

Výpočet tížné zdi**Vstupní data****Projekt**

Akce : Neštěmický potok v Neštěmicích-opevnění u čp.237
 Popis : Nábřežní zdi PB1
 Odběratel : Povodí Ohře s.p.
 Vypracoval : Ing.Milan Müller
 Datum : 30.09.2021
 Číslo zakázky : 02-2021

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

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 :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,30 [-]	

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 $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Kamenné zdivo : Kategorie I
 Původ malty : Předpisová
 Pevnost zdiva $f_b = 2,00 \text{ MPa}$
 Pevnost malty $f_m = 2,50 \text{ MPa}$

Parametry

Tlaková pevnost $f_k = 0,96 \text{ MPa}$




Smyková pevnost $f_{vko} = 0,10$ MPa
Pevnost v tahu za ohybu $f_{xk} = 0,05$ MPa
Dílní součinitel $\gamma_M = 2,20$

Geometrie konstrukce




Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,60
3	0,00	2,80
4	-1,02	2,80
5	-1,02	1,60
6	-0,82	1,60
7	-0,50	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 2,28 m².

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	8,00
2	Třída F3, konzistence pevná $S_r < 0.8$		26,50	30,00	18,00	8,00	10,00
3	hlína		27,00	8,00	18,50	9,00	10,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída S4		zadat	-	-	-	0,40
2	Třída F3, konzistence pevná $S_r < 0.8$		nesoudržná	26,50	-	-	-
3	hlína		nesoudržná	27,00	-	-	-

Parametry zemin**Třída S4**

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00$ kPa
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00$ °
Zemina : zadat
Součinitel tlaku v klidu : $K_r = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m³

Třída F3, konzistence pevná $S_r < 0.8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m³
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50$ °

Ing.Milan Müller

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

hlína

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,00	Třída F3, konzistence pevná $S_r < 0.8$	
2	-	hlína	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,45	0,00
3	2,75	-0,15
4	3,75	-0,15

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
 Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,20 m
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 0,70 m
 Podloží u paty konstrukce je nepropustné.
 Vztlak v základové spáře od rozdílných tlaků je uvažován lineární.

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	4,00		0,50	4,00	na terénu
Číslo	Název							
1	auto							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/2 pas., 1/2 v klidu
 Zemina na líci konstrukce - hlína
 Třecí úhel kce-zemina $\delta = 8,00^\circ$
 Výška zeminy před zdí $h = 1,00 \text{ m}$

Terén před konstrukcí je rovný.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-1,36	33,63	0,61	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-23,78	-0,44	-3,17	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	0,00	-2,80	0,00	1,02	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	11,75	-1,18	0,00	1,02	1,300	1,300	1,000
Vztlak vody	0,00	0,00	-2,55	0,68	1,300	1,300	1,000
auto	0,00	-2,80	0,61	1,02	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 15,04$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 9,88$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 34,54$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = -8,51$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 39,72 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	-2,56	40,51	-12,03	0,000	39,72
2	2,98	27,76	-8,51	0,105	34,48

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-1,30	28,52	-12,03

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,105$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Návrhová únosnost základové půdy $R = 225,00$ kPa

Součinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$
 Max. napětí v základové spáře $\sigma = 39,72 \text{ kPa}$
 Únosnost základové půdy $R_d = 160,71 \text{ kPa}$

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]	Koef. moment	Koef. norm.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zed'	0,00	-0,85	17,69	0,49	1,000	1,350	1,000
Aktivní tlak	0,00	-1,60	0,00	0,82	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	5,74	-0,58	0,00	0,82	1,300	1,000	1,300
Vztlak vody	0,00	-1,60	0,00	0,82	1,000	1,000	1,000
auto	0,00	-1,60	0,33	0,82	1,000	1,350	1,000

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,60 m od koruny zdi

Výška průřezu $h = 0,82 \text{ m}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 38,79 \text{ kN/m} > 7,46 \text{ kN/m} = V_{Ed}$
 Tlaková síla na mezi únosnosti $N_{Rd} = 226,68 \text{ kN/m} > 18,02 \text{ kN/m} = N_{Ed}$
 Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 7,01 \text{ kNm/m} > 2,71 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Únosnost průřezu VYHOVUJE