

Výpočet úhlové zdi**Vstupní data****Projekt**

Akce : MVE Loket-LB zeď odpadního koryta
 Část : Zeď u Mostu
 Vypracoval : Ing.Milan Müller
 Datum : 16.08.2023

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdi

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý
 Výstupek základu : výstupek uvažovat jako šikmou základovou spáru
 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 [-]	

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 [-]	

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$
 Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500


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

Geometrie konstrukce



Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	4,40
3	1,70	4,40
4	1,70	5,30
5	-1,30	5,30
6	-1,30	4,40
7	-0,50	4,40
8	-0,50	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 4,90 m².

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	9,00
2	Třída F7, konzistence měkká		17,00	7,00	21,00	11,00	6,00
3	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	10,00
4	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	11,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	Φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F3, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F7, konzistence měkká		soudržná	-	0,40	-	-
3	Třída S3, středně ulehlá		nesoudržná	29,50	-	-	-
4	Třída G3, středně ulehlá		nesoudržná	32,50	-	-	-

Parametry zemín

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\Phi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel ke-zemina : $\delta = 9,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F7, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 17,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 7,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 6,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$







Třída S3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 29,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 11,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	3,00	Třída S3, středně ulehlá	
2	0,60	Třída F7, konzistence měkká	
3	1,20	Třída G3, středně ulehlá	
4	0,30	Třída F3, konzistence tuhá	
5	3,90	Třída G3, středně ulehlá	
6	-	Třída G3, středně ulehlá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 10,00 (úhel sklonu je $5,71^\circ$).
 Výška náspu je 0,30 m, délka náspu je 3,00 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,40 m
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,60 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků není uvažován.

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		proměnné	10,00		3,00	4,00	na terénu
Číslo	Název							
1	doprava							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 2/3 pas., 1/3 v klidu
Zemina na líci konstrukce - Třída G3, středně ulehlá
Třecí úhel kce-zemina $\delta = 10,00^\circ$
Výška zeminy před zdí $h = 0,50$ m
Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Zeď se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

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	-2,05	81,70	1,24	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-3,79	-0,17	-0,64	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,14	36,35	1,81	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	81,34	-1,98	92,62	2,30	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	3,60	-0,90	0,00	1,30	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-5,30	0,00	1,30	1,000	1,000	1,000
doprava	6,80	-1,82	7,20	2,20	1,500	1,500	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 342,16$ kNm/m
Moment klopící $M_{ovr} = 239,89$ kNm/m

Zeď na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 146,66$ kN/m
Vodor. síla posunující $H_{act} = 121,08$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 145,14 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	142,95	294,56	119,82	0,162	145,14
2	140,73	253,24	121,08	0,185	134,09

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	105,50	217,22	87,95

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,185$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Návrhová únosnost základové půdy $R = 250,00 \text{ kPa}$ Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 145,14 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy $R_d = 178,57 \text{ kPa}$ **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]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zeď	0,00	-0,45	35,19	2,15	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,14	36,35	1,81	1,350
Aktivní tlak	81,34	-1,98	92,62	2,30	1,350
doprava	6,80	-1,82	7,20	2,20	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-96,71	1,88	1,000

Posouzení zadního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 16,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

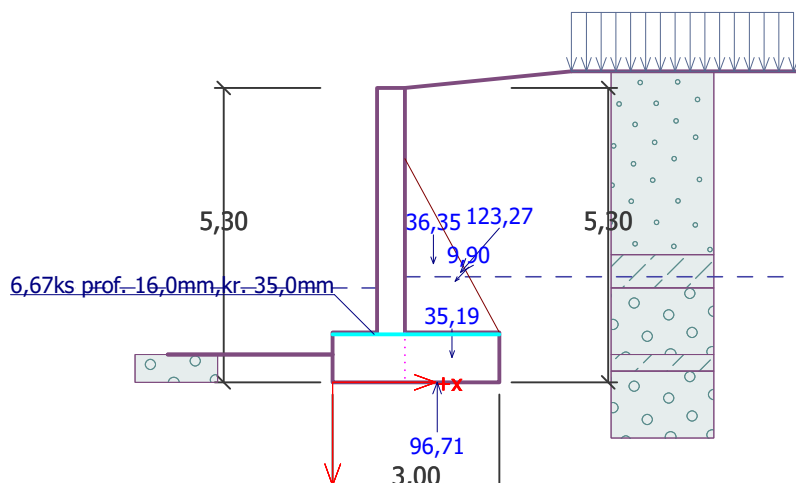
Výška průřezu = 0,90 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,53 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 270,87 \text{ kN} > 135,69 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 489,50 \text{ kNm} > 144,33 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1

