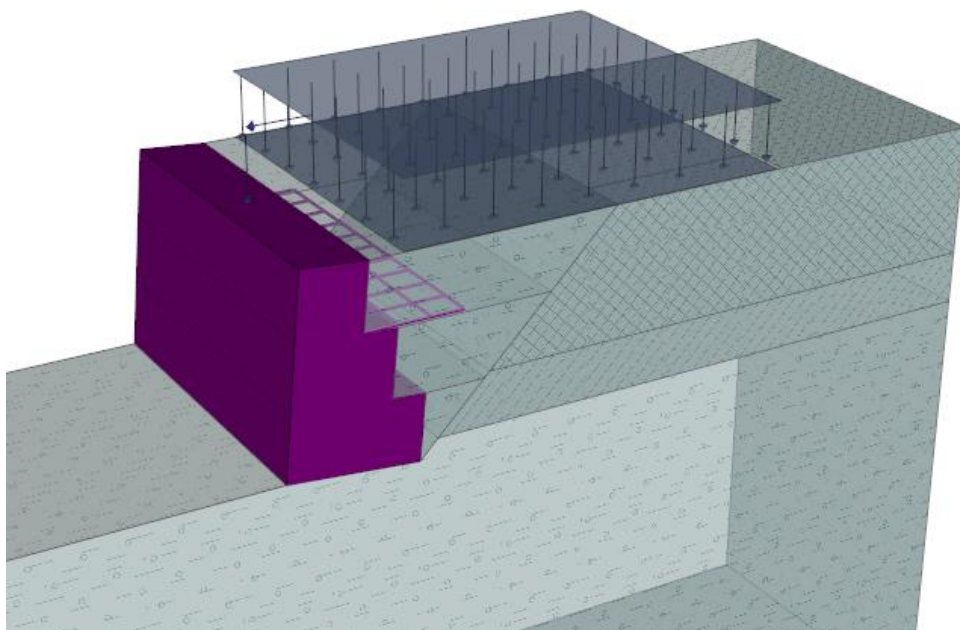
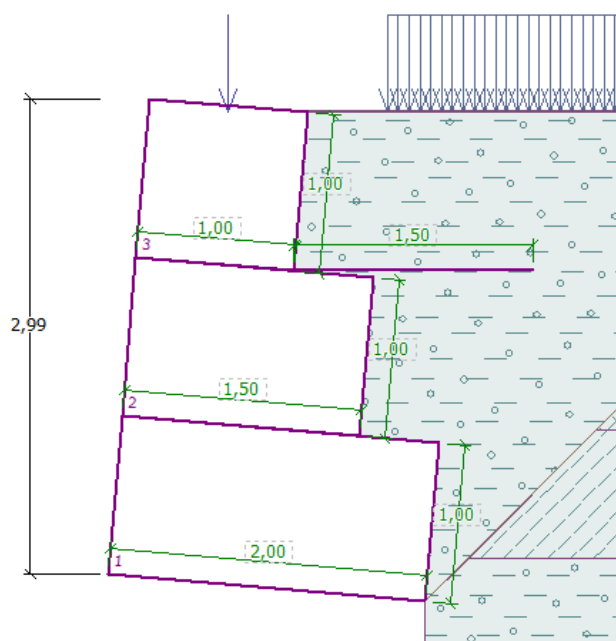


Statické posouzení gabionové zdi



Geometrie:



Použitý materiál gabionu:

Objemová tíha – 18 kN/m³

Úhel vnitřního tření 30°

Pevnost sítě v tahu $R_t = 40$ kN/m

Vzdálenost svislých příček $v = 1$ m

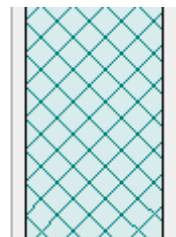
Únosnost spoje $R_s = 40$ kN/m

Geologický profil:

Dle geotechnického průzkumu byly pro statický výpočet uvažovány tyto poměry:

