

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Stavba

Názov stavby:	Úprava cestného telesa miestnej komunikácie Devínskej cesty pre účely vytvorenia medzinárodnej Moravsko-Dunajskej cyklotrasy
Číslo objektu:	SO 102.5
Názov objektu:	SO 102.5 Oporný múr, úsek „F“
Miesto (obec, okres):	Bratislava - Devín
Kraj:	Bratislavský
Katastrálne územie:	k.ú. Devín

Objednávateľ

Názov a adresa:	JTRE a.s. Dvořákovo nábrežie 10, 811 02 Bratislava, Slovensko
Stavebník:	Hlavné mesto SR Bratislava Primaciálne námestie 1, 814 99 Bratislava, Slovensko

Zhotoviteľ časti PD

Projektant:	PROKOS s.r.o., Druidská č.5, 851 10 Bratislava
Hlavný inžinier projektu:	Ing. Ondrej Májek
Zodpovedný projektant:	Ing. Andrej Prítula, PhD.

2. ÚZEMNÉ PODMIENKY

Územie sa nachádza na ľavej strane Dunaja, kde sa nachádza Devínska cesta. Na začiatku úseku sa cyklotrasa bude napájať na navrhovanú cyklotrasu úsek „E“ - výhľadovo. Úsek F končí o 684m ďalej v smere toku Dunaja. Oporný múr je situovaný v pravej časti Devínskej cesty vedúcej z Devína do Karlovej vsi. Oporný múr – vystužený svah s gabionovým lícom zabezpečuje výškový rozdiel medzi navrhovanou cyklotrasou a okolitým terénom.

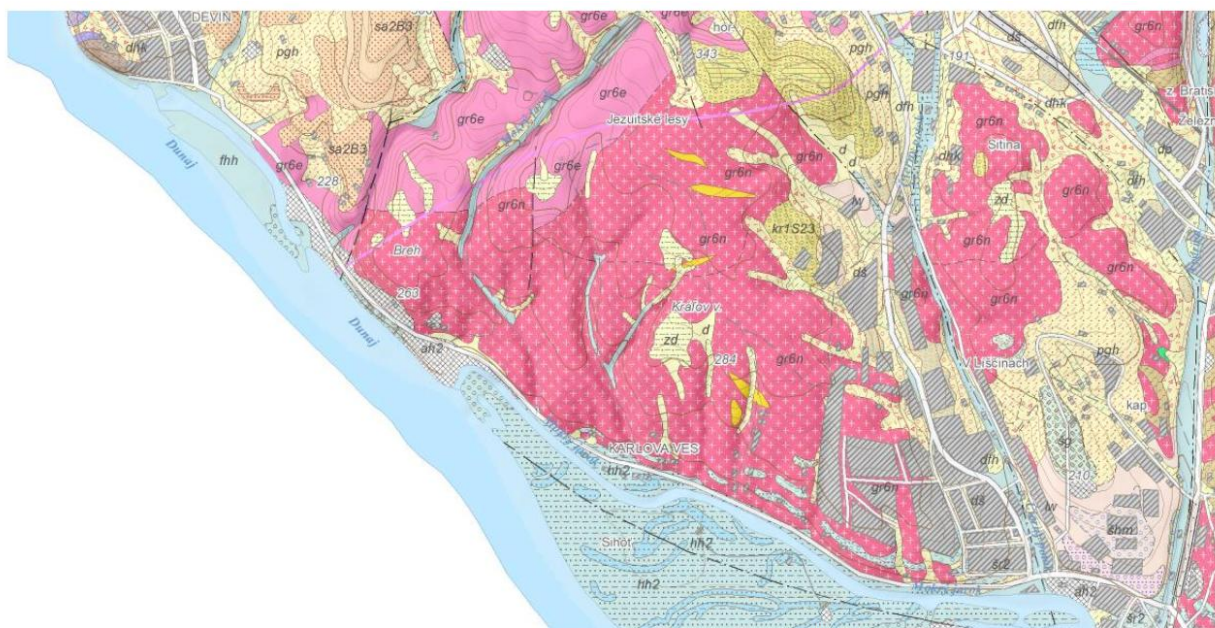
3. PODKLADY

Pri návrhu konštrukcií boli použité nasledovné podklady:

- DSP predmetnej stavby – Prokos s.r.o. 2024
- Geodetické zameranie predmetného územia Ing. Groma 2015
- Katastrálna mapa
- Platné technické normy a firemná literatúra.

4. GEOLOGICKÉ PODMIENKY

Územie budujú kryštalické horniny malých Karpát, ich zvetraliny a kvartérne usadeniny. Kryštalínium - reprezentujú dvojsľudové granity a granodiority bratislavského masívu, zastúpené granitmi, granodioritmi a ich derivátmi. Horniny masívu sú výrazne tektonicky porušené a rozpukané. Povrchové zóny - sú rôzne intenzívne zvetralé, lokálne i chemicky premenené. To vytvára elúvia rôznej mocnosti.



Zdroj www.SGUDS.sk

KVARTÉR

Mladší (vrchný) holocén

nph2; fluviálne sedimenty: resedimentované nivné jemnozrnné piesky

Mladší pleistocén

lhw; eolicko-deluviálne sedimenty: nevápnité sprašové hliny a sprašiam podobné zeminy

Stredný pleistocén (mladšia časť)

fšr; fluviálne sedimenty: štrky a piesčité štrky stredných terás

KRYŠTALINIKUM

MAGMATICKÉ HORNINY

gr6n; hrubozrnné muskovitické, muskoviticko biotitické granity, granodiority bohaté na pegmatity (bratislavský typ); paleozoikum - hercýnske granitoidy (starší karbón)

Kvartér – tvoria elúvia sivozelenkavé, žulové a hnedé rulové, sivohnedozelenkavé delúvia hnedé hlinité a hlinítokamenité sute. Pokryv tvoria hliny a íly piesčité, hnedé. V pôvodných erozívnych depresiách svahu sa ako pozostatok výplne lokálne objavujú zvyšky eolických pieskov. Výplň horských depresí tvoria sedimenty spláchnuté z vyšších polôh svahu. Ide o slabo opracované úlomkovité štrky s hrubopiesčitou výplňou, lokálne zahlinené, vyššie piesky hrubozrnné zahlinené s prímесou úlomkov a povrchové hliny piesčité až íly piesčité. Depresie tvoria zberné nádrže svahových stekajúcich podzemných vôd, ktoré sa akumulujú práve

v spomínaných priepustnejších štrkopiesčitých zeminách. Vytvárajú tu podmáčané územia v miestach zhoršených odtokových možností, prípadne údolné pramene a potoky.