Popis : Pata zdi



Dimenzace čís. 2

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-2,35	46,59	0,25	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	89,39	-1,49	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	1,80	-0,45	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-4,40	0,00	0,50	1,000	1,000	1,000
doprava	12,19	-2,03	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 16,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

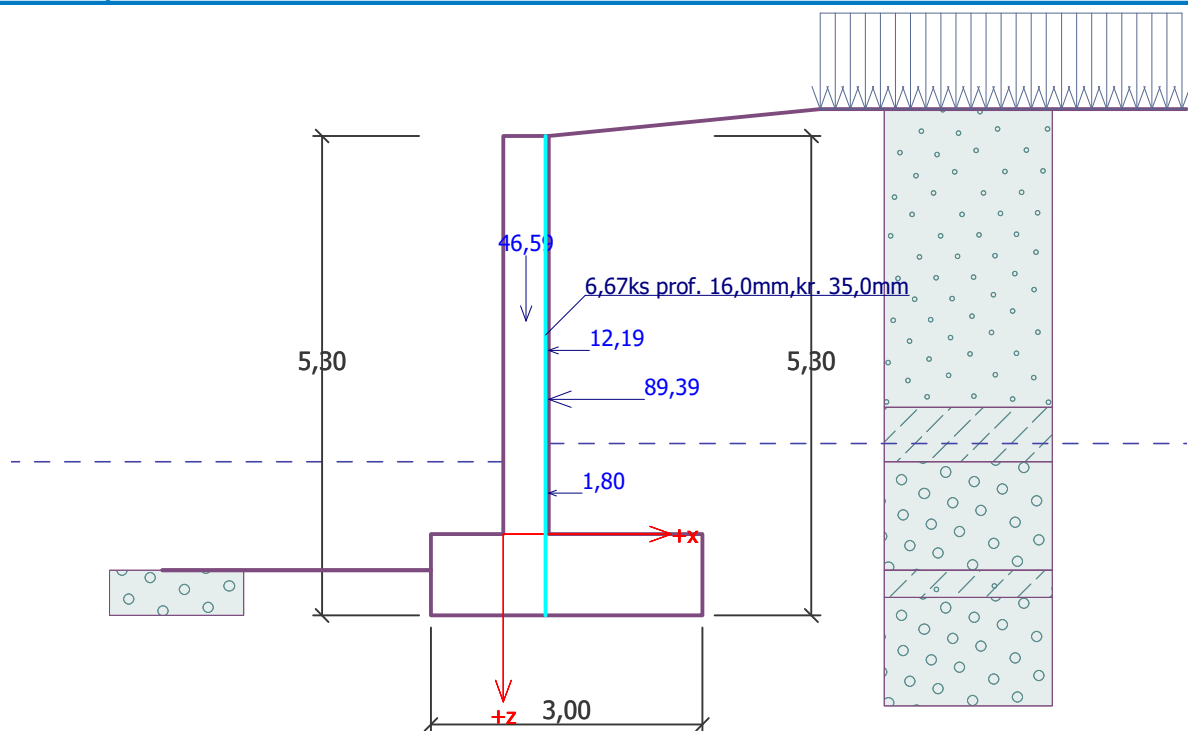
Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,29 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 177,05 \text{ kN} > 141,40 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 256,27 \text{ kNm} > 217,96 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 2

Popis : Dřík v patě zdi



Dimenzace čís. 3

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-2,08	44,00	0,25	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	76,61	-1,31	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	1,00	-0,25	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-4,00	0,00	0,50	1,000	1,000	1,000
doprava	11,13	-1,81	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500

Posouzení zdi v pracovní spáře 4,00 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 14,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení

$$\rho = 0,22 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$$

Poloha neutrálné osy

$$x = 0,03 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$$

Posouvající síla na mezi únosnosti

$$V_{Rd} = 171,55 \text{ kN} > 121,47 \text{ kN} = V_{Ed}$$

Moment na mezi únosnosti

$$M_{Rd} = 198,48 \text{ kNm} > 165,58 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

Průřez VYHOVUJE.

Fáze - výpočet : 1 - 3

Technical drawing of a reinforced concrete T-beam cross-section. The drawing shows a T-beam with a top flange of width 6.67m and a web of width 0.35m. The total height is 5.30m, with an effective depth of 4.00m. The bottom flange has a width of 3.00m. Reinforcement is shown with circles for longitudinal bars and a hatched pattern for stirrups. A coordinate system is defined with +x pointing right and +z pointing down. Dimensions are given in meters (m).