

Generální projektant:



VAŠE VIZE. NÁŠ PROJEKT.


PRODIN a.s.
K Vápence 2745
530 02 Pardubice

www.prodin.cz
DIČ: CZ25292161
IČO: 25292161

SO 256

Zpracovatel dílčí části dokumentace:

Souřadnicový systém S-JTSK, Výškový systém Bpv

Vypracoval: Ing. František Černík	Zodp. projektant: Ing. František Černík	Kontroloval: Ing. Jan Bursa	 FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
Kraj: Pardubický	Obec/město: Klášterec nad Orlicí			
Investor SUS Pardubického kraje, Doubravice 98, 533 53 Pardubice				
Akce: Silnice III/31218 Klášterec nad Orlicí – 2. část SO 256 – OPĚRNÁ ZEĎ V KM 2,164 60–2,237 60			Formát A4	
			Datum 11/2023	
			Účel PDPS	
			Č. zakázky 3111_2022_066	
			Změna	Č. kopie
			Měřítko –	
Obsah výkresu: STATICKÝ VÝPOČET			Část dokumentace	Č. výkresu 5.

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

Akce : Silnice III/31218 Klášterec nad Orlicí
 Část : SO 256 – Opěrná zeď v km 2,164 60 – 2,237 60
 Vypracoval : Ing. František Černík
 Datum : 11.01.2023

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 zemitřesení : 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 [-]	

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

Součinitele redukce odporu (R)

Mimořádná návrhová situace

Součinitel redukce odporu na překlopení :	$\gamma_{Rv} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce odporu na posunutí :	$\gamma_{Rh} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce odporu základové půdy :	$\gamma_{Re} =$	1,00	[-]