Vzhľadom na doterajšie skúsenosti získané počas posledných rokov prevádzky na tejto komunikácii môžeme uviesť nasledovné problémy, ktorých riešenie si vyžiada použitie špeciálnych konštrukcií - nestabilné a málo únosné cestné teleso v šírke vedľa okraja vozovky vpravo smerom k Dunaju.

V úsekoch kde je nevyhnutné viesť konštrukciu vozovky (cyklotrasy) po málo únosnej časti cestného telesa vpravo, navrhujeme použiť na nevyhnutné rozšírenie figúry telesa cestného násypu oporné konštrukcie, ktoré budú vyhotovené ako:

- uholníkové oporné múry založené na zhutnenom, prípadne vylepšenom podloží
- násypy na zazubenom podloží,
- vystužené násypy.

Všetky uvedené konštrukcie bude nevyhnutné chrániť pred vodnou eróziou, ktorá bude postihovať návodnú stranu rekonštruovanej komunikácie počas vysokých vodných stavov. Počas povodní môže, v niektorých úsekoch dosahovať hladina vody úroveň nivelety komunikácie, ba dokonca aj niekoľko desiatok centimetrov nad.

Pri výpočtoch vyššie popísaných konštrukcií sme vychádzali z predpokladaných getechnických podmienok, stanovených na základe odborných skúseností a podrobnej obhliadky celej trasy rekonštrukcie cesty.

Parametre zemín použité vo výpočtoch môžeme zhrnúť do nasledovnej tabuľky:

GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI						
popis / zatriedenie		ZÁSYP	W4 - R4	CS - F4	CL - F6	GC - G5
konzistencia/uľahnutosť		konštr.násypu	rozložená skala	pevná	pevná	tuhá
objemová tiaž	γ	20	20	18,5	21	19,5
modul pretvárnosti	E_{def}	80	140	12	15	40
uhol vnút.trenia efekt.	φ_{ef}	26	45	24	19	26
súdržnosť efektívna	C_{ef}	2	0	14	12	2

5. GABIONOVÝ OPORNÝ MÚR

Vstupné údaje

Projekt

Dátum : 30-May-25

Nastavenie

Slovensko - EN 1997

Materiály a normy

Betónové konštrukcie : EN 1992-1-1 (EC2)

Súčinitele EN 1992-1-1 : štandardný

Výpočet múrov

Výpočet aktívneho tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasívneho tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemetrasenia : Mononobe-Okabe

Tvar zemného klinu : počítať šikmý

Dovolená excentricita : 0.333

Vnútorňa stabilita : Štandard - rovná šmyková plocha

Metodika posúdenia : výpočet podľa EN1997

Návrhový prístup : 2 - redukcia zaťaženia a odporu

Súčinitele redukcie zaťaženia (F)					
Trvalá návrhová situácia					
		Nepriaznivé		Priaznivé	
Stále zaťaženie :	$\gamma_G =$	1.35	[-]	1.00	[-]
Premenné zaťaženie :	$\gamma_Q =$	1.50	[-]	0.00	[-]
Zaťaženie vodou :	$\gamma_w =$	1.00	[-]		

Súčinitele redukcie odporu (R)			
Trvalá návrhová situácia			
Súčiniteľ redukcie odporu na preklopenie :	$\gamma_{Rv} =$	1.40	[-]
Súčiniteľ redukcie odporu na posunutie :	$\gamma_{Rh} =$	1.10	[-]
Súčiniteľ redukcie odporu základovej pôdy :	$\gamma_{Re} =$	1.40	[-]

Kombinačné súčinitele pre premenné zaťaženia			
Trvalá návrhová situácia			
Súčiniteľ kombinačnej hodnoty :	$\psi_0 =$	0.70	[-]
Súčiniteľ častej hodnoty :	$\psi_1 =$	0.50	[-]
Súčiniteľ kvázistálej hodnoty :	$\psi_2 =$	0.30	[-]

Stabilitné výpočty

Metodika posúdenia : výpočet podľa EN1997

Návrhový prístup : 3 - redukcia zaťaženia GEO, STR a materiálu

Súčinitele redukcie zaťaženia (F)							
Trvalá návrhová situácia							
		Stav STR		Stav GEO			
		Nepriaznivé	Priaznivé	Nepriaznivé	Priaznivé		
Stále zaťaženie :	$\gamma_G =$	1.35	[-]	1.00	[-]	1.00	[-]
Premenné zaťaženie :	$\gamma_Q =$	1.50	[-]	0.00	[-]	1.30	[-]
Zaťaženie vodou :	$\gamma_w =$			1.00	[-]		

Súčinitele redukcie materiálu (M)			
Trvalá návrhová situácia			
Súčiniteľ redukcie uhla vnútorného trenia :	$\gamma_\phi =$	1.25	[-]
Súčiniteľ redukcie efektívnej súdržnosti :	$\gamma_c =$	1.25	[-]
Súčiniteľ redukcie neodv. šmykovej pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.40	[-]

Geometria konštrukcie

Počet blokov $n = 4$
 Výška bloku $h = 0.42 \text{ m}$
 Šírka bloku $b = 0.50 \text{ m}$
 Odskok bloku $o_1 = 0.00 \text{ m}$

