

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

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

Část : SO 201 Opěrná stěna

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 konstrukce**Objemová 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	2,60
3	0,70	2,60
4	0,70	2,90
5	-0,55	2,90
6	-0,55	2,60
7	-0,25	2,60
8	-0,25	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.  
Plocha řezu zdi = 1,02 m<sup>2</sup>.

## Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
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 :  $z = 2,73 \text{ m}$ **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 <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	200,00		3,00	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	-1,07	23,57	0,50	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	-0,73	8,49	0,78	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	22,83	-0,96	28,37	0,93	1,350	1,350	1,350
RD	11,88	-0,21	7,62	1,21	1,000	1,350	1,350

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**Moment vzdorující  $M_{res} = 45,30$  kNm/mMoment klopící  $M_{ovr} = 30,63$  kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 45,29$  kN/mVodor. síla posunující  $H_{act} = 42,46$  kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 100,28 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	15,33	91,90	40,93	0,133	100,28
2	15,96	78,00	42,46	0,164	92,78

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	11,35	68,07	30,32

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,164$ 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  $\sigma = 100,28$  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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,30	14,94	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	29,69	-0,87	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350
RD	34,01	-0,79	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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,30	14,94	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	29,69	-0,87	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350
RD	34,01	-0,79	0,00	0,25	1,350	1,000	1,350

**Posouzení dříku - zadní výztuž**

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,60 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 16,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,25 m

Stupeň vyztužení	$\rho$	=	0,47 %	>	0,13 %	=	$\rho_{min}$
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04 m	<	0,13 m	=	$x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd}$	=	106,15 kN	>	83,84 kN	=	$V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_{Rd}$	=	85,41 kNm	>	70,53 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	-1,07	23,57	0,50	1,350
Odpor na líci	-4,39	-0,33	0,02	0,15	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,73	8,49	0,78	1,350
Aktivní tlak	22,83	-0,96	28,37	0,93	1,350
RD	11,88	-0,21	7,62	1,21	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	$\rho$	=	0,21 %	>	0,13 %	=	$\rho_{min}$
Poloha neutrálné osy	$x$	=	0,02 m	<	0,16 m	=	$x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd}$	=	105,70 kN	>	33,41 kN	=	$V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_{Rd}$	=	62,64 kNm	>	16,19 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	4,83	0,90	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,73	8,49	0,78	1,350
Aktivní tlak	22,83	-0,96	28,37	0,93	1,350
RD	11,88	-0,21	7,62	1,21	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-33,33	0,82	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	$\rho$	=	0,21 %	>	0,13 %	=	$\rho_{min}$
Poloha neutrálné osy	$x$	=	0,02 m	<	0,16 m	=	$x_{max}$
Posouvající síla na mezi únosnosti	$V_{Rd}$	=	105,70 kN	>	33,24 kN	=	$V_{Ed}$
Moment na mezi únosnosti	$M_{Rd}$	=	62,64 kNm	>	54,33 kNm	=	$M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**