

Obsah:

1. Identifikačné údaje	2
1.1 Stavba	2
1.2 Stavebník	2
1.3 Projektant	2
1.4 Uvažovaný správca stavebného objektu	2
2. Základné údaje charakterizujúce stavbu	2
3. Prehľad východiskových podkladov	3
4. Normatívne odkazy	3
5. Geologická skladba územia	3
6. Popis technického riešenia	4
7. Statická schéma	6
8. Prílohy	8
8.1 Príloha č. 1: Výpočet stability rozšíreného svahu	9
8.2 Príloha č. 2: Výpočet stability mikropilótovej steny	22

STATICKÝ VÝPOČET

SO 224-00 Sanácia zosuvu v km 17,030 – km 18,275 vľavo

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1 Stavba

Názov stavby: Projekt Rekonštrukcia cesty č. II/581 Nové mesto n/V - Myjava
Kraj: Trenčiansky
Okres: Nové Mesto n/Váhom, Myjava
Katastrálne územie: Hrašné, Myjava, Poriadie, Rudník, Turá Lúka, Dolné Bzince, Horné Bzince, Hrušové, Lubina, Stará Turá
Druh stavby: rekonštrukcia

1.2 Stavebník

Názov a adresa: Trenčiansky samosprávny kraj
K dolnej stanici 7282/20A
91101 Trenčín

1.3 Projektant

Názov a adresa: Amberg Engineering Slovakia, s.r.o.
Somolického 1/B
811 06 Bratislava
IČO: 35860073
IČ DPH: SK 2020289953
Tel. +421 2 5930 8261
Fax. +421 2 5930 8260

Hlavný inžinier projektu: Ing. Ľuboslav Nagy

1.4 Uvažovaný správca stavebného objektu

Správcom objektu bude: Správa ciest TSK
Brnianska 3
91105 Trenčín

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE CHARAKTERIZUJÚCE STAVBU

Druh komunikácie a ich funkcie

- kategória

cesta II. triedy

V km 6,900 až km 7,050 došlo v minulosti ku zosuvu krajnice, čo má za následok zmenu polohy zvodidla a vznik trhlín na vozovke. Z toho dôvodu tento stavebný objekt rieši sanáciu tohto zosuvu pomocou mikropilótovej steny a výmeny vozovky a podložia na tomto úseku. Úsek SO 222-00 je v staničení 6,900 – km 7,235.

3. PREHLAD VÝCHODISKOVÝCH PODKLADOV

Podklady a požiadavky objednávateľa

- Geodetické zameranie z 09/2016,
- Nedeštruktívne meranie a diagnostika úseku II/581 Myjava – Nové Mesto nad Váhom, 09/2016 ,
- Geologický prieskum záujmového územia (archívny), 10/2016
- Obhliadka stavby, 09/2016
- Vstupné a priebežné rokovania, 09-10/2016.

4. NORMATÍVNE ODKAZY

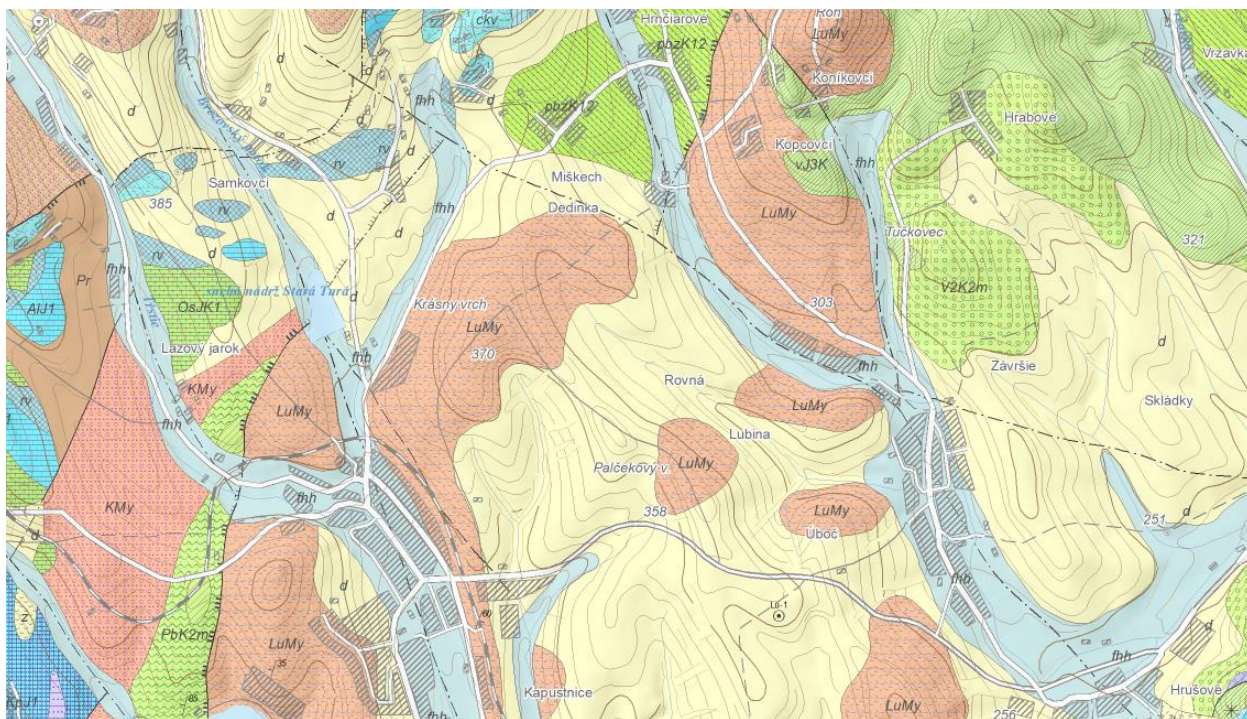
Prehľad použitých noriem a predpisov

- STN 72 1001 Klasifikácia zemín a skalných hornín
- STN 73 1001 Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb
- STN 73 0037 Zemný tlak na stavebné konštrukcie
- STN 73 3050 Zemné práce. Všeobecné ustanovenia
- STN 73 3040 Geotextílie a geotextíliám podobné výrobky na stavebné účely. Základné ustanovenia a technické požiadavky
- predpisy a vzorové listy ŽSR
- STN 73 3041 Horninové konštrukcie vystužené geosyntetikou. Technické požiadavky
- STN EN 1997-1-1 Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-1: Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov
- STN EN 1997-1 Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá
- STN EN 1997-2 Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 2: Prieskum a skúšanie horninového prostredia
- STN EN 10223-8 Ocelový drôt a drôtené výrobky na ploty a siete. Časť 8: Zvárané siete na gabionové produkty
- STN EN 14199 (73 1003) Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Mikropilóty
- STN EN 14475 Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Vystužené zemné konštrukcie.

5. GEOLOGICKÁ SKLADBA ÚZEMIA

Jedná sa o najčastejší a plošne i objemovo najrozšírenejší typ kvartérnych sedimentov. Do tejto skupiny sú zaradené tie sedimenty u ktorých nebolo v dôsledku častého striedania sa zrnitostných frakcií jednotlivých svahovín a sutín stanoviť reprezentačný litofaciálny typ. Z pravidiel sa jedná o zmes deluviálno-soliflukčných svahovín a sutín od balvanovito-blokovitých, kamenitých, piesčito-kamenitých i piesčitých cez hlinito-kamenité a hlinito-piesčité až po výlučne hlinité polygenetické svahové hliny. Patria sem aj sedimenty, ktoré nebolo možné dostatočne odlíšiť z dôvodu malého areálu výskytu. Sedimenty sú vyvinuté na rozsiahlejších plochách

vnútrohorských svahov, kde tvoria zriedkavo aj celé vnútrohorské pokryvy, ale najmä v dnách suchých dolín, resp. dolín s občasným tokom. V mape sú zaznamenané len hrúbky odhadom presahujúce 2 m.



