

INVESTOR	SÚS PLZEŇSKÉHO KRAJE, PŘÍSPĚVKOVÁ ORGANIZACE, KOTEROVSKÁ 462/162, 326 00 PLZEŇ OBEC CHŘÍČ, CHŘÍČ Č.P. 26, 331 41 KRALOVICE			
GENERÁLNÍ PROJEKTANT	U-PROJEKT DOS s.r.o., KRÁTKÁ 768, 330 12 HORNÍ BŘÍZA IČ: 04349521 telefon: 775 901 486 e-mail: info@u-projekt.cz http://www.u-projekt.cz			
PROJEKTANT ČÁSTI, SO	PROGEOCONT s.r.o., VERNÉŘOV 248, 352 01 AŠ IČ: 06943608 telefon: 774 297 778 e-mail ters@progeocont.cz http://www.progeocont.cz			
	VYPRACOVAL: ING. LADISLAV TERŠ	ÚČEL PD	DSP	AUTORIZACE (ČKAIT 0011830)
		DATUM	12 / 2019	ING. LADISLAV TERŠ
		MĚŘÍTKO	1 : N	
KRAJ: PLZEŇSKÝ		FORMÁT	297 x 210	
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ: CHŘÍČ				
STAVBA:	II/201 CHŘÍČ – PRŮTAH, I. ETAPA – DSP		OZNAČENÍ PŘÍLOHY	
ČÁST PD:	DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ (STAVEBNÍ ČÁST)		D	
STAVEBNÍ OBJEKT:	SO 202 ZÁRUBNÍ ZEĎ V KM 0,253 25 - 0,311 20		5	
PŘÍLOHA:	STATICKÝ VÝPOČET		5	

Obsah

1. Všeobecná část.....	2
2. Úvod.....	5
3. Zatížení	5
4. Geologické a hydrogeologické poměry	5
5. Stručný technický popis se zdůvodněním navrženého řešení	7
6. Teorie výpočtu	9
7. Samotný výpočet.....	12
8. Závěr	18

Adresa:

Vernéřov 248
Aš 352 01
Česká Republika

Kontakt:

tel. 774 297 778
mail:
ters@progeocont.cz

IČO: 04303270

DIČ: CZ8006301985

1. Všeobecná část

Základní údaje

Stavba:	II/201 Chříč – průtah, I. etapa
Objekt:	SO 202 – Zárubní zeď v km 0,253 25 – 0,311 20
Místo stavby:	intravilán obce Chříč
Projektový stupeň:	DSP
Objednatel:	Správa a údržba silnic Plzeňského kraje, p.o.
Projektant SO:	Ing. Ladislav Terš
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Jiří Ulman
Odpovědný projektant SO:	Ing. Ladislav Terš
Číslo zakázky:	003_PGC_2019

Podklady

- a) Projektová dokumentace DSP, (U-Projekt DOS s.r.o.)
- b) Inženýrskogeologický průzkum (Mgr. Károly Alföldy, 06/2016, 11/2016)

Literatura, normy, předpisy

- 1) ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí Část 1: Obecná pravidla
- 2) ČSN EN 1997-2 Navrhování geotechnických konstrukcí Část 2: Obecná pravidla
- 3) ČSN 73 0031 Spolehlivost stavebních konstrukcí a základových půd
- 4) ČSN 73 1000 Zakládání stavebních objektů
- 5) ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací – vrtané piloty
- 6) ČSN EN 1537 Provádění spec. geotechnických konstrukcí – injektované hor. Kotvy
- 7) ČSN 73 0037 „Zemní a horninový tlak na stavební konstrukce“
- 8) ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- 9) ČSN EN 1992 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- 10) ČSN EN 1997 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- 11) Technické kvalitativní podmínky pro dokumentaci staveb pozemních komunikací – TKP 30 Speciální zemní konstrukce
- 12) Mechanika zemin a zakládání staveb (Doc. Ing. Ladislav Lamboj, CSc., Doc. Ing. Zdeněk Štěpánek, CSc.; 2005 Vydavatelství ČVUT)
- 13) Geomechanika 10 – Mechanika zemin (Prof. Ing. Ivan Vaníček, DrSc.; 2000 Vydavatelství ČVUT)
- 14) Manuál Geotechnický software GEO5

2. Úvod

Projekt řeší komplexní úpravu prostor intravilánu obce Chříč na komunikaci II/201. Objekt zárubní zdi je samostatný stavební objekt SO 202. Potřeba objektu je vyvolána konfigurací terénu, kdy je nutné v rámci zachování kategorie komunikace s přidruženým chodníkem zajistit prostor na zářezové straně komunikace.

3. Zatížení

Zatížení konstrukce zárubní zdi je uvažováno zeminovým respektive horninovým tlakem dle platných předpisů.

