OBJEDNATEL	MĚSTO CHEB, nám. Krále Jiřího z Poděbrad 1/14 KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC KARLOVARSKÉHO KRAJE p.o., Chebská 282, 356 04 Sokolov, IČ: 70947023			
GENERÁLNÍ PROJEKTANT	DSVA s.r.o., nám. Krále Jiřího z Poděbrad 6, 350 02 Cheb IČ: 26392526 | telefon: 354 436 328 | e-mail info@dsva.cz| http://www.dsva.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	PDPS	AUTORIZACE (ČKAIT 0011830)
		DATUM	03 / 2018	ING.LADISLAV TERŠ
		MĚŘÍTKO	-	
		FORMÁT	297 x 210	

STAVBA:	ÚPRAVA KOMUNIKACE CHEB-HÁJE, ul. ZEMĚDĚLSKÁ	OZNAČENÍ PŘÍLOHY
ČÁST PD:	STAVEBNÍ ČÁST	B.
STAVEBNÍ OBJEKT:	SO 06 PROPUSTEK POD SILNICÍ III/2143	
PŘÍLOHA:	STATICKÝ VÝPOČET	6.6

Obsah

1. Všeobecná část 2
2. Úvod 5
3. Zatížení 5
3.1 Zatížení stálé 5
3.2 Zatížení proměnné 5
3.3 Zatížení mimořádné 6
4. Geologické a hydrogeologické poměry 6
5. Návrhový přístup 7
6. Stručný technický popis se zdůvodněním navrženého řešení 8
7. Teorie výpočtu 9
7.1 Posouzení na překlopení a posunutí 9
7.2 Únosnost základové půdy 10
7.3 Stabilita svahu 12
8. Samotný výpočet 13
9. Závěr 14

1. Všeobecná část

Základní údaje

Stavba:	Úprava komunikace Cheb – Háje, ul. Zemědělská
Objekt:	SO 06 – Propustek pod silnicí III/2143
Místo stavby:	Cheb
Projektový stupeň:	PDPS
Objednatel:	město Cheb, Krajská správa silnic Karlovarského kraje, p.o.
Zhotovitel:	DSVA s.r.o.
Projektant SO:	PROGEOCONT s.r.o.
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Petr Král
Odpovědný projektant SO:	Ing. Ladislav Terš
Číslo zakázky:	003_PGC_2018

Podklady

a) Projekt „Úprava komunikace Cheb – Háje, ul. Zemědělská“ stupeň DSP

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

Navrhovaná úprava Zemědělské ulice bude realizována v Karlovarském kraji, v katastrálním území města Cheb. Stávající stav komunikace je v současnosti ve špatném technickém stavu, který vyžaduje provést rekonstrukci. Navrhované úpravy dále počítají s uvedením technického stavu předmětné komunikace do souladu s platnými právními předpisy a technickými normami.

3. Zatížení

Zatížení bylo převzato z Eukódu1: Zatížení konstrukcí, Část 2: Zatížení mostů dopravou kapitola 4 zatížení silniční dopravou a jiná zatížení specifická pro mosty pozemních komunikací, ed.2. Pro stanovení zatížení dopravou se vycházelo z modelu zatížení LM1, které představuje zatížení při dopravní zácpě s velkým počtem těžkých vozidel. V následně uvedeném výpočtu je uvažováno jen zatížení LM1, neboť se ukázalo jako méně příznivé. Na základě zatěžovacích obrazců a tabulky NA.6 z ČSN EN 1991-2, ed. 2 byly přepočítané nápravové síly od dopravy na rovnoměrné zatížení.

Mimořádné zatížení od nárazu vozidla na svodidlo typu MS4/H2 se uvažovalo podle TP 167 a TP 114.