Obrázok 1 – Geologická skladba záujmového územia SO 224-00

Lubinské súvrstvie (vývoj Starej Turej (prechodný)): V rámci lubinského súvrstvia sa striedajú sivomodré detritické vápence, karbonatické zlepenice, pieskovce, sivé a sivohnedasté slieňovce s piesčitou prímесou a pelosideritovými konkréciami. Uprostred súvrstvia sa vyskytujú bloky (olistolity) svetlých sivohnedých organogénnych (biohermných) vápencov. Bohato zastúpená organická zložka je tvorená hlavne koralmi, koralinnými riasami, machovkami a foraminiferami. Hrúbka lubinského súvrstvia je 800 – 1000 m. Severne od Starej Turej vystupuje na povrch hrubé súvrstvie, v ktorom sa striedajú sivé piesčité slieňovce, detritické vápence, drobnozrnné zlepenice, pieskovce a slieňovce. V ílovcach sa vyskytujú pelosideritové konkrécie. Okrem toho sú v súvrství nerovnomerne rozptýlené bloky organogénnych rífových (kambühelských) vápencov, niektoré sú v mape vyznačené. Súvrstvie bolo prevrtané vrtom Lubina 1 do hĺbky 1800 m (Leško a kol. 1988). Pravá hrúbka súvrstvia je okolo 900 m. Súvrstvie bolo radené k tzv. vývoju Starej Turej (Began a kol. 1987). Salaj dáva pod Hodulovým vrchom pár lavíc forerifu ako vyklinenie súv. Ded. vrchu do lubinského súv. ! tiež záměna súv. Jablonky na súv. DV jv. od Turej Lúky vraví o zblížení fácií. Záleží na podiele vápencov v ostatnom materiáli. Tiež nepriznané rify v lubinskom s. (Jeruzalem) a záměna na súv. Priepasného.

Pieskovce majú sivomodrú farbu, sú strednozrnné a časť z nich možno nazvať kremíťmi pieskovcami. Ílovité bridlice s piesčitou prímесou tvoria polohy medzi lavicami pieskovcov.

6. POPIS TECHNICKÉHO RIEŠENIA

V úseku km 17,030 00 – km 18,275 00 bude realizovaná úprava komunikácie s vybudovaním mikropilótovej steny vrátane spriahovacieho trámu a vystuženie krajníc. Z toho dôvodu bude úsek rozdelený na nasledovné časti.

- A) V km 17,221 00 – km 17,378 50 bude realizovaná mikropilótová stena, vrátane spriahovacieho trámu hláv mikropilót.
- B) V km 17,580 00 – km 17,814 00 a km 17,870 00 – km 17,978 00 bude realizované rozšírenie krajnice na normou stanovenú šírku pomocou výstužných prvkov z ocele a geosyntetiky.
- C) V km 17,030 00 (začiatok úseku) – km 18,275 00 (koniec úseku) bude realizovaná výmena konštrukčných vrstiev vozovky na celú šírku (v dvoch etapách, z dôvodu zabezpečenia prejazdnosti úseku cesty).

A) Mikropilótová stena

Mikropilótová stena bude vyhotovená z ocelových rúr Ø 108/16 mm a dĺžky 8,0 m. celkovo bude realizovaných 180 ks mikropilót, osadených do vopred vyvŕtaných otvorov Ø 178 mm. Tieto mikropilóty budú spriahnuté v ich hlavách spriahovacím železobetónovým trámom o veľkosti 1,0 x 1,5 m. Železobetónový trám bude rozdelený na 7 dilatačných celkov s označením DC-01 až DC-07, každý dĺžky 22,5 m. Medzi jednotlivými dilatačnými celkami bude dilatačná škára šírky 30 mm.

Hlavy mikropilót budú opatrené ocelovým plechom 300x300x10 mm, ktorý bude ku mikropilóte prichytený skrutkou M16 cez celozávitovú tyč M16 dĺžky 1,3 m. Táto tyč bude osadená do hlavy mikropilóty do ešte tekutej zaličky na dĺžku minimálne 1000 mm, aby bolo zabezpečené jej pevné ukotvenie a tým aj spriahnutie hlavy s trámom. Mikropilóty budú osovo (vzhľadom na pozdĺžny profil) od seba o 750 mm. Budú však realizované v dvoch úrovniach odsadených o 500 mm. Prvá úroveň bude od osi komunikácie vzdialená 4,40 m, druhá úroveň bude 4,90 m. Viď Vzorový priečny rez a Situácia. Pre potreby realizácie mikropilótovej steny bude najprv byť odstránená časť komunikácie vrátane podložia na hĺbku 1,5 m, aby bolo možné zriadiť plato pre realizáciu mikropilót. Spriahajúci trám bude osadený na podkladnom betóne C12/15 X0 hrúbky 150 mm, ktorá bude prečnievať cez trám na každú stranu o 200 mm, t. j. jeho šírka je 1400 mm. Železobetónový spriahajúci veniec bude zo svojej rubovej a čelnej strany (pri styku so zemínou a konštrukčnými vrstvami vozovky) bude opatrený 2x penetračným náterom voči zemnej vlhkosti. Všetky viditeľné hrany a rohy trámu budú skosené na 20x20 mm. Skosenie je možné zrealizovať aj vložením profilov na to určených do debnenia. V prípade styku dilatačných celkov, bude škára opatrená tesniacim pásom zabraňujúcim prenikaniu vody cez trám. Zároveň bude škára vyplnená trvalo pružným materiálom a škára bude vyškarovaná trvalo pružným tmelom odolným voči UV a poveternostným vplyvom.

Pre zabezpečenie odvodnenia prebytočných povrchových vôd presakujúcich do podkladných vrstiev vozovky budú realizované odvodňovacie prestupy cez spriahajúci trám. Tie budú osadené každých cca 4,0 m a budú z PVC (resp. HDPE) trubiek priemeru 50 mm cez celú šírku trámu. Na čelnej strane trámu (vzdialenejšia strana od osi cesty) sa zrealizujú spätné zásypové práce vrátane zahumusovania a zatrávnenia humusom hr. 200 mm a trávovým semenom. Za rubovou stranou (bližšia strana ku osi vozovky) bude realizovaná výmena vozovky a podložia, ktorá je popísaná nižšie v bode C).

B) Rozšírenie a spevnenie krajnice

Z dôvodu zachovania normovej šírky krajnice za zvodidlom je nutné pristúpiť k jej úprave. Ako najvodnejšie riešenie je odstránenie jestvujúcej krajnice a dobudovanie novej, ktorá bude vystužená s lícovým opevnením v sklone 1 : 0,84 s ocelovou sieťovinou. Vodorovnú výstuhu bude tvoriť ocelová sieťovina dĺžky 1,0 m a výstužná geomreža dĺžky 3,0 m. Všetky materiály a konštrukčné prvky sú detailne uvedené a popísané nižšie v požiadavkách na výstavbu a vo Vzorovom priečnom reze s detailmi.

GEOSVAH-G je univerzálny prefabrikovaný hybridný oporný systém. Podľa STN 73 3041 je to vystužený strmý svah. Skladá sa z lícového opevnenia z dielcov Gabionovej stavebnice BLOCK-SK® z korozívne odolnej kovovej zvaranej sieťoviny na líci a bloku vystuženej zeminy, spoločne s geosyntetickou výstužou a protieróznou georochozou. Kovová sieťovina na líci stabilizuje, chráni povrch svahu a súčasne tvarovo zabezpečuje jeho požadovaný sklon. Nosnú časť oporného systému tvorí samonosný blok vystuženej zeminy zhotovený zo zeminy (sypaniny) a vodorovných vrstiev výstužných geomreží príslušnej ťahovej pevnosti v zmysle statického výpočtu. GEOSVAH-G prenáša všetky zaťaženia pôsobiace na blok vystuženej zeminy.

GEOSVAH-G využíva materiál z gabionovej stavebnice BLOCK-SK® korozívnej úpravy Zn+5%Al min. 350 g/m². Dielce z pozinkovanej zvaranej siete majú sklon 50° ÷ 70° s čelným lícom 600 x 3000 mm a kotviacim vodorovným ramenom dĺžky 1000 x 3000 mm. Priemer zvaraného pozinkovaného oceľového prútu je 4,0 mm, oko siete 100 x 100 mm. Vzájomné spojenie sa vykonáva kvalitatívne identickými špirálami ako v horizontálnom tak vertikálnom smere.