Základ konštrukcie

Šírka základu $b_b = 1.00 \text{ m}$
 Výška základu $l_b = 0.30 \text{ m}$
 Odsadenie základu $a_b = 0.25 \text{ m}$

Materiál

Materiál bloku

Objemová tiaž bloku $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$
 Kohézia $c = 0.00 \text{ kPa}$
 Trenie $f = 0.533$
 Šmyková únosnosť spoja $R_s = 0.00 \text{ kN/m}$

Zemina medzi výstuhami - Třída G1, ulehlá - zasyp

Typy výstuží

Číslo	Názov	Typ výstuže	Typ čiary	Pevnosť výstuhy		Koeficient	
				$T_{ult}[\text{kN/m}]$	$R_t[\text{kN/m}]$	$C_{ds}[-]$	$C_i[-]$
1	Tensar 40RE	Tensar 40RE	—————	52.50	13.24	0.90	0.90

Podrobnosti výstuh

1. Tensar 40RE

Krátkodobá char. pevnosť $T_{ult} = 52.50 \text{ kN/m}$
 Dlhodobá návrhová pevnosť $R_t = 13.24 \text{ kN/m}$
 Celk. súč. neistoty modelu $FS_{UNC} = 1.50$

Dopočítané redukčné súčinitele

Životnosť : 120 rokov
 Súčiniteľ životnosti $RF_{CR} = 2.47$
 Chemizmus : pH 4.0-12.5
 Chem/bio vplyv prostredia $RF_D = 1.00$
 Veľkosť zrn : < 37.5 mm
 Narušenie geovýstuže zhutňovaním $RF_{ID} = 1.07$

Vystuženie

Celkový počet zadaných výstuží : 2.

Podrobnosti vystuženia

Číslo bloku	Typ výstuže	Začiatok $l_1[\text{m}]$	Koniec $l_2[\text{m}]$	Výška od spodu $h[\text{m}]$	Dĺžka $l[\text{m}]$
3	Tensar 40RE	0.00	2.00	0.84	2.00
4	Tensar 40RE	0.00	2.00	1.26	2.00

Parametre zemín

Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0.8$

Objemová tiaž : $\gamma = 18.50 \text{ kN/m}^3$
 Uhol vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 24.00^\circ$

Súdržnosť zeminy : $c_{ef} = 14.00 \text{ kPa}$
 Trecí uhol konštr.-zemina : $\delta = 6.00^\circ$
 Obj. tiaž sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18.50 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0.8$

Objemová tiaž : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
 Uhol vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 19.00^\circ$
 Súdržnosť zeminy : $c_{ef} = 12.00 \text{ kPa}$
 Trecí uhol konštr.-zemina : $\delta = 5.00^\circ$
 Obj. tiaž sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

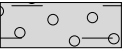
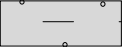

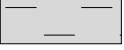
Třída G5

Objemová tiaž : $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$
 Uhol vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 26.00^\circ$
 Súdržnosť zeminy : $c_{ef} = 2.00 \text{ kPa}$
 Trecí uhol konštr.-zemina : $\delta = 8.50^\circ$
 Obj. tiaž sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19.50 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, ulehlá - zasyp

Objemová tiaž : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
 Uhol vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 36.00^\circ$
 Súdržnosť zeminy : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
 Trecí uhol konštr.-zemina : $\delta = 9.00^\circ$
 Obj. tiaž sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a priradenie zemín

Číslo	Vrstva [m]	Priradená zemina	Vzorka
1	0.50	Třída G5	
2	1.00	Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0.8$	
3	1.00	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0.8$	
4	-	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0.8$	

Tvar terénu

Terén za konštrukciou je v sklone 1: 50.00 (uhol sklonu je 1.15°).

Vplyv vody

Hladina podzemnej vody je pod úrovňou konštrukcie.

Zadané plošné prítiaženia

Číslo	Prítiaženie		Pôsob.	Veľ.1 [kN/m ²]	Veľ.2 [kN/m ²]	Por.x x [m]	Dĺžka l [m]	Hĺbka z [m]
	nové	zmena						
1	Áno		stále	5.00		0.00	3.00	na teréne

Číslo	Názov
1	q

Odpor na líci konštrukcie

Odpor na líci konštrukcie: kludový

Zemina na líci konštrukcie - Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0.8$

Výška zeminy pred múrom

$h = 1.50 \text{ m}$

Tvar terénu na líci konštrukcie

Číslo	Súradnice x[m]	Hĺbka z[m]
1	0.00	0.00
2	0.00	-1.50
3	-0.25	-1.50
4	-4.25	1.16
5	-5.25	1.16

Začiatok [0,0] je umiestnený do ľavého spodného okraja konštrukcie.
Kladná súradnica +z smeruje dole.

Nastavenie výpočtu fázy

Návrhová situácia : trvalá

Posúdenie čís. 1

Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Názov	F_{hor} [kN/m]	Pôsobisko z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pôsobisko x [m]	Koef. prekl.	Koef. posun.	Koef. napätie
Odpor na líci	-4.82	-0.43	0.00	0.50	1.000	1.000	1.350
Tiaž- vystužená zemina	0.00	-0.85	71.40	1.50	1.000	1.000	1.350
Aktívny tlak	0.20	-1.14	0.09	2.50	1.350	1.350	1.350
q	0.61	-1.28	1.10	2.50	1.000	1.350	1.350
Tiaž.- múr	0.00	-0.84	16.80	0.25	1.000	1.000	1.350
q	0.00	-1.70	10.00	1.50	1.000	1.000	1.350

