

Obsah

1 Úvod	3
2 Podklady	3
3 Použitý software	3
4 Popis konstrukce	3
5 Inženýrsko-geologický průzkum	3
6 Zatížení	3
7 Návrh a posouzení zdi – trvalá situace	4
8 Závěr	10

1 Úvod

Zed' se nachází v intravilánu obce Paběnice na komunikaci III/33838. Účelem je náhrada stávající havarované zdi. Statický výpočet se zabývá posouzením nové gabionové zdi.

2 Podklady

Pro statické posouzení konstrukce jsou použity následující podklady:

- » Eurokódy,
- » Rozpracovaná projektová dokumentace stavebního objektu,

3 Použitý software

Pro návrh a posouzení zdi bylo využito programového prostředí GEO 5.



4 Popis konstrukce

Jedná se gabionovou zed' maximální výšky 3,0m. Tloušťka zdi je 1,0 m, nejvyšší 0,5 m zdi má tloušťku 0,5 m.

5 Inženýrsko-geologický průzkum

Pro tuto akci nebyl zpracován inženýrsko-geologický průzkum. Při místní pochůzce byly zjištěny v mí stě zakládání gabionové zdi skalní výchozy horniny.

6 Zatížení

Stálá zatížení jsou v programu generována automaticky na základě zadaných hodnot. Zatížení dopravou je na základě ČSN EN 1991-2 ed. 2 definováno jako roznesené nápravové zatížení (TS) a rovnoměrné zatížení (UDL) zatížení modelu 1 (LM1) Roznášecí plocha je 3.0 x 4.5 m. Regulační součinitele jsou uvažovány pro skupinu pozemních komunikací 1. Zatížení vodou není z důvodu odvodnění rubu zdi uvažováno.

Trvalá návrhová situace

Pruh č.1 – šířka 3.0 m

$$\begin{aligned} Q_1 &= (300 \times 2) / (3 \times 4.5) \times 1.0 &&= 44.4 \text{ kNm}^{-2} \\ q_1 &= 9.0 \times 1.0 &&= \underline{9.0 \text{ kNm}^{-2}} \\ &&&= 53.4 \text{ kNm}^{-2} \end{aligned}$$

Pruh č.2 – šířka 3.0 m

$$\begin{aligned} Q_2 &= (200 \times 2) / (3 \times 4.5) \times 1.0 &&= 29.6 \text{ kNm}^{-2} \\ q_2 &= 2.5 \times 2.4 &&= \underline{6.0 \text{ kNm}^{-2}} \\ &&&= 35.6 \text{ kNm}^{-2} \end{aligned}$$

Mimořádné návrhové situace

Náraz do obruby

Vodorovná síla 100 kN působící 0.05 m pod horním okrajem obrubníku. Síla je roznesena na délku jednoho dilatačního celku (6 m). Pokud je to nepříznivé současně s tím působí svislá síla rovná hodnotě $0.75 \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k}$.

Náraz do svodidla

Náraz do svodidla je uvažován příčnou silou 200 kN (třída B) v úrovni 0.65 m nad vozovkou. Síla je roznesena na délku jednoho dilatačního celku (6 m). Současně s tím je uvažována svislá síla $0.75 \cdot \alpha_{Q1} \cdot Q_{1k} = 0.75 \cdot 1.0 \cdot 300 = 225 \text{ kN}$.

Mimořádné zatížení není uvažováno.

7 Návrh a posouzení zdi – trvalá situace

Výpočet gabionu

Vstupní data

Projekt

Datum : 22.01.2018

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Výpočet zdi

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 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 překlopení :	$\gamma_{Re} =$	1.40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1.10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Rv} =$	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	32.00	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
4	0.50	0.50	0.00	Materiál č. 1
3	1.00	0.50	0.00	Materiál č. 1
2	1.50	1.00	0.00	Materiál č. 1

Číslo	Šířka b [m]	Výška h [m]	Odskok a [m]	Materiál
1	1.00	1.00	-	Materiál č. 1


Sklon gabionu = 2.86 °
 Celková výška = 3.00 m
 Celk. objem zdi = 3.25 m³/m

Parametry zemin

Zásyp za opěrou

Objemová tíha : γ = 20.00 kN/m³
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 35.00 °
 Soudržnost zeminy : c_{ef} = 0.00 kPa
 Třecí úhel ke-zemina : δ = 18.00 °
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 20.00 kN/m³

