

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

Akce : ZŠ+MŠ JANA BROSKVY-REKONSTRUKCE ŠKOLNÍ KUCHYNĚ

Popis : OPĚRNÁ ZEĎ P4 - ŘADA G

Datum : 14.03.2024

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 :	$Y_G =$	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 konstrukceObjemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

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

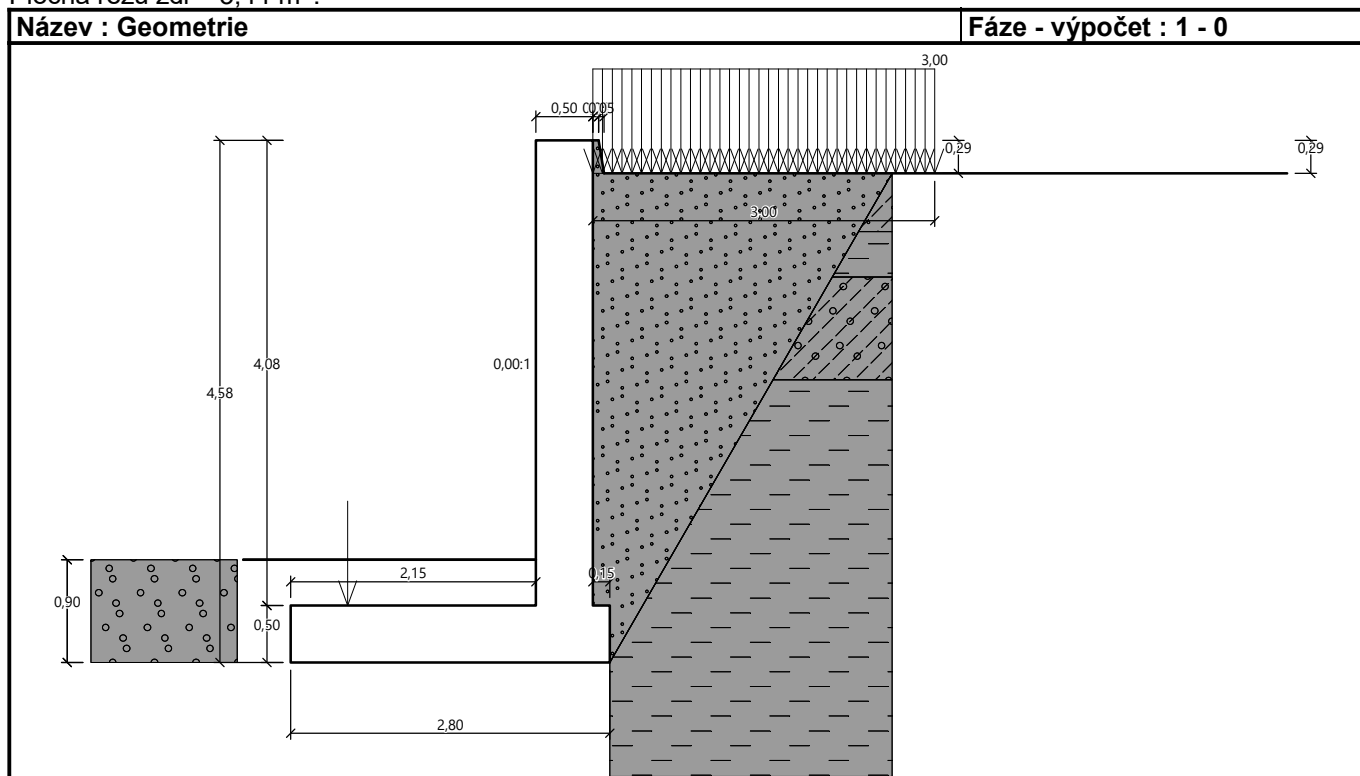
Beton: C 30/37Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,90 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	4,08
3	0,15	4,08
4	0,15	4,58
5	-2,65	4,58
6	-2,65	4,08
7	-0,50	4,08
8	-0,50	0,00


Počátek [0,0] je v nejhořejším pravém bodu zdi.

Plocha řezu zdi = 3,44 m².



Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	10,00
2	Třída F6, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		19,00	30,00	21,00	11,00	10,00
3	Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		29,00	14,00	19,00	9,00	15,00
4	Třída F8, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		15,00	21,00	20,50	10,50	7,50
5	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	9,00	17,00

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
6	Třída S3, středně ulehlá		29,50	0,00	17,50	7,50	15,00

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

Parametry zemin

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

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 : $c_{ef} = 30,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 10,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence pevná, $S_r < 0,8$

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 21,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7,50^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Třída G3, ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 17,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S3, středně ulehlá