Ako geosyntetická výstuž sa použije tuhá jednoosová HDPE geomreža Tensar typ RE500, typu a dĺžky podľa statického výpočtu a PD. Geomreže sa dodávajú v balíkoch prevažne šírky 1,3 m a dĺžkou návinu v závislosti na type geomreže (50 resp. 75 m). Výstužné pásy geomreže sa strihajú presne na požadovanú dĺžku podľa projektu. Tuhé geomreže Tensar sa k vodorovnému kovovému zvaranému dielcu uchyťávajú pomocou certifikovaného spoja, cez spojovaciu HDPE tyč Bodkin. Parametre zemín použité pri výstavbe vystuženého strmého svahu **sa musia zhodovať** s parametrami, ktoré boli použité v statickom výpočte oporného systému GEOSVAH-G. V prípade, že sa do zásypu použije zemina s inými parametrami, statický výpočet je neplatný a vystužený strmý svah sa musí staticky posúdiť s novými vstupnými parametrami.

7. STATICKÁ SCHÉMA

Stavebný objekt SO 220-00 je svojím charakterom stavebnej konštrukcie a geologických pomerov zaradený do II. geotechnickej kategórie. Počas výstavby sa musia kontrolovať skutočné geotechnické charakteristiky zemín a skalných hornín s predpokladanými vlastnosťami v návrhu v súlade s Eurokódom 7, kapitola 4 (Stavebný dozor, monitorovanie a údržba).

Statický výpočet bol vypracovaný na základe medzných stavov. Z toho dôvodu bolo nutné overiť, že nie je prekročený, alebo že nenastane žiadny z nasledujúcich medzných stavov:

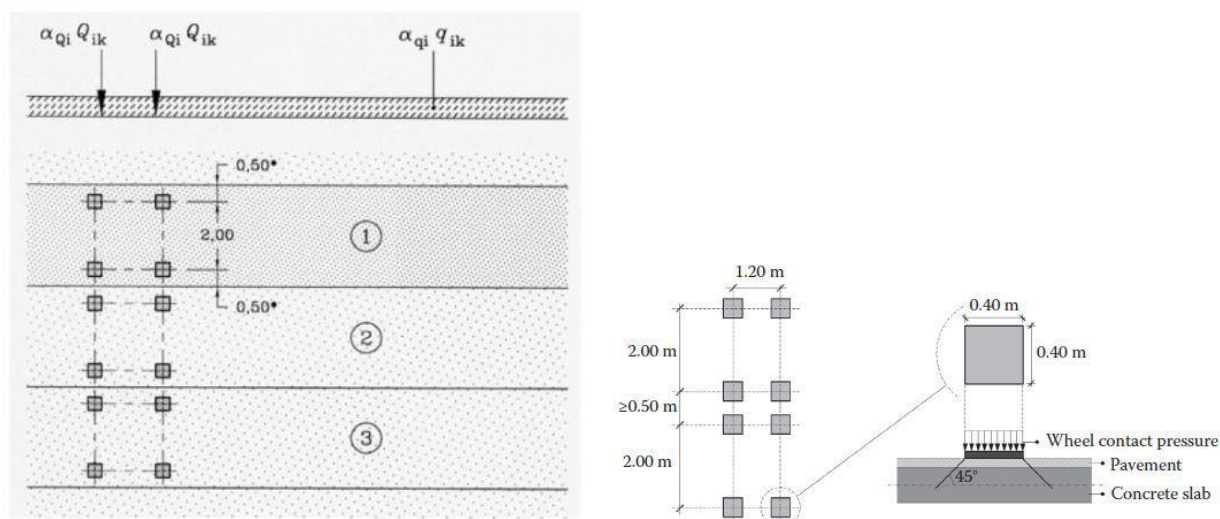
- strata rovnováhy konštrukcie alebo horninového prostredia, považovanej za tuhé teleso, v ktorej je na stanovenie odolnosti pevnosť konštrukčných materiálov a horninového prostredia bezvýznamné (**EQU**);
- vnútorné porušenie alebo nadmerná deformácia konštrukcie alebo konštrukčných prvkov, vrátane napríklad pätiiek, pilót alebo stien v podzemí. Na stanovenie odolnosti je významná pevnosť konštrukčných materiálov (**STR**);
- porušenie alebo nadmerná deformácia horninového prostredia. Na stanovenie odolnosti je významná pevnosť zemín alebo skalných hornín (**GEO**).

Všetky vyššie uvedené posúdenia medzných stavov sú zahrnuté v statickom posúdení stavebnej konštrukcie. Výpočet tvorí samostatné a neoddeliteľnú prílohu tejto prílohy projektovej dokumentácie.

Výber návrhových postupov si každá krajina stanovuje v národnej prílohe k Eurokódu 1 a Eurokódu 7. Slovensko sa rozhodlo a zaviazalo v predmetnej STN EN 1991-1/NA: 2010, že sa bude používať návrhový postup 2 (DA2) a pre posudzovanie celkovej stability a numerické metódy návrhový postup 3 (DA3).

- DA2 : A1 + M1 + R2
- DA3 : A1 alebo A2 + M2 + R3

Pre výpočet zaťaženia od dopravy bol v zmysle STN EN 1991-1 zvolený návrhový zaťažovací model 1 (LM1).



Obrázok 2 – Zaťažovacia schéma zaťažovacieho modelu LM1

Hodnoty zaťaženia vyplývajúce z STN EN 1991-1:

$$Q_{1k} = 150 \text{ kN}$$

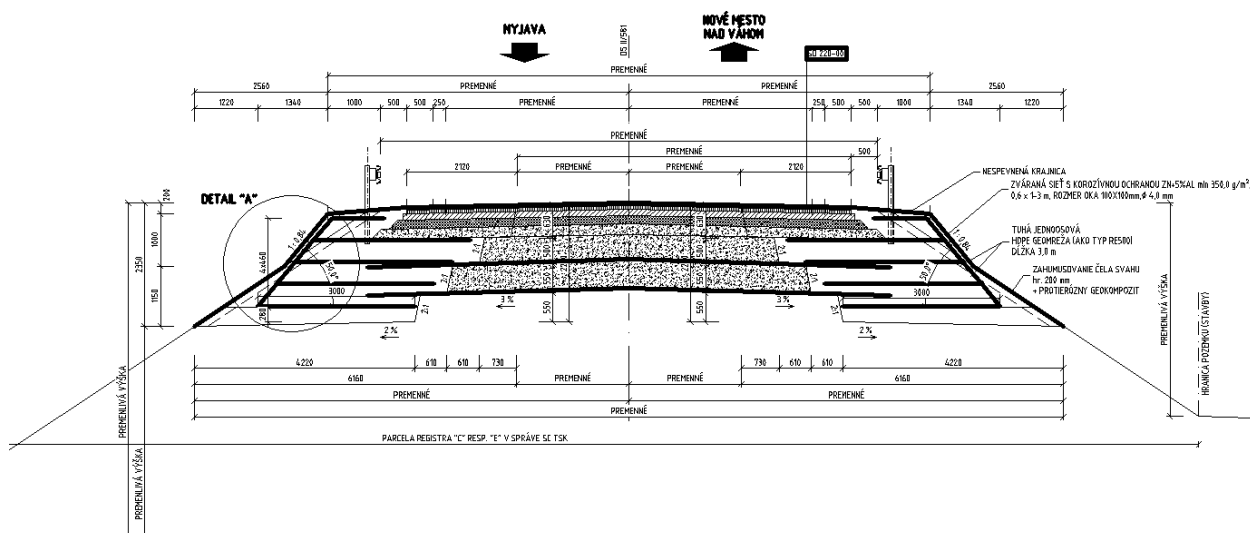
$$q_{1k} = 9 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{2k} = 100 \text{ kN}$$