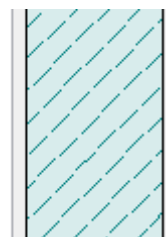
Navázka násypového tělesa silnice

Objemová tíha :	$\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 22,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 4,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Obj. tíha sat. zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$



hlína až jíl prachovitý, H

Objemová tíha :	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 3,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Obj. tíha sat. zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$



štěrk úlomkovitě - jílovitý, U

Objemová tíha :	$\gamma = 19,20 \text{ kN/m}^3$
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 2,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 15,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Obj. tíha sat. zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

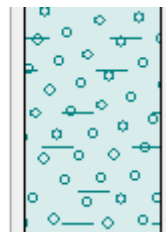
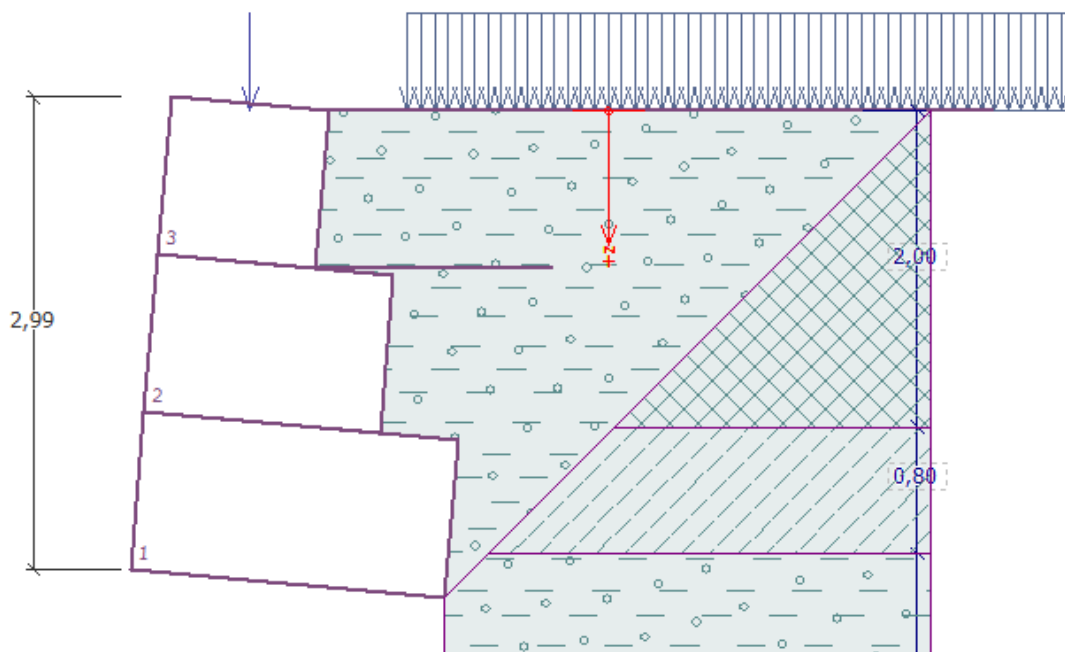
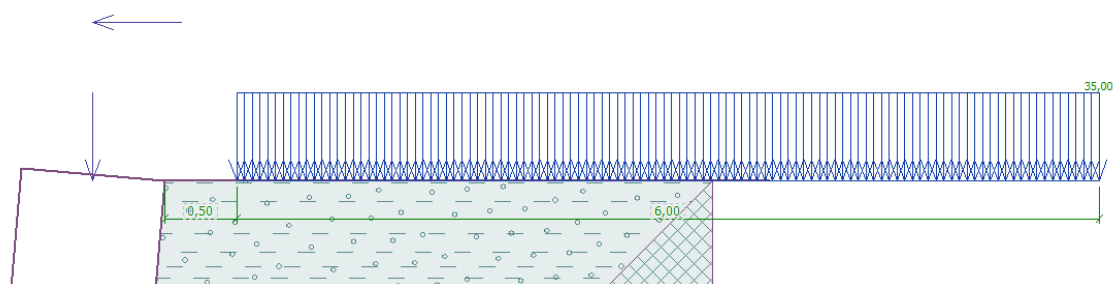


Schéma geologických vrstev:



Přítížení:



Přítížení zatížením dopravou je uvažováno jako spojitě proměnné zatížení o hodnotě 35 kN/m^2 na vozovku komunikace.

