

Posouzení pažící konstrukce**Vstupní data****Projekt**

Akce : SILNICE III/30110 - OPRAVA NÁBŘEŽNÍ ZDI V K.Ú. JAVOR
 Část : SO 200 - Oprava nábrežní zdi
 Popis : Posudek pažení výkopu nábrežní zdi
 Vypracoval : Ing. František Černík
 Datum : 20.10.2015

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
 Výpočet zemitřesení : Mononobe-Okabe
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
 Metodika posouzení : výpočet podle EN1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Dočasná 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)			
Dočasná návrhová situace			
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]	

Geometrie konstrukce

Celková délka konstrukce = 5,50 m

Úsek konstrukce čís. 1 - délka 3,50 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 1,50 m
 Koef.redukce tlaku před stěnou = 1,00

Plocha průřezu A = 2,86E-03 m²/m
 Moment setrvačnosti I = 1,01E-05 m⁴/m
 Modul pružnosti E = 210000,00 MPa
 Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa
 Průřezový modul W = 1,437E-04 m³/m
 Plastický průřezový modul $W_{pl} = 1,636E-04$ m³/m

Úsek konstrukce čís. 2 - délka 2,00 m

Název průřezu : I-průřez : HE 140 B; a = 1,50 m
 Koef.redukce tlaku před stěnou = 0,20

Plocha průřezu A = 2,86E-03 m²/m
 Moment setrvačnosti I = 1,01E-05 m⁴/m
 Modul pružnosti E = 210000,00 MPa
 Modul pružnosti ve smyku G = 81000,00 MPa

Průřezový modul $W = 1,437E-04 \text{ m}^3/\text{m}$
 Plastický průřezový modul $W_{pl} = 1,636E-04 \text{ m}^3/\text{m}$


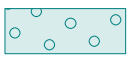
Materiál konstrukce

Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 355

Mez kluzu $f_y = 355,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti $E = 210000,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G = 81000,00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží počítán podle teorie Schmitt.

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F4, konzistence měkká		24,50	14,00	18,50	9,00	8,00
2	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00	9,00	12,00

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

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Třída F4, konzistence měkká		0,35	5,00	-
2	Třída G3, ulehlá		0,25	114,00	-

Parametry zemín**Třída F4, konzistence měkká**Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$ Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 8,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Edometrický modul : $E_{oed} = 5,00 \text{ MPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$ **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 : $\delta = 12,00^\circ$

Zemina : nesoudržná

Edometrický modul : $E_{oed} = 114,00 \text{ MPa}$ Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,60	Třída F4, konzistence měkká	
2	-	Třída F4, konzistence měkká	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,80 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,50 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,50 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

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				na terénu

Číslo	Název
1	doprava

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 40
Vlastní výpočet mezních tlaků : neredukovat
Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 1)**Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)**



Hloubka [m]	T _{a,p} [kPa]	T _{k,p} [kPa]	T _{p,p} [kPa]	T _{a,z} [kPa]	T _{k,z} [kPa]	T _{p,z} [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	23.41	169.10
0.17	0.00	0.00	0.00	0.62	25.22	178.40
1.60	-0.00	-0.00	-0.00	10.10	40.74	258.41
1.80	-0.00	-0.00	-0.00	11.51	42.90	269.57
1.80	-0.00	-0.00	-48.41	11.51	42.90	269.58
2.33	0.00	-5.73	-77.93	15.24	48.63	299.10
3.50	-0.00	-18.41	-143.30	23.49	61.31	364.47
3.50	-0.00	-3.68	-28.66	4.70	12.26	72.89
4.79	-0.00	-5.04	-35.68	5.58	13.62	79.92
5.50	-0.48	-5.79	-39.52	6.07	14.37	83.76