Materiál konstrukce

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

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 : B500

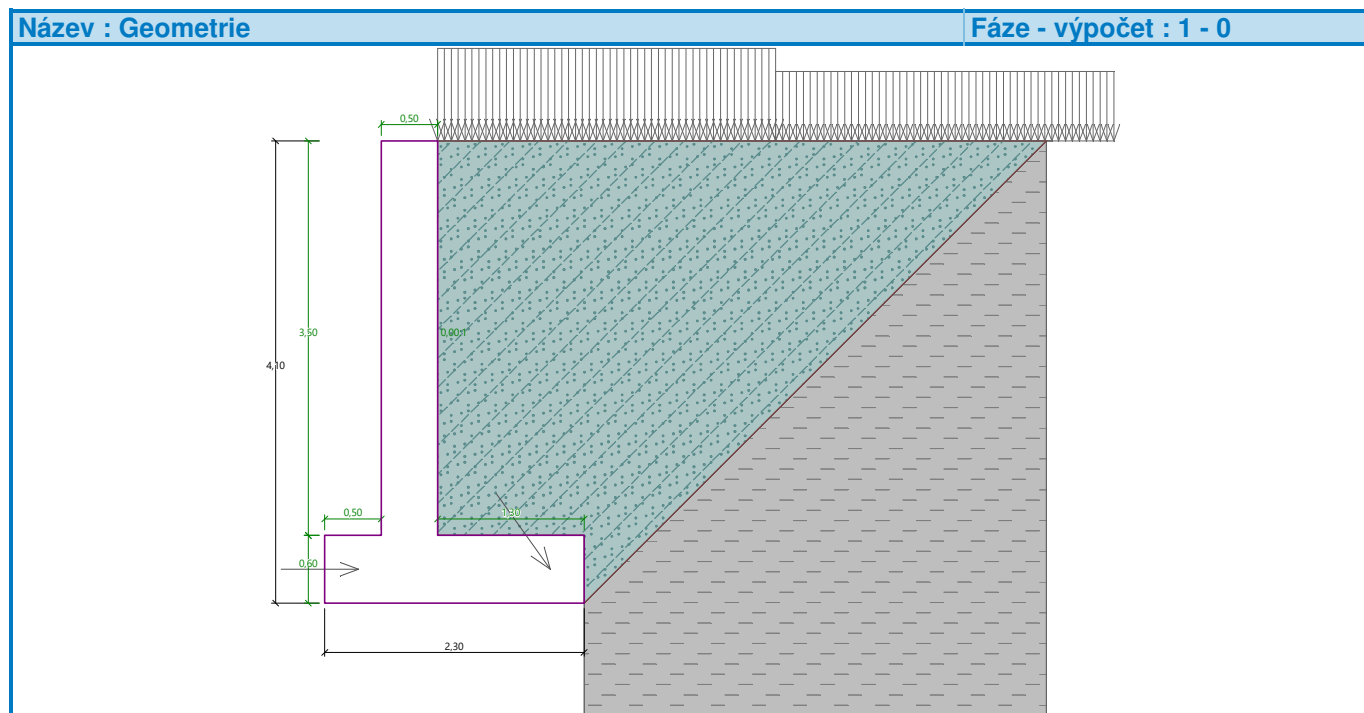
Mez kluzu

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

Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	3,50
3	1,30	3,50
4	1,30	4,10
5	-1,00	4,10
6	-1,00	3,50
7	-0,50	3,50
8	-0,50	0,00

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

Plocha řezu zdi = 3,13 m².

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	20,00
2	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		19,00	16,00	21,00	11,00	7,00


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

Zásyp za konstrukcí

Přiřazená zemina : Třída S4

Sklon = 45,00 °

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	

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	40,00		0,00	3,00	na terénu
2	Ano		proměnné	30,00		3,00	3,00	na terénu

Číslo	Název
1	Doprava 1
2	Doprava 2

Odpor na líci konstrukce

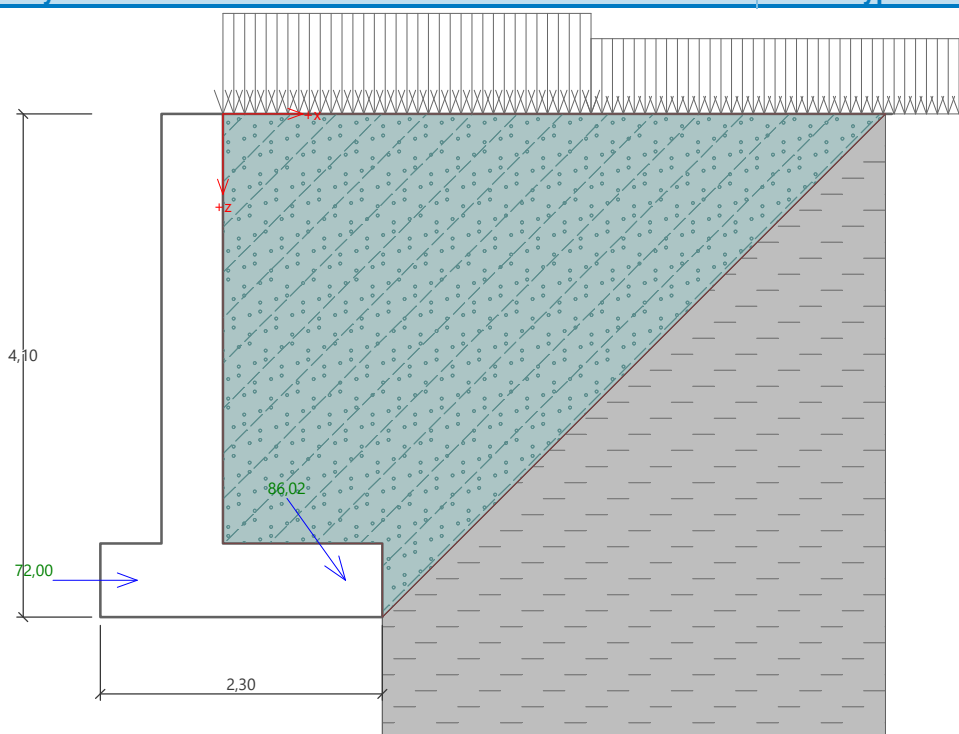
Odpor na líci konstrukce není uvažován.

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		tlacena mikropilota	stálé	72,00	0,00	0,00	-0,70	3,80
2	Ano		mikropilota tazena	stálé	50,00	70,00	0,00	1,00	3,80

Název : Zadané síly

Fáze - výpočet : 1 - 0



Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Zeď i dířk zdi jsou zatíženy zvýšeným aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 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.- zeď	0,00	-1,45	78,25	0,93	1,000	1,000	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,35	81,90	1,65	1,000	1,000	1,350
Zvýšený aktivní tlak	52,00	-1,22	6,36	2,30	1,350	1,350	1,350
Doprava 1	28,82	-2,87	7,30	2,30	1,500	1,500	1,500
Doprava 2	29,01	-1,83	5,73	2,30	1,500	1,500	1,500
Doprava 1	0,00	-4,10	52,00	1,65	0,000	0,000	1,500
tlacena mikropilota	-72,00	-0,30	0,00	0,30	1,000	1,000	1,350
mikropilota tazena	-50,00	-0,30	70,00	2,00	1,000	1,000	1,350