4. Geologické a hydrogeologické poměry

Dle geomorfologického členění České republiky patří řešené území k následujícím geomorfologickým jednotkám v rámci České vysočiny:

Soustava V Poberounská

Podsoustava VB Plzeňská pahorkatina

Celek VB-2 Plaská pahorkatina

Podcelek VB-2D Kralovická pahorkatina

Okrsek VB-2D-a Pavlíkovská pahorkatina

Pavlíkovská pahorkatina Jedná se o členitou pahorkatinu tvořenou proterozoickými břidlicemi a droby s vložkami spilitů a s ojedinělými reliktmi miocenních štěrků, písků a jílu. Území představuje nejvýše položené, tektonicky mírně vyzdvížené okrajové území při styku s Rakovnickou kotlinou. Ráz krajiny určují i zbytky třetihorního zarovnaného povrchu na širokých rozvodních hřbetech, s plochými spilitovými suky a mělkými svahovými údolími. V povodí Rakovnického potoka je území rozčleněno hlubokými údolními zářezy. Krajina je místy zalesněná smrky a borovicemi s příměsí dubu a jedle, které se vyskytují v údolích u vodních toků. Převládá zde orná půda.

Z geologického hlediska se zájmová oblast nalézá v západočeském algonkiu a náleží křivoklátsko – rokycanskému pásmu Barrandienu. Skalní podloží tvoří břidlice, prachovce, droby a bulžníky s různým stupněm tektonického porušení. Častý je výskyt žilného křemene.

Kvartérní a tercierní pokryv o mocnosti do 5,5 m je tvořen zbytky teras Berounky, převážně štěrkového charakteru, a sprašemi a sprašovými hlínami s proměnlivým obsahem písčité příměsi. Geologická mapa v měřítku 1:50 000 s vysvětlivkami je na následující straně.

V tělese násypu se vyskytují podmíněčně vhodné zeminy, jíly štěrkovité (F2 CG) a štěrky jílovité (G5 GC), tuhé až pevné konzistence. Jedná se o úlomky břidlice zcela až mírně zvětralé, s velmi ojedinělými úlomky cihel. Podloží je tvořeno silně zvětralou až navětralou břidlicí, silně rozpukanou, místy prokřemenělou. V místě prokřemenělých poloh se vyskytují silně porušené zóny. Podzemní voda je předpokládána v hloubce cca 15,0 m pod úrovní vozovky a nemá vliv na stav komunikace.

Stabilita násypu je snižována z důvodu postupného rozpadu úlomků původně poloskalního až skalního materiálu, využitého do tělesa násypu. Zároveň může docházet k pohybu vrstev v místech silně porušeného podloží.

V tělese komunikace je v levé krajnici veden vodovod. Podélné trhliny ve vozovce odpovídají úrovni jeho vedení a lze předpokládat lokální úniky vody do tělesa komunikace.

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem doporučujeme stabilitu násypu zvýšit vybudováním opěrné zdi. Určení hloubky založení opěrné zdi bude součástí projektové dokumentace.

Adresa:

Vernéřov 248
AŠ 352 01
Česká Republika

Kontakt:

tel. 774 297 778
mail:
ters@progeocont.cz

IČO: 04303270

DIČ: CZ8006301985

Závěry a doporučení vycházejí z výsledků prací daného rozsahu a nelze vyloučit lokální nepřesnosti.

GEOTECHNICKÉ PARAMETRY zemin a hornin					
Charakteristika		vrstva a kód dokumentace			
		navázka – jíl šterkovitý	navázka – šterk jilovitý (břidlice silně až mírně zvětřalá)	břidlice silně zvětřalá	břidlice mírně zvětřalé až navětřalé, lokálně prokřemenělé
zatřídění ČSN 73 6133		F2 CG	G5 GC	R5 – G3 G-F	R4 – R3
zatřídění ČSN EN ISO 14688-1		grCl, grsaCl	clGr	Gr	
v / β		0,35/0,62	0,30/0,74	0,30/0,74	0,25/-
γ	kN/m ³	19,5	19,5	20,0	
w_p	%		18,8	18,8	
w_L	%		28,4	27,6	
w_n	%	15*	17,4	13,2	10*
I_p			9,6	8,8	
$I_c (I_o)$			1,142	1,634	
konzistence (ulehlost) hustota puklin		tuhá	pevná	pevná	velmi vysoká
E_{oed}	MPa	6	60	70	100
E_{oed}	MPa				
E_{oedp}	MPa				
c_u	kPa	55	-	-	-
ϕ_u	°	0	-	-	-
c_{ef}	kPa	10	2	0	3
ϕ_{ef}	°	22	28	30	40
σ_c	MPa	-	-	-	
těžitelnost (ČSN 73 6133/zrušená ČSN 73 3050)	tř.	I/2	I/3	I/4	II/5
namrzavost		namrzavé až nebezpečně namrzavé	namrzavé	mírně namrzavé až namrzavé	nenamrzavé
vhodnost do násypu		podmínečně vhodná	podmínečně vhodná	vhodná	-
vhodnost pro aktivní zónu		podmínečně vhodná	podmínečně vhodná	vhodná	-