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-30.99	0.00	0.00	0.00
0.14	0.00	0.00	-29.67	0.51	-0.03	0.00
0.28	0.00	0.00	-28.36	1.33	-0.16	0.01
0.41	0.00	0.00	-27.04	2.24	-0.41	0.05
0.55	0.00	0.00	-25.72	3.15	-0.78	0.13
0.69	0.00	0.00	-24.41	4.06	-1.27	0.27
0.82	0.00	0.00	-23.09	4.97	-1.90	0.49
0.96	0.00	0.00	-21.78	5.88	-2.64	0.80
1.10	0.00	0.00	-20.48	6.79	-3.51	1.22
1.24	0.00	0.00	-19.19	7.70	-4.51	1.77
1.38	0.00	0.00	-17.92	8.61	-5.63	2.47
1.51	0.00	0.00	-16.66	9.52	-6.88	3.32
1.65	0.00	0.00	-15.44	10.45	-8.25	4.36
1.79	0.00	0.00	-14.26	11.42	-9.75	5.60
1.81	2.80	0.00	-14.08	-27.93	-9.58	5.80
1.93	2.80	0.00	-13.12	-25.69	-6.45	6.73
2.06	2.80	0.00	-12.05	-23.20	-3.09	7.39
2.20	2.80	2.80	-11.04	-18.90	-0.10	7.52
2.34	2.80	2.80	-10.10	-13.64	2.13	7.37
2.48	2.80	2.80	-9.23	-8.75	3.67	6.97
2.61	2.80	2.80	-8.42	-4.21	4.55	6.39
2.75	2.80	2.80	-7.66	0.01	4.84	5.74
2.89	2.80	2.80	-6.96	3.93	4.57	5.09
3.02	2.80	2.80	-6.31	7.59	3.77	4.51
3.16	2.80	2.80	-5.69	11.03	2.49	4.07
3.30	2.80	2.80	-5.12	14.25	0.75	3.85
3.44	2.80	2.80	-4.58	17.28	-1.42	3.89
3.50	2.80	1.53	-4.34	4.70	-2.13	4.01
3.58	2.80	0.00	-4.07	-10.40	-1.93	4.18
3.71	2.80	0.00	-3.60	-9.14	-0.59	4.35
3.85	2.80	0.00	-3.17	-7.99	0.59	4.35
3.99	2.80	0.00	-2.78	-6.95	1.61	4.19
4.13	2.80	0.00	-2.43	-6.01	2.50	3.91
4.26	2.80	0.00	-2.11	-5.17	3.27	3.51
4.40	2.80	2.80	-1.82	-1.62	3.76	3.01
4.54	2.80	2.80	-1.56	-0.17	3.88	2.48
4.67	2.80	2.80	-1.32	1.17	3.81	1.95
4.81	2.80	2.80	-1.10	2.40	3.57	1.44
4.95	2.80	2.80	-0.90	3.56	3.16	0.98
5.09	2.80	2.80	-0.70	4.67	2.59	0.58
5.22	2.80	2.80	-0.51	5.75	1.87	0.27
5.36	2.80	2.80	-0.32	6.81	1.01	0.07
5.50	2.80	2.80	-0.13	7.87	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 9,75 kN/m
 Maximální moment = 7,52 kNm/m
 Maximální deformace = 31,0 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,60	Třída F4, konzistence měkká	
2	-	Třída F4, konzistence měkká	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1,80 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,50 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,50 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

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				na terénu

Číslo	Název
1	doprava

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	ANO	1,40	3,00	4,00	30,00	3,00

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1	32,0		210000,00		0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)**Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)**

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	23.41	169.10
0.17	0.00	0.00	0.00	0.62	25.22	178.40
1.60	-0.00	-0.00	-0.00	10.10	40.74	258.41
1.80	-0.00	-0.00	-0.00	11.51	42.90	269.57
1.80	-0.00	-0.00	-48.41	11.51	42.90	269.58
2.33	0.00	-5.73	-77.93	15.24	48.63	299.10
3.50	-0.00	-18.41	-143.30	23.49	61.31	364.47
3.50	-0.00	-3.68	-28.66	4.70	12.26	72.89

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
4.79	-0.00	-5.04	-35.68	5.58	13.62	79.92
5.50	-0.48	-5.79	-39.52	6.07	14.37	83.76