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlpení

Moment vzdorující $M_{res} = 320,66$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 288,84$ kNm/m

Zeď na překlpení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 98,88$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = 34,93$ kN/m

Zeď na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 208,36 kPa

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 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.sila	Koef. pos.sila
Tíh.- zeď	0,00	-1,75	43,73	0,25	1,000	1,350	1,000
Tlak v klidu	56,76	-1,17	0,00	0,50	1,350	1,000	1,350
Doprava 1	50,22	-2,09	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500
Doprava 2	22,31	-1,43	0,00	0,50	1,500	0,000	1,500

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,50 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2092,3 mm²Nutná plocha výztuže = 1603,3 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,48 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,06 \text{ m} < 0,27 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 214,39 \text{ kN} > 185,43 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 379,58 \text{ kNm} > 294,58 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **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.- zeď	0,00	-1,45	78,25	0,93	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,35	81,90	1,65	1,350
Zvýšený aktivní tlak	52,00	-1,22	6,36	2,30	1,350
Doprava 1	28,82	-2,87	7,30	2,30	1,500
Doprava 2	29,01	-1,83	5,73	2,30	1,500
Doprava 1	0,00	-4,10	52,00	1,65	1,500
tlacena mikropilota	-72,00	-0,30	0,00	0,30	1,350
mikropilota tazena	-50,00	-0,30	70,00	2,00	1,350

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1339,1 mm²Nutná plocha výztuže = 817,3 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,25 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,33 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 211,76 \text{ kN} > 108,01 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 307,08 \text{ kNm} > 96,05 \text{ kNm} = M_{Ed}$

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	-0,30	19,50	1,65	1,350
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,35	81,90	1,65	1,350
Zvýšený aktivní tlak	52,00	-1,22	6,36	2,30	1,350
Doprava 1	28,82	-2,87	7,30	2,30	1,500
Doprava 2	29,01	-1,83	5,73	2,30	1,500
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-199,64	1,60	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-4,10	52,20	1,65	1,500

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu


6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1339,1 mm²Nutná plocha výztuže = 857,2 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,25 \% > 0,15 \% = \rho_{min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,33 \text{ m} = x_{max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 211,76 \text{ kN} > 43,68 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 307,08 \text{ kNm} > 198,53 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.****Vstupní data (Fáze budování 2)****Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	0,00 .. ∞	Třída F6, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	

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	Ne	Ano	proměnné	28,00		0,00	3,00	na terénu
2	Ne	Ano	proměnné	21,00		3,00	3,00	na terénu