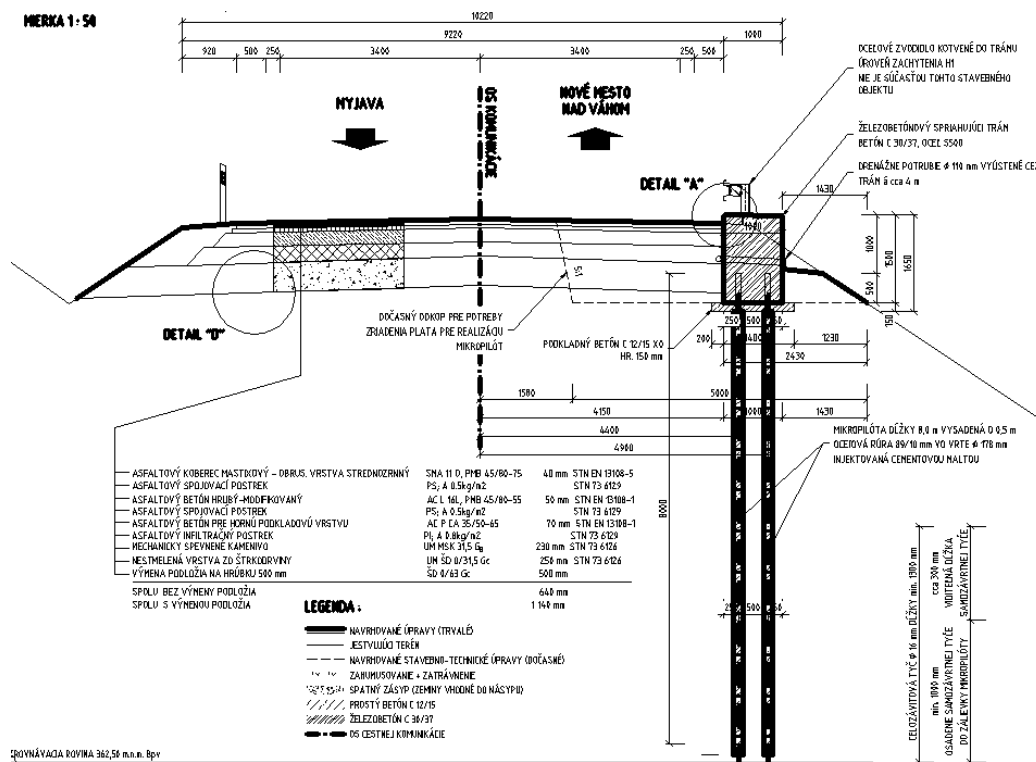
$$q_{2k} = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{3k} = \text{neuvažuje sa}$$

$$q_{3k} = \text{neuvažuje sa}$$



Obrázok 3 – Výpočtová schéma vystuženého svahu



Obrázok 4 – Výpočtová schéma mikropilótovej steny

8. PRÍLOHY

8.1 Príloha č. 1: Výpočet stability rozšíreného svahu

8.2 Príloha č. 2 : Výpočet stability mikropilótovej steny

V Košiciach, október 2016

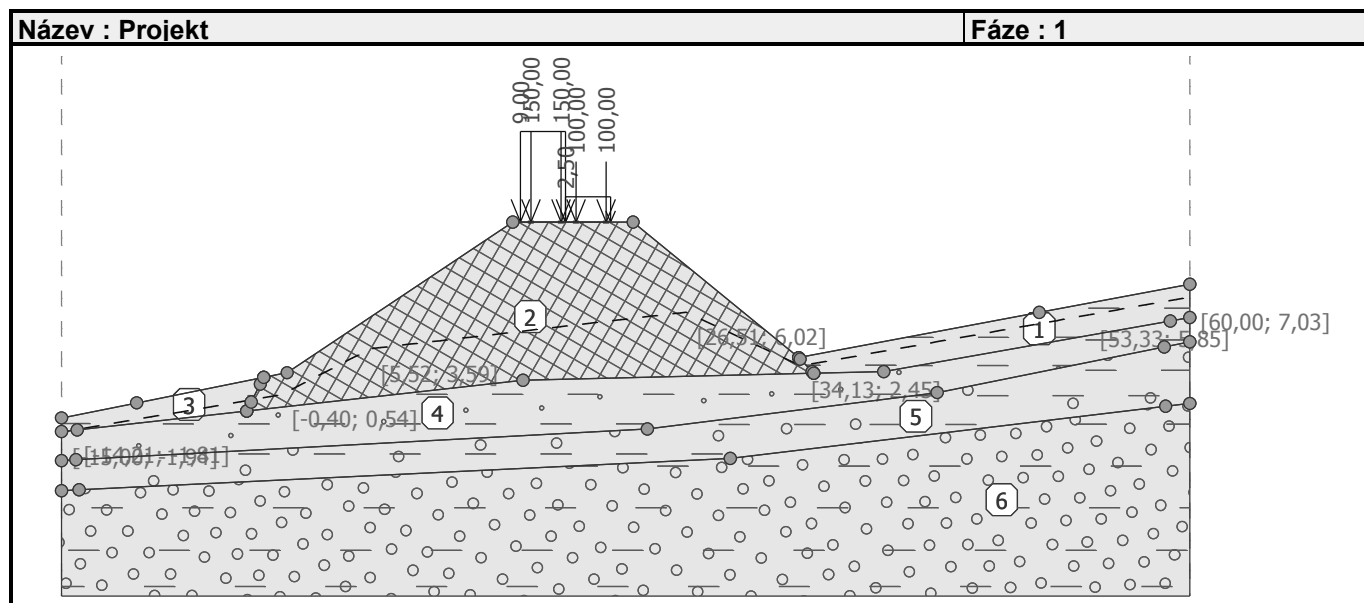
Vypracoval: Ing. Viktor Tóth

8.1 Príloha č. 1: Výpočet stability rozšíreného svahu

Vstupní data

Projekt

Akce : Projekt Rekonštrukcia cesty č. II/581 Nové Mesto n/V - Myjava
 Část : SO 224-00
 Popis : Vystužená krajnica
 Vypracoval : Amberg Engineering Slovakia, s.r.o.
 Datum : 9.10.2016



Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 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	[-]	



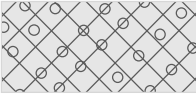

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10	[-]

Rozhraní

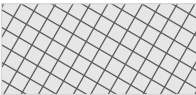





Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-1,00	-10,00	0,00	-1,56	1,69
		0,00	2,00	15,00	12,00	23,00	12,00
		34,00	3,00	50,00	6,00	60,00	7,88
2		-15,00	-1,91	-13,96	-1,79	-2,69	-0,54
		15,68	1,50	35,01	1,96	39,66	2,07
		58,70	5,44	60,00	5,67		
3		-15,00	-3,83	-14,05	-3,78	23,95	-1,74
		43,21	0,68	58,31	3,71	60,00	4,05
4		34,00	3,00	34,10	2,90	34,90	2,07
		35,01	1,96				
5		-2,69	-0,54	-2,39	0,06	-1,79	1,24
		-1,56	1,69				
6		-15,00	-5,83	-13,83	-5,77	29,45	-3,69
		58,40	-0,23	60,00	-0,04		

Parametry zemin - efektivní napjatost

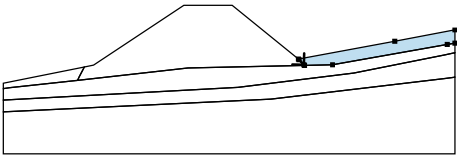

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Násyp		27,00	14,00	18,50
2	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50

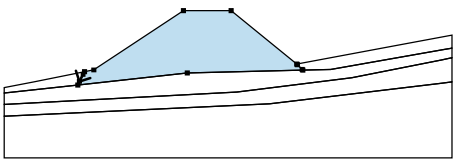
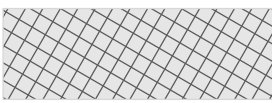
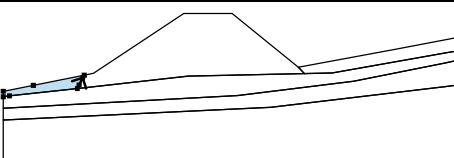

