

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

Akce : MVE Loket-LB zeď odpadního kanálu
 Část : LB 1- u ČS ČOV
 Vypracoval : In.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 $\gamma = 24,00 \text{ kN/m}^3$
 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	3,20
3	1,12	3,20
4	1,12	4,10
5	-1,30	4,10
6	-1,30	3,20
7	-0,50	3,20
8	-0,50	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 3,78 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 kce-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	0,80	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	3,80	Třída G3, středně ulehlá	
6	-	Třída G3, středně ulehlá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je ve sklonu 1: 1,59 (úhel sklonu je $32,11^\circ$).
 Výška náspu je 1,60 m, délka náspu je 2,55 m.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2,10 m
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 2,50 m

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

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: pasivní

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, středně ulehlá

Třecí úhel ke zemině $\delta = 10,00^\circ$

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

Terén před konstrukcí je rovný.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla		Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	nová	změna							
1	Ano		přetížení blokem KSC II	stálé	0,00	9,10	0,00	0,55	3,20

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	-1,61	65,39	1,12	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-13,88	-0,27	-2,45	0,00	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,50	34,16	1,67	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	70,73	-1,76	50,05	2,13	1,350	1,350	1,000
Tlak vody	7,20	-0,90	0,00	1,60	1,350	1,350	1,000
Vztlak vody	0,00	-4,10	0,00	1,30	1,000	1,000	1,000
přetížení blokem KSC II	0,00	-0,90	9,10	1,85	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlacení

Moment vzdorující $M_{res} = 208,00 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{ovr} = 172,67 \text{ kNm/m}$

Zeď na překlacení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 100,64 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{act} = 91,32 \text{ kN/m}$

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 127,37 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	56,57	194,27	64,04	0,120	105,72

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
2	91,73	173,77	91,32	0,218	127,37

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	62,11	156,25	64,04

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,218$ 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 $\sigma = 127,37 \text{ kPa}$ 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	-1,61	65,39	1,12	1,000
Odpor na líci	-13,88	-0,27	-2,45	0,00	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,50	34,16	1,67	1,000
Aktivní tlak	70,73	-1,76	50,05	2,13	1,000
Tlak vody	7,20	-0,90	0,00	1,60	1,000
Vztlak vody	0,00	-4,10	0,00	1,30	1,000
přetížení blokem KSC II	0,00	-0,90	9,10	1,85	1,000

Posouzení předního výstupku zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,67 ks profil 16,0 mm, krytí 35,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