*odhad vlhkosti

Tab. 5.1 Geotechnické parametry zastižených zemin

5. Stručný technický popis se zdůvodněním navrženého řešení

Nosnou konstrukci tvoří gabionová tížná zeď proměnné výšky 2,0 – 3,0 m. Objekt je v příčném směru ukloněn ve sklonu 10:1. Zárubní zeď tvoří 2 samostatné dilatační celky délky 16 a 17,9 m.

Gabionová konstrukce je navržena ze svařovaných sítí, v lícové části rastr ok 50/100 mm, ostatní pletiva s rastrem ok 100/100 mm. Rub konstrukce bude ze sítě s okatostí 50/100.

Gabion bude proveden jako skládaný, tedy skládaný bude lícový povrch konstrukce do hloubky cca 1/3 tloušťky koše. Zbývající objem bude sypan vhodnou frakcí kameniva s ručním urovnáním maximálně po třetinách naplněného objemu. Konstrukce je navržena po vrstvách výšky 1,0m, které mají proměnnou šířku dle statického výpočtu. Příčky jsou navrženy $a=1$ m ze sítě rastr ok 100/100 mm.

Gabion je navržen ze svařované sítě s průměrem drátu minimálně 4 mm a antikorozi ochranou ze slitiny Zn90Al10 – pokročilé pokovení.

Konstrukce bude postupně zasypávána po každé usazené řadě gabionových košů, maximální výška hutněné vrstvy je 0,30m. Zásyp bude proveden ze štěrkodrti ŠDA fr 0-63, zhutněno na míru zhutnění $ID = 0,85$, popř. z místního materiálu, který bude vytěžen při realizaci zemních prací a bude klasifikován jako vhodný do násypů dle ČSN 73 6133. Realizace bude probíhat proudově po jednotlivých vrstvách. Před realizací zásypu bude rub gabionového koše opatřen separačně – filtrační geotextilií, aby nedocházelo k zatlačování hutněného materiálu do prostoru gabionového bloku.

Plošné opatření proti pádům fragmentů uvolněné horniny do průjezdného profilu silniční komunikace bude zajištěno pomocí přikotvených ochranných sítí v určené ploše skalního masivu.

Instalace ocelových sítí a systému kotvení sítí nezabrání dalšímu zvětvávání skalního svahu a růstu vegetace.

Ocelová ochranná síť

Budou použity pásy vysokopevnostního pletiva (tahová pevnost pletiva min 40 kN/m) s maximálním rozměrem ok sítě 80 x 100 mm.

Jednotlivé pásy ochranné sítě budou pak vzájemně spojovány typovými sponami. Ocelová síť bude opatřena antikorozi úpravou žárovým pokovením drátu slitinou zinku a hliníku (Zn+Al).

Ocelové pletivo bude na obvodu upevněno typovými sponami na ocelová lana a v ploše přikotveno ke skalnímu svahu rastrem ocelových svorníků.

V místech, kde svah zářezu je tvořen silně zvětralou horninou bude základní ochranná síť doplněna protierozní vrstvou z polypropylenových vláken.

Ocelová lana

Na okraji ochranných sítí budou instalována ocelová lana průměr Ø 12,5/14,5 mm s dvojitou antikorozi ochranou (pozinkování a poplastování). Maximální délka jedné sekce ocelového lana je z důvodu zajištění kvalitního předepnutí navržena 30,0 m.

Ukotvení ocelového lana (okovky)

Ocelová lana budou do pevné horniny skalní stěny přikotvena ve vzdálenostech 2,0 až 3,0 m pomocí kotevních tyčí z betonářské oceli ØR25 mm (B 500 B). Kotvy budou opatřeny kovaným a svařeným okem s antikorozi ochranou (Zn).

Kotevní tyče lana (okovky) osazené do pevné horniny skalní stěny délky 2,0 m budou vlepeny prostřednictvím polyesterové pryskyřice do předvrtaných otvorů průměru min. 43 mm (alternativa 1). Kotevní tyče lana (okovky) osazené do silně zvětralé horniny (zeminy) délky 3,0 m budou vlepeny aktivovanou cementovou směsí (cement CEMII/B-M (V-LL) 32,5 R:voda=2,1:1) do předvrtaných otvorů průměru min. 80 mm (alternativa 2).