3.1 Zatížení stálé

Zatížení od svodidla:		**0,5 kN/m**
Zatížení od vozovky:	tloušťka vozovky	0,8 m
	tíha	22 kN/m3
		17,6 kN/m2

3.2 Zatížení proměnné

Zatížení dopravou LM1: šířka vozovky: 6,25 m

Pruh č.1 – šířka 3,0 m

Nápravové síly: $Q_{1k} = 300\ kN$

Rovnoměrné zatížení: $q_{1k} = 9{,}0\ kN/m^2$

Pruh č.2 – šířka 3,0 m

Nápravové síly: $Q_{2k} = 200\ kN$

Rovnoměrné zatížení: $q_{2k} = 6{,}0\ kN/m^2$

Zbývající plocha vozovky – šířka 0,25 m: $\boldsymbol{q_{rk} = 2{,}5\ kN/m^2}$

Přepočet nápravového zatížení na náhradní plochu (ČSN EN 1991-2, ed.2):

LM1 – náhradní plocha: B x 4,5 m = 3,0 x 4,5 m =13,5 m^2

, kde B – šířka zatěžovacího pruhu

Pruh č.1:

Celkové rovnoměrné zatížení pruhu č.1: 21 + 9,0 = **30,00 kN/m^2**

Pruh č.2:

Celkové rovnoměrné zatížení pruhu č.1: 14 + 6,0 = **20,0 kN/m^2**

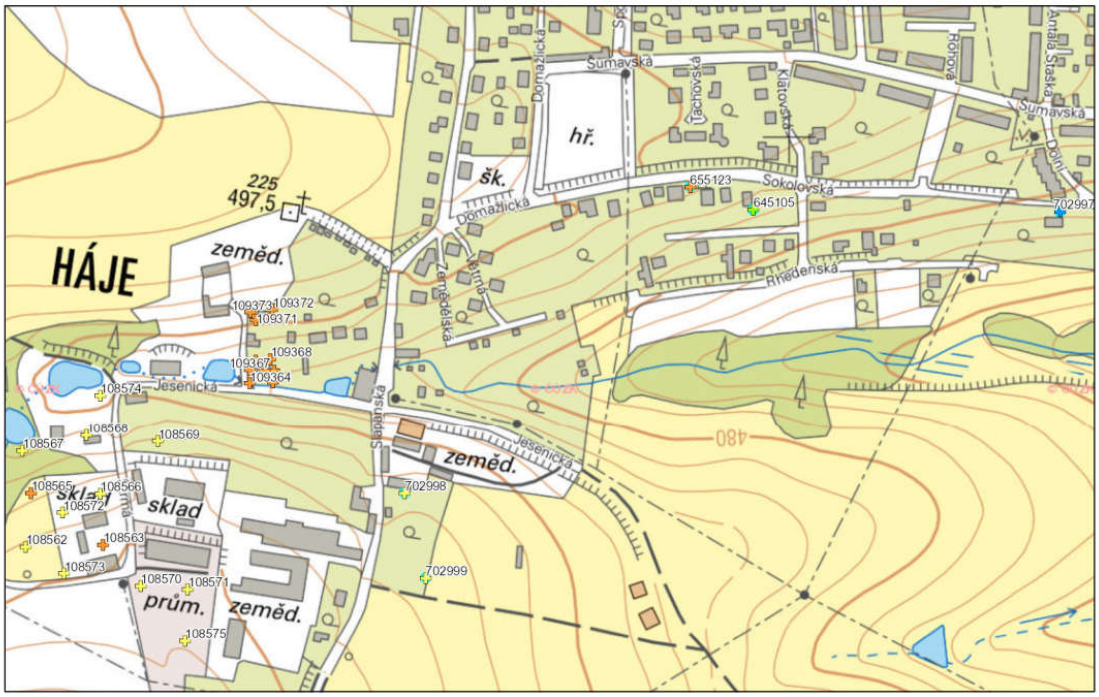
3.3 Zatížení mimořádné

TP 167		
Tab.9	vodorovné příčné zatížení	50 kN/m
	ohybový moment	25 kNm/m
TP 114	kolová síla	120 kN (na plochu 0,4 x 0,4 m)
Str.25		

4. Geologické a hydrogeologické poměry

V místě propustku nebyl zpracován žádný inženýrskogeologický průzkum. Dle dostupných informací byl v blízkosti SO 06 realizován IGP viz mapa geofond ČR.