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Zásyp za opěrou	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 4.00 (úhel sklonu je 14.04 °).
 Výška náspu je 0.91 m, délka náspu je 3.65 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		stálé	53.40		4.65	3.00	na terénu
2	ANO		stálé	35.60		7.65	3.00	na terénu

Číslo	Název
1	1. pruh
2	2. pruh

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení 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.- zeď	0.00	-1.37	58.50	0.67	1.000	1.000	1.350
Tíh.- zemní klín	0.00	-2.53	11.13	1.08	1.000	1.000	1.350
Aktivní tlak	26.59	-1.06	13.14	1.35	1.350	1.350	1.000

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
1. pruh	10.47	-0.46	2.82	1.04	1.350	1.350	1.000
2. pruh	0.00	-3.09	0.00	1.13	1.000	1.000	1.000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 56.37$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 44.42$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 59.55$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 45.41$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 126.88 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	-1.71	111.67	31.44	0.000	111.67
2	11.04	93.56	45.29	0.131	126.88

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	3.97	87.33	32.65

Posouzení únosnosti základové půdy

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0.131$

Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0.333$

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 300.00$ kPa

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1.40$

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 126.88$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 214.29$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

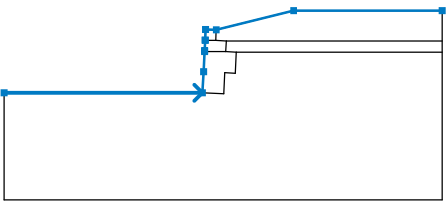
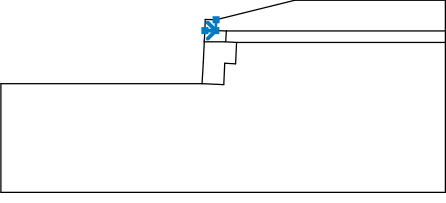
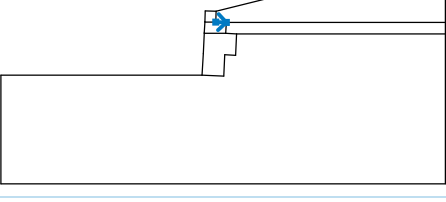
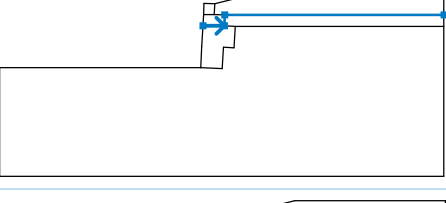
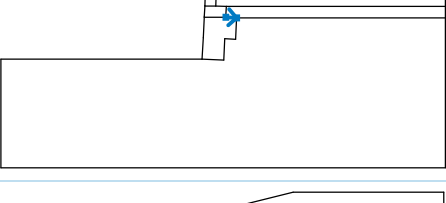
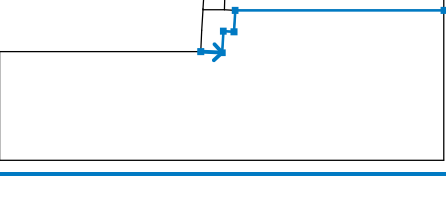
Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

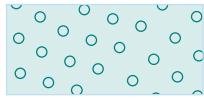
Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	Nepříznivé 1.35 [-]	Příznivé 1.00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1.50 [-]	0.00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1.35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)		
Trvalá návrhová situace		
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1.10 [-]

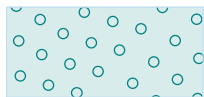
Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10.00	-2.97	-0.65	-2.97	-0.60	-1.97
		-0.55	-1.02	-0.55	-0.97	-0.52	-0.50
		-0.52	-0.47	-0.50	0.02	0.00	0.00
		3.65	0.91	10.65	0.91		
2		-0.52	-0.50	-0.02	-0.50	0.00	0.00
3		-0.02	-0.50	0.47	-0.52		
4		-0.55	-1.02	0.45	-1.02	0.47	-0.52
		10.65	-0.52				
5		0.45	-1.02	0.95	-1.05		
6		-0.65	-2.97	0.35	-3.02	0.40	-2.02
		0.90	-2.05	0.95	-1.05	10.65	-1.05

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Zásyp za opěrou		35.00	0.00	20.00

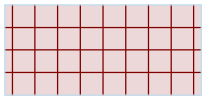
Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Zásyp za opěrou		20.00		