Objemová tíha : $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$

Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

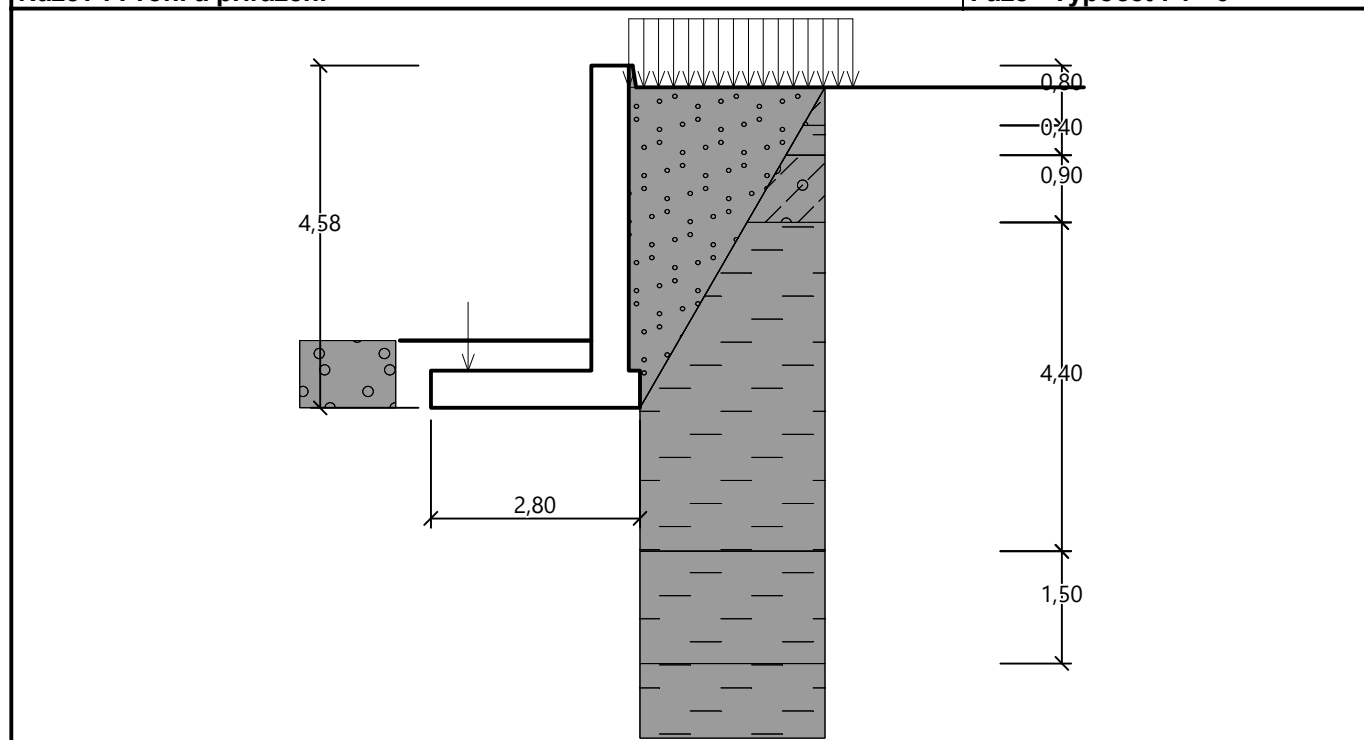
Přiřazená zemina : Třída S3, středně ulehlá
 Sklon = $60,00^\circ$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,80	0,00 .. 0,80	Třída F3, konzistence tuhá	
2	0,40	0,80 .. 1,20	Třída F6, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
3	0,90	1,20 .. 2,10	Třída F1, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
4	4,40	2,10 .. 6,50	Třída F8, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
5	1,50	6,50 .. 8,00	Třída F8, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	
6	-	8,00 .. ∞	Třída F8, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	

Název : Profil a přiřazení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Založení

Typ založení : zemina - geologický profil

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,29
4	1,10	0,29

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.

Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

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	3,00		0,00	3,00	0,29

Číslo	Název
1	UŽITNÉ

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Třída G3, ulehlá

Výška zeminy před zdí $h = 0,90$ 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		STĚNA P5-VLASTNÍ TÍHA	stálé	0,00	51,00	0,00	-2,15	4,08

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	-1,61	86,00	1,99	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-3,22	-0,30	0,01	-1,08	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,57	0,29	2,70	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	48,42	-1,42	21,38	2,70	1,350	1,350	1,350
UŽITNÉ	3,65	-2,19	1,13	2,68	1,500	1,500	1,500
STĚNA P5-VLASTNÍ TÍHA	0,00	-0,50	51,00	0,50	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**

Moment vzdorující $M_{res} = 200,17$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 104,11$ kNm/m

Zed' na překlpení VYHOVUJE**Posouzení na posunutí**

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 80,95$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 67,62 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : $94,88 \text{ kPa}$

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	56,62	215,91	66,49	0,094	94,88
2	58,86	167,85	67,62	0,125	79,98

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	41,21	159,81	48,85

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	-2,04	50,98	0,25	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,63	-0,13	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	63,88	-1,27	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
UŽITNÉ	4,01	-2,37	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500

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	-2,04	50,98	0,25	1,000	1,350	1,000
Odpor na líci	-0,63	-0,13	0,00	0,00	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	63,88	-1,27	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
UŽITNÉ	4,01	-2,37	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 4,08 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 16,0 mm, krytí 25,0 mm

Zadaná plocha výztuže = $1005,3 \text{ mm}^2$

Nutná plocha výztuže = $999,4 \text{ mm}^2$

Šířka průřezu = $1,00 \text{ m}$

Výška průřezu = $0,50 \text{ m}$

Stupeň vyztužení $\rho = 0,22 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,29 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 190,51 \text{ kN} > 91,62 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 202,57 \text{ kNm} > 198,21 \text{ kNm} = M_{Ed}$

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	-1,61	86,00	1,99	1,350
Odpor na líci	-3,22	-0,30	0,01	-1,08	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,57	0,29	2,70	1,350
Aktivní tlak	48,42	-1,42	21,38	2,70	1,350
UŽITNÉ	3,65	-2,19	1,13	2,68	1,500
STĚNA P5-VLASTNÍ TÍHA	0,00	-0,50	51,00	0,50	1,350

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 16,0 mm, krytí 25,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1005,3 mm²Nutná plocha výztuže = 999,4 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,22 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,29 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 190,51 \text{ kN} > 160,54 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 199,35 \text{ kNm} > 198,21 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