Posouzení celkové stability konstrukce:

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	-1,20	81,00	0,91	1,000	1,000	1,350
Tíh. - zemní klín	0,00	-1,09	3,43	1,77	1,000	1,000	1,350
Tíh. - zemní klín	0,00	-2,13	3,43	1,36	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	22,56	-0,90	19,65	1,81	1,350	1,350	1,350
Přít. 1 - pásové	20,71	-1,03	15,27	1,70	1,500	1,500	1,500
Přesah sítě	0,00	-1,91	0,00	3,24	1,000	1,000	1,000
Síla č. 1	0,00	-2,90	1,00	0,76	1,000	1,000	1,350
Síla č. 2	1,00	-4,00	0,00	0,76	1,350	1,350	1,000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{\text{res}} = 123,16 \text{ kNm/m}$

Moment klopcí $M_{\text{ovr}} = 64,62 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{\text{res}} = 77,92 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{\text{act}} = 50,58 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : $109,04 \text{ kPa}$

Posouzení pracovní spáry nad blokem č.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	-0,45	18,00	0,54	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	1,91	-0,24	0,15	1,01	1,350	1,350	1,000
Přít. 1 - pásové	7,48	-0,27	1,32	1,03	1,500	1,500	1,500
Přesah sítě	-26,92	0,09	0,00	1,00	1,350	1,000	1,000
Síla č. 1	0,00	-0,91	1,00	0,58	1,000	1,000	1,350
Síla č. 2	1,00	-2,01	0,00	0,58	1,350	1,350	1,000

Posouzení prac. spáry s největším využitím - nad blokem čís. 2

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 6,72$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 6,34$ kNm/m

Spára na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 36,24$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 13,24$ kN/m

Spára na posunutí VYHOVUJE

Maximální napětí na spodní blok = 81,96 kPa
 Souč.redukce odskokem hor.bloku = 1,00
 Průměrná hodnota tlaku na čelo = 37,89 kPa
 Smyková síla přenášená třením = 16,69 kN/m

Únosnost na boční tlak:

Únosnost spoje = 36,36 kN/m

Spočtené namáhání = 18,87 kN/m

Posouzení na boční tlak VYHOVUJE

Posouzení spáry mezi bloky:

Únosnost materiálu sítě = 36,36 kN/m

Spočtené namáhání = 18,87 kN/m

Spára mezi bloky VYHOVUJE

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	35,06	174,19	47,10	0,101	109,04
2	35,43	143,24	50,15	0,124	95,16

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	25,66	127,16	33,02

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,124$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 190,00$ kPa

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 109,04$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 135,71$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Cellkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Posouzení stability svahu podle Bishopa:

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 193,09 \text{ kN/m}$

Sumace pasivních sil : $F_p = 220,28 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 847,67 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_D = 879,12 \text{ kNm/m}$

Využití : 96,4 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Únosnosti výztuh

Výztuha Únosnost [kN/m]