Poznámka:

Pro kotvení do silně zvětralé horniny (zeminy) lze použít také injekční zavrtávací kotevní tyče délky 3,0 m s kotevním okem s antikorozi ochranou (Zn). Kotevní tyče budou opatřena korunkou min. Ø75 mm, typovým spojníkem a vlepeny aktivovanou cementovou směsí (cement CEMII/B-M (V-LL)

Adresa:

Vernéřov 248
AŠ 352 01
Česká Republika

Kontakt:

tel. 774 297 778
mail:
ters@progeocont.cz

IČO: 04303270

DIČ: CZ8006301985

32,5 R:voda=2,1:1).

Ukotvení ochranné sítě (svorníky)

Ochranná síť bude ke skalnímu masivu přikotvena ocelovými svorníky. Svorníky musí být rozmístěny v místě nosných prvků sítě tak, aby bylo zajištěno dokonalé „přilnutí“ ochranné sítě ke skalnímu masivu (aktivace ochranné sítě) a současně nebyly svorníky umístěny do puklin a trhlin.

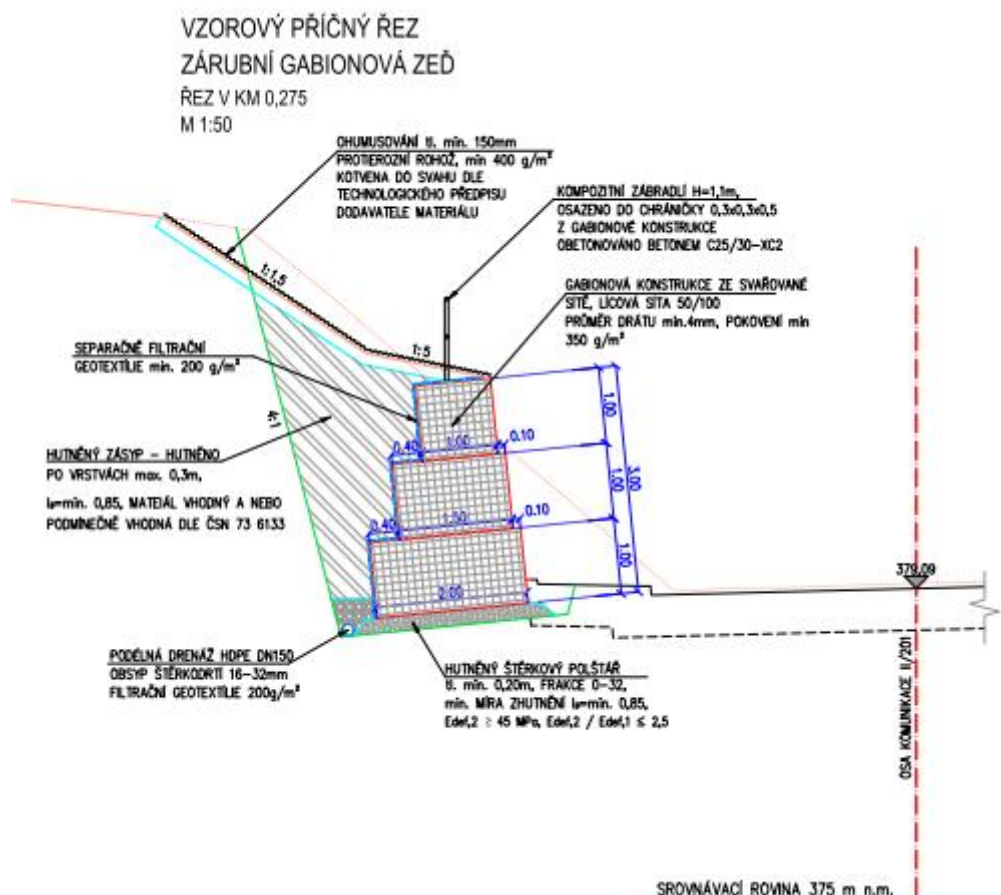
Ochranná síť bude ukotvena pomocí svorníky v počtu cca 1ks/4m² (rastru 2,0 x 2,0 m). Svorníky budou provedeny z celozávitových tyčí (CKT) průměr 22 mm (ocel S 670 H) délky 2,00 m a vlepeny budou prostřednictvím polyesterové pryskyřice do předvrtaných otvorů průměru min. 43 mm.

Nedílnou součástí svorníků budou typové kotevní desky a matice s požadovanou PKO.