Cheb - ul. Zemědělská - GEOFOND ČR



Obrázek 1 - mapa Geofond ČR

5. Návrhový přístup

Pro výpočet byl zvolen návrhový přístup č. 2 (A2+M2+R3), který eliminuje klasifikaci stálého zatížení příznivá/nepříznivá (soubor A2). Zatížení silniční dopravou je bráno jako proměnné nepříznivé zatížení. Jednotlivé součinitele jsou následující:

- Součinitele účinků zatížení:

Tab. 6.1

			γ
STR	stálé	příznivé	1.00
		nepříznivé	1.35
	proměnné	příznivé	0.00
		nepříznivé	1.50
GEO	stálé	příznivé	1.00
		nepříznivé	1.35
	proměnné	příznivé	0.00
		nepříznivé	1.50
	zat. vodou	nepříznivé	1.00

- Součinitele parametrů zemin:

Tab.6.2

	γ
úhel vnitřního tření	1.25
efektivní soudržnost	1.25
redukce neodvod. smykové pevnosti	1.4

součinitel je aplikován na tangentu úhlu

6. Stručný technický popis se zdůvodněním navrženého řešení

Železobetonová tížná zeď čela propustku délky cca 17,4 m tvoří samostatný jeden dilatační celek.

Základová deska bude armována na připravené úrovni z očištěného podkladního betonu. Vybetonovaný základ má šířku 1,20 m, tloušťku ve vetknutí dříku 0,65 m.

Dřík je výšky 1,69m, tloušťky je 0,80 m. Do základové desky bude již zakotvena hlavní nosná výztuž dříku, na kterou se v tomto postupu dováže armatura dříku.

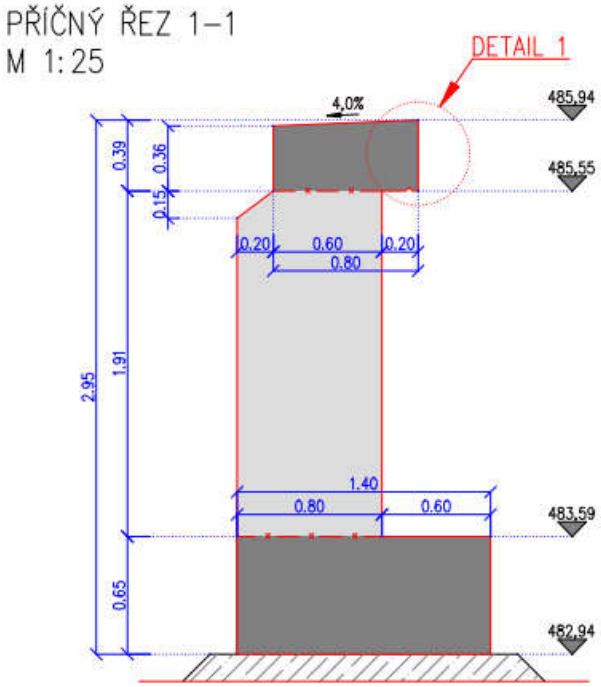
Mostní římsa výšky 0,36/0,39m a šířky je 0,80m. Sklon horního povrchu římsy je 4,0 % směrem k líci zdi. Na římse je umístěno zábradelní svodidlo výšky 1100mm. Horní povrch římsy je opatřen ochranným nátěrem S4 dle TKP 31.

Pro prvky opěrné zdi bude použito velkoplošných bednících prvků (systémové bednění) z tvrzené překližky (úprava C1a). Veškeré ostré rohy budou zkoseny min. 20/20 mm vložením lišty do bednění.