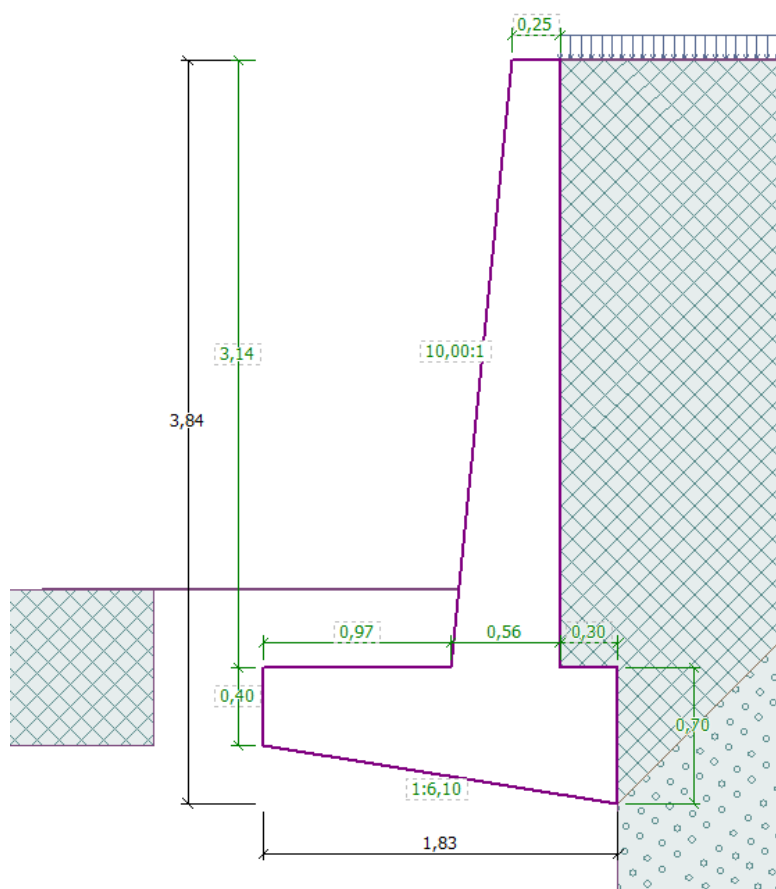
1	0,00
---	------

Popis navrženého řešení:

Statickým výpočtem byla posouzena opěrná gabionová zeď v kritickém řezu komunikace. Gabionová stěna výšky 3 m je odstupňována po 0,5 m na 1 m výšky – viz. geometrie. Dále byla navržena tahová síť ve 2. pracovní spáře o délce 1,5m. Tahová únosnost sítě je minimálně 40 kN/m. Výtavba opěrné stěny musí splňovat platné předpisy a normy.

Statické posouzení opěrné zdi – tížná zeď

Geometrie:



Použitý materiál:

Beton C 30/37

Objemová tíha – 23,00 kN/m³

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00$ MPa

Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90$ MPa

Modul pružnosti $E_{cm} = 32000,00$ MPa

Betonářská ocel B 500B

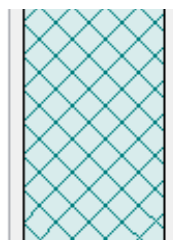
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Modul pružnosti $E = 200000,00$ MPa

Základní parametry zemin:

navážka násypového tělesa silnice

Objemová tíha :	$\gamma = 19,50$ kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef} = 22,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 12,00$ kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 4,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Obj. tíha sat. zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m ³



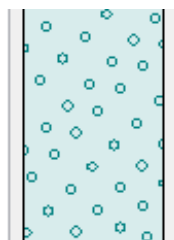
hlína až jíl prachovitý

Objemová tíha :	$\gamma = 20,00$ kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 10,00$ kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 3,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Obj. tíha sat. zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,50$ kN/m ³

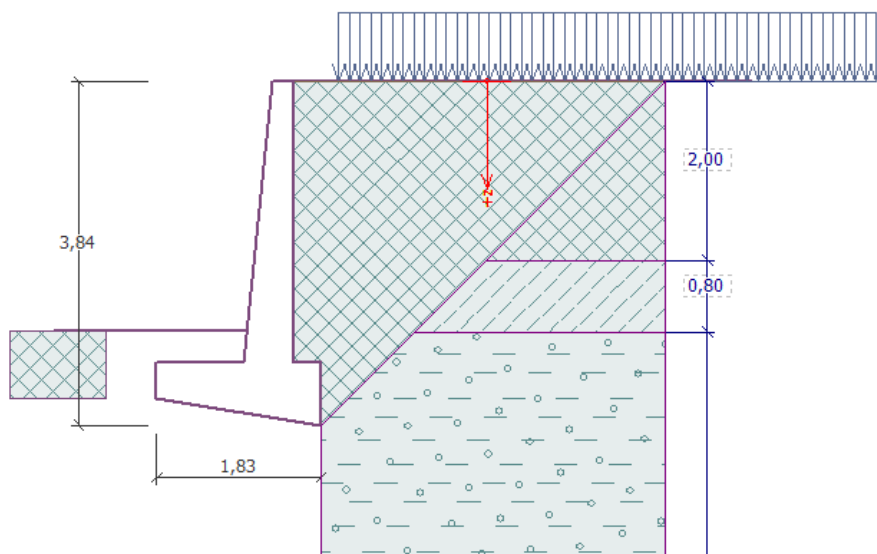


štěrk úlomkovitý - sut', skelet, U

Objemová tíha :	$\gamma = 20,00$ kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	$\phi_{ef} = 35,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00$ kPa
Třecí úhel kce-zemina :	$\delta = 15,00^\circ$
Zemina :	nesoudržná
Obj. tíha sat. zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,20$ kN/m ³



