

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : NOVOSTAVBA ZÁKLADNÍ ŠKOLY V KOLOVRATECH
Část : OPĚRNÁ ŽB STĚNA
Datum : 09.11.2021

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

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 : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$Y_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$Y_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$Y_W =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na překlopení :	$Y_{Rv} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$Y_{Rh} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$Y_{Re} =$	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 25/30

Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

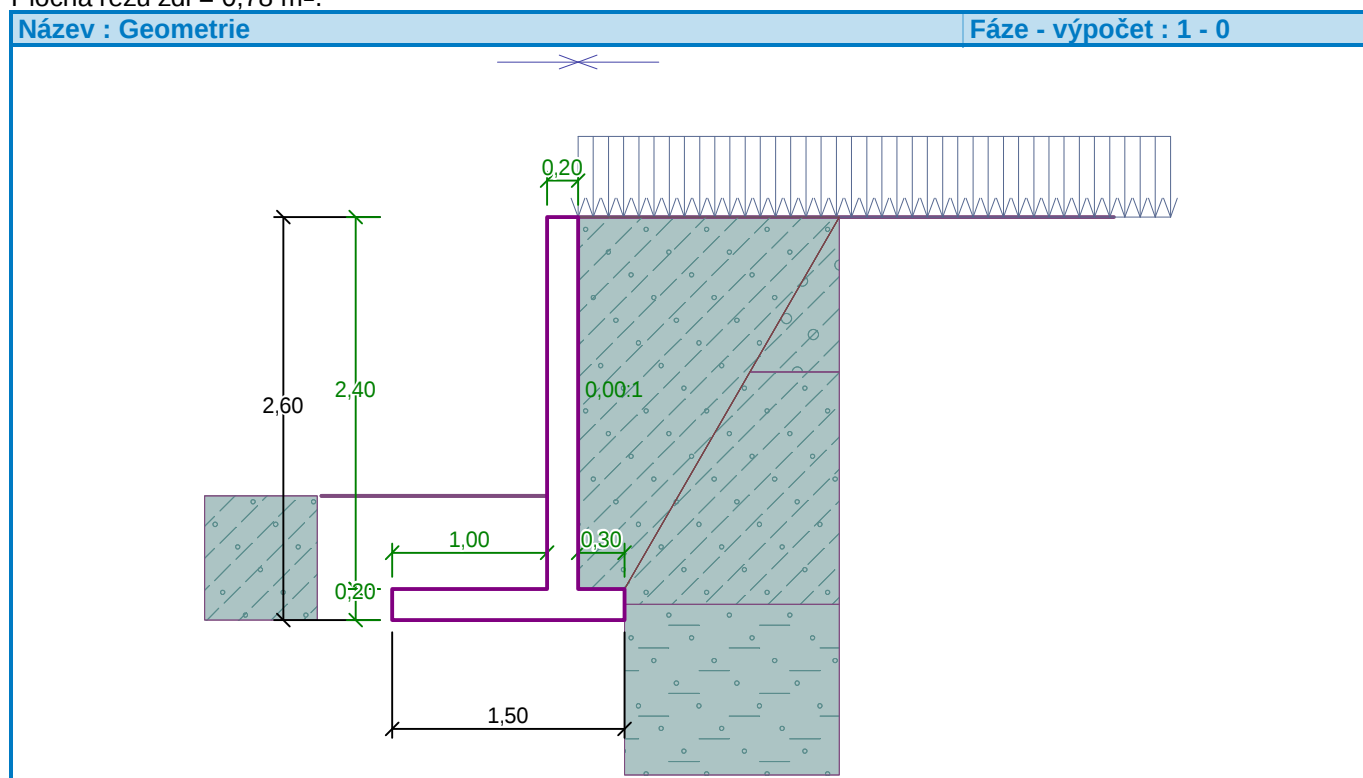
Ocel podélná: B500B

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	2,40
3	0,30	2,40
4	0,30	2,60
5	-1,20	2,60
6	-1,20	2,40
7	-0,20	2,40
8	-0,20	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.
Plocha řezu zdi = 0,78 m².



Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence tuhá		27,00	44,00	18,50	8,50	7,50
2	Třída F1, konzistence tuhá		28,00	12,00	19,00	9,00	8,50
3	GT8_PISKOVEC		30,00	20,00	21,00	11,00	10,00
4	ZÁSPY_Třída F3, konzistence tuhá		24,00	5,00	18,00	8,00	8,00
5	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		29,00	40,00	18,00	9,00	7,50

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F4, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
2	Třída F1, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
3	GT8_PISKOVEC		soudržná	-	0,30	-	-
4	ZÁŠYPY_Třída F3, konzistence tuhá		nesoudržná	24,00	-	-	-
5	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		soudržná	-	0,35	-	-

Parametry zemin

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 44,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,50^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,50^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

GT8_PISKOVEC

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

ZÁŠYPY_Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,50^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : ZÁSPY_Třída F3, konzistence tuhá
 Sklon = $60,00^\circ$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	Třída F1, konzistence tuhá	
2	1,50	1,00 .. 2,50	Třída F3, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
3	2,00	2,50 .. 4,50	Třída F4, konzistence tuhá	
4	-	4,50 .. ∞	Třída F4, 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		proměnné	10,00				na terénu

Číslo	Název
1	UZITNE

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - ZÁSPY_Třída F3, konzistence tuhá

Třecí úhel kce-zemina $\delta = 0,00^\circ$

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		ZÁBRADLÍ	proměnné	-2,00	0,00	0,00	0,00	-1,00
2	Ano		ZÁBRADLÍ	proměnné	2,00	0,00	0,00	0,00	-1,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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

Posouzení čís. 1**Spočtené síly působící na konstrukci**

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	-0,90	17,94	0,97	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-10,98	-0,32	0,02	0,50	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,35	1,25	1,30	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	10,61	-0,66	10,52	1,35	1,350	1,350	1,350
UZITNE	7,26	-1,11	4,15	1,31	1,500	1,500	1,500
ZÁBRADLÍ	2,00	-3,60	0,00	1,20	1,500	1,500	1,500
ZÁBRADLÍ	-2,00	-3,60	0,00	1,20	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlopení**Moment vzdorující $M_{res} = 33,04$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 28,81$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 53,58$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 17,23$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 45,00 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	-1,34	46,35	10,39	0,000	30,90
2	12,27	39,62	17,23	0,206	45,00

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-1,62	33,87	6,89
2	5,58	33,87	8,89

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

Posouzení excentricityMax. excentricita normálové síly $e = 0,206$ Maximální dovolená excentricita $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Únosnost základové půdy $R = 250,00$ kPaSoučinitel redukce odporu základové půdy $\gamma_{Rv} = 1,40$ Max. napětí v základové spáře $\sigma = 60,00$ kPaNávrhová únosnost základové půdy $R_d = 178,57$ 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.- zed'	0,00	-1,20	11,03	0,10	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-6,94	-0,24	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	6,39	-0,65	0,90	0,20	1,350	1,350	1,350
UZITNE	6,32	-1,02	1,28	0,20	1,500	1,500	1,500
ZÁBRADLÍ	2,00	-3,40	0,00	0,20	1,500	0,000	1,500
ZÁBRADLÍ	-2,00	-3,40	0,00	0,20	0,000	0,000	0,000

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.- zed'	0,00	-1,20	11,03	0,10	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-6,94	-0,24	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	6,39	-0,65	0,90	0,20	1,350	1,350	1,350
UZITNE	6,32	-1,02	1,28	0,20	1,500	1,500	1,500
ZÁBRADLÍ	2,00	-3,40	0,00	0,20	1,500	0,000	1,500
ZÁBRADLÍ	-2,00	-3,40	0,00	0,20	0,000	0,000	0,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 2,40 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 10,0 mm, krytí 45,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 523,1 mm²

Nutná plocha výztuže = 372,4 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,35 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,09 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 74,25 \text{ kN} > 14,16 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 38,68 \text{ kNm} > 23,50 \text{ kNm} = M_{Ed}$

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.- zed'	0,00	-0,90	17,94	0,97	1,350
Odpor na líci	-10,98	-0,32	0,02	0,50	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,35	1,25	1,30	1,350
Aktivní tlak	10,61	-0,66	10,52	1,35	1,350
UZITNE	7,26	-1,11	4,15	1,31	1,500
ZÁBRADLÍ	2,00	-3,60	0,00	1,20	1,500

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
ZÁBRADLÍ	-2,00	-3,60	0,00	1,20	1,500

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 10,0 mm, krytí 45,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 523,1 mm²

Nutná plocha výztuže = 327,8 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,35 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,09 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 74,25 \text{ kN} > 26,30 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 32,56 \text{ kNm} > 20,77 \text{ kNm} = M_{Ed}$

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	-0,10	1,38	1,35	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,35	1,25	1,30	1,350
Aktivní tlak	10,61	-0,66	10,52	1,35	1,350
UZITNE	7,26	-1,11	4,15	1,31	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-10,12	1,35	1,000

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 10,0 mm, krytí 45,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 523,1 mm²

Nutná plocha výztuže = 202,8 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,35 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,09 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 74,25 \text{ kN} > 13,84 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 32,56 \text{ kNm} > 2,73 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.