Posúdenie celého múra

Miesto posúdenia : pod vystuženým telesom

Posúdenie na preklopenie

Moment vzdorujúci $M_{\text{res}} = 92.62 \text{ kNm/m}$

Moment klopiaci $M_{\text{ovr}} = -1.00 \text{ kNm/m}$

Múr na preklopenie VYHOVUJE

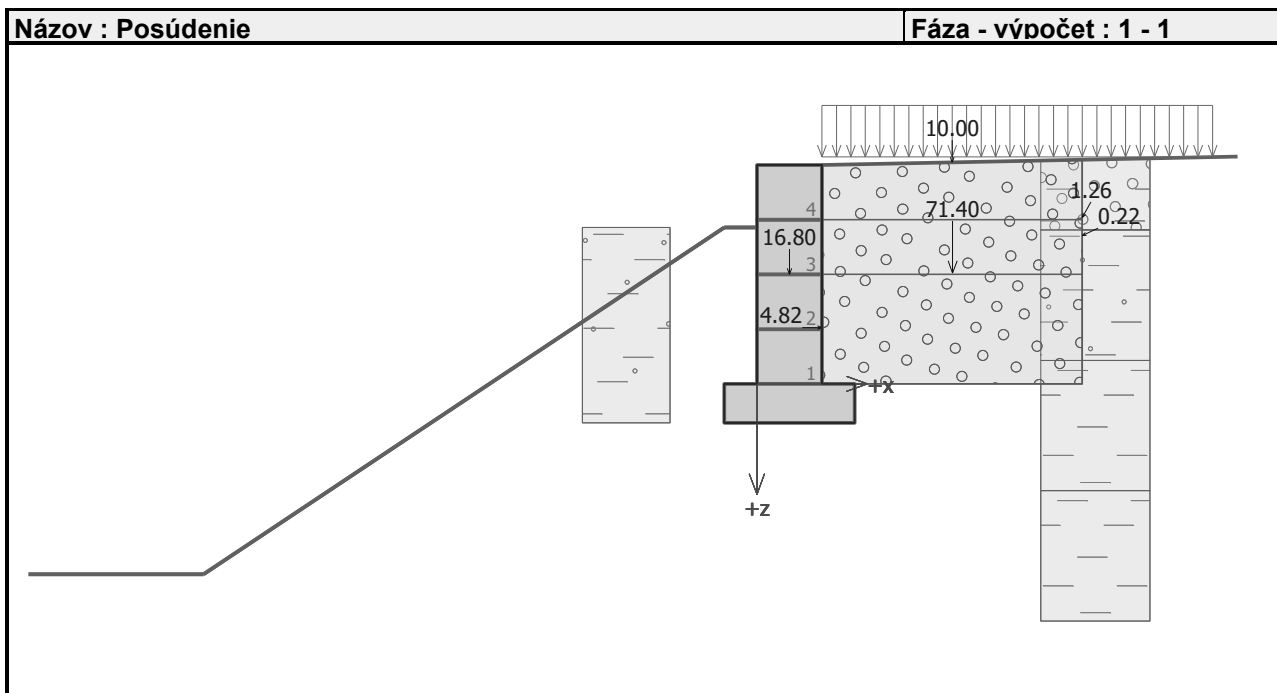
Posúdenie na posunutie

Vodor. sila vzdorujúca $H_{\text{res}} = 58.52 \text{ kN/m}$

Vodor. sila posúvajúca $H_{\text{act}} = -3.73 \text{ kN/m}$

Múr na posunutie VYHOVUJE

Celkové posúdenie - MÚR VYHOVUJE



Dimenzácia čis. 1

Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu

Názov	F_{hor} [kN/m]	Pôsobisko z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pôsobisko x [m]	Koef. prekl.	Koef. posun.	Koef. napätie
Tiaž.- múr	0.00	-1.14	16.80	0.50	1.000	1.000	1.350
Odpor na líci	-7.23	-0.54	0.02	0.12	1.000	1.000	1.350
Tiaž.- zemný klin	0.00	-0.47	1.31	0.83	1.000	1.000	1.350
Aktívny tlak	10.34	-0.66	8.67	0.88	1.350	1.350	1.350
q	2.03	-1.04	0.80	0.85	1.350	1.350	1.350
Výstuha	-13.24	-1.14	0.00	1.45	1.000	1.000	1.350
Výstuha	-12.98	-1.56	0.00	1.67	1.000	1.000	1.350

Posúdenie celého múra

Miesto posúdenia : pod vystuženým telesom

Posúdenie na preklopenie

Moment vzdorujúci $M_{res} = 40.05$ kNm/m

Moment klopiaci $M_{ovr} = 8.15$ kNm/m

Múr na preklopenie VYHOVUJE

Posúdenie na posunutie

Vodor. sila vzdorujúca $H_{res} = 44.43$ kN/m

Vodor. sila posúvajúca $H_{act} = 9.48$ kN/m

Múr na posunutie VYHOVUJE

Celkové posúdenie - MÚR VYHOVUJE

Únosnosť základovej pôdy

Sily pôsobiace v strede základovej škáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. sila [kN/m]	Pos. sila [kN/m]	Excentricita [-]	Napätie [kPa]
1	-8.65	134.19	-5.41	0.000	53.68

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. sila [kN/m]	Pos. sila [kN/m]	Excentricita [-]	Napätie [kPa]
2	-6.37	99.43	-3.73	0.000	39.77

Normové sily pôsobiace v strede základovej škáry (výpočet sadania)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. sila [kN/m]	Pos. sila [kN/m]
1	-6.41	99.40	-4.01

Posúdenie únosnosti základovej pôdy

Tvar napätia v základovej pôde : obdĺžnik

Posúdenie excentricity

Max. excentricita normálovej sily $e = 0.000$

Maximálna dovolená excentricita $e_{alw} = 0.333$

Excentricita normálovej sily VYHOVUJE

Posúdenie únosnosti základovej škáry

Únosnosť základovej pôdy $R = 150.00 \text{ kPa}$

Súčiniteľ redukcie odporu základovej pôdy $\gamma_{Rv} = 1.40$

Max. napätie v základovej škáre $\sigma = 53.68 \text{ kPa}$

Návrhová únosnosť základovej pôdy $R_d = 107.14 \text{ kPa}$

Únosnosť základovej pôdy VYHOVUJE

Celkové posúdenie - únosnosť základovej pôdy VYHOVUJE

Posúdenie posunutia po výstuži čís. 1

Spočítané sily pôsobiace na konštrukciu (posúdenie geovýstuže s najväčším využitím)