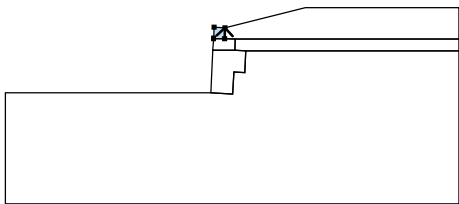
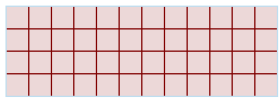
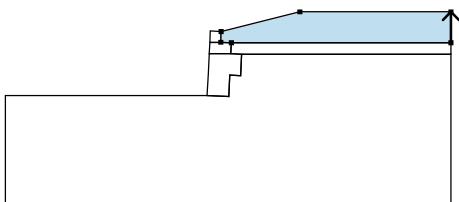
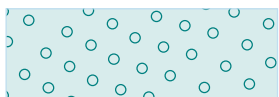
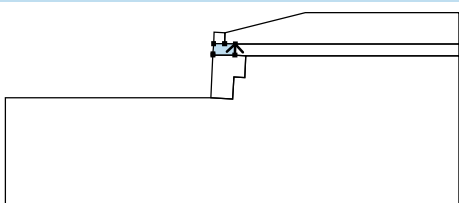
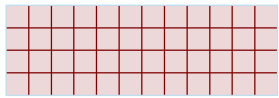
Parametry zemin
Zásyp za opěrou

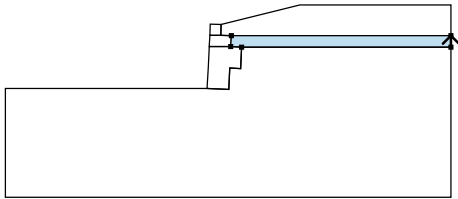

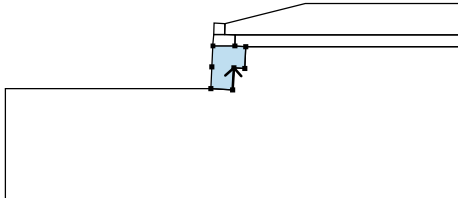
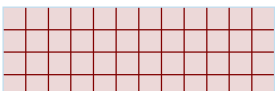
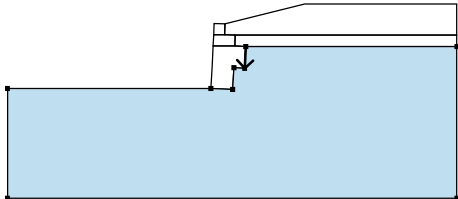

Objemová tíha : $\gamma = 20.00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35.00^\circ$
 Soudržnost zemin : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zemin : $\gamma_{sat} = 20.00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		18.00

Přirazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přirazená zemina
		x	z	x	z	
1		-0.02	-0.50	0.00	0.00	Materiál zdi 
		-0.50	0.02	-0.52	-0.47	
		-0.52	-0.50			
2		10.65	-0.52	10.65	0.91	Zásyp za opěrou 
		3.65	0.91	0.00	0.00	
		-0.02	-0.50	0.47	-0.52	
3		0.45	-1.02	0.47	-0.52	Materiál zdi 
		-0.02	-0.50	-0.52	-0.50	
		-0.55	-0.97	-0.55	-1.02	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
4		10.65	-1.05	10.65	-0.52	Zásyp za opěrou 
		0.47	-0.52	0.45	-1.02	
		0.95	-1.05			
5		0.35	-3.02	0.40	-2.02	Materiál zdi 
		0.90	-2.05	0.95	-1.05	
		0.45	-1.02	-0.55	-1.02	
		-0.60	-1.97	-0.65	-2.97	
6		0.95	-1.05	0.90	-2.05	Zásyp za opěrou 
		0.40	-2.02	0.35	-3.02	
		-0.65	-2.97	-10.00	-2.97	
		-10.00	-8.02	10.65	-8.02	
		10.65	-1.05			

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 = 4.65	l = 3.00		0.00	53.40	kN/m ²
2	pásové	stálé	na povrchu	x = 7.65	l = 3.00		0.00	35.60	kN/m ²

Názvy přetížení

Číslo	Název
1	1. pruh
2	2. pruh

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zeměřesení

Se zeměřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1.42 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-25.87 [°]
	z =	0.89 [m]		$\alpha_2 =$	87.66 [°]
Poloměr :	R =	4.29 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 109.65$ kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 139.16$ kN/m

Moment sesouvající : $M_a = 470.38 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 542.72 \text{ kNm/m}$

Využití : 86.7 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

8 Závěr

Konstrukce vyhovuje za materiálových a geometrických předpokladů uvedených výše a specifikovaných při vlastním posouzení prvku.

V Liberci, leden 2018

Dominik Jareš