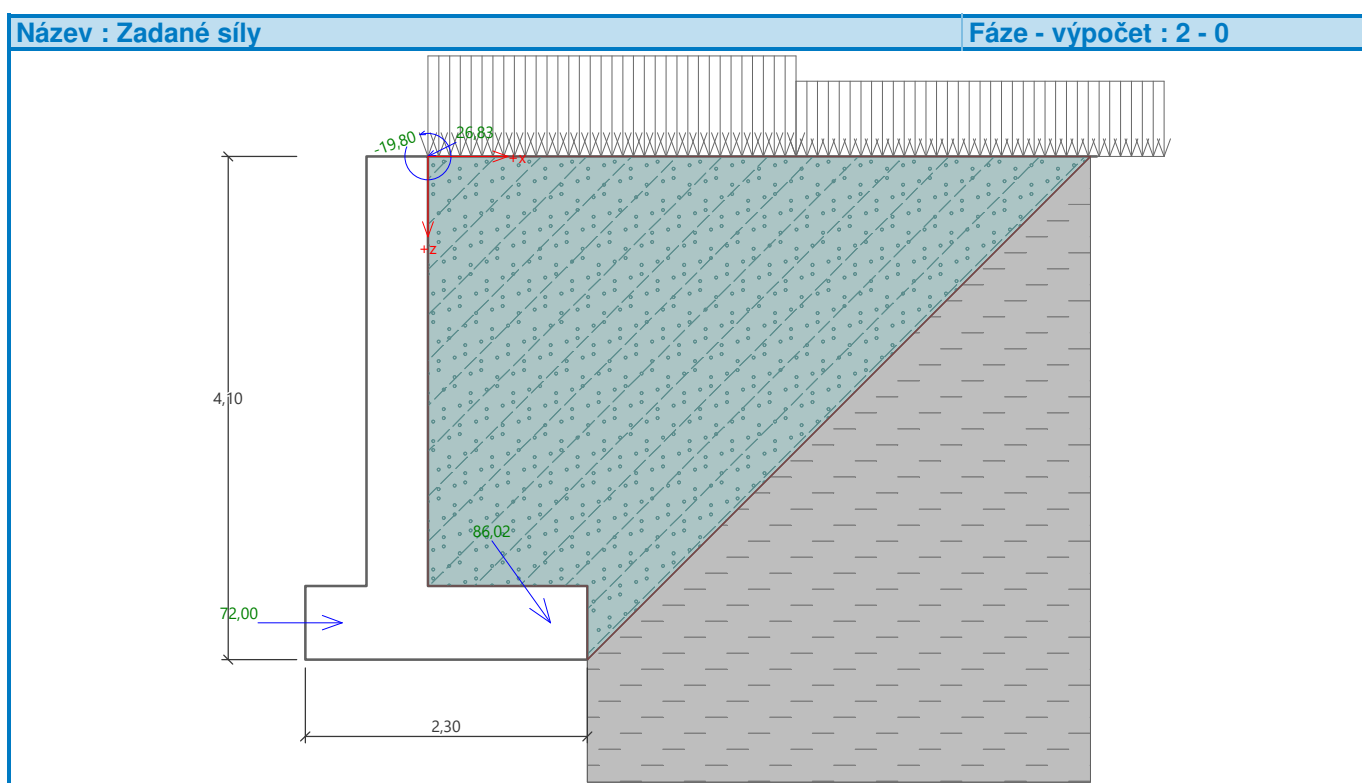
Číslo	Název
1	Doprava 1
2	Doprava 2

Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce není uvažován.

Zadané síly působící na konstrukci

Číslo	Síla nová	změna	Název	Působ.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
1	Ne	Ne	tlacena mikropilota	stálé	72,00	0,00	0,00	-0,70	3,80
2	Ano		naraz do svodidel	mimořádné	-24,00	12,00	-19,80	0,00	0,00
3	Ne	Ne	mikropilota tazena	stálé	50,00	70,00	0,00	1,00	3,80

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : mimořádná

Zeď i dřív zdi jsou zatíženy zvýšeným aktivním tlakem.

Posouzení čís. 1 (Fáze budování 2)**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.- zeď	0,00	-1,45	78,25	0,93	1,000	1,000	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,35	81,90	1,65	1,000	1,000	1,000
Zvýšený aktivní tlak	52,00	-1,22	6,36	2,30	1,000	1,000	1,000

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Doprava 1	19,92	-2,85	5,11	2,30	0,500	0,500	0,500
Doprava 2	20,30	-1,83	4,01	2,30	0,500	0,500	0,500
Doprava 1	0,00	-4,10	36,40	1,65	0,000	0,000	0,500
tlacena mikropilota	-72,00	-0,30	0,00	0,30	1,000	1,000	1,000
naraz do svodidel	24,00	-4,10	12,00	1,00	1,000	1,000	1,000
mikropilota tazena	-50,00	-0,30	70,00	2,00	1,000	1,000	1,000

Posouzení celé zdi**Posouzení na překlpení**Moment vzdorující $M_{res} = 421,33$ kNm/mMoment klopící $M_{ovr} = 228,41$ kNm/m**Zeď na překlpení VYHOVUJE****Posouzení na posunutí**Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 111,53$ kN/mVodor. síla posunující $H_{act} = -25,89$ kN/m**Zeď na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE**

Maximální napětí v základové spáře : 165,98 kPa

Únosnost základové půdy (Fáze budování 2)**Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	93,54	271,27	-25,89	0,143	165,03
2	102,64	253,07	-25,89	0,169	165,98

Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	126,80	294,03	-5,77
2	145,00	257,63	-5,77

Dimenzace čís. 1 (Fáze budování 2)**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.- zeď	0,00	-1,75	43,73	0,25	1,000	1,000	1,000
Tlak v klidu	56,76	-1,17	0,00	0,50	1,000	1,000	1,000
Doprava 1	35,15	-2,09	0,00	0,50	0,500	0,000	0,500
Doprava 2	15,62	-1,43	0,00	0,50	0,500	0,000	0,500
naraz do svodidel	24,00	-3,50	12,00	0,50	1,000	1,000	1,000

