



Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Datum : 29.10.2015

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : ČSN 73 1201 R
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílní součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$

Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)
Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)
Metoda výpočtu : závislé tlaky
Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe
Modul reakce podloží : zadané
Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemín			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{m\phi} =$	1,10	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,40	[-]
Součinitel redukce Poissonova čísla :	$\gamma_{mv} =$	0,90	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy za konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce objemové tíhy před konstrukcí :	$\gamma_{m\gamma} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1,00	[-]

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 8,00 m

Název průřezu : Železobetonová stěna h = 0,30 m
Plocha průřezu A = 3,00E-01 m²/m
Moment setrvačnosti I = 2,25E-03 m⁴/m
Modul pružnosti E = 27000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 11340,00 MPa

Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy ČSN 73 1201 R.

Beton : B 20
Pevnost v tlaku $R_{bd} = 11,50$ MPa
Pevnost v tahu $R_{btd} = 0,90$ MPa
Modul pružnosti $E_b = 27000,00$ MPa
Modul pružnosti ve smyku G = 11340,00 MPa

Ocel podélná : 10 216 E
Pevnost v tlaku $R_{scd} = 190,00$ MPa
Pevnost v tahu $R_{sd} = 190,00$ MPa

Průběh modulu reakce podloží (před a za stěnou)

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]
0.00	0.00	0.00
5.00	10.00	10.00



Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]
8.00	10.00	10.00

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Class S5		29,00	5,00	18,00	10,00	15,00
2	Class F8, consistency stiff		15,00	5,00	20,50	10,50	15,00

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Class S5		soudržná	-	0,30	-	-
2	Class F8, consistency stiff		soudržná	-	0,30	-	-

Parametry zemin

Class S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Class F8, consistency stiff

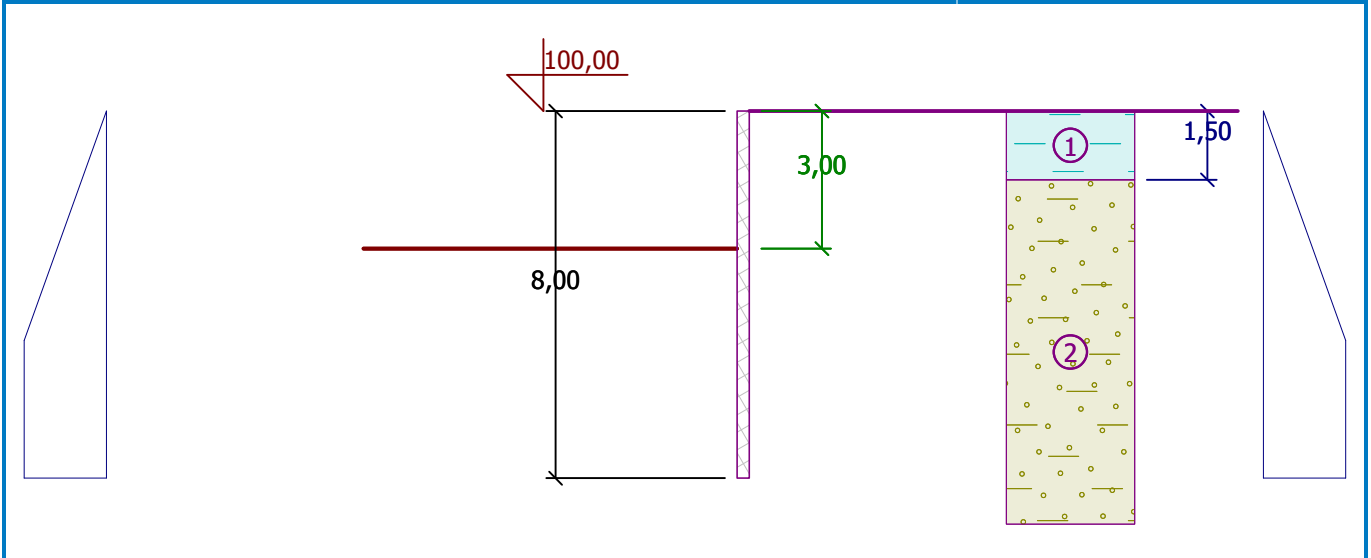
Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 15,00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,50	Class F8, consistency stiff	
2	-	Class S5	

Název : Profil a přiřazení

Fáze - výpočet : 1 - 0



Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 3,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 30