Jedná se o trubní propustek průměru DN800 a délky 8,25m. Přesná délka bude stanovena až na základě provedených zemních pracích. Předpokládané napojení je na úrovni mezi chodníkem a přilehlým pozemkem. Propustek bude vyskládán z betonových rour DN800, tloušťka stěny 130mm a délka dílce 2500mm.

Z důvodu mělkého uložení propustku pod vozovkou bude roura obetonována po celém obvodu. Tloušťka obetonování je min. 200mm. Podbetonování je provedeno tloušťkou 250mm, na zhutněnou vrstvu ze ŠDA 0-63 tloušťky min. 150mm.

Trouby budou osazeny na hrdlo. Trubní vedení bude ukončeno cca v polovině konstrukce čela propustku.



Obr. 5.1: Geometrie opěrné zdi

- Beton:
  Dřík C25/30 XC2 + XA1
  Základ C25/30 XC2 + XA1
  Římsa C30/37 XF4 + XD3

- Objemová tíha: 25 kN/m^2
- Výztuž: B500 B

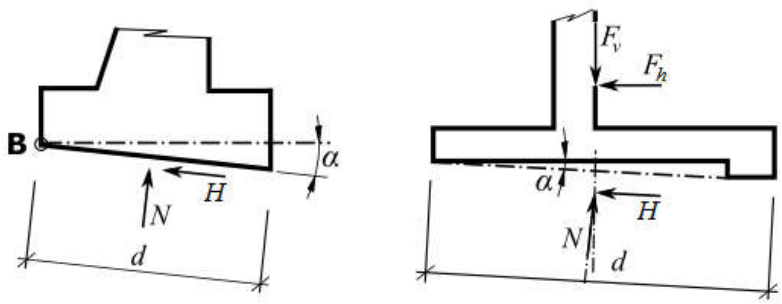
7. Teorie výpočtu

7.1 Posouzení na překlopení a posunutí

Pro posouzení opěrné zdi na překlopení se nejprve stanoví normálové a tečné síly v základové spáře:

$$N = F_v \cos\alpha + F_h \sin\alpha$$

$$H = F_v \sin\alpha + F_h \cos\alpha$$



Obr. 8.1.1 Síly působící v základové spáře

Vodorovné složky sil se započítávají do posouvající síly a klopícího momentu, svislé složky sil se započítávají do normálové síly a vzdorujícího momentu.

Posouzení na překlopení:

$$\frac{M_{res}}{\gamma_o} > M_{ovr}$$

kde: M_{ovr} - klopící moment
γ_o - součinitel redukce únosnosti na překlopení
M_{res} - vzdorující moment

$$\frac{\left[\left(N \tan\varphi_d + c_d(d-2e)/\mu\right) + F_{res}\right]}{\gamma_s} > H$$

kde: N - normálová síla působící v základové spáře
φ_d - výpočtový úhel vnitřního tření zeminy
c_d - výpočtová soudržnost zeminy
d - šířka paty zdi
e - excentricita
γ_s - součinitel redukce únosnosti na posunutí
H - posouvající tečná síla působící v základové spáře
F_{res} - vzdorující síla (od geovýztuh a přesahů sítí)
μ - součinitel redukce kontaktu základ - zemina

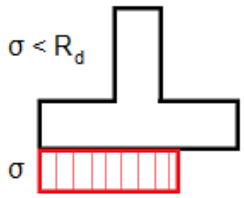
kde excentricita e:

$$e = \frac{M_{ovr} - M_{res} + \frac{Nd}{2}}{N}$$

kde: M_{ovr} - klopící moment
M_{res} - vzdorující moment
N - normálová síla působící v základové spáře
d - šířka paty zdi

7.2 Únosnost základové půdy

Posouzení únosnosti základové půdy se provádí na síly získané ze všech podle vztahů:

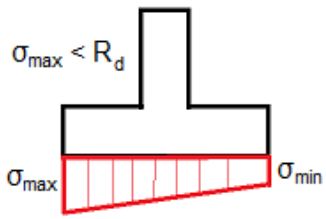


$$\sigma = \frac{N}{d - 2e} < R_d$$

$$e \leq e_{alw}$$

Obr. 8.2.1 Napětí v základové spáře s konstantním průběhem

Standardně je napětí v základové spáře uvažováno s konstantním průběhem na redukované délce základu. Některé normy vyžadují pro posouzení napětí lichoběžníkový průběh. V tomto případě je posouzení provedeno pro nejnepříznivější hodnotu σ_{max}.



