

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Datum : 27.04.2021

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Výpočet zdí

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 : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]	1,30 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]		1,00 [-]	

Součinitele redukce materiálu (M)			
Trvalá návrhová situace			
		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$	1,00 [-]	1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$	1,00 [-]	1,40 [-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_v =$	1,00 [-]	1,00 [-]

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 30/37

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$

Ocel podélná : 10505 (R)

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	5,30
3	2,20	5,30
4	2,20	5,70
5	-0,60	5,70
6	-0,60	5,30
7	-0,40	5,30
8	-0,40	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 3,24 m².

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		19,00	16,00	21,00	11,00	15,00
2	Třída G5		30,00	6,00	19,50	9,50	15,00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		soudržná	-	0,40	-	-
2	Třída G5		nesoudržná	30,00	-	-	-

Parametry zemín

Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
Zemina : soudržná
Poissonovo číslo : $\nu = 0,40$
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G5

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Napjatost : efektivní
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Zemina na líci konstrukce - Třída G5

--

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	<div></div>
2	-	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	<div></div>

Založení

Typ založení : zemina - zadat parametry kontaktu

Parametry

Součinitel tření základ-zemina $\mu = 0,50$

Soudržnost základ-zemina $a = 8,00$ kPa

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 5,00 m

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	5,00				na terénu

Číslo	Název
1	užitné

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Výška zeminy před zdí $h = 1,10$ 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		Síla č. 1	stálé	0,00	35,40	-35,40	-0,20	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se může přemístit, je počítána na zatížení aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

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	-2,06	74,52	0,75	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-8,46	-0,37	0,02	0,10	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,76	75,39	1,31	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	84,17	-1,73	130,94	1,95	1,350	1,350	1,350
Tlak vody	2,45	-0,23	0,00	0,60	1,350	1,350	1,350

Název	F _{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F _{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Vztlak vody	0,00	-5,70	0,00	0,60	1,000	1,000	1,350
užitné	7,78	-2,39	11,74	1,66	1,500	1,500	1,500
Síla č. 1	0,00	-5,70	35,40	0,40	1,350	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 546,55$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 269,61$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 201,84$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 120,14$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 297,71 kPa

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

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	-2,06	74,52	0,75	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-8,46	-0,37	0,02	0,10	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,76	75,39	1,31	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	107,75	-1,76	135,22	1,94	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	2,45	-0,23	0,00	0,60	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-5,70	0,00	0,60	1,000	1,000	1,000
užitné	10,07	-2,52	11,78	1,66	1,300	1,300	1,300
Síla č. 1	0,00	-5,70	35,40	0,40	1,000	1,000	1,000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 455,84$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 255,26$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 175,58$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 114,82$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 281,18 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	290,46	444,57	117,18	0,233	297,71
2	271,99	392,10	120,14	0,248	277,57
3	269,62	335,86	114,82	0,287	281,18
4	269,62	335,86	114,82	0,287	281,18

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	213,43	328,01	85,94

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,248$

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

Excentricita normálové síly VYHOVUJE

Posouzení únosnosti základové spáry

Max. napětí v základové spáře $\sigma = 297,71$ kPa

Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 300,00$ kPa

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

Posouzení dříku - přední výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-2,65	48,75	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-3,42	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	136,65	-1,77	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,45	-0,10	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-5,30	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
užitné	13,25	-2,65	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	0,00	-5,30	35,40	0,20	1,350	1,350	1,000

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. moment	Koef. norm.síla	Koef. pos.síla
Tíh.- zed'	0,00	-2,65	48,75	0,20	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-3,42	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	158,70	-1,77	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	0,45	-0,10	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-5,30	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
užitné	15,38	-2,65	0,00	0,40	1,300	0,000	1,300
Síla č. 1	0,00	-5,30	35,40	0,20	1,000	1,000	1,000

Posouzení dříku - přední výztuž

Přední výztuž není nutná.

Posouzení dříku - zadní výztuž

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 1

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	-2,65	48,75	0,20	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-3,42	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	136,65	-1,77	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Tlak vody	0,45	-0,10	0,00	0,40	1,350	1,000	1,350
Vztlak vody	0,00	-5,30	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
užitné	13,25	-2,65	0,00	0,40	1,500	0,000	1,500
Síla č. 1	0,00	-5,30	35,40	0,20	1,350	1,350	1,000

Spočtené síly působící na konstrukci - kombinace 2

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	-2,65	48,75	0,20	1,000	1,000	1,000
Odpor na líci	-3,42	-0,23	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	158,70	-1,77	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	0,45	-0,10	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
Vztlak vody	0,00	-5,30	0,00	0,40	1,000	1,000	1,000
užitné	15,38	-2,65	0,00	0,40	1,300	0,000	1,300
Síla č. 1	0,00	-5,30	35,40	0,20	1,000	1,000	1,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 5,30 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 22,0 mm, krytí 50,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení $\rho = 1,12 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,09 \text{ m} < 0,21 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 232,19 \text{ kN} > 201,54 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 496,76 \text{ kNm} > 426,04 \text{ kNm} = M_{Ed}$

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.- zeď	0,00	-0,20	20,24	1,70	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,76	75,39	1,31	1,350
Aktivní tlak	84,17	-1,73	130,94	1,95	1,350
užitné	7,78	-2,39	11,74	1,66	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-238,30	1,15	1,000

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	-0,20	20,24	1,70	1,000

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- zemní klín	0,00	-1,76	75,39	1,31	1,000
Aktivní tlak	107,75	-1,76	135,22	1,94	1,000
užité	10,07	-2,52	11,78	1,66	1,300
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-148,58	1,00	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

10 ks profil 16,0 mm, krytí 30,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,56 %	>	0,15 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,05 m	<	0,22 m	=	x_{max}
Posouvající síla na mezi únosnosti	V_{Rd}	=	193,42 kN	>	97,58 kN	=	V_{Ed}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	297,35 kNm	>	228,42 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.