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-30.83	0.00	-0.00	0.00
0.14	0.00	0.00	-29.52	0.51	-0.03	0.00
0.28	0.00	0.00	-28.22	1.33	-0.16	0.01
0.41	0.00	0.00	-26.92	2.24	-0.41	0.05
0.55	0.00	0.00	-25.62	3.15	-0.78	0.13
0.69	0.00	0.00	-24.32	4.06	-1.27	0.27
0.82	0.00	0.00	-23.03	4.97	-1.90	0.49
0.96	0.00	13.99	-21.74	6.54	-2.07	0.02
1.10	0.00	13.99	-20.45	7.25	-3.01	0.39
1.24	0.00	0.00	-19.17	7.70	-4.66	1.57
1.38	0.00	0.00	-17.90	8.61	-5.78	2.29
1.40	0.00	0.00	-17.68	8.78	-6.00	2.44
1.51	0.00	0.00	-16.66	9.52	-7.03	3.17
1.65	0.00	0.00	-15.44	10.45	-8.40	4.23
1.79	0.00	0.00	-14.26	11.42	-9.90	5.49
1.81	2.80	0.00	-14.09	-27.96	-9.73	5.69
1.93	2.80	0.00	-13.14	-25.72	-6.59	6.64
2.06	2.80	0.00	-12.07	-23.25	-3.23	7.31
2.20	2.80	2.80	-11.06	-19.01	-0.23	7.47
2.34	2.80	2.80	-10.12	-13.76	2.02	7.33
2.48	2.80	2.80	-9.25	-8.88	3.57	6.94
2.61	2.80	2.80	-8.44	-4.36	4.48	6.38
2.75	2.80	2.80	-7.69	-0.15	4.79	5.74
2.89	2.80	2.80	-6.99	3.76	4.53	5.09
3.02	2.80	2.80	-6.34	7.42	3.76	4.51
3.16	2.80	2.80	-5.73	10.84	2.50	4.08
3.30	2.80	2.80	-5.15	14.06	0.79	3.85
3.44	2.80	2.80	-4.61	17.08	-1.35	3.88
3.50	2.80	1.53	-4.38	4.54	-2.04	4.00
3.58	2.80	0.00	-4.11	-10.51	-1.84	4.16
3.71	2.80	0.00	-3.64	-9.26	-0.48	4.31
3.85	2.80	0.00	-3.21	-8.11	0.71	4.30
3.99	2.80	0.00	-2.82	-7.07	1.75	4.13
4.13	2.80	2.80	-2.47	-5.25	2.63	3.81
4.26	2.80	2.80	-2.15	-3.46	3.23	3.40
4.40	2.80	2.80	-1.86	-1.85	3.59	2.93
4.54	2.80	2.80	-1.60	-0.38	3.74	2.42
4.67	2.80	2.80	-1.36	0.97	3.70	1.91
4.81	2.80	2.80	-1.14	2.22	3.48	1.41
4.95	2.80	2.80	-0.93	3.40	3.09	0.96
5.09	2.80	2.80	-0.72	4.53	2.55	0.57
5.22	2.80	2.80	-0.53	5.63	1.85	0.27

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
5.36	2.80	2.80	-0.33	6.72	1.00	0.07
5.50	2.80	2.80	-0.14	7.80	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 9,90 kN/m
 Maximální moment = 7,47 kNm/m
 Maximální deformace = 30,8 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,40	-17,7	0,00

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 36,82 \text{ kN/m}$ $\delta = 8,00^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,59 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
1	66,12	24,50	249,72	64,19	-19,20		330,04	235,92	707,76

Posouzení vnitřní stability kotevního systému



Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	0,00	643,42	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 643,42 \text{ kN} > 0,00 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,60	Třída F4, konzistence měkká	
2	-	Třída F4, konzistence měkká	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,50 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 3,50 m
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 3,50 m
 Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

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				na terénu

Číslo	Název
1	doprava

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	NE	1,40	3,00	4,00	30,00	3,00

Číslo	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1	32,0		210000,00		135,35

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

Průběhy tlaků na konstrukci (před a za stěnou)

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	23.41	169.10
0.17	0.00	0.00	0.00	0.62	25.22	178.40
1.60	-0.00	-0.00	-0.00	10.10	40.74	258.41
2.33	0.00	0.00	0.00	15.24	48.63	299.10
3.50	-0.00	-0.00	-0.00	23.49	61.31	364.47
3.50	-0.00	-0.00	-9.68	4.70	12.26	72.89
5.50	-0.00	-2.11	-20.54	6.07	14.37	83.76