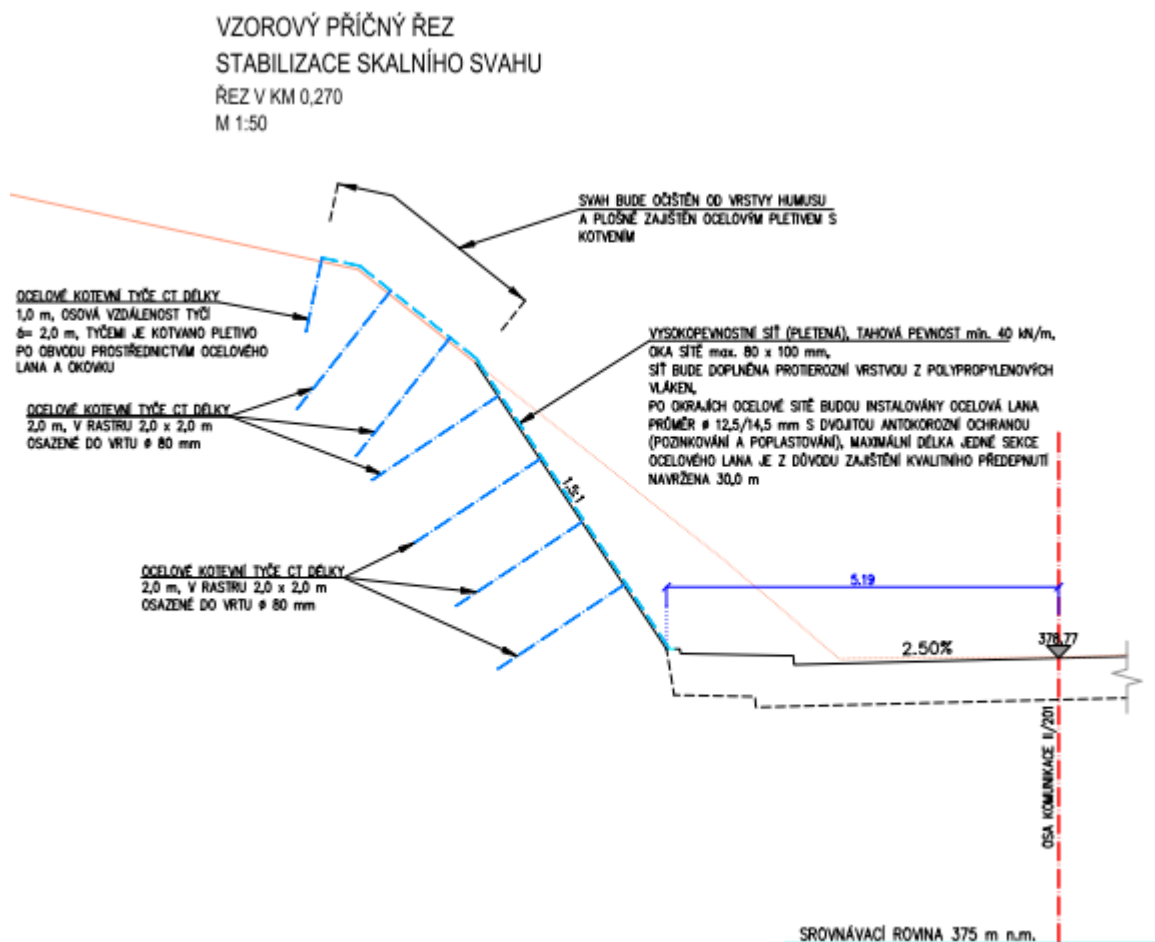
Po vytvrzení fixačního media budou všechny svorníky dotaženy momentovým klíčem (předepnutý) na hodnotu 20kN.

Poznámka:

Délky kotevních tyčí a svorníků a způsob jejich fixace jsou závislé na geotechnické kvalitě prostředí, do kterého budou vetknuty a na způsobu jejich namáhání. Při realizaci kotevních prvků je třeba dbát na geologickou stavbu masivu tak, aby tyče nebyly upevňovány v otevřených puklinách nebo plochách diskontinuit.



Obr. 2. Vzorový příčný řez



Obr. 3. Vzorový příčný řez

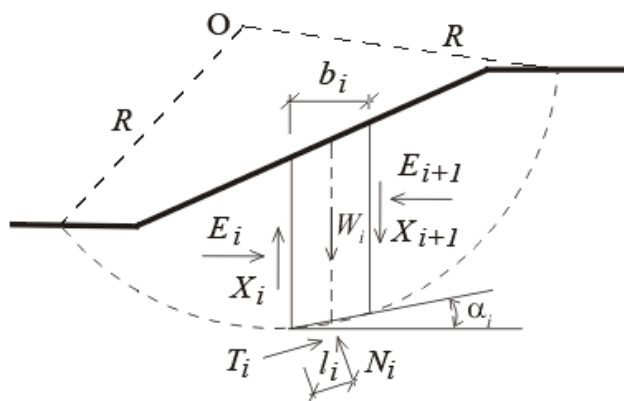
6. Teorie výpočtu

Stabilita svahu

Základní volbou při výpočtu stability svahu je typ smykové plochy. Smyková plocha může být modelována dvojím způsobem: jako kruhová nebo jako polygonální.