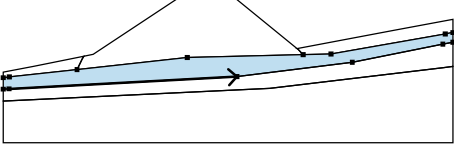

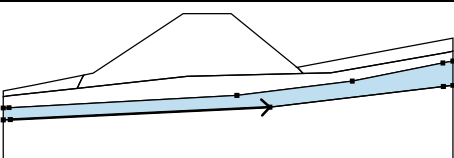

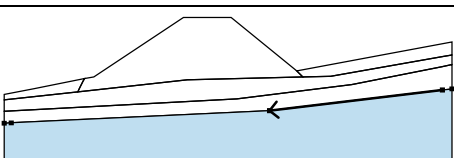

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
3	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00
4	Třída F2, konzistence tuhá		27,00	10,00	19,50
5	Vystužený svah		27,00	10,00	19,50
6	Třída G5		30,00	6,00	19,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	Násyp		20,00		
2	Třída F4, konzistence tuhá		20,00		
3	Třída F6, konzistence tuhá		22,00		
4	Třída F2, konzistence tuhá		22,00		
5	Vystužený svah		20,00		
6	Třída G5		20,00		

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		34,10	2,90	34,90	2,07	Třída F6, konzistence tuhá 
		35,01	1,96	39,66	2,07	
		58,70	5,44	60,00	5,67	
		60,00	7,88	50,00	6,00	
		34,00	3,00			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		-1,79	1,24	-2,39	0,06	Násyp 
		-2,69	-0,54	15,68	1,50	
		35,01	1,96	34,90	2,07	
		34,10	2,90	34,00	3,00	
		23,00	12,00	15,00	12,00	
		0,00	2,00	-1,56	1,69	
3		-2,39	0,06	-1,79	1,24	Třída F6, konzistence tuhá 
		-1,56	1,69	-10,00	0,00	
		-15,00	-1,00	-15,00	-1,91	
		-13,96	-1,79	-2,69	-0,54	
4		-14,05	-3,78	23,95	-1,74	Třída F4, konzistence tuhá 
		43,21	0,68	58,31	3,71	
		60,00	4,05	60,00	5,67	
		58,70	5,44	39,66	2,07	
		35,01	1,96	15,68	1,50	
		-2,69	-0,54	-13,96	-1,79	
		-15,00	-1,91	-15,00	-3,83	
5		-13,83	-5,77	29,45	-3,69	Třída F2, konzistence tuhá 
		58,40	-0,23	60,00	-0,04	
		60,00	4,05	58,31	3,71	
		43,21	0,68	23,95	-1,74	
		-14,05	-3,78	-15,00	-3,83	
		-15,00	-5,83			
6		58,40	-0,23	29,45	-3,69	Třída G5 
		-13,83	-5,77	-15,00	-5,83	
		-15,00	-12,83	60,00	-12,83	
		60,00	-0,04			

Přetížení

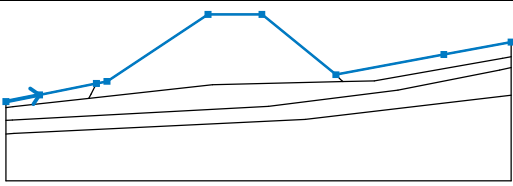
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	pásové	stálé	na povrchu	x = 15,50	l = 3,00		0,00	9,00		kN/m ²
2	pásové	stálé	na povrchu	x = 18,50	l = 3,00		0,00	2,50		kN/m ²
3	bodové	stálé	na povrchu	x = 16,00	l = 0,40	b = 0,40		150,00		kN
4	bodové	stálé	na povrchu	x = 18,00	l = 0,40	b = 0,40		150,00		kN
5	bodové	stálé	na povrchu	x = 19,00	l = 0,40	b = 0,40		100,00		kN
6	bodové	stálé	na povrchu	x = 21,00	l = 0,40	b = 0,40		100,00		kN

Názvy prítížení

Číslo	Název
1	Doprava 1
2	Doprava 2
3	Doprava 1-1
4	Doprava 1-2
5	Doprava 1-2
6	Doprava 1-2

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-1,94	-14,21	-1,81	-0,40	0,54
		5,52	3,59	26,51	6,02	34,13	2,45
		53,33	5,85	60,00	7,03		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1 (fáze 1)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	0,72	[m]	Úhly :	α_1 =	-22,65 [°]
	z =	17,92	[m]		α_2 =	71,49 [°]
Poloměr :	R =	18,65	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 1271,76$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 1438,91$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 23718,26$ kNm/m

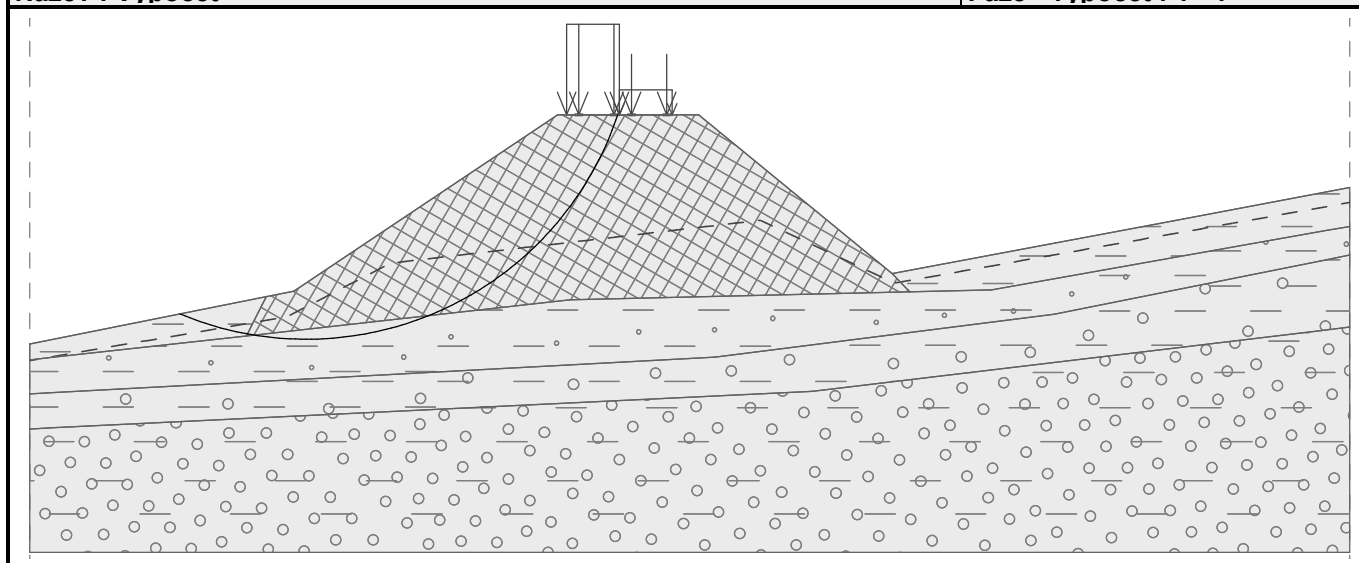
Moment vzdorující : $M_p = 24396,04$ kNm/m

Využití : 97,2 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 1 - 1



Vstupní data (Fáze budování 2)

Zářez

Číslo	Umístění zářezu	Souřadnice bodů zářezu [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		12,08	9,79	15,62	9,86	17,33	11,76

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		34,10	2,90	34,90	2,07	Třída F6, konzistence tuhá
		35,01	1,96	39,66	2,07	
		58,70	5,44	60,00	5,67	
		60,00	7,88	50,00	6,00	
		34,00	3,00			
2		-1,79	1,24	-2,39	0,06	Násyp
		-2,69	-0,54	15,68	1,50	
		35,01	1,96	34,90	2,07	
		34,10	2,90	34,00	3,00	
		23,00	12,00	17,33	12,00	
		17,33	11,76	15,62	9,86	
		12,08	9,79	12,08	10,05	
3		0,00	2,00	-1,56	1,69	Třída F6, konzistence tuhá
		-2,39	0,06	-1,79	1,24	
		-1,56	1,69	-10,00	0,00	
		-15,00	-1,00	-15,00	-1,91	
		-13,96	-1,79	-2,69	-0,54	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		-14,05	-3,78	23,95	-1,74	Třída F4, konzistence tuhá
		43,21	0,68	58,31	3,71	
		60,00	4,05	60,00	5,67	
		58,70	5,44	39,66	2,07	
		35,01	1,96	15,68	1,50	
		-2,69	-0,54	-13,96	-1,79	
		-15,00	-1,91	-15,00	-3,83	
5		-13,83	-5,77	29,45	-3,69	Třída F2, konzistence tuhá
		58,40	-0,23	60,00	-0,04	
		60,00	4,05	58,31	3,71	
		43,21	0,68	23,95	-1,74	
		-14,05	-3,78	-15,00	-3,83	
		-15,00	-5,83			
6		58,40	-0,23	29,45	-3,69	Třída G5
		-13,83	-5,77	-15,00	-5,83	
		-15,00	-12,83	60,00	-12,83	
		60,00	-0,04			