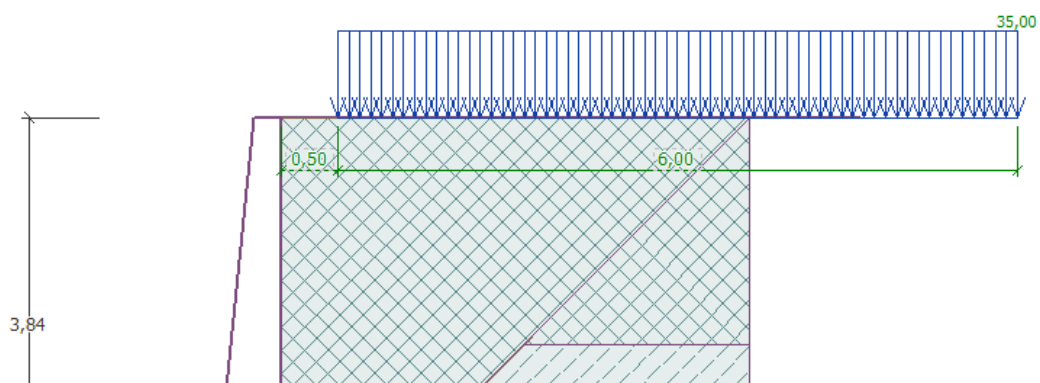
Geologický profil:



Vliv podzemní vody:

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Přetížení:



Přetížení zatížením dopravou je uvažováno jako spojitě proměnné zatížení o hodnotě 35kN/m^2 na vozovku komunikace.

Posouzení stability:

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	-1,04	52,61	1,18	1,000	1,000	1,350
Odpor na lici	-38,24	-0,33	1,48	0,97	1,000	1,000	1,000
Tíh. - zemní klín	0,00	-0,55	1,30	1,63	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	21,90	-0,43	13,84	1,69	1,000	1,350	1,350
auto	39,97	-1,27	7,77	1,65	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 77,31$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 72,66$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 37,01$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 36,73$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 106,07 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	40,64	111,51	32,56	0,199	98,73
2	45,15	88,11	36,35	0,283	106,07

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	19,66	79,81	10,41

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,283$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 190,00$ kPa

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

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 106,07$ kPa

Únosnost základové půdy $R_d = 135,71$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzování betonářské výztuže:

Posouzení dříku zdi

Výška průřezu $h = 0,56 \text{ m}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 229,81 \text{ kN/m} > 44,80 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 0,00 \text{ kN/m} < 33,54 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

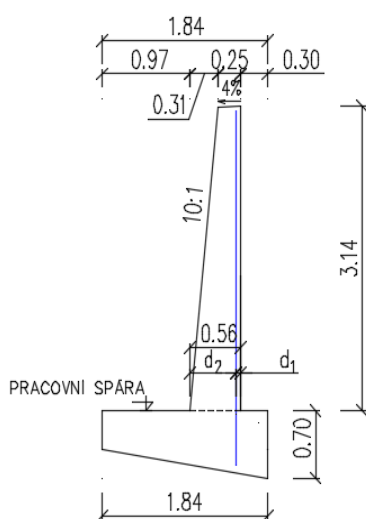
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 9,42 \text{ kNm/m} < 41,64 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Únosnost průřezu **NEVYHOVUJE**

Nutno navrhnout betonářskou výztuž $M_{ed,max} = 41,64 \text{ kN/m}$.