Obr. 8.2.2 Napětí v základové spáře s lichoběžníkovým průběhem

kde:

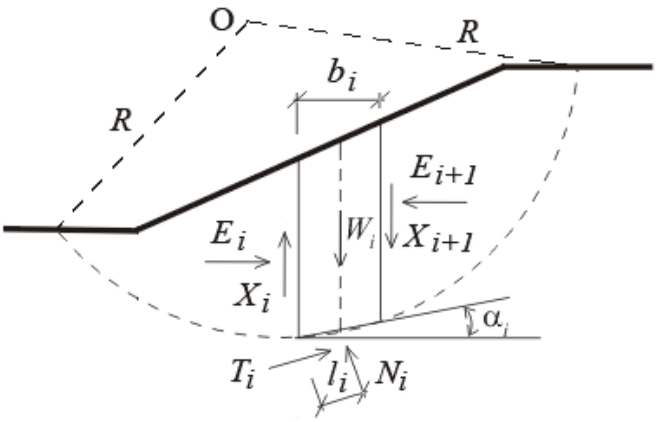
N	normálová síla působící v základové spáře
d	šířka paty zdi
R_d	únosnost základové půdy
e	maximální excentricita normálové síly
e_{alw}	dovolená excentricita

7.3 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 (dělící roviny mezi bloky jsou vždy svislé). Statické schéma působících sil na blok je na následujícím obrázku.

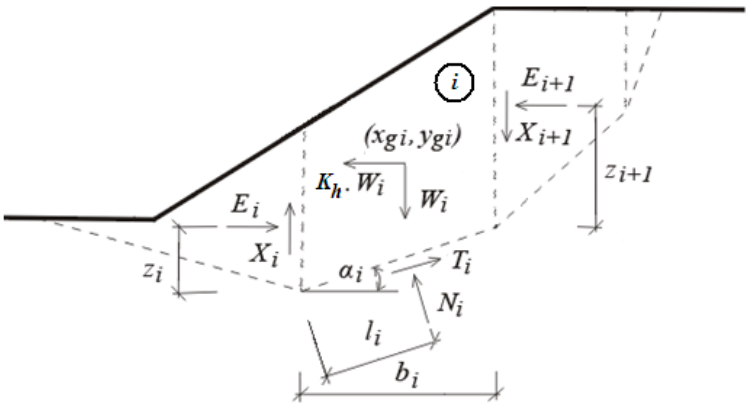


Obr. 8.3.1 Statické schéma – Bishopova metoda

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. 8.3.2 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.

8. Samotný výpočet

Výpočet tížné zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : ÚPRAVA KOMUNIKACE CHEB - HÁJE, UL. ZEMĚDĚLSKÁ
Část : SO 06 - Propustek pod silnicí III/2143
Odběratel : DSVA s.r.o.
Vypracoval : Ing. Ladislav Terš
Datum : 17. 7. 2016

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Zděná (kamenná) zeď : EN 1996-1-1 (EC6)

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 :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]
Proměnné zatížení :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]
Zatížení vodou :	γ_w =	1,35	[–]		

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	γ_{Rv} =	1,40	[–]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	γ_{Rh} =	1,10	[–]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	γ_{Re} =	1,40	[–]

Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :	ψ_0 =	0,70	[–]
Součinitel časté hodnoty :	ψ_1 =	0,50	[–]
Součinitel kvazistálé hodnoty :	ψ_2 =	0,30	[–]

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30
Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 25,00 MPa
Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,60 MPa

Ocel podélná : B500
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

[GEO5 - Tížná zeď | verze 5.2017.57.0 | hardwarový klíč 3835 / 1 | Ing. Ladislav Terš | Copyright © 2018 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	2,05
3	-0,01	2,71
4	-1,40	2,70
5	-1,40	2,05
6	-0,80	2,05
7	-0,80	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 2,56 m^2.