Přetížení

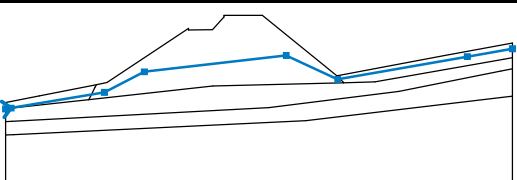
Číslo	Přetížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	Ne	Ne	pásové	stálé	na povrchu	x = 15,50	l = 3,00		0,00	9,00		kN/m ²
2	Ne	Ne	pásové	stálé	na povrchu	x = 18,50	l = 3,00		0,00	2,50		kN/m ²
3	Ne	Ne	bodové	stálé	na povrchu	x = 16,00	l = 0,40	b = 0,40		150,00		kN
4	Ne	Ne	bodové	stálé	na povrchu	x = 18,00	l = 0,40	b = 0,40		150,00		kN
5	Ne	Ne	bodové	stálé	na povrchu	x = 19,00	l = 0,40	b = 0,40		100,00		kN
6	Ne	Ne	bodové	stálé	na povrchu	x = 21,00	l = 0,40	b = 0,40		100,00		kN

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	Doprava 1
2	Doprava 2
3	Doprava 1-1
4	Doprava 1-2
5	Doprava 1-2
6	Doprava 1-2

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-1,94	-14,21	-1,81	-0,40	0,54
		5,52	3,59	26,51	6,02	34,13	2,45
		53,33	5,85	60,00	7,03		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 2)

Výpočet 1 (fáze 2)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	-1,91	[m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-27,88	[°]
	z =	21,52	[m]		$\alpha_2 =$	67,79	[°]
Poloměr :	R =	25,18	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 1791,91$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 2128,26$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 45120,38$ kNm/m

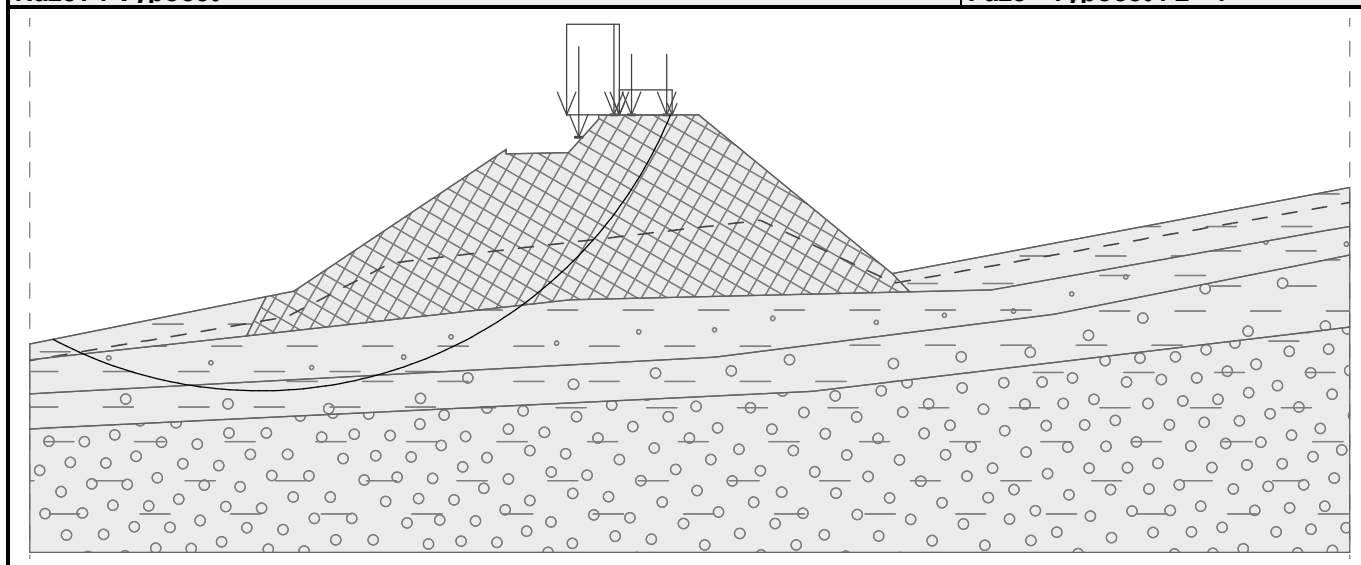
Moment vzdorující : $M_p = 48717,88$ kNm/m

Využití : 92,6 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 2 - 1



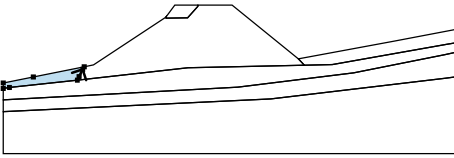

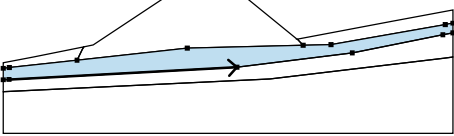

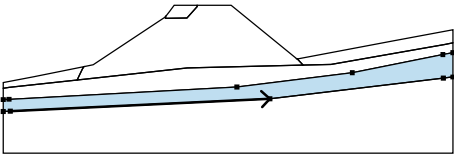

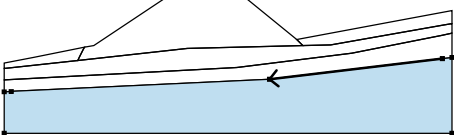
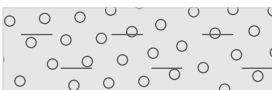
Vstupní data (Fáze budování 3)

Rozhraní náspu

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		12,00	10,00	12,75	11,00	13,50	12,00
		14,50	12,00	15,00	12,00	17,33	12,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		12,08	10,05	12,08	9,79	Vystužený svah
		15,62	9,86	17,33	11,76	
		17,33	12,00	15,00	12,00	
		14,50	12,00	13,50	12,00	
		12,75	11,00	12,00	10,00	
2		34,10	2,90	34,90	2,07	Třída F6, konzistence tuhá
		35,01	1,96	39,66	2,07	
		58,70	5,44	60,00	5,67	
		60,00	7,88	50,00	6,00	
		34,00	3,00			
3		-1,79	1,24	-2,39	0,06	Násyp
		-2,69	-0,54	15,68	1,50	
		35,01	1,96	34,90	2,07	
		34,10	2,90	34,00	3,00	
		23,00	12,00	17,33	12,00	
		17,33	11,76	15,62	9,86	
		12,08	9,79	12,08	10,05	
		12,00	10,00	0,00	2,00	
		-1,56	1,69			

