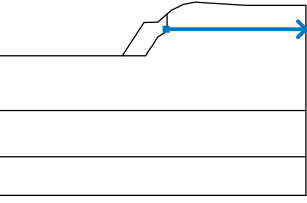
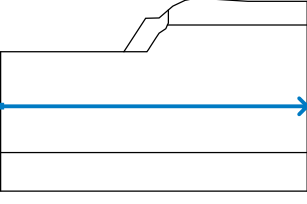
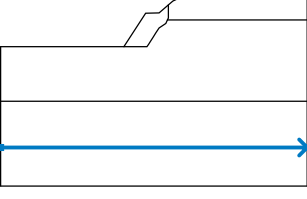
Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

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 [-]



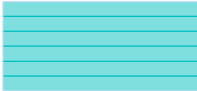
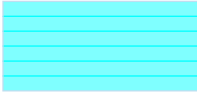
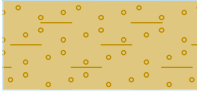
Součinitele redukce zatížení (F)							
Trvalá návrhová situace							
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$					1,00 [-]	

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 [-]	


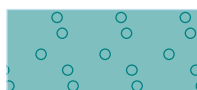
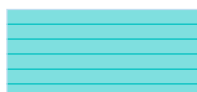
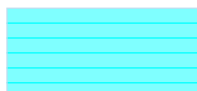
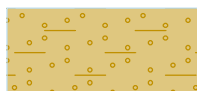
Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-18,85	-4,35	-2,83	-4,35	0,00	0,00
		1,75	0,04	2,97	1,08	3,55	1,58
		5,11	2,30	6,58	2,60	13,30	2,20
		16,40	2,20	21,02	2,20		
2		-2,83	-4,35	0,17	-4,35	0,37	-4,04
		0,57	-3,74	0,96	-3,14	1,35	-2,54
		1,74	-1,94	2,63	-1,34	2,85	-0,90
		2,97	-0,65	2,97	1,08		
3		2,85	-0,90	21,02	-0,90		
4		-18,85	-11,40	21,02	-11,40		
5		-18,85	-17,40	21,02	-17,40		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída G_zásyp(F5+G5)_charakteristikyF2-CG tuhá		26,00	10,00	19,50
2	Třída G_štrkový vankúš		36,00	1,00	20,00
3	Třída R6		19,50	15,00	19,60
4	R5		21,70	24,00	20,70
5	Třída S5		27,00	8,00	18,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída G_zásyp(F5+G5)_charakteristikyF2-CG tuhá		21,00		
2	Třída G_štrkový vankúš		21,00		
3	Třída R6		20,00		
4	R5		21,00		
5	Třída S5		18,50		

Parametry zemin

Třída G_zásyp(F5+G5)_charakteristikyF2-CG tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

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

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

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

Třída G_štrkový vankúš

Objemová tíha : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 36,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 1,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída R6

Objemová tíha : $\gamma = 19,60 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 19,50^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 15,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$


R5

Objemová tíha : $\gamma = 20,70 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 21,70^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 24,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S5

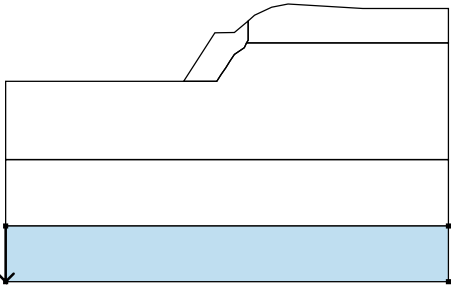
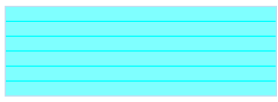
Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 8,00 \text{ kPa}$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál krytu		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		21,0	-	21,0	-	Třída S5
		2	-0,90	2	2,20	
		16,4	2,20	13,3	2,20	
		6,58	2,60	5,11	2,30	
		3,55	1,58	2,97	1,08	
		2,97	-0,65	2,85	-0,90	
2		0,17	-4,35	0,37	-4,04	Třída G_zásyp(F5+G5)_charakteristikyF2 -CG tuhá
		0,57	-3,74	0,96	-3,14	
		1,35	-2,54	1,74	-1,94	
		2,63	-1,34	2,85	-0,90	
		2,97	-0,65	2,97	1,08	
		1,75	0,04	0,00	0,00	
		-2,83	-4,35			
3		21,0	-	21,0	-	Třída R6
		2	11,4	2	-0,90	
			0			
		2,85	-0,90	2,63	-1,34	
		1,74	-1,94	1,35	-2,54	
		0,96	-3,14	0,57	-3,74	
		0,37	-4,04	0,17	-4,35	
-2,83	-4,35	18,8	-4,35			
		5				
		-	-			
18,8	11,4					
5	0					
4		21,0	-	21,0	-	Třída R6
		2	17,4	2	11,4	
			0		0	
		-	-			
18,8	11,4	18,8	17,4			
5	0	5	0			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
5		-	-	-	-	R5
		18,8 5	17,4 0	18,8 5	22,4 0	
		21,0 2	- 22,4 0	21,0 2	- 17,4 0	