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	násyp		30,00	1,00	19,00	10,00	21,00
2	Třída G2, ulehlá		38,50	0,00	20,00	11,00	24,00
3	Třída F5, konzistence tuhá		21,00	12,00	20,00	11,00	14,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin

násyp

Objemová tíha :	γ =	19,00 kN/m³
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	30,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	1,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ =	21,00 °
Zemina :	nesoudržná	
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	20,00 kN/m³

Třída G2, ulehlá

Objemová tíha :	γ =	20,00 kN/m³
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	38,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	0,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ =	24,00 °
Zemina :	nesoudržná	
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	21,00 kN/m³

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ =	20,00 kN/m³
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	21,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	12,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ =	14,00 °
Zemina :	nesoudržná	
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	21,00 kN/m³

[GEO5 - Tížná zeď | verze 5.2017.57.0 | hardwarový klíč 3835 / 1 | Ing. Ladislav Terš | Copyright © 2018 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,70	násyp	
2	0,50	Třída G2, ulehlá	
3	-	Třída F5, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přitížení nové	Přitížení změna	Působ.	Vel.1 [kN/m²]	Vel.2 [kN/m²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
1	Ano		proměnné	30,00		0,50	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	20,00		3,50	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	Q1
2	Q2

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: není uvažován
Zemina na líci konstrukce - Třída G2, ulehlá
Výška zeminy před zdí h = 0,80 m

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zeď	0,00	-1,19	58,90	0,89	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	16,86	-0,84	6,40	1,40	1,350	1,350	1,000
Q1	19,54	-1,23	7,45	1,40	1,500	1,500	1,500
Q2	3,32	-0,34	1,24	1,40	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení
Moment vzdorující M_{res} = 59,29 kNm/m
Moment klopící M_{ovr} = 56,71 kNm/m

[GEO5 - Tížná zeď | verze 5.2017.57.0 | hardwarový klíč 3835 / 1 | Ing. Ladislav Terš | Copyright © 2018 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Zeď na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí
Vodor. síla vzdorující H_{res} = 58,67 kN/m
Vodor. síla posunující H_{act} = 56,25 kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 125,15 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	22,85	99,46	50,16	0,165	106,25
2	30,31	81,14	56,24	0,268	125,15

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	17,33	74,38	38,98

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity
Max. excentricita normálové síly e = 0,268
Maximální dovolená excentricita e_{alw} = 0,333

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry
Návrhová únosnost základové půdy R = 200,00 kPa
Součinitel redukce odporu základové půdy γ_{Rv} = 1,40
Max. napětí v základové spáře σ = 125,15 kPa
Únosnost základové půdy R_d = 142,86 kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působiště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působiště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,02	37,75	0,40	1,000	1,350	1,000
Aktivní tlak	9,26	-0,63	3,56	0,80	1,350	1,350	1,350
Q1	14,44	-0,89	5,54	0,80	1,500	1,500	1,500
Q2	0,14	-0,01	0,05	0,80	0,000	1,500	1,500

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu h = 0,80 m

Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 356,61 kN/m > 34,38 kN/m = V_{Ed}
Tlaková síla na mezi únosnosti N_{Rd} = 350,45 kN/m > 50,86 kN/m = N_{Ed}

[GEO5 - Tížná zeď | verze 5.2017.57.0 | hardwarový klíč 3835 / 1 | Ing. Ladislav Terš | Copyright © 2018 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 110,87 kNm/m > 21,90 kNm/m = M_{Ed}