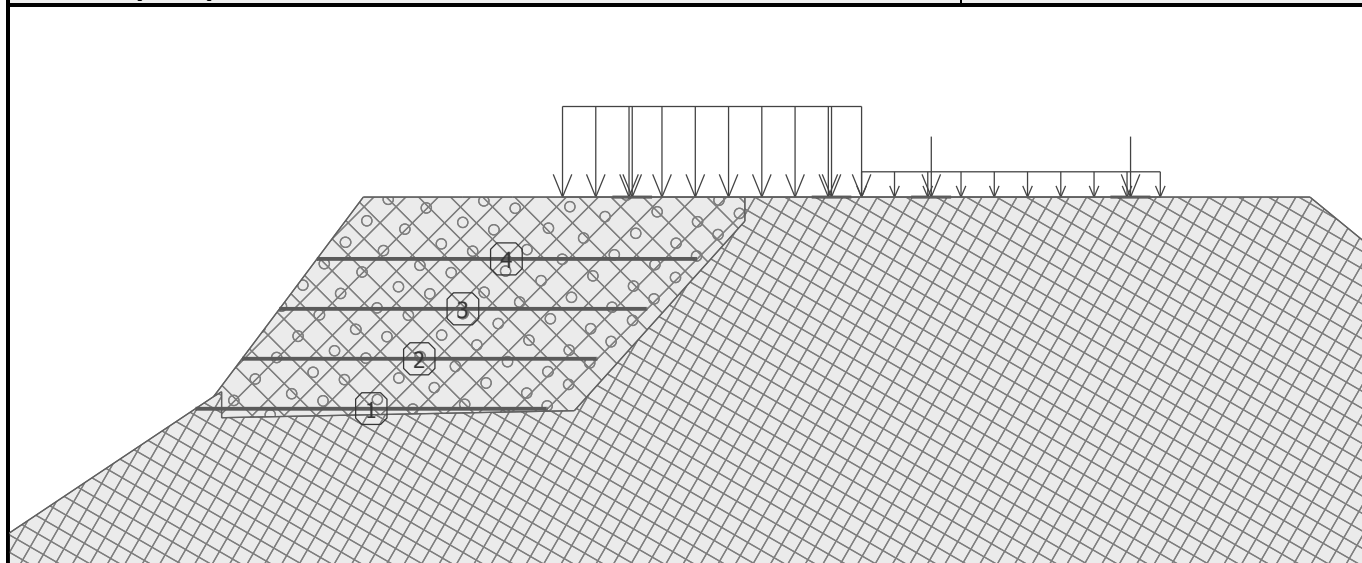
Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		-2,39	0,06	-1,79	1,24	Třída F6, konzistence tuhá 
		-1,56	1,69	-10,00	0,00	
		-15,00	-1,00	-15,00	-1,91	
		-13,96	-1,79	-2,69	-0,54	
5		-14,05	-3,78	23,95	-1,74	Třída F4, konzistence tuhá 
		43,21	0,68	58,31	3,71	
		60,00	4,05	60,00	5,67	
		58,70	5,44	39,66	2,07	
		35,01	1,96	15,68	1,50	
		-2,69	-0,54	-13,96	-1,79	
		-15,00	-1,91	-15,00	-3,83	
6		-13,83	-5,77	29,45	-3,69	Třída F2, konzistence tuhá 
		58,40	-0,23	60,00	-0,04	
		60,00	4,05	58,31	3,71	
		43,21	0,68	23,95	-1,74	
		-14,05	-3,78	-15,00	-3,83	
		-15,00	-5,83			
7		58,40	-0,23	29,45	-3,69	Třída G5 
		-13,83	-5,77	-15,00	-5,83	
		-15,00	-12,83	60,00	-12,83	
		60,00	-0,04			

Výztuhy

Číslo	Výztuha nová	Bod vlevo		Bod vpravo		Délka L [m]	Pevnost R _t [kN/m]	Ún. na vytrž.	Uložení výztuhy
		x [m]	z [m]	x [m]	z [m]				
1	Ano	11,82	9,88	15,34	9,88	3,52	27,00	C = 0,80	Volné
2	Ano	12,28	10,38	15,84	10,38	3,56	27,00	C = 0,80	Volné
3	Ano	12,66	10,88	16,34	10,88	3,68	27,00	C = 0,80	Volné
4	Ano	13,04	11,38	16,84	11,38	3,80	27,00	C = 0,80	Volné

Název : Výztuhy

Fáze : 3



Přitížení

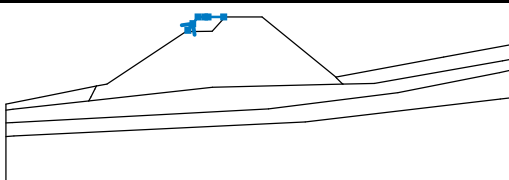
Číslo	Přitížení		Typ	Působení	Umístění z [m]	Počet k x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	Velikost		
	nové	změna								q, q ₁ , f, F	q ₂	jednotka
1	Ne	Ne	pásové	stálé	na povrchu	x = 15,50	l = 3,00		0,00	9,00		kN/m ²
2	Ne	Ne	pásové	stálé	na povrchu	x = 18,50	l = 3,00		0,00	2,50		kN/m ²
3	Ne	Ne	bodové	stálé	na povrchu	x = 16,00	l = 0,40	b = 0,40		150,00		kN
4	Ne	Ne	bodové	stálé	na povrchu	x = 18,00	l = 0,40	b = 0,40		150,00		kN
5	Ne	Ne	bodové	stálé	na povrchu	x = 19,00	l = 0,40	b = 0,40		100,00		kN
6	Ne	Ne	bodové	stálé	na povrchu	x = 21,00	l = 0,40	b = 0,40		100,00		kN

Názvy přitížení

Číslo	Název
1	Doprava 1
2	Doprava 2
3	Doprava 1-1
4	Doprava 1-2
5	Doprava 1-2
6	Doprava 1-2

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-15,00	-1,94	-14,21	-1,81	-0,40	0,54
		5,52	3,59	26,51	6,02	34,13	2,45
		53,33	5,85	60,00	7,03		

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 3)

Výpočet 1 (fáze 3)

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy						
Střed :	x =	-0,03	[m]	Úhly :	α_1 =	-27,82 [°]
	z =	17,16	[m]		α_2 =	74,39 [°]
Poloměr :	R =	19,17	[m]			
Smyková plocha po optimalizaci.						

Síly ve výztuhách

Výztuha Síla [kN/m]

1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 1530,17$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 1719,05$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 29333,40$ kNm/m

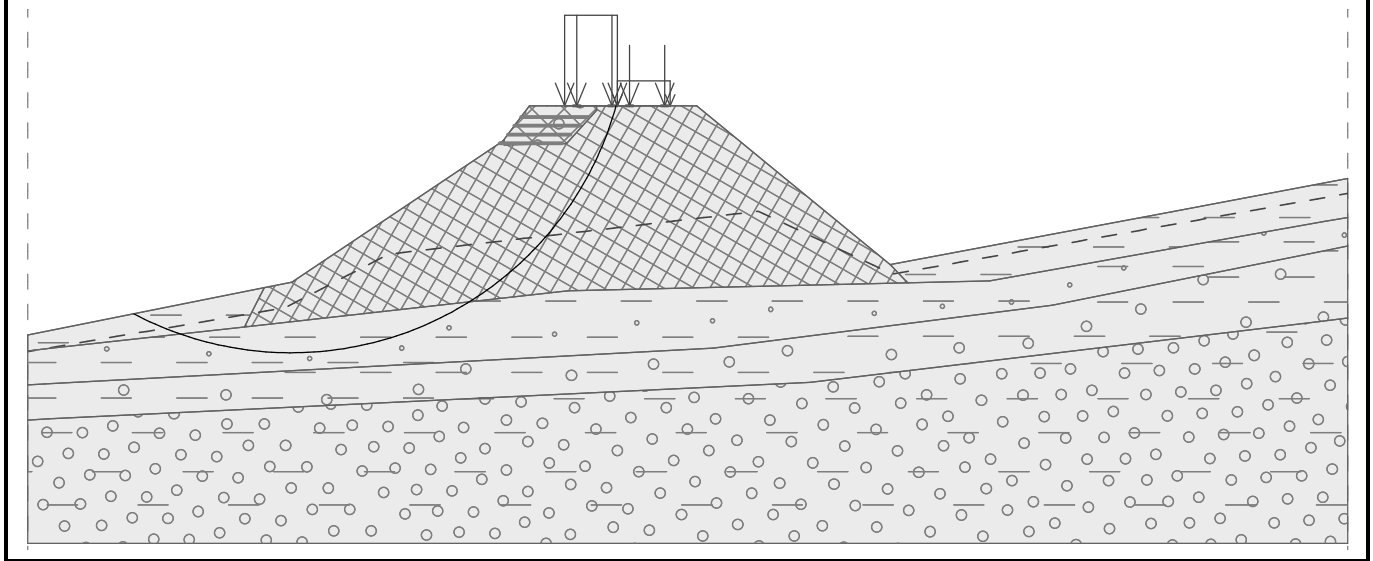
Moment vzdorující : $M_p = 29958,42$ kNm/m

