

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

Akce : Nový chodník podél komunikace III/43916 v obci Lhota u Choryně

Část : SO 201 Opěrná stěna - část 3

Datum : 6.12.2019

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

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$ **Ocel podélná : B500**

Mez kluzu


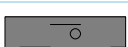
 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,90
3	0,45	1,90
4	0,45	2,20
5	-0,55	2,20
6	-0,55	1,90
7	-0,25	1,90
8	-0,25	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 0,77 m².

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F1, konzistence tuhá		29,00	8,00	19,00	9,00	15,00
2	Třída F2, konzistence tuhá		27,00	10,00	19,50	9,50	15,00
3	Třída G3, středně ulehlá		32,50	0,00	19,00	9,00	15,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná


Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 19,00 \text{ kN/m}^3$ **Zásyp za konstrukcí - skála za zdí**

Přiřazená zemina : Třída G3, středně ulehlá

Délka : $l_1 = 0,30 \text{ m}$ $l_2 = 1,20 \text{ m}$ Souč. redukce tlaku : $k = 0,5$ Hloubka omezené smykové plochy : $z = 2,20 \text{ m}$ **Geologický profil a přiřazení zemin****Informace o umístění**

Kóta povrchu = 1,00 m

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Nadm. výška [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,50	0,00 .. 1,50	1,00 .. -0,50	Třída F1, konzistence tuhá	
2	2,00	1,50 .. 3,50	-0,50 .. -2,50	Třída F2, konzistence tuhá	
3	-	3,50 .. ∞	-2,50 .. -	Třída F2, konzistence tuhá	

Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

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	200,00		2,80	1,00	0,50
Číslo	Název							
1	RD							

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, středně ulehlá

Výška zeminy před zdí $h = 1,00 \text{ m}$

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.- zed'	0,00	-0,82	17,82	0,45	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-4,39	-0,33	0,02	0,15	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,57	3,51	0,70	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	13,00	-0,73	14,35	0,79	1,350	1,350	1,350
RD	0,00	-2,20	0,00	0,55	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{res} = 18,52$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 11,34$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 25,38$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 13,17$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 61,79 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	5,30	48,19	11,63	0,110	61,79
2	5,77	40,72	13,17	0,142	56,83

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	3,93	35,70	8,62

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,142$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy $R = 150,00$ kPaSoučinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 61,79$ kPaNávrhová únosnost základové půdy $R_d = 107,14$ kPa**Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE**

Dimenzace čís. 1**Posouzení dříku - přední výztuž****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-0,95	10,92	0,12	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-2,15	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	15,85	-0,63	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350
RD	19,70	-0,50	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž**Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zeď	0,00	-0,95	10,92	0,12	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-2,15	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	15,85	-0,63	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350
RD	19,70	-0,50	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,90 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 8,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,23 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 92,93 \text{ kN} > 45,85 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 46,56 \text{ kNm} > 26,32 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Posouzení výstupku****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	-0,82	17,82	0,45	1,350
Odpor na líci	-4,39	-0,33	0,02	0,15	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,57	3,51	0,70	1,350
Aktivní tlak	13,00	-0,73	14,35	0,79	1,350
RD	0,00	-2,20	0,00	0,55	1,350

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 12,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,21 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,02 m	<	0,16 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	105,70 kN	>	19,07 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	62,64 kNm	>	11,70 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.**Posouzení paty****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zed'	0,00	-0,15	3,10	0,78	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,57	3,51	0,70	1,350
Aktivní tlak	13,00	-0,73	14,35	0,79	1,350
RD	0,00	-2,20	0,00	0,55	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-13,81	0,74	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu
 5 ks profil 12,0 mm, krytí 30,0 mm
 Šířka průřezu = 1,00 m
 Výška průřezu = 0,30 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,21 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,02 m	<	0,16 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	105,70 kN	>	14,48 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	62,64 kNm	>	14,63 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.