- Kruhová smyková plocha

Všechny metody mezní rovnováhy předpokládají rozdělení zemního tělesa nad kruhovou smykovou plochou na bloky (dělicí roviny mezi bloky jsou vždy svislé). Statické schéma působících sil na blok je na následujícím obrázku.

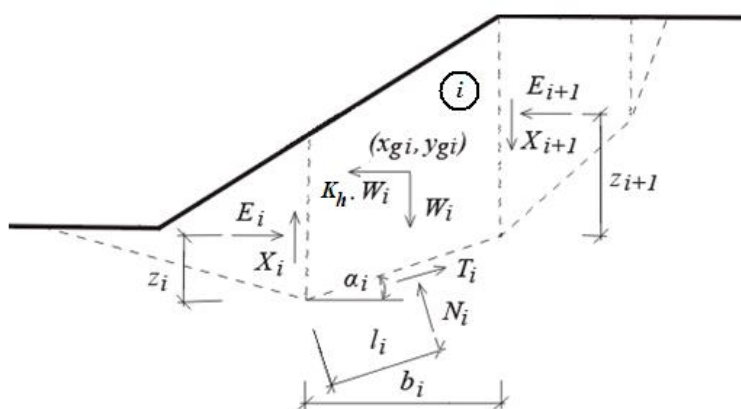


Obr. 3. Statické schéma – Bishopova metoda

Zde X_i a E_i jsou smykové a normálové síly mezi bloky, T_i a N_i jsou smykové a normálové síly na úsecích smykové plochy, W_i jsou tíhy jednotlivých bloků. Jednotlivé proužkové metody se liší svými předpoklady a zdali splňují silové podmínky rovnováhy resp. momentovou podmínku kolem středu O.

- Polygonální smyková plocha

Řešení stability svahu při použití polygonální smykové plochy spočívá v nalezení stavu mezní rovnováhy sil, které působí na zemní těleso nad smykovou plochou. Aby bylo možno tyto síly definovat, rozdělí se zemina nad smykovou plochou na bloky dělicími rovinami. Tyto dělicí roviny jsou zpravidla voleny jako svislé, ale není to nutná podmínka, např. Sarmova metoda počítá s obecně skloněnými dělicími rovinami.



Obr. 4. Statické schéma

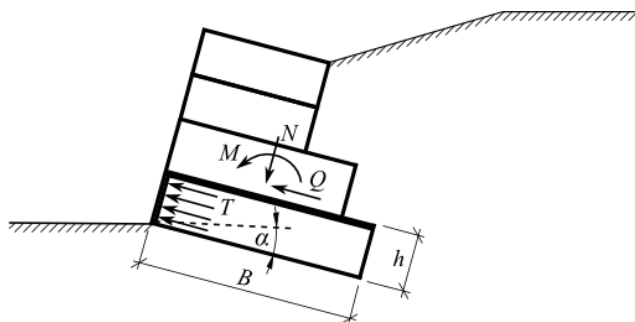
Nejčastěji bývají voleny polohy působišť jednotlivých sil nebo sklony sil mezi bloky. Řešení rovnováhy pak vede k iteračním postupům, kdy dopředu zvolené hodnoty musí jednak umožňovat splnění rovnováhy sil a jednak zajišťovat kinematickou přípustnost získaného řešení.

Konstrukce zdi byla posouzena s ohledem na zastižené geotechnické podmínky podle ČSN EN 1997-1, při které se postupuje v zásadě podle teorie mezních stavů.

Gabion

Konstrukce nad blokem je zatížena aktivním tlakem a síly se stanoví stejně jako u posouzení celé zdi. Pro výpočet je uvažována sytká výplň – ne kamenná rovnánina, její působení je ale možné simulovat zadáním velmi vysokých hodnot úhlu vnitřního tření materiálu. Lze předpokládat, že v důsledku zaklínění materiálu výplně sítí dojde s odstupem času k poklesu napětí v sítích. Jednotlivá patra gabionu jsou posuzována na maximální normálové a smykové napětí. Podle těchto veličin lze upravit strmost čela konstrukce zřízením teras nebo zvětšit sklon lícové strany alfa.