Vlastní výpočet mezních tlaků : redukovat podle nastavení

Minimální dimenzační tlak je uvažován hodnotou $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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	0.00	9.91
0.42	0.00	0.00	0.00	1.74	4.35	27.18
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	11.71	15.37	70.88
1.50	0.00	0.00	0.00	6.60	15.37	130.48
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	15.71	28.87	233.00
3.00	-0.00	-0.00	-13.73	15.71	28.88	233.00
3.62	-0.00	-5.61	-56.30	19.50	34.48	275.57
8.00	-26.60	-45.00	-355.45	46.10	73.87	574.73

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	-14.84	0.00	0.00	0.00



Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.27	0.00	0.00	-14.08	1.09	-0.15	0.01
0.53	0.00	0.00	-13.31	2.75	-0.66	0.11
0.80	0.00	0.00	-12.54	5.22	-1.72	0.41
1.07	0.00	0.00	-11.77	7.69	-3.44	1.09
1.33	0.00	0.00	-11.00	10.16	-5.82	2.31
1.60	0.00	0.00	-10.24	7.20	-8.14	4.19
1.87	0.00	0.00	-9.48	8.83	-10.27	6.63
2.13	0.00	0.00	-8.72	10.45	-12.84	9.70
2.40	0.00	0.00	-7.98	12.07	-15.85	13.52
2.67	0.00	0.00	-7.26	13.69	-19.28	18.19
2.93	0.00	0.00	-6.56	15.31	-23.15	23.84
2.99	0.00	0.00	-6.41	15.65	-24.02	25.18
3.01	0.00	0.00	-6.36	1.37	-24.19	25.66
3.20	0.00	0.00	-5.88	-10.46	-23.33	30.21
3.47	6.93	0.00	-5.24	-21.99	-18.71	35.58
3.73	7.47	0.00	-4.64	-21.09	-12.95	39.78
4.00	8.00	0.00	-4.09	-19.93	-7.47	42.49
4.27	8.53	0.00	-3.59	-18.61	-2.32	43.78
4.53	9.07	0.00	-3.14	-17.21	2.46	43.74
4.80	9.60	0.00	-2.74	-15.83	6.87	42.48
5.07	10.00	0.00	-2.39	-14.20	10.87	40.11
5.33	10.00	0.00	-2.08	-11.95	14.35	36.73
5.60	10.00	10.00	-1.82	-7.61	17.12	32.34
5.87	10.00	10.00	-1.60	-3.17	18.54	27.55
6.13	10.00	10.00	-1.41	0.62	18.87	22.55
6.40	10.00	10.00	-1.25	3.89	18.25	17.58
6.67	10.00	10.00	-1.11	6.73	16.83	12.88
6.93	10.00	10.00	-0.98	9.27	14.69	8.66
7.20	10.00	10.00	-0.86	11.61	11.90	5.11
7.47	10.00	10.00	-0.75	13.81	8.51	2.37
7.73	10.00	10.00	-0.65	15.96	4.54	0.62
8.00	10.00	10.00	-0.54	18.08	-0.00	-0.00


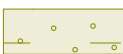
Maximální posouvající síla = 24,19 kN/m

Maximální moment = 43,78 kNm/m

Maximální deformace = 14,8 mm

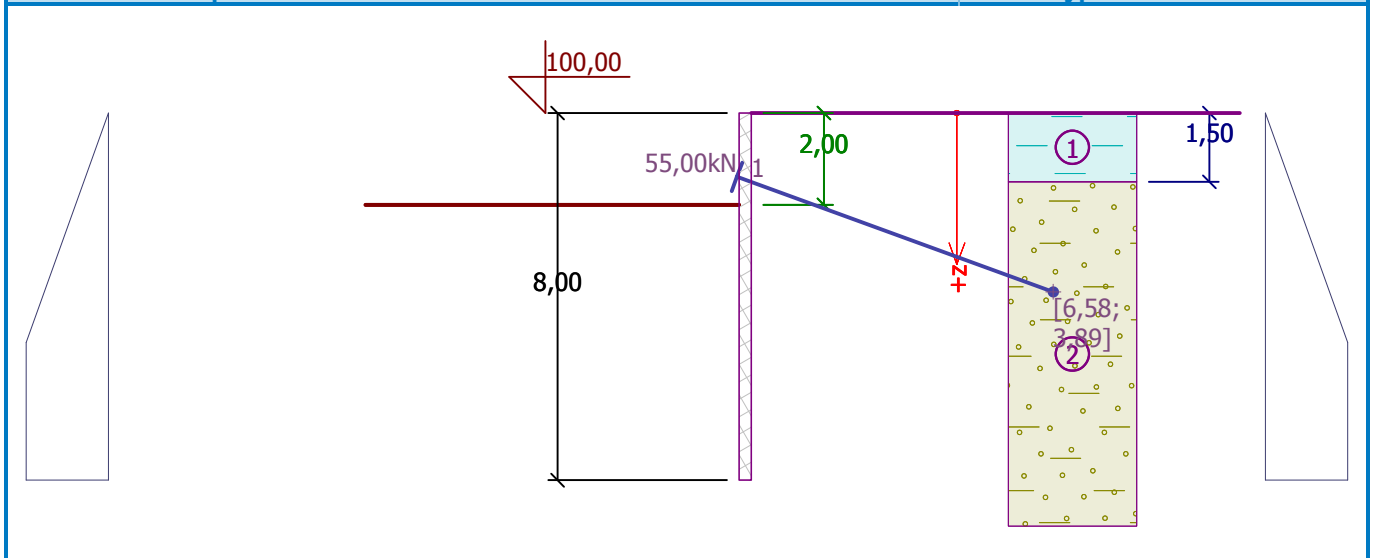
Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,50	Class F8, consistency stiff	
2	-	Class S5	