Názov	F_{hor} [kN/m]	Pôsobisko z [m]	F_{vert} [kN/m]	Pôsobisko x [m]	Výpočtový koeficient
Tiaž.- múr	0.00	-0.42	8.40	-0.25	1.000
Odpor na líci	-0.59	-0.13	0.00	-0.50	1.000
Aktívny tlak	0.12	-0.45	0.06	2.00	1.350
q	0.50	-0.55	0.62	2.00	1.350
Tiaž- vystužená zemina	0.00	-0.43	36.12	1.01	1.000
q	0.00	-0.86	10.00	1.00	1.000

Posúdenie na posunutí po geovýstuži s najväčším využitím (Výst. čís.: 1)

Sklon šmykovej plochy $= 90.00^\circ$

Celková normálová sila pôsobiaca na výstuž $= 47.04 \text{ kN/m}$

Súčiniteľ redukcie posunutia po geovýstuži $= 0.90$

Odpor na geovýstuži $= 30.76 \text{ kN/m}$

Odpor múra $= 4.48 \text{ kN/m}$

Celková únosnosť výstuží $= 0.00 \text{ kN/m}$

Posúdenie na posunutí:

Vodor. sila vzdorujúca $H_{res} = 32.57 \text{ kN/m}$

Vodor. sila posúvajúca $H_{act} = 0.84 \text{ kN/m}$

Posunutie po geovýstuži VYHOVUJE

Výpočet vnútornej stability čís. 1

Spočítané sily a únosnosť geovýstuh

Číslo	Názov	F_x [kN/m]	Hĺbka z[m]	R_t [kN/m]	Využitie [%]	T_p [kN/m]	Využitie [%]
1	Tensar 40RE	-10.06	0.84	13.24	75.95	37.32	26.95
2	Tensar 40RE	-2.37	0.42	13.24	17.88	16.65	14.22

Posúdenie na pretrhnutie (geovýstuha č.1)

Únosnosť na pretrhnutie $R_t = 13.24$ kN/m

Sila v geovýstuhe $F_x = 10.06$ kN/m

Geovýstuha na pretrhnutie VYHOVUJE

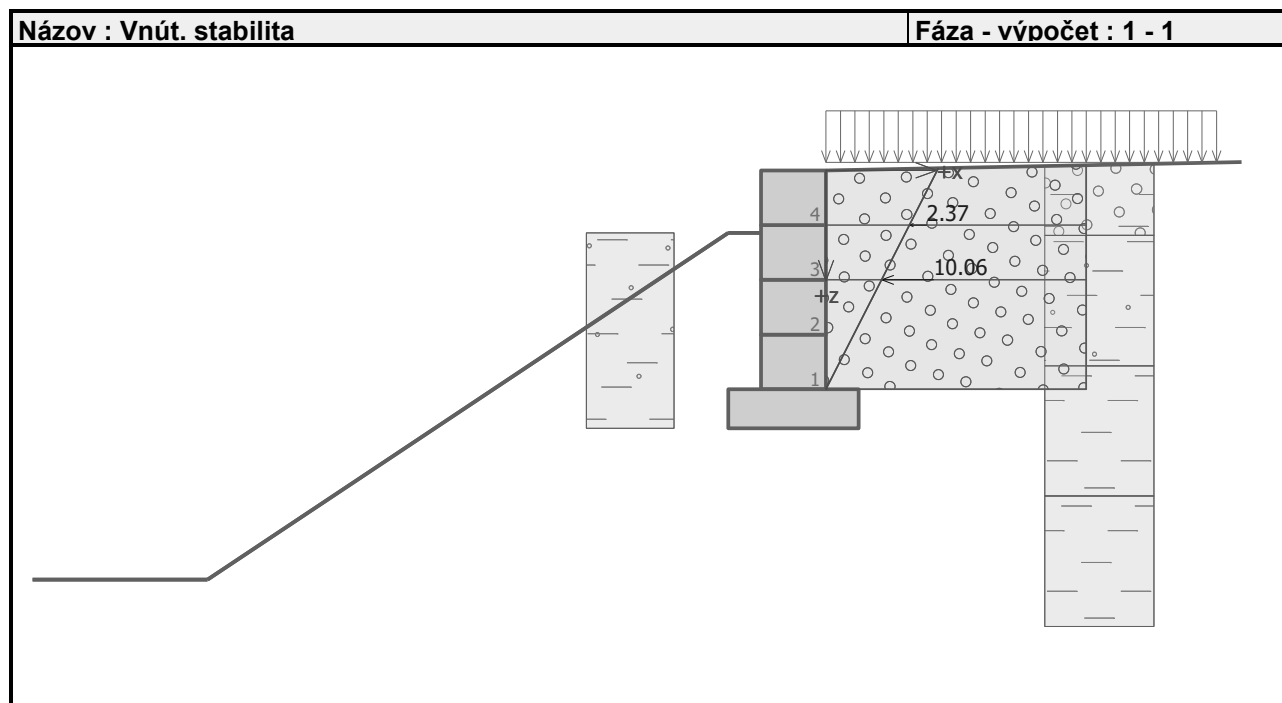
Posúdenie na vytrhnutie (geovýstuha č.1)

Únosnosť na vytrhnutie $T_p = 37.32$ kN/m

Sila v geovýstuhe $F_x = 10.06$ kN/m

Geovýstuha na vytrhnutie VYHOVUJE

Celkové posúdenie - geovýstuha VYHOVUJE



Výpočet globálnej stability č. 1

Parametre šmykovej plochy

(šmyková plocha po optimalizácii)