Statické schéma konstrukce:



Zatížení spodního bloku

Normálové napětí ve středu spodního bloku se stanoví podle vzorce:

$$\sigma = \frac{2 \cdot N}{B - 2 \cdot e} + \frac{\gamma \cdot h \cdot \cos \alpha}{2}$$

$$e = \frac{M}{N}$$

kde: N - normála výslednice zatížení spodního bloku

B - šířka horního bloku

e - excentricita

M - moment působící na spodní blok

h - výška spodního bloku

γ - objemová tíha materiálu spodního bloku

α - sklon gabionu

Tlak na stěnu spodního bloku se stanoví jako zvýšený aktivní tlak:

$$T = 0,5 T_r + 0,5 T_a$$

$$T_r = \sigma \cdot T_r$$

$$T_a = \sigma \cdot K_a - 2 \cdot e \cdot \sqrt{K_a}$$

$$K_r = 1 - \sin \varphi_d$$

$$K_a = \tan^2 \left(45 - \frac{\varphi_d}{2} \right)$$

kde: φ_d - výpočtový úhel vnitřního tření materiálu spodního bloku

c_d - výpočtová soudržnost materiálu spodního bloku

γ - objemová tíha materiálu spodního bloku

h - výška spodního bloku

B - šířka horního bloku

α - sklon gabionu

T - průměrná hodnota tlaku na čelo spodního bloku

σ - maximální normálové napětí na spodní blok

Šířky sítí spodního bloku na 1bm gabionu se spočítají:

$$D_{upp} = 1$$

$$D_{total} = \frac{h}{v} + 1$$

kde: D_{upp} - délka horní tažené sítě mezi bloky

D_{total} - celková délka sítí přenášející tlak T

v - vzdálenost svislých sítí

h - výška spodního bloku

Adresa:

Vernéřov 248
 Aš 352 01
 Česká Republika

Kontakt:

tel. 774 297 778
 mail:
 ters@progeocont.cz

IČO: 04303270

DIČ: CZ8006301985

7. Samotný výpočet

Pro výpočet zárubní stěny a celkové stability zářezu byly použity programy GEO5 – Gabion a GEO5 – Stabilita svahu od firmy FINE. Program GEO5 – Gabion je určen k návrhu a posouzení gabionových zdí na překlopení, posunutí a na únosnost základové spáry podle EN nebo klasickými způsoby (stupeň bezpečnosti, mezní stavy).

Program GEO5 - Stabilita svahu je určen k výpočtu stability svahů obecně vrstevnatého zemního tělesa. Program umožňuje zadat kruhovou (Bishopova, Pettersonova, resp. Spencerova metoda) nebo polygonální (Sarmova metoda, resp. Spencerova) smykovou plochu. Stabilita svahů je řešena na dvourozměrném modelu zemního tělesa.

Výpočet gabionu

Vstupní data

Projekt

Datum : 3. 12. 2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Tvar zemního klínu : počítat šikmý
Dovolená excentricita : 0,333
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce namáhání sítě :	$\gamma_{Rn1} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce spoje sítě :	$\gamma_{Rn2} =$	1,10 [-]	

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	$\psi_0 =$	0,70 [-]	
Součinitel časté hodnoty :	$\psi_1 =$	0,50 [-]	
Součinitel kvazistálé hodnoty :	$\psi_2 =$	0,30 [-]	

Materiály bloků - výplň

Číslo	Název	γ [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kPa]
1	Materiál č. 1	18,00	30,00	0,00

Materiály bloků - pletivo

Číslo	Název	Pevnost sítě R_t [kN/m]	Vzdálenost svislých sítí v [m]	Únosnost čelního spoje R_s [kN/m]
1	Materiál č. 1	40,00	1,00	40,00

Geometrie konstrukce





Číslo	Šířka b [m]	Výška h [m]	Odskok a [m]	Materiál
3	1,00	1,00	0,10	Materiál č. 1
2	1,50	1,00	0,10	Materiál č. 1
1	2,00	1,00	-	Materiál č. 1