Výztuhy

Číslo	Bod vlevo x [m] z [m]		Bod vpravo x [m] z [m]		Délka L [m]	Pevnost R_t [kN/m]	Ún. na vytrž.	Uložení výztuhy
1	-2,63	-4,04	0,37	-4,04	3,00	43,61	$T_p = 22,03 \text{ kN/m}^2$	Pevné
2	-0,87	-1,34	2,63	-1,34	3,50	43,61	$T_p = 7,31 \text{ kN/m}^2$	Pevné
3	-0,03	-0,05	2,97	-0,05	3,00	30,53	$T_p = 0,39 \text{ kN/m}^2$	Pevné
4	-0,38	-0,65	2,97	-0,65	3,35	30,53	$T_p = 5,10 \text{ kN/m}^2$	Pevné
5	-0,18	-0,35	2,97	-0,35	3,15	30,53	$T_p = 2,75 \text{ kN/m}^2$	Pevné
6	-1,26	-1,94	1,74	-1,94	3,00	43,61	$T_p = 10,58 \text{ kN/m}^2$	Pevné
7	-1,65	-2,54	1,35	-2,54	3,00	43,61	$T_p = 13,85 \text{ kN/m}^2$	Pevné
8	-2,04	-3,14	0,96	-3,14	3,00	43,61	$T_p = 17,12 \text{ kN/m}^2$	Pevné
9	-2,43	-3,74	0,57	-3,74	3,00	43,61	$T_p = 20,40 \text{ kN/m}^2$	Pevné

Přítížení

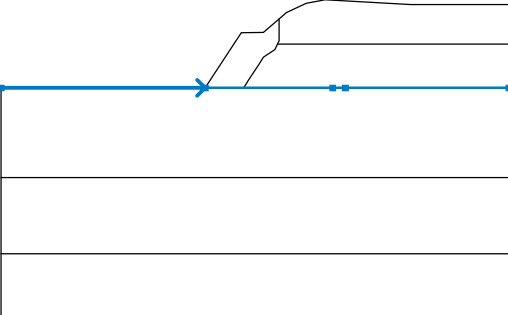
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost	
								q, q ₁ , f, F	q ₂ jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 0,00	l = 1,80		0,00	6,34	kN/m ²
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 1,80		0,00	2,50	kN/m ²

Názvy přítížení

Číslo	Název
1	1
2	pochyblive chodci

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-18,85	-4,35	-2,83	-4,35	7,17	-4,35
		8,17	-4,35	21,02	-4,35		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Polygonální smyková plocha

Souřadnice bodů smykové plochy [m]							
x	z	x	z	x	z	x	z
-1,63	-2,51	1,52	-1,37	7,05	2,57		
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.							

Únosnosti výztuh

Výztuha Únosnost [kN/m]

1	0,00
2	7,81
3	0,00
4	2,24
5	0,05
6	19,02
7	0,00
8	0,00
9	0,00

Posouzení stability svahu (všechny metody)

Sarma : Využití = 47,5 % **VYHOVUJE**

Spencer : Využití = 46,3 % **VYHOVUJE**

Janbu : Využití = 46,4 % **VYHOVUJE**

Morgenstern-Price : Využití = 46,3 % **VYHOVUJE**

1.6.3 Záver

Statický výpočet svojím rozsahom a podrobnosťou zodpovedá danému stupňu projektovej dokumentácie – Dokumentácia na stavebné povolenie.

Statický výpočet je vypracovaný v zmysle platných technických noriem a príslušných predpisov.

Záverom možno konštatovať, že na základe výsledkov jednotlivých posúdení bola preukázaná reálnosť návrhu objektu.

**V Liptovskom Mikuláši
06/2021**

Vypracoval: Ing. Eva Macková