

Výpočet úhlové zdi

Vstupní data

Projekt

Akce : Skatepark Trenčín
Část : Opěrná stěna OS1
Vypracoval : Ing. Václav Nevřiva
Datum : 3.2.2026

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 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: B500B

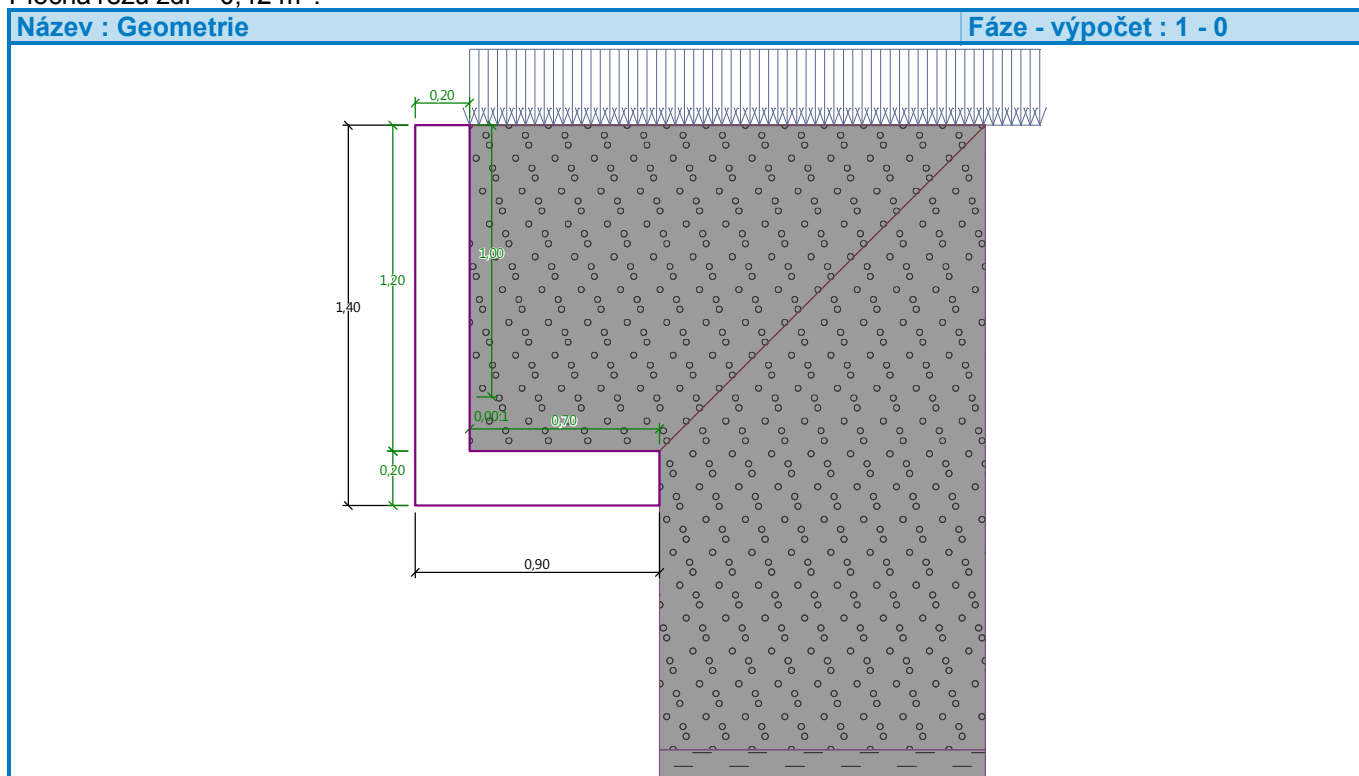
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,00
3	0,00	1,20
4	0,70	1,20
5	0,70	1,40
6	-0,20	1,40
7	-0,20	1,20
8	-0,20	0,00

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

Plocha řezu zdi = 0,42 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 tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	15,00
2	Třída G1, středně ulehlá		41,50	0,00	21,00	11,00	15,00

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

Parametry zemín

Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$

Zemina : nesoudržná
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G1, středně ulehlá

Objemová tíha : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 41,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 0,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída G1, středně ulehlá

Sklon = $45,00^\circ$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,30	0,00 .. 2,30	Třída G1, středně ulehlá	
2	-	2,30 .. ∞	Třída F6, 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	10,00				na terénu

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zed' se nemůže přemístit, je počítána na zatížení tlakem v klidu.

Posouzení čís. 1**Průběh tlaku v klidu za konstrukcí (bez přitížení)**

Vrst. čís.	Poč. [m] Kon. [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Tlak [kPa]	Složka vod. [kPa]	Složka sv. [kPa]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	1,00	21,00	0,00	7,08	7,08	0,00
2	1,00	21,00	0,00	7,08	7,08	0,00
	1,20	25,20	0,00	8,50	8,50	0,00
3	1,20	25,20	0,00	8,50	8,50	0,00
	1,40	29,40	0,00	9,92	9,92	0,00

Průběh tlaku od přetížení - Přit.1 - celopl.

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	3,37	0,00
2	1,00	3,37	0,00
3	1,20	3,37	0,00
4	1,40	3,37	0,00

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	-0,50	9,66	0,25	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,80	17,64	0,55	1,000	1,000	1,350
Tlak v klidu	6,94	-0,47	0,00	0,90	1,350	1,350	1,350
Přit.1 - celopl.	4,72	-0,70	0,00	0,90	1,350	1,350	1,350
Přit.1 - celopl.	0,00	-1,40	7,00	0,55	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 11,41$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 8,84$ kNm/m**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 27,59$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 15,75$ kN/m**Zed' na posunutí VYHOVUJE**

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 84,30 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	8,12	46,31	15,75	0,195	84,30
2	8,31	34,30	15,75	0,269	82,51

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	6,01	34,30	11,67

Posouzení únosnosti základové půdy

Tvar napětí v základové půdě : lichoběžník

Posouzení excentricity

Max. excentricita normálové síly $e = 0,269$ 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 $\sigma = 112,40 \text{ kPa}$
 Návrhová únosnost základové půdy $R_d = 178,57 \text{ kPa}$

Únosnost základové půdy VYHOVUJE

Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE

Dimenzace čís. 1

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.- zed'	0,00	-0,60	5,51	0,10	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	5,09	-0,40	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350
Přít.1 - celopl.	4,04	-0,60	0,00	0,20	1,350	1,000	1,350

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,20 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 10,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 392,7 mm²

Nutná plocha výztuže = 201,5 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,25 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 68,62 \text{ kN} > 12,33 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 25,37 \text{ kNm} > 7,64 \text{ kNm} = M_{Ed}$

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.- zed'	0,00	-0,10	3,22	0,55	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-0,80	17,64	0,55	1,350
Tlak v klidu	6,94	-0,47	0,00	0,90	1,350
Přít.1 - celopl.	4,72	-0,70	0,00	0,90	1,350
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-26,55	0,41	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-1,40	7,00	0,55	1,350

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

5 ks profil 10,0 mm, krytí 40,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 392,7 mm²

Nutná plocha výztuže = 201,5 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,20 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,25 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,02 \text{ m} < 0,10 \text{ m} = x_{max}$

Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 68,62 \text{ kN} > 11,06 \text{ kN} = V_{Ed}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 25,37 \text{ kNm} > 7,64 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1