Sklon gabionu = 5,71 °
 Celková výška = 2,97 m
 Celk. objem zdi = 4,50 m³/m

Zásyp za konstrukcí

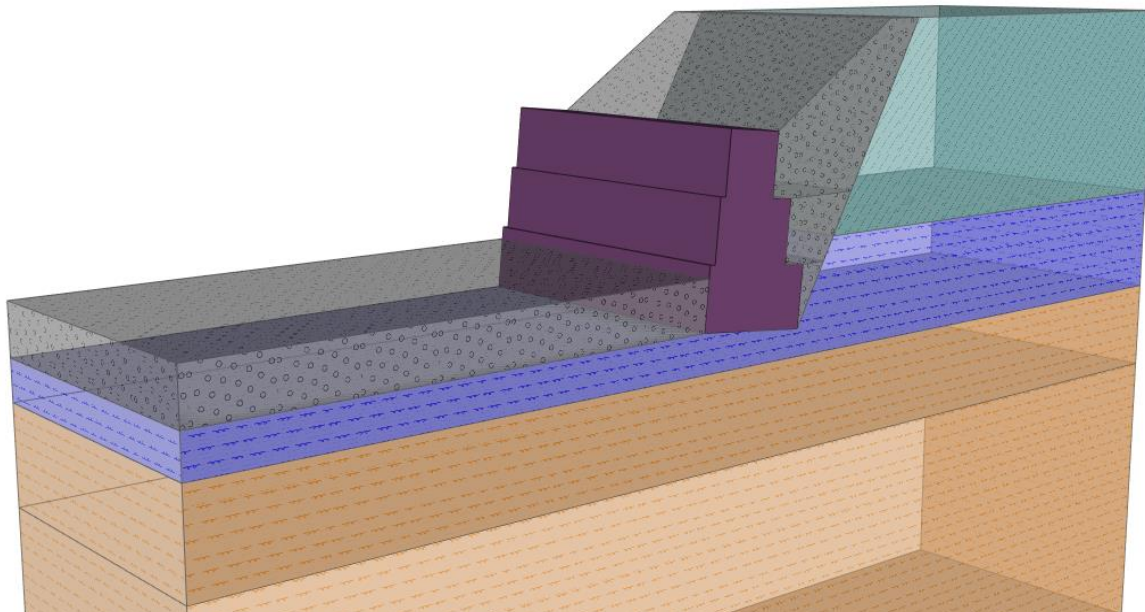
Zemina na líci konstrukce - zásyp

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,70	F5 MI	
2	1,80	R6-R5	
3	1,50	R5-R4	
4	-	R5-R4	

Název : Profil a přiřazení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,54 (úhel sklonu je 33,00 °).
Výška náspu je 1,62 m, délka náspu je 2,50 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: není uvažován

Zemina na líci konstrukce - zásyp

Výška zeminy před zdí $h = 0,80 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Celkové nastavení výpočtu

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 122,18 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 55,39 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Adresa:

Vernéřov 248
Aš 352 01
Česká Republika

Kontakt:

tel. 774 297 778
mail:
ters@progeocont.cz

IČO: 04303270

DIČ: CZ8006301985

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 71,44$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 38,46$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 89,73 kPa

Únosnost základové půdy

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	13,04	165,30	34,74	0,040	89,73
2	16,80	132,47	38,01	0,064	75,85

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	9,66	122,44	25,74

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,064$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 250,00$ kPa

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 89,73$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 178,57$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,83	45,00	0,78	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,38	6,90	1,41	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	17,94	-0,67	7,92	1,56	1,350	1,350	1,350

Posouzení prac. spáry s největším využitím - nad blokem čís. 1

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 43,87$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 16,20$ kNm/m

Spára na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 33,96$ kN/m

Adresa:

Vernéřov 248
Aš 352 01
Česká Republika

Kontakt:

tel. 774 297 778
mail:
ters@progeocont.cz

IČO: 04303270

DIČ: CZ8006301985

Vodor. síla posunující $H_{act} = 17,87 \text{ kN/m}$

Spára na posunutí VYHOVUJE

Maximální napětí na spodní blok = 56,29 kPa
Souč.redukce odskokem hor.bloku = 0,83
Průměrná hodnota tlaku na čelo = 23,12 kPa
Smyková síla přenášená třením = 47,79 kN/m

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 36,36 kN/m
Spočtené namáhání = 11,50 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

Posouzení spáry mezi bloky:

Únosnost materiálu sítě = 36,36 kN/m
Spočtené namáhání = 11,50 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard




Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)				
Trvalá návrhová situace				
		Nepříznivé		Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35	[-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50	[-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35	[-]	

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

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	F5 MI		22,00	12,00	20,00
2	R6-R5		26,00	8,00	21,50
3	R5-R4		30,00	12,00	23,00

Adresa:

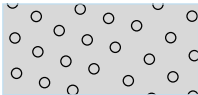
Vernéřov 248
Aš 352 01
Česká Republika

Kontakt:



tel. 774 297 778
mail:
ters@progeocont.cz

IČO: 04303270

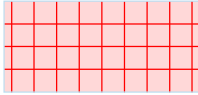
DIČ: CZ8006301985

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
4	zásyp		33,00	2,00	19,00

Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [–]
1	F5 MI		21,00		
2	R6-R5		22,50		
3	R5-R4		24,00		
4	zásyp		20,00		

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		18,00

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 178,80$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 317,85$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 1019,17$ kNm/m

Moment vzdorující : $M_p = 1647,02$ kNm/m

Využití : 61,9 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

8. Závěr

Výpočtem bylo potvrzeno, že navržená geometrie zárubní zdi vyhovuje na vnitřní a vnější stabilitu. V programech GEO5 – Gabion a GEO5 – Stabilita svahu byla ověřena vnitřní stabilita opěrné zdi a celková stabilita celého svahu.

Platnost statického výpočtu je omezena především dodržením projektové dokumentace stavby a také potvrzení předpokladů statického výpočtu především s ohledem na zeminové respektive horninové prostředí.

V Aši dne 3.12.2019

Ing. Ladislav Terš