Posouzení dříku - zadní výztuž

Posouzení zdi v pracovní spáře 3,50 m od koruny zdi

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 20,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 2092,3 mm²

Nutná plocha výztuže = 1156,1 mm²
 Šířka průřezu = 1,00 m
 Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,48 % > 0,15 % = ρ_{\min}
 Poloha neutrálné osy x = 0,06 m < 0,27 m = x_{\max}
 Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 214,39 kN > 106,15 kN = V_{Ed}
 Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 379,58 kNm > 214,85 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	-1,45	78,25	0,93	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,35	81,90	1,65	1,000
Zvýšený aktivní tlak	52,00	-1,22	6,36	2,30	1,000
Doprava 1	19,92	-2,85	5,11	2,30	0,300
Doprava 2	20,30	-1,83	4,01	2,30	0,300
Doprava 1	0,00	-4,10	36,40	1,65	0,300
tlacena mikropilota	-72,00	-0,30	0,00	0,30	1,000
naraz do svodidel	24,00	-4,10	12,00	1,00	1,000
mikropilota tazena	-50,00	-0,30	70,00	2,00	1,000

Posouzení výstupku

Vyztužení a rozměry průřezu
 6,67 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm
 Zadaná plocha výztuže = 1341,1 mm²
 Nutná plocha výztuže = 817,3 mm²
 Šířka průřezu = 1,00 m
 Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení ρ = 0,25 % > 0,15 % = ρ_{\min}
 Poloha neutrálné osy x = 0,04 m < 0,33 m = x_{\max}
 Posouvající síla na mezi únosnosti V_{Rd} = 211,76 kN > 83,20 kN = V_{Ed}
 Moment na mezi únosnosti M_{Rd} = 307,53 kNm > 76,91 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	-0,30	19,50	1,65	1,000
Tíh.- zemní klín	0,00	-2,35	81,90	1,65	1,000
Zvýšený aktivní tlak	52,00	-1,22	6,36	2,30	1,000
Doprava 1	19,92	-2,85	5,11	2,30	0,300
Doprava 2	20,30	-1,83	4,01	2,30	0,300
Kontaktní napětí	0,00	0,00	-99,48	1,51	1,000
Tíhová přít.1	0,00	-4,10	36,54	1,65	0,500

Posouzení paty

Vyztužení a rozměry průřezu

6,66 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm

Zadaná plocha výztuže = 1339,1 mm²Nutná plocha výztuže = 817,3 mm²

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,25 \% > 0,15 \% = \rho_{\min}$ Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,33 \text{ m} = x_{\max}$ Posouvající síla na mezi únosnosti $V_{Rd} = 211,76 \text{ kN} > 29,28 \text{ kN} = V_{Ed}$ Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 307,08 \text{ kNm} > 137,94 \text{ kNm} = M_{Ed}$ **Průřez VYHOVUJE.**

Návrhová únosnost tažené mikropiloty dle ČSN EN 1997-1

Pro únosnost mikropiloty se dle ČSN EN 1990/A1 použije postup 2 normy ČSN EN 1997-1.

Výpočet únosnosti kořene mikropiloty

$U_{mv} = U_{ms} + U_{mp}$ celková únosnost mikropiloty

U_{ms} - únosnost na plášti kořene mikropiloty

U_{mp} - únosnost na patě tlačené mikropiloty v případě vetknutí či opření (pouze R1-R3)

$$U_{mp} = \pi \cdot d^2 / 4 \cdot q_{br}$$

$$U_{ms} = \pi \cdot d \cdot \sum l_{ti} \cdot \tau_i \cdot m_z$$

Únosnost na plášti kořene mikropiloty:

Délka kořene mikropiloty Plášť tření				Součinitel zatížení postup 2 dle EC7	
				tlak	tah
l_{ti} [m]	0	τ_k [MPa]	0,000	1,1	1,15
l_{ti} [m]	0	τ_k [MPa]	0,000	1,1	1,15
l_{ti} [m]	4	τ_k [MPa]	0,700	1,1	1,15

Celková délka kořene mikropiloty $l_{ti} = 4$ m

Průměr mikropiloty $d = 0,13$ m

Únosnost na patě tlačené mikropiloty:

Únosnost na patě pro skalní horniny R1-R3 (jinak 0):

$$q_{br} = 2,2 \text{ MPa}$$

Celková únosnost mikropiloty - charakteristická hodnota

celková únosnost v tlaku

$U_{mv} = 1069,283 \text{ kN}$

celková únosnost v tahu

$U_{mv} = 994,35 \text{ kN}$

Výpočet únosnosti na vytržení ze zálivky

průměr táhla	d	32 mm
délka kořene	l_k	4 m
pevnost zálivky dle TKP 29	f_{ck}	27 MPa
pevnost zálivky v tahu	f_{ctd}	1,26 MPa
smyková pevnost zálivka - kotva	τ	1,0584 MPa

Únosnost vytržení ze zálivky

$$R_c = 425,392 \text{ kN}$$

Výpočet únosnosti dřívku mikropiloty

Pevnost v tahu:

Ocel B500B $F_{pk} = 550 \text{ MPa}$

Výpočet únosnosti mikropiloty

tyč mikropiloty

průměr d 32 mm

Plocha průřezu

Ocelové tyče A_o 0,000804 m²

Redukce plochy výztužné trubky vlivem koroze

Koeficient F_{ut} 1,0

Součinitel vlivu koroze r_e 1,2 mm

Redukovaná plocha ocelové trubky

A_a 0,000688 m²

Únosnost v prostém tahu

N_t 378,474 kN

$A_o \times f_{pk}$

Výsledná únosnost mikropiloty

Celková únosnost mikropiloty v tahu - návrhová hodnota

U_{mv}= 378,47 kN

Odklon mikropiloty od svislé

$\sin \alpha = 0,57358$

$\alpha = 35^\circ$

$\cos \alpha = 0,81915$

Svislá tahová únosnost piloty - návrhová hodnota

U_{mvv}= 310,03 kN

Vodorovná tahová únosnost piloty - návrhová hodnota

U_{mvh}= 217,08 kN

Posouzení tažené mikropiloty

Rozteč mikropilot v podélném směru: b= 2,6666667 m

Posouzení ve svislém směru

Svislá tahová únosnost piloty - návrhová hodnota na 1 bm:

U_{mvv}= 116,26 kN/m

Uvažované působení mikropiloty na základ zdi pro stabilizaci opěrné zdi proti překlopení:

F_{vert}= 70,00 kN/m

U_{mvv}= 116,26 kN/m

>

F_{vert}= 70,00 kN/m

Síla v mikropilotě VYHOVUJE

Posouzení ve vodorovném směru

Vodorovná tahová únosnost piloty - návrhová hodnota na 1 bm:

U_{mvh}= 81,41 kN/m

Uvažované působení mikropiloty na základ zdi pro stabilizaci opěrné zdi proti posunutí:

F_{hor}= 50,00 kN/m

U_{mvh}= 81,41 kN/m

>

F_{hor}= 50,00 kN/m

Síla v mikropilotě VYHOVUJE

Návrhová únosnost tlačené mikropiloty dle ČSN EN 1997-1

Pro únosnost mikropiloty se dle ČSN EN 1990/A1 použije postup 2 normy ČSN EN 1997-1.

Výpočet únosnosti kořene mikropiloty

$U_{mv} = U_{ms} + U_{mp}$ celková únosnost mikropiloty

U_{ms} - únosnost na plášti kořene mikropiloty

U_{mp} - únosnost na patě tlačené mikropiloty v případě vetknutí či opření (pouze R1-R3)

$$U_{mp} = \pi \cdot d^2 / 4 \cdot q_{br}$$

$$U_{ms} = \pi \cdot d \cdot \Sigma l_{ti} \cdot \tau_i \cdot m_z$$

Únosnost na plášti kořene mikropiloty:

Délka kořene mikropiloty				Součinitel zatížení postup 2 dle EC7	
Plášť tření				tlak	tah
l_{ti} [m]	0	τ_k [Mpa]	0,000	1,1	1,15
l_{ti} [m]	0	τ_k [Mpa]	0,000	1,1	1,15
l_{ti} [m]	4	τ_k [Mpa]	0,700	1,1	1,15
Celková délka kořene mikropiloty			$l_{ti} =$	4 m	
Průměr mikropiloty			$d =$	0,13 m	

Únosnost na patě tlačené mikropiloty:

Únosnost na patě pro skalní horniny R1-R3 (jinak 0):

$$q_{br} = 2,2 \text{ MPa}$$

Celková únosnost mikropiloty - charakteristická hodnota

celková únosnost v tlaku

$$U_{mv} = 1069,28294 \text{ kN}$$

celková únosnost v tahu

$$U_{mv} = 994,35 \text{ kN}$$

Výpočet únosnosti dřívku mikropiloty

Charakteristická pevnost

Ocel	f_y	355 MPa	Ocel	S 355
Injektážní směs	R_{bn}	27 MPa	Směs podle TKP 29	

Návrhová pevnost:

Ocel	R_{sd}	355,0 MPa
Injektážní směs	R_{bd}	18,0 MPa

Modul pružnosti

Ocel	E_s	210000
Injektážní směs	E_b	31000
Poměr modulů	n	0,148

Geometrie

Délka celkem	L_c	10 m
Délka dřívku+pul koře	L	8 m
Délka kořene	L_k	4 m

Výpočet únosnosti mikropiloty

trubka mikropiloty

průměr	d	89 mm
tloušťka stěny	t	10 mm

Plocha průřezu

Ocelové trubky	A_o	0,002482 m ²
Betonové výplně	A_b	0,003739 m ²

Redukce plochy výztužné trubky vlivem koroze

Koeficient	F_{ut}	1,0
Součinitel vlivu koroze	r_e	1,2 mm
Redukovaná plocha ocelové trubky	A_a	0,002151 m ²

Ideální průřez

Plocha průřezu	A	0,002703 m ²	Moment setrvačnosti		
Moment setrvačnosti	I	1,812E-06 m ⁴	Ocelové trub	I_o	1,648E-06 m ⁴
Poloměr setrvačnosti	i	0,025895 m	Betonové vý	I_b	1,113E-06 m ⁴
Modul pružnosti	E	210000 MPa			
modul reakce prostředí	E_p	30,000 MN/m ³			

Uložení piloty

Kloubové uložení v hlavě a vetknutí v patě ▼

Počet půlvln	n	6,35	$((E_p/(EI))^0.5 * L^2 / (PI())^2)^0.5$
Kritická síla	N_{krit}	19,495 MN	$EI * PI()^2 / L^2 * n^2 + k * L^2 / PI()^2 * n^(-2)$
Vzpěrná délka	l_{vzp}	0,439 m	$(EI * PI() / N_{krit})^0.5$

Únosnost při vzpěrném tlaku

štíhlost prvku	λ	16,951		
	λ_1	76,399	α_1	0,49
	λ^-	0,222		
	Φ	0,530		
	χ	0,989		

$$N_c \quad 821,603 \text{ kN} \quad \chi \times (A_o \times R_{sd} + A_b \times R_{bd})$$

Výsledná únosnost mikropiloty

Celková únosnost mikropiloty v tlaku - návrhová hodnota

U_{mv} = 821,603 kN

Odklon mikropiloty od svislé

sin α = 0,17365

α = 10 °

cos α = 0,98481

Svislá tlaková únosnost piloty - návrhová hodnota

U_{mvv} = 809,12 kN

Vodorovná tlaková únosnost piloty - návrhová hodnota

U_{mvvh} = 142,67 kN

Posouzení tlačené mikropiloty

Rozeč mikropilot v podélném směru:	b =	1,6 m
Maximální příspěvek na vodorovnou únosnost		89,17 kN/m

Posouzení ve svislém směru

Při založení zdi na mikropilotách se neuvažuje únosnost základové spáry. Veškeré svislé zatížení vypočtené softwarem GEO5 na přední část základu bude přeneseno jako vertikální složka tlačeními Svislá tlaková únosnost piloty - návrhová hodnota na 1 bm:

U_{mv}= **505,70 kN/m**

Síly působící ve středu základové spáry

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]	Šířka základu [m]
1	83,38	416,83	57,03	0,079	215,13	2,30
2	159,18	258,28	82,93	0,255	228,96	

Uvažované působení základu na mikropilotu:

F_{vert}= **416,83 kN/m**

U_{mv}= **505,70 kN/m** > **F_{vert}**= **416,83 kN/m**

Síla v mikropilotě VYHOVUJE

Ve Vysokém Mýtě, leden 2023

Kontroloval:

Ing. Jan Bursa


MDS PROJEKT s.r.o.
Försterova č.p. 175
566 01 Vysoké Mýto
IČS: 274 81 918
DIČ: CZ27481918

Vypracoval:

Ing. František Černík