Únosnost průřezu VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

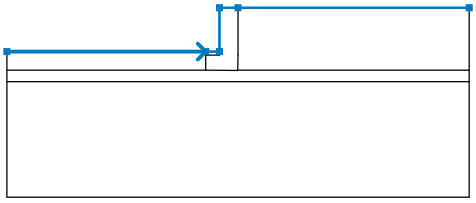
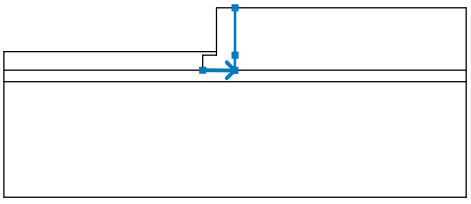
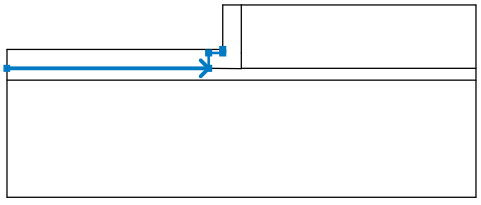
Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

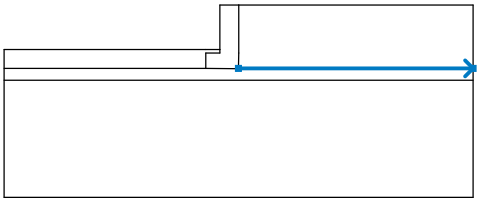
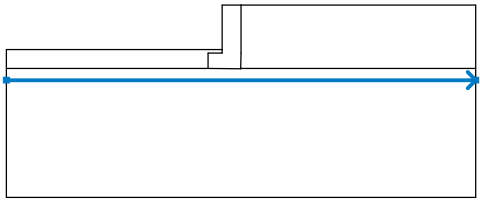
Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Nepříznivé		Příznivé	
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]
Proměnné zatížení :	γ_Q =	1,50	[–]	0,00	[–]
Zatížení vodou :	γ_w =	1,35	[–]		

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

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,00	-1,90	-1,40	-1,90	-0,80	-1,90
		-0,80	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00
2		-1,40	-2,70	-0,01	-2,71	-0,01	-2,70
		0,00	-2,05	0,00	0,00		
3		-10,00	-2,70	-1,40	-2,70	-1,40	-2,05
		-0,80	-2,05	-0,80	-1,90		

[GEO5 - Tížná zeď | verze 5.2017.57.0 | hardwarový klíč 3835 / 1 | Ing. Ladislav Terš | Copyright © 2018 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
4		-0,01	-2,70	10,00	-2,70		
5		-10,00	-3,20	10,00	-3,20		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]
1	násyp		30,00	1,00	19,00
2	Třída G2, ulehlá		38,50	0,00	20,00
3	Třída F5, konzistence tuhá		21,00	12,00	20,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	n [–]
1	násyp		20,00		
2	Třída G2, ulehlá		21,00		
3	Třída F5, konzistence tuhá		21,00		

Parametry zemin

násyp

Objemová tíha : γ = 19,00 kN/m^3
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 30,00 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 1,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 20,00 kN/m^3

Třída G2, ulehlá

Objemová tíha : γ = 20,00 kN/m^3

[GEO5 - Tížná zeď | verze 5.2017.57.0 | hardwarový klíč 3835 / 1 | Ing. Ladislav Terš | Copyright © 2018 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	38,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	0,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	21,00 kN/m^3