Stred $S = (-3.28; -3.10)$ m

Polomer $r = 6.41$ m

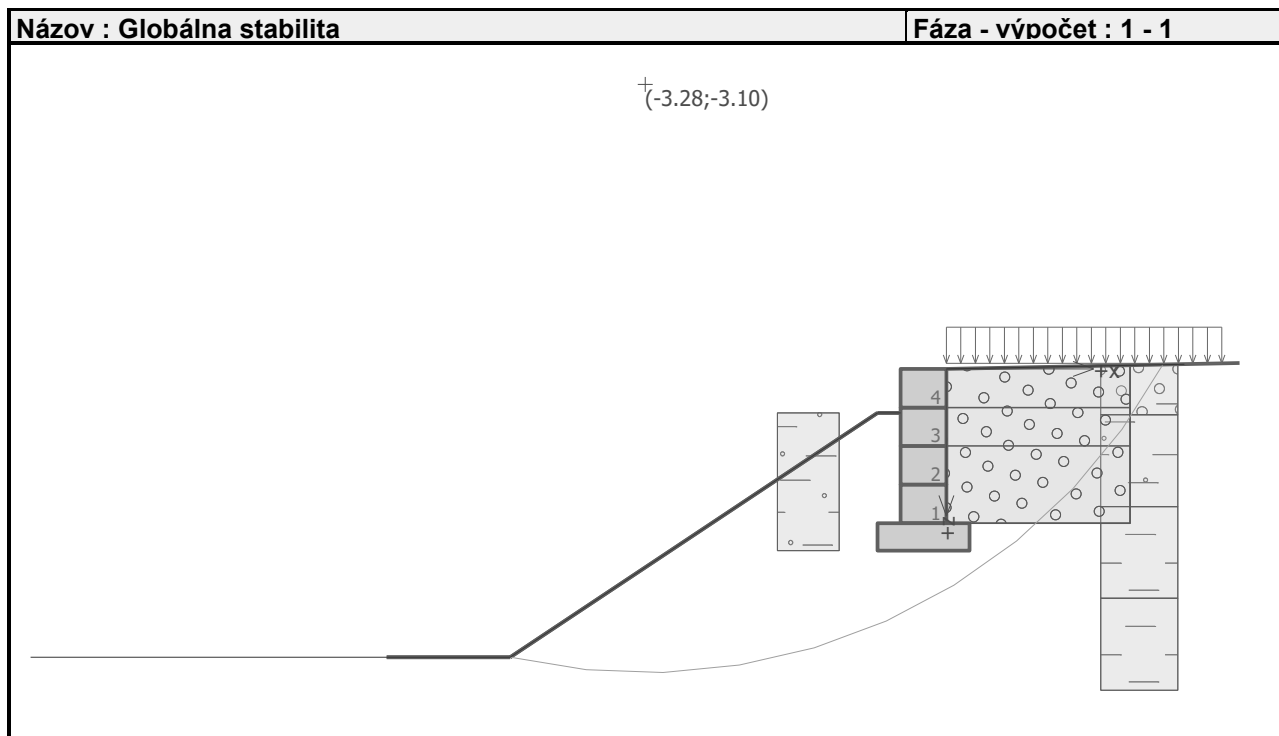
Uhol $\alpha_1 = -13.25^\circ$

$\alpha_2 = 61.56^\circ$

Posúdenie stability svahu (Bishop)

Využitie = 66.90 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet stability svahu

Vstupné údaje

Projekt

Nastavenie

Slovensko - EN 1997

Stabilitné výpočty

Výpočet zemetrasenia : Štandard

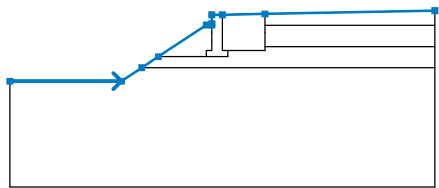
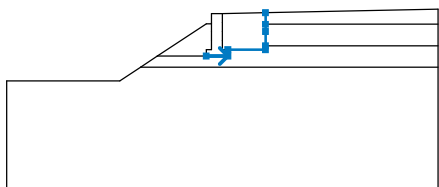
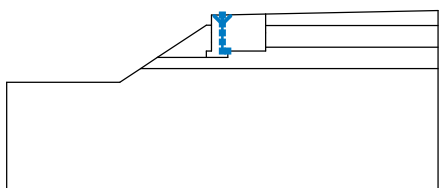
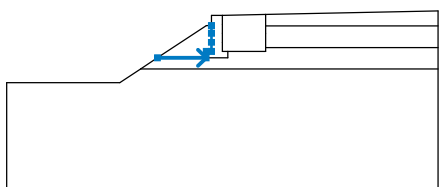
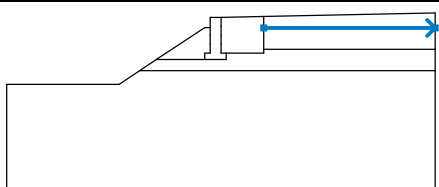
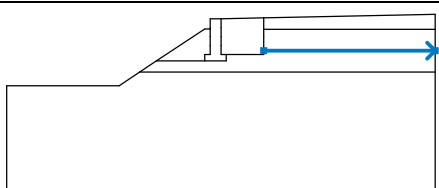
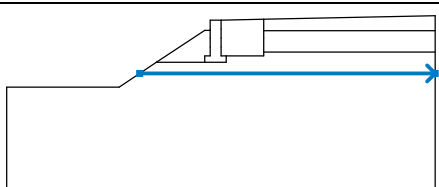
Metodika posúdenia : výpočet podľa EN1997

Návrhový prístup : 3 - redukcia zaťaženia GEO, STR a materiálu


Súčinitele redukcie zaťaženia (F)					
Trvalá návrhová situácia					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepriaznivé	Priaznivé	Nepriaznivé	Priaznivé
Stále zaťaženie :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]	1.00 [-]
Premenné zaťaženie :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]	1.30 [-]	0.00 [-]
Zaťaženie vodou :	$\gamma_w =$			1.00 [-]	