TÍŽNÁ OPĚRNÁ ZEĎ - DIMENZOVÁNÍ VÝZTUŽE

	Ohybová únosnost			
	-			
	Materiálové charakteristiky			
	-			
	Beton třídy C30/37			
	f_{ck}	30,00	Mpa	
	γ_c	1,50		
	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$	$1 * (30 / 1,5) =$	20,00	Mpa
	f_{cm}	38,00	Mpa	
	f_{ctm}	2,90	Mpa	
	$f_{ctk,0,05}$	2,00	Mpa	
	E_{cm}	32,00	Gpa	
	η	1,00		
	ϵ_{cu3}	3,50	‰	= 0,0035
	Ocel B 500B			
	f_{yk}	500,00	MPa	
	γ_s	1,15		
	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$	$500 / 1,15 =$	434,78	MPa
	E_s	200,00	GPa	
	$\epsilon_{yd} = f_{yd} / E_s$	$434,78 / 200 =$	2,17	‰
	Krytí výztuže = 50 mm			
	3. Dimenzování - ohyb			
	3.1. Výztuž - rub opěry			
	$M_{ed,max}$	41,64	kNm/m	
	$d_1 = c + \phi / 2$	$0,05 + 0,018 / 2 =$	0,059	m
	$d = h - d_1$	$0,56 - 0,059 =$	0,501	m
	b	1,00	m	
	h	0,560	m	
	Návrh ϕ	18	po	200,00 mm
	$A_{st} =$	1,27E-03	m^2	
	$A_{st,req} = b * d * \eta * (f_{cd} / f_{yd}) * (1 - \sqrt{1 - (2 * M_{ed} / (b * d^2 * \eta * f_{cd}))})$			
	$A_{st,req} = 1 * 0,501 * 1 * (20 / 434,78) * (1 - \sqrt{1 - (2 * 41,64 / (1 * 0,501^2 * 1 * 20))})$			
	$A_{st,req} =$	1,92E-04	m^2	
	3.2. Posouzení výztuže			



	Ověření míry vyztužení $A_{s,min} = 0,002 \cdot A_c$ $A_{s,min} = 1,12E-03 \text{ m}^2$ $A_{s,min} \geq 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1 \cdot 0,503$ $A_{s,min} \geq 6,51E-04 \text{ m}^2$ $A_{s,min} \leq A_{st}$ 1,12E-03 < 1,27E-03 m²				Vyhovuje
	Maximální os. vzdálenosti $S_{max} \leq 400 \text{ mm}$ $S_{max} > S_{st}$ 400,00 > 200,00 mm				Vyhovuje
	Posouzení - ohyb $x = A_{st} \cdot f_{yd} / (b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}) = 1,27E-03 \cdot 434,78 / (1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 20)$ $x = 0,0346 \text{ m}$ $\zeta_1 = x/d = 0,069$ $\zeta_{bal,1} = \epsilon_{cu3} / (\epsilon_{cu3} + \epsilon_{cu3}) = 0,0035 / (0,0035 + 0,00239) =$ $\zeta_{bal,1} = 0,62 > \zeta_1 = 0,069$				Vyhovuje
	$M_{Rd} = A_{st} \cdot f_{yd} / (d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x) = 1,27E-03 \cdot 434,78 / (0,144 - 0,5 \cdot 1 \cdot 0,016) =$ $M_{Rd} = 269,50 \text{ kNm/m}$ $M_{Rd} > M_{ed}$ 269,50 > 41,640				Vyhovuje
	3.3. Výtuz líc opěry Návrh \emptyset 18 po 200,00 mm $A_{s2} = 3,93E-04 \text{ m}^2$ $A_{s2} = 1,27E-03 > 0,25 \cdot A_{s,t} = 3,18E-04$ $0,001 \cdot A_c = 5,60E-04$				Vyhovuje

Popis navrženého řešení

Opěrná zeď byla navržena jako tížná zeď. Zeď je z betonu C30/37 vyztužená ocelí B 500B. Výška zdi bude proměnná dle přiléhajících konstrukcí a terénu, posudek byl realizován pro kritický řez o maximální výšce 3,84 m. Podrobnější popis je uveden v technické zprávě a výkresech.

Vypracoval: Ing. Ladislav Škůrek