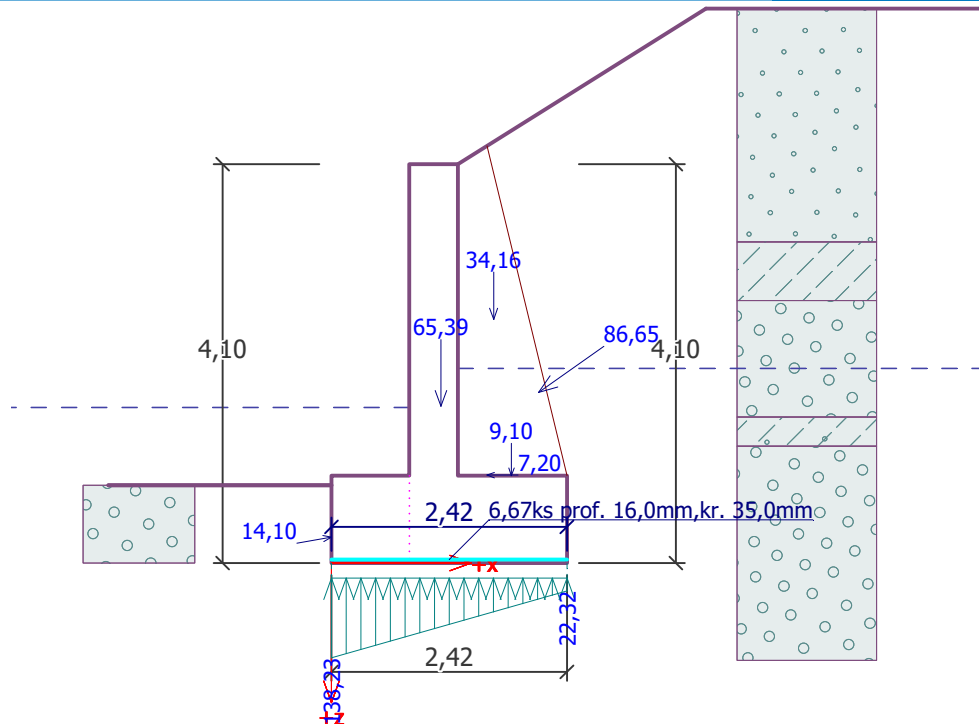
Výška průřezu = 0,90 m

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 $V_{Rd} = 270,87 \text{ kN} > 77,98 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 489,50 \text{ kNm} > 33,24 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1

Popis : Dřík v patě zdi



Dimenzace čís. 2

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	24,19	1,86	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,50	34,16	1,67	1,350
Aktivní tlak	70,73	-1,76	50,05	2,13	1,000
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-55,04	1,76	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

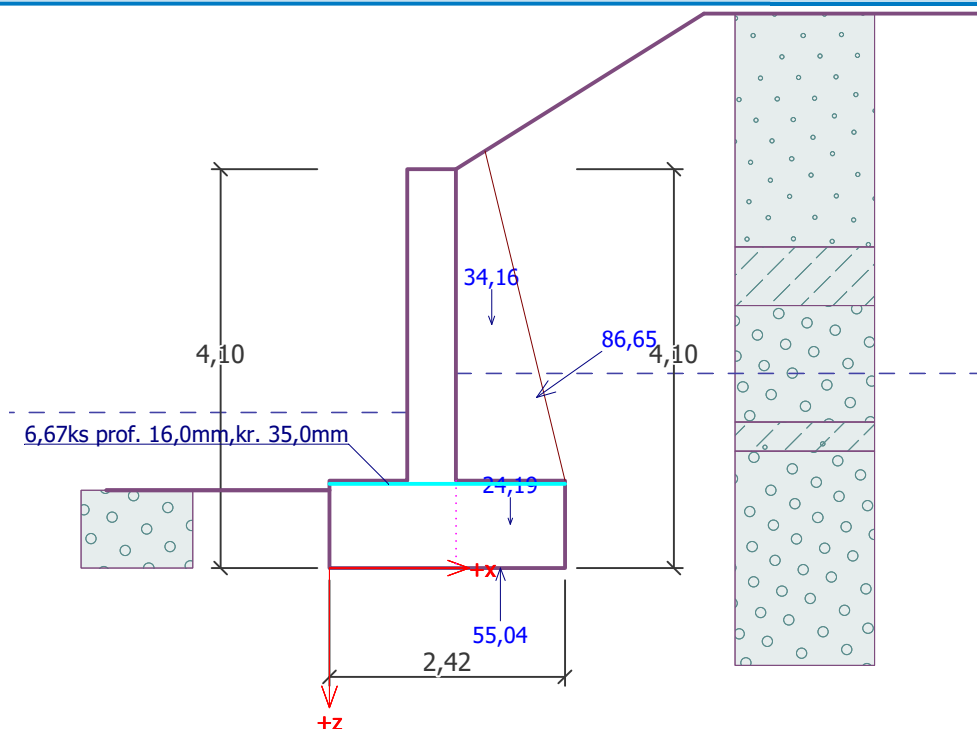
Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$
 Poloha neutrálné osy $x = 0,04 m < 0,53 m = x_{max}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 270,87 kN > 73,78 kN = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 489,50 kNm > 51,51 kNm = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 2

Popis : Pata 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	-1,72	34,89	0,25	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	79,29	-1,23	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	3,60	-0,46	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-3,20	0,00	0,50	1,000	1,000	1,000

Posouzení dřiku 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 $V_{Rd} = 171,55 \text{ kN} > 111,89 \text{ kN} = V_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 198,48 \text{ kNm} > 133,52 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 3

Popis : Dřík v patě zdi d=14mm