Súčinitele redukcie materiálu (M)		
Trvalá návrhová situácia		
Súčiniteľ redukcie uhla vnútorného trenia :	$\gamma_\phi =$	1.25 [-]
Súčiniteľ redukcie efektívnej súdržnosti :	$\gamma_c =$	1.25 [-]
Súčiniteľ redukcie neodv. šmykovej pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1.40 [-]

Rozhranie





Číslo	Umiestnenie rozhrania	Súradnice bodov rozhrania [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10.00	-3.14	-4.75	-3.14	-3.79	-2.50
		-3.01	-1.98	-0.75	-0.48	-0.50	-0.48
		-0.50	-0.42	-0.50	0.00	0.00	0.00
		2.00	0.04	10.00	0.20		
2		-0.75	-1.98	0.25	-1.98	0.25	-1.68
		2.00	-1.68	2.00	-1.50	2.00	-0.84
		2.00	-0.50	2.00	0.04		
3		0.00	0.00	0.00	-0.42	0.00	-0.84
		0.00	-1.26	0.00	-1.68	0.25	-1.68
4		-3.01	-1.98	-0.75	-1.98	-0.75	-1.68
		-0.50	-1.68	-0.50	-1.26	-0.50	-0.84
		-0.50	-0.48				
5		2.00	-0.50	10.00	-0.50		
6		2.00	-1.50	10.00	-1.50		
7		-3.79	-2.50	10.00	-2.50		

Parametre zemín - efektívna napätosť

Číslo	Názov	Vzorka	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Trieda F4, konzistencie pevná, $S_r > 0.8$		24.00	14.00	18.50

Číslo	Názov	Vzorka	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
2	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0.8$		19.00	12.00	21.00
3	Třída G5		26.00	2.00	19.50
4	Třída G1, ulehlá - zasyp		36.00	0.00	21.00

Parametre zemín - vztlak

Číslo	Názov	Vzorka	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0.8$		18.50		
2	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0.8$		21.00		
3	Třída G5		19.50		
4	Třída G1, ulehlá - zasyp		21.00		

Parametre zemín

Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0.8$

Objemová tiaž : $\gamma = 18.50 \text{ kN/m}^3$
 Napätosť : efektívny
 Uhol vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 24.00^\circ$
 Súdržnosť zeminy : $c_{ef} = 14.00 \text{ kPa}$
 Obj. tiaž sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18.50 \text{ kN/m}^3$

Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0.8$

Objemová tiaž : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
 Napätosť : efektívny
 Uhol vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 19.00^\circ$
 Súdržnosť zeminy : $c_{ef} = 12.00 \text{ kPa}$
 Obj. tiaž sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Třída G5

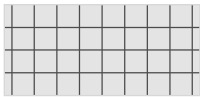
Objemová tiaž : $\gamma = 19.50 \text{ kN/m}^3$
 Napätosť : efektívny
 Uhol vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 26.00^\circ$
 Súdržnosť zeminy : $c_{ef} = 2.00 \text{ kPa}$
 Obj. tiaž sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19.50 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, ulehlá - zasyp

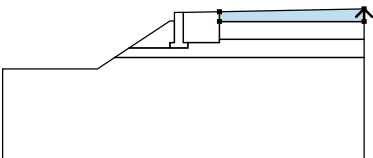

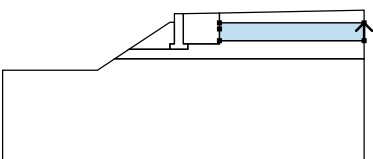

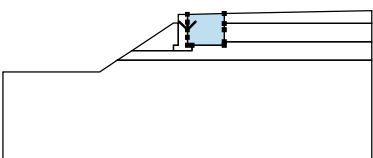
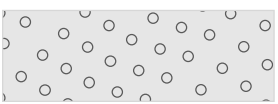
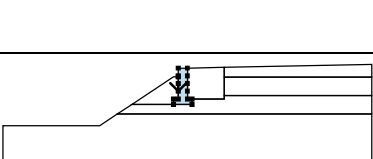
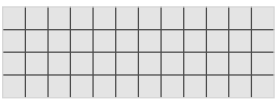


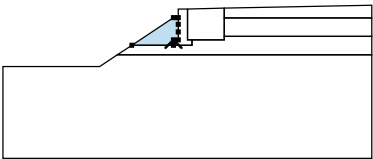
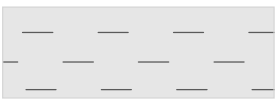
Objemová tiaž : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
 Napätosť : efektívny

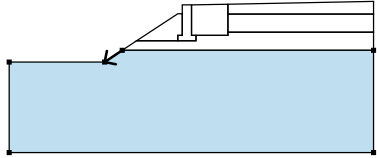
Uhol vnútorného trenia : $\varphi_{ef} = 36.00^\circ$
 Súdržnosť zeminy : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
 Obj. tiaž sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Tuhé telesá

Číslo	Názov	Vzorka	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		20.00

Priradenie a plochy

Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	
1		10.00	-0.50	10.00	0.20	Trieda G5 
		2.00	0.04	2.00	-0.50	
2		10.00	-1.50	10.00	-0.50	Trieda F4, konzistence pevná, Sr > 0.8 
		2.00	-0.50	2.00	-0.84	
		2.00	-1.50			
3		0.00	-0.42	0.00	-0.84	Trieda G1, ulehlá - zasyp 
		0.00	-1.26	0.00	-1.68	
		0.25	-1.68	2.00	-1.68	
		2.00	-1.50	2.00	-0.84	
		2.00	-0.50	2.00	0.04	
		0.00	0.00			
4		-0.50	-0.84	-0.50	-1.26	Materiál zdi 
		-0.50	-1.68	-0.75	-1.68	
		-0.75	-1.98	0.25	-1.98	
		0.25	-1.68	0.00	-1.68	
		0.00	-1.26	0.00	-0.84	
		0.00	-0.42	0.00	0.00	
		-0.50	0.00	-0.50	-0.42	
		-0.50	-0.48			
5		-0.75	-1.98	-0.75	-1.68	Trieda F4, konzistence pevná, Sr > 0.8 
		-0.50	-1.68	-0.50	-1.26	
		-0.50	-0.84	-0.50	-0.48	
		-0.75	-0.48	-3.01	-1.98	
6		10.00	-2.50	10.00	-1.50	Trieda F6, konzistence pevná, Sr > 0.8 
		2.00	-1.50	2.00	-1.68	
		0.25	-1.68	0.25	-1.98	
		-0.75	-1.98	-3.01	-1.98	
		-3.79	-2.50			