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	13.99	-29.41	21.79	0.00	0.00
0.14	0.00	13.99	-28.35	19.09	-2.81	0.21
0.28	0.00	13.99	-27.29	16.28	-5.25	0.78
0.41	0.00	13.99	-26.24	13.38	-7.29	1.66
0.55	0.00	13.99	-25.22	10.20	-8.91	2.80
0.69	0.00	13.99	-24.22	6.61	-10.07	4.12
0.82	0.00	0.00	-23.27	4.97	-11.33	6.39
0.96	0.00	0.00	-22.38	5.88	-12.08	7.99
1.10	0.00	0.00	-21.55	6.79	-12.95	9.71
1.24	0.00	0.00	-20.82	7.70	-13.94	11.56
1.38	0.00	0.00	-20.18	8.61	-15.07	13.55
1.40	0.00	0.00	-20.08	8.78	-15.28	13.93
1.40	0.00	0.00	-20.08	8.78	23.79	13.93
1.51	0.00	0.00	-19.67	9.52	22.76	11.31
1.65	0.00	0.00	-19.25	10.45	21.39	8.28
1.79	0.00	0.00	-18.91	11.42	19.88	5.44
1.93	0.00	0.00	-18.62	12.39	18.25	2.82

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
2.06	0.00	0.00	-18.35	13.36	16.48	0.43
2.20	0.00	0.00	-18.09	14.33	14.57	-1.71
2.34	0.00	0.00	-17.81	15.30	12.54	-3.57
2.48	0.00	0.00	-17.51	16.27	10.37	-5.15
2.61	0.00	0.00	-17.15	17.24	8.06	-6.42
2.75	0.00	0.00	-16.74	18.20	5.63	-7.36
2.89	0.00	0.00	-16.26	19.17	3.06	-7.96
3.02	0.00	0.00	-15.71	20.14	0.35	-8.19
3.16	0.00	0.00	-15.09	21.11	-2.48	-8.05
3.30	0.00	0.00	-14.40	22.08	-5.45	-7.51
3.44	0.00	0.00	-13.64	23.05	-8.56	-6.54
3.49	0.00	0.00	-13.32	23.43	-9.82	-6.04
3.51	0.00	0.00	-13.22	-5.02	-9.97	-5.88
3.58	0.00	0.00	-12.82	-5.34	-9.62	-5.23
3.71	0.00	0.00	-11.95	-5.99	-8.84	-3.96
3.85	0.00	0.00	-11.05	-6.64	-7.98	-2.80
3.99	0.00	0.00	-10.12	-7.30	-7.02	-1.77
4.13	0.00	0.00	-9.18	-7.95	-5.97	-0.87
4.26	0.00	0.00	-8.23	-8.60	-4.83	-0.13
4.40	0.00	0.00	-7.28	-9.25	-3.60	0.45
4.54	0.00	0.00	-6.33	-9.91	-2.29	0.86
4.67	0.00	0.00	-5.39	-10.56	-0.88	1.08
4.81	2.80	0.00	-4.46	-8.28	0.50	1.06
4.95	2.80	0.00	-3.54	-5.75	1.47	0.92
5.09	2.80	2.80	-2.63	-2.46	2.12	0.65
5.22	2.80	2.80	-1.72	2.62	2.11	0.35
5.36	2.80	2.80	-0.82	7.67	1.40	0.10
5.50	2.80	2.80	0.08	12.72	0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 23,79 kN/m

Maximální moment = 13,93 kNm/m

Maximální deformace = 29,4 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,40	-20,1	135,35

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky $E_A = 113,10 \text{ kN/m}$ $\delta = 8,00^\circ$ Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 2,00 \text{ m}$

Řada kotev	E_{A1} [kN/m]	δ_1 [°]	G [kN/m]	C [kN/m]	θ [°]	Započítané řady kotev	Q [kN/m]	F [kN/m]	FK _{MAX} [kN]
1	66,12	24,50	324,54	64,63	20,28		1063,10	150,19	450,57