Využití : 97,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 3 - 1

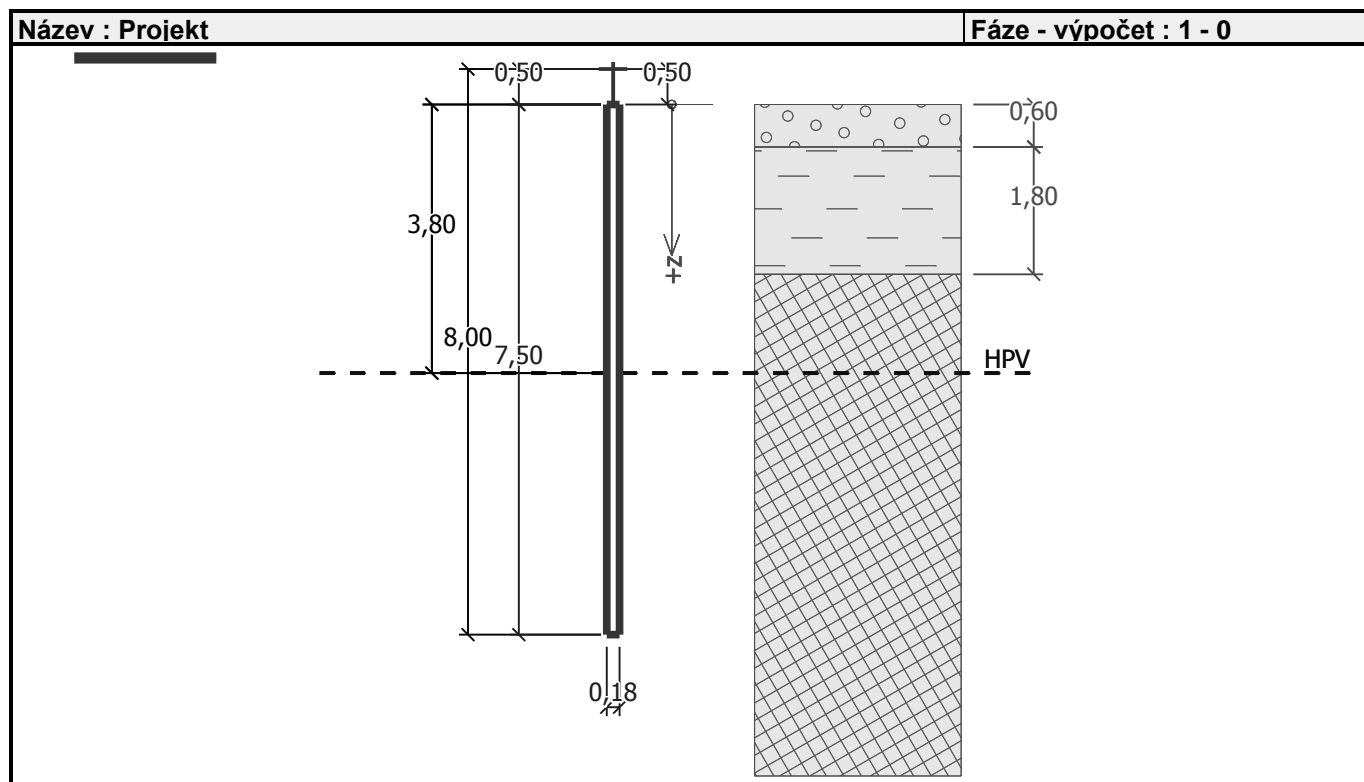


8.2 Príloha č. 2: Výpočet stability mikropilótovej steny

Vstupní data

Projekt

Akce : Projekt Rekonštrukcia cesty č. II/581 Nové Mesto n/V - Myjava
Část : SO 224-00
Popis : Mikropilótova stena
Vypracoval : Amberg Engineering Slovakia, s.r.o.
Datum : 20.10.2016



Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Mikropiloty

Výpočet únosnosti dříku : geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi}$ =	1,25	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	γ_{mc} =	1,40	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	γ_{mf} =	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	γ_{sc} =	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	γ_{ss} =	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	γ_r =	1,50	[-]

Parametry zemin

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	25,00 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	19,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,20 kN/m ³

Třída F8, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	20,50 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	15,00 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	5,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,20 kN/m ³

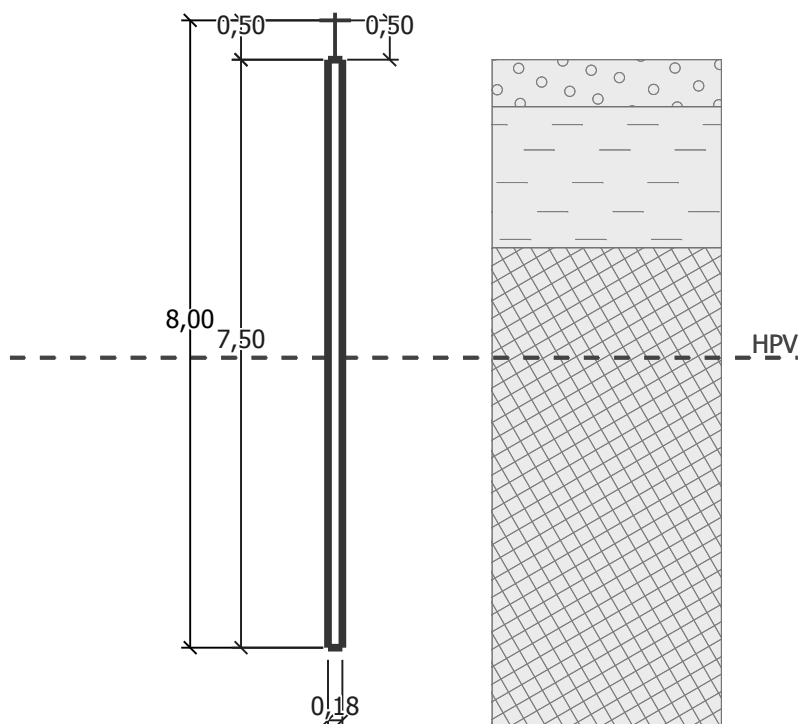
Vozovka

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m ³
Úhel vnútorného trenia :	φ_{ef}	=	38,50 °
Soudržnosť zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,20 kN/m ³

Geometrie

Průměr	=	89,0 mm
Tloušťka stěny	=	10,0 mm

Volná délka mikropiloty	l	=	0,50 m
Délka kořene	l_r	=	7,50 m
Průměr kořene	d_r	=	0,18 m
Odklon mikropiloty od svislice	α	=	0,00 °
Vysazení mikropiloty nad terén	l_a	=	0,50 m

Název : Geometrie
Fáze - výpočet : 1 - 0

Materiál konstrukcie:
Cementová smes

Normová pevnosť v tlaku = 20,00 MPa

 Modul pružnosti $E_b = 29000,00$ MPa

Ocel

Normová pevnosť oceli = 210,00 MPa

 Modul pružnosti $E_s = 210000,00$ MPa

Geologický profil a priradení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přirazená zemina	Vzorek
1	0,60	Vozovka	
2	1,80	Třída F8, konzistence tuhá	
3	-	Třída F6, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Síla nová	Síla změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	ANO		Síla č. 1	35,00	9,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 3,80 m od původního terénu.

Posouzení čís. 1

Posouzení průřezu - výpočet číslo 1

Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží $E_p = 10,00 \text{ MN/m}^3$

Spočtený počet půlvln $n = 1,61$

Vzpěrná délka $l_{cr} = 1,78 \text{ m}$

Kritická normálová síla $N_{crd} = 1380,64 \text{ kN}$

Maximální normálová síla $N_{max} = 35,00 \text{ kN}$

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu $A_i = 3,00E+03 \text{ mm}^2$

Moment setrvačnosti ideálního průřezu $J_i = 2,12E+06 \text{ mm}^4$

Štíhlost prutu $\lambda = 67,089$

Součinitel vzpěrnosti $\kappa = 0,885$

Úroveň neutrálné osy $= -2,3 \text{ mm}$

Napětí v oceli $= 137,99 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost oceli $= 140,00 \text{ MPa}$

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Posouzení kořene - výpočet číslo 1

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene $= 0,87$

Průměrné mezní plášťové tření $q_{sav} = 45,00 \text{ kPa}$

Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty $R_s = 166,04 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty $R_d = 110,69 \text{ kN}$

Maximální normálová síla $N_{max} = 35,00 \text{ kN}$

Svislá únosnost mikropiloty VYHOVUJE