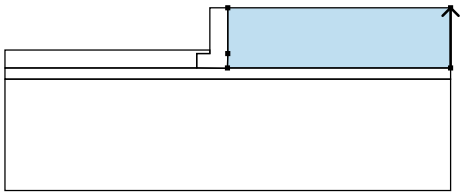
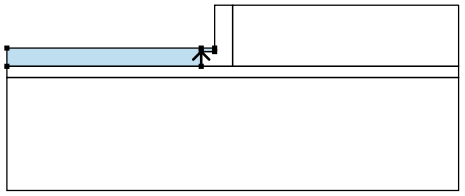
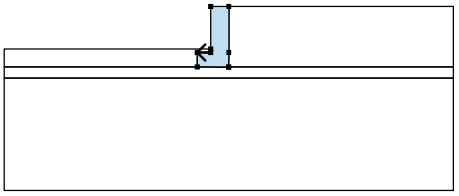
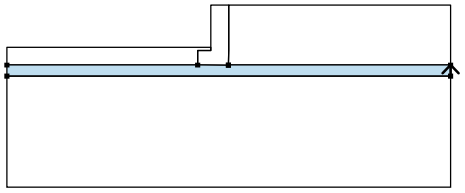
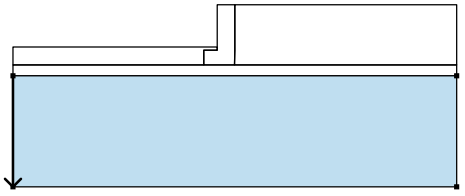
Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ =	20,00 kN/m^3
Napjatost :	efektivní	
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	21,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	12,00 kPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	21,00 kN/m^3

Tuhá tělesa

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

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m] x	z	x	z	Přiřazená zemina
1		10,00	-2,70	10,00	0,00	násyp
		0,00	0,00	0,00	-2,05	
		-0,01	-2,70			
2		-1,40	-2,70	-1,40	-2,05	Třída G2, ulehlá
		-0,80	-2,05	-0,80	-1,90	
		-1,40	-1,90	-10,00	-1,90	
		-10,00	-2,70			
3		-0,80	-2,05	-1,40	-2,05	Materiál zdi
		-1,40	-2,70	-0,01	-2,71	
		-0,01	-2,70	0,00	-2,05	
		0,00	0,00	-0,80	0,00	
		-0,80	-1,90			
4		10,00	-3,20	10,00	-2,70	Třída G2, ulehlá
		-0,01	-2,70	-0,01	-2,71	
		-1,40	-2,70	-10,00	-2,70	
		-10,00	-3,20			
5		-10,00	-3,20	-10,00	-8,20	Třída F5, konzistence tuhá
		10,00	-8,20	10,00	-3,20	

[GEO5 - Tížná zeď | verze 5.2017.57.0 | hardwarový klíč 3835 / 1 | Ing. Ladislav Terš | Copyright © 2018 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Přitížení

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	proměnné	na povrchu	x = 0,50	l = 3,00		0,00	30,00		kN/m2
2	pásové	proměnné	na povrchu	x = 3,50	l = 3,00		0,00	20,00		kN/m2

Názvy přitížení

Číslo	Název
1	Q1
2	Q2

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

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy							
Střed :	x =	-0,80	[m]	Úhly :	α_1 =	-40,09	[°]
	z =	1,03	[m]		α_2 =	74,40	[°]
Poloměr :	R =	3,83	[m]				
Smyková plocha po optimalizaci.							

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : F_a = 131,24 kN/m
Sumace pasivních sil : F_p = 202,45 kN/m

Moment sesouvající : M_a = 502,66 kNm/m
Moment vzdorující : M_p = 704,90 kNm/m
Využití : 71,3 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

[GEO5 - Tížná zeď | verze 5.2017.57.0 | hardwarový klíč 3835 / 1 | Ing. Ladislav Terš | Copyright © 2018 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

9. Závěr

Výpočtem bylo potvrzeno, že opěrná zeď vyhovuje na vnitřní a vnější stabilitu. V programech GEO5 – Tížná zeď a GEO5 – Stabilita svahu byla ověřena únosnost základové půdy, respektive celková stabilita 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 8.2.2018 Ing. Ladislav Terš

Adresa:
Vernéřov 248
Aš 352 01
Česká Republika

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

IČO: 06943608
DIČ: CZ06943608