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	135,35	409,61	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{\max} = 409,61 \text{ kN} > 135,35 \text{ kN} = F_{\text{zad}}$ **Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE****Výpočet stability svahu****Vstupní data****Projekt****Nastavení**

Standardní - EN 1997 - DA2

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Dočasná 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 [-]			

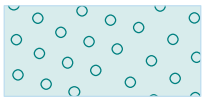
Součinitele redukce odporu (R)					
Dočasná návrhová situace					
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :		$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]		

Rozhraní


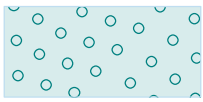
Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-13,75	-3,50	-0,50	-3,50	-0,50	0,00
		0,00	0,00	16,50	0,00		
2		-0,50	-3,50	-0,50	-5,50	0,00	-5,50
		0,00	-1,60	0,00	0,00		
3		0,00	-1,60	16,50	-1,60		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Třída F4, konzistence měkká		24,50	14,00	18,50

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
2	Třída G3, ulehlá		35,50	0,00	19,00

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F4, konzistence měkká		19,00		
2	Třída G3, ulehlá		19,00		

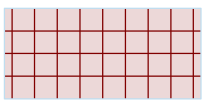
Parametry zemin**Třída F4, konzistence měkká**

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

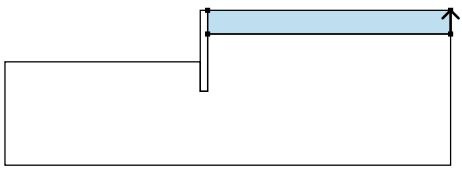

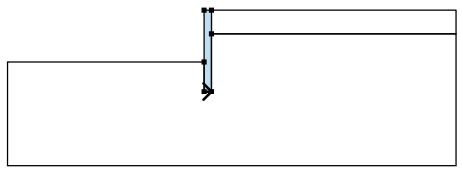
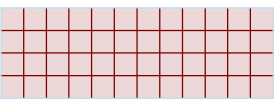
Třída G3, ulehlá

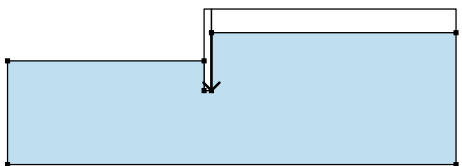
Objemová tíha : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 35,50^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

Číslo	Název	Vzorek	γ [kN/m ³]
1	Materiál zdi		23,00

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		16,50	-1,60	16,50	0,00	Třída F4, konzistence měkká 
		0,00	0,00	0,00	-1,60	
2		-0,50	-5,50	0,00	-5,50	Materiál zdi 
		0,00	-1,60	0,00	0,00	
		-0,50	0,00	-0,50	-3,50	

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
3		0,00	-1,60	0,00	-5,50	Třída F4, konzistence měkká
		-0,50	-5,50	-0,50	-3,50	
		-13,75	-3,50	-13,75	-10,50	
		16,50	-10,50	16,50	-1,60	

Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm²]	Modul pružnosti E [MPa]	Síla na m.přetrž. F _c [kN]	Působí v tlaku	Síla F [kN]
	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	-0,50	-1,40	l = 3,00	α = 30,00	3,00	d =			Ne	135,35

Přítížení

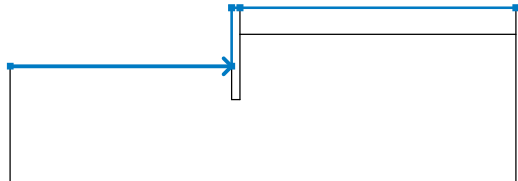
Číslo	Typ	Působení	Umístění z [m]	Počátek x [m]	Délka l [m]	Šířka b [m]	Sklon α [°]	q, q ₁ , f, F	Velikost q ₂	jednotka
1	pásové	proměnné	na povrchu	x = 0,00	l = 16,50		0,00	40,00		kN/m²

Názvy přítížení

Číslo	Název
1	doprava

Voda

Typ vody : HPV

Číslo	Umístění HPV	Souřadnice bodů HPV [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-13,75	-3,50	0,00	-3,50	0,05	-3,50
		16,50	-3,50				