Číslo	Umiestnenie plochy	Súradnice bodov plochy [m]				Priradená zemina
		x	z	x	z	
7		-3.79	-2.50	-4.75	-3.14	Trieda F6, konzistencia pevná, $S_r > 0.8$
		-10.00	-3.14	-10.00	-8.14	
		10.00	-8.14	10.00	-2.50	

Výstuhy

Číslo	Bod vľavo		Bod vpravo		Dĺžka L [m]	Pevnosť R_t [kN/m]	Ún. na vytrh.	Uloženie výstuhy
	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]				
1	0.00	-0.42	2.00	-0.42	2.00	13.24	$T_p = 7.74$ kN/m ²	Pevné
2	0.00	-0.84	2.00	-0.84	2.00	13.24	$T_p = 14.14$ kN/m ²	Pevné

Prit'azenie

Číslo	Typ	Pôsobenie	Umiestnenie	Začiatok	Dĺžka l [m]	Šírka b [m]	Sklon α [°]	Veľkosť		
			z [m]	x [m]				q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	pásové	stále	na povrchu	x = 0.00	l = 3.00		0.00	5.00		kN/m ²

Názvy prit'azenia

Číslo	Názov
1	q

Voda

Typ vody : Voda nie je

Ťahová trhlina

Ťahová trhlina nie je zadaná.

Zemetrasenie

So zemetrasením sa nepočíta.

Nastavenie výpočtu fázy

Návrhová situácia : trvalá

Výsledky (Fáza budovania 1)

Výpočet 1

Kruhovú šmykovú plochu

Parametre šmykovej plochy						
Stred :	x =	-2.87 [m]	Uhly :	$\alpha_1 =$	-21.16 [°]	
	z =	1.98 [m]		$\alpha_2 =$	69.37 [°]	
Polomer :	R =	5.49 [m]				
Šmyková plocha po optimalizácii.						

Únosnosti výstuh

Výstuha Únosnosť [kN/m]

1	0.00
2	2.37

Posúdenie stability svahu (Fellenius / Petterson)

Sumácia aktívnych síl : $F_a = 98.00$ kN/m

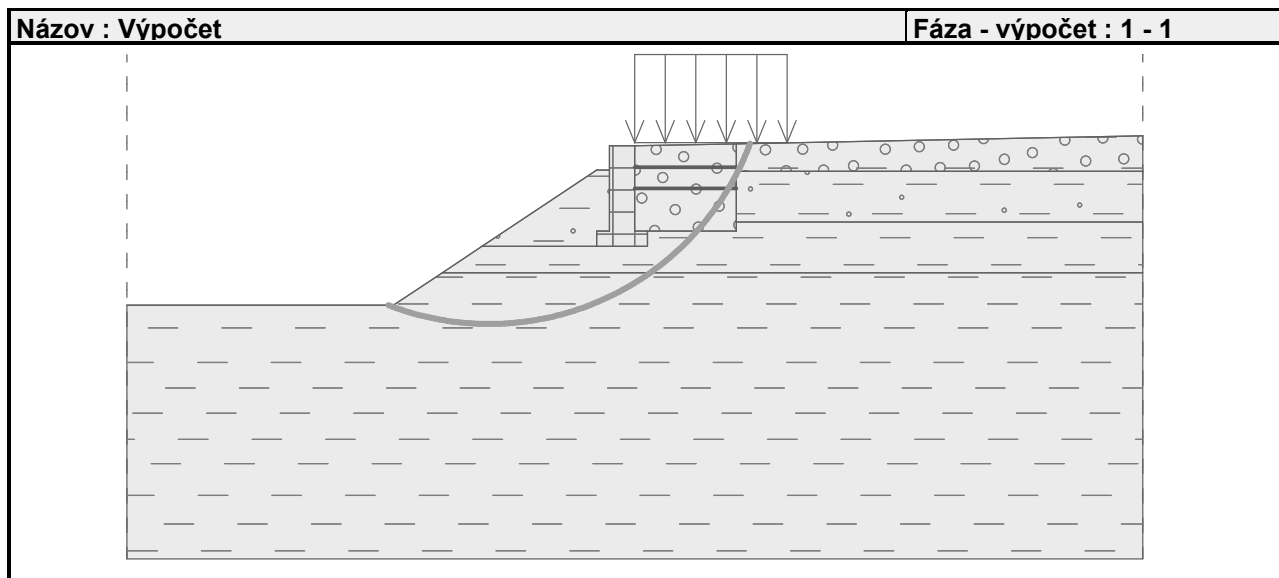
Sumácia pasívnych síl : $F_p = 134.12$ kN/m

Moment zosúvajúci : $M_a = 538.00$ kNm/m

Moment vzdorujúci : $M_p = 736.30$ kNm/m

Využitie : 73.1 %

Stabilita svahu VYHOVUJE



Výpočet 2

Kruhová šmyková plocha

Parametre šmykovej plochy						
Stred :	x =	-3.28	[m]	Uhly :	α_1 =	-13.25 [°]
	z =	3.10	[m]		α_2 =	61.56 [°]
Polomer :	R =	6.41	[m]			
Zadaná šmyková plocha.						

Posúdenie stability svahu (Bishop)

Výpočet nebol urobený.