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : dočasná

Výsledky (Fáze budování 1)**Výpočet 1****Kruhová smyková plocha**

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-2,14 [m]	Úhly :	α ₁ =	-47,79 [°]
	z =	1,27 [m]		α ₂ =	79,70 [°]
Poloměr :	R =	7,10 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)Sumace aktivních sil : F_a = 419,91 kN/m

Sumace pasivních sil : $F_p = 595,78 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 2981,34 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 3845,50 \text{ kNm/m}$

Využití : 77,5 %

Stabilita svahu VYHOVUJE

Dimenzace č. 1

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.00	-30.99	-29.41	-0.00	0.00	0.00	0.00
0.14	-29.67	-28.35	-2.81	-0.03	0.00	0.21
0.28	-28.36	-27.29	-5.25	-0.16	0.01	0.78
0.41	-27.04	-26.24	-7.29	-0.41	0.05	1.66
0.55	-25.72	-25.22	-8.91	-0.78	0.13	2.80
0.69	-24.41	-24.22	-10.07	-1.27	0.27	4.12
0.82	-23.27	-23.03	-11.33	-1.90	0.49	6.39
0.96	-22.38	-21.74	-12.08	-2.07	0.02	7.99
1.10	-21.55	-20.45	-12.95	-3.01	0.39	9.71
1.24	-20.82	-19.17	-13.94	-4.51	1.57	11.56
1.38	-20.18	-17.90	-15.07	-5.63	2.29	13.55
1.40	-20.08	-17.68	-15.28	-5.86	2.44	13.93
1.40	-20.08	-17.68	-6.00	23.79	2.44	13.93
1.51	-19.67	-16.66	-7.03	22.76	3.17	11.31
1.65	-19.25	-15.44	-8.40	21.39	4.23	8.28
1.79	-18.91	-14.26	-9.90	19.88	5.44	5.60
1.81	-18.87	-14.08	-9.73	19.64	5.05	5.80
1.93	-18.62	-13.12	-6.59	18.25	2.82	6.73
2.06	-18.35	-12.05	-3.23	16.48	0.43	7.39
2.20	-18.09	-11.04	-0.23	14.57	-1.71	7.52
2.34	-17.81	-10.10	2.02	12.54	-3.57	7.37
2.48	-17.51	-9.23	3.57	10.37	-5.15	6.97
2.61	-17.15	-8.42	4.48	8.06	-6.42	6.39
2.75	-16.74	-7.66	4.79	5.63	-7.36	5.74
2.89	-16.26	-6.96	3.06	4.57	-7.96	5.09
3.02	-15.71	-6.31	0.35	3.77	-8.19	4.51
3.16	-15.09	-5.69	-2.48	2.50	-8.05	4.08
3.30	-14.40	-5.12	-5.45	0.79	-7.51	3.85
3.44	-13.64	-4.58	-8.56	-1.35	-6.54	3.89
3.49	-13.32	-4.37	-9.82	-1.96	-6.04	3.99
3.50	-13.27	-4.34	-9.95	-2.04	-5.96	4.01
3.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
4.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -31,0 mm
 Minimální deformace = 0,0 mm
 Maximální ohybový moment = 13,93 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -8,19 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 23,79 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování. Posouzení úseku č. 1

Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00

Dimenzační síly na 1 I-profil

$M_{\max} = 20,90 \text{ kNm}; \quad Q = 35,68 \text{ kN}$
 $Q_{\max} = 35,68 \text{ kN}; \quad M = 20,90 \text{ kNm}$

Posouzení max. momentu $M_{\max} + Q$:**Posouzení ohybu:**

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0,273 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0,202 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 80,33 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 36,32 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,083 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení max. posouvající síly $Q_{\max} + M$:**Posouzení ohybu:**

$M/M_{c,Rd} = 0,273 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q_{\max}/V_{c,Rd} = 0,202 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 80,33 \text{ MPa}$

Smykové napětí $\tau_{Ed} = 36,32 \text{ MPa}$

Posudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0,083 \leq 1$ **Vyhovuje**

Průřez VYHOVUJE