Název : Profil a přiřazení

Fáze - výpočet : 2 - 0



Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 2,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	Ano	1,50	7,00	0,01	20,00	1,00

Číslo	Tuhost k [kN/m]	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul pruž. E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		20,0		210000,00		55,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 2)

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	0.00	9.91
0.42	0.00	0.00	0.00	1.74	4.35	27.18
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	11.71	15.37	70.88
1.50	0.00	0.00	0.00	6.60	15.37	130.48
2.00	-0.00	-0.00	-0.00	9.64	19.87	164.65
2.00	-0.00	-0.00	-13.73	9.64	19.88	164.66
2.62	-0.00	-5.61	-56.30	13.42	25.48	207.23
8.00	-32.68	-54.00	-423.80	46.10	73.87	574.73



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	-5.00	0.01	0.00	0.00
0.27	0.00	0.53	-4.79	6.04	-0.80	0.03
0.53	0.00	1.07	-4.59	12.05	-3.20	0.49
0.80	0.00	1.60	-4.38	18.26	-7.24	1.81
1.07	0.00	2.13	-4.18	23.87	-12.85	4.42
1.33	0.00	2.67	-3.99	28.87	-19.87	8.72
1.50	0.00	3.00	-3.87	28.20	-24.63	12.42
1.50	0.00	3.00	-3.87	28.20	27.06	12.42
1.60	0.00	3.20	-3.80	27.79	24.26	9.86
1.87	0.00	3.73	-3.63	30.66	16.47	4.39
1.99	0.00	3.98	-3.55	31.78	12.62	2.59
2.01	4.02	4.02	-3.54	17.65	12.12	2.34
2.13	4.27	4.27	-3.46	16.96	9.99	0.98
2.40	4.80	4.80	-3.29	15.20	5.72	-1.13
2.67	5.33	5.33	-3.12	13.10	1.96	-2.16
2.93	5.87	5.87	-2.95	10.73	-1.21	-2.26
3.20	6.40	6.40	-2.78	8.19	-3.72	-1.60
3.47	6.93	6.93	-2.61	5.56	-5.54	-0.36
3.73	7.47	7.47	-2.43	2.93	-6.66	1.27
4.00	8.00	8.00	-2.26	0.38	-7.09	3.11
4.27	8.53	8.53	-2.09	-2.03	-6.86	4.98
4.53	9.07	9.07	-1.93	-4.27	-6.01	6.70
4.80	9.60	9.60	-1.77	-6.30	-4.59	8.13
5.07	10.00	10.00	-1.63	-8.01	-2.68	9.11
5.33	10.00	10.00	-1.49	-9.14	-0.40	9.54
5.60	10.00	10.00	-1.37	-7.55	1.82	9.34
5.87	10.00	10.00	-1.26	-5.31	3.53	8.61
6.13	10.00	10.00	-1.16	-3.28	4.67	7.51
6.40	10.00	10.00	-1.07	-1.43	5.30	6.17
6.67	10.00	10.00	-0.98	0.28	5.45	4.72
6.93	10.00	10.00	-0.90	1.88	5.16	3.30
7.20	10.00	10.00	-0.82	3.39	4.45	2.01
7.47	10.00	10.00	-0.75	4.85	3.35	0.96
7.73	10.00	10.00	-0.68	6.29	1.87	0.26
8.00	10.00	10.00	-0.61	7.72	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 27,06 kN/m

Maximální moment = 12,42 kNm/m

Maximální deformace = 5,0 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-3,9	55,00

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 19,00$ kN/m $\delta = 12,71^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 0,60$ 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	41,40	23,56	409,52	33,54	-11,14		423,82	305,10	305,10

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	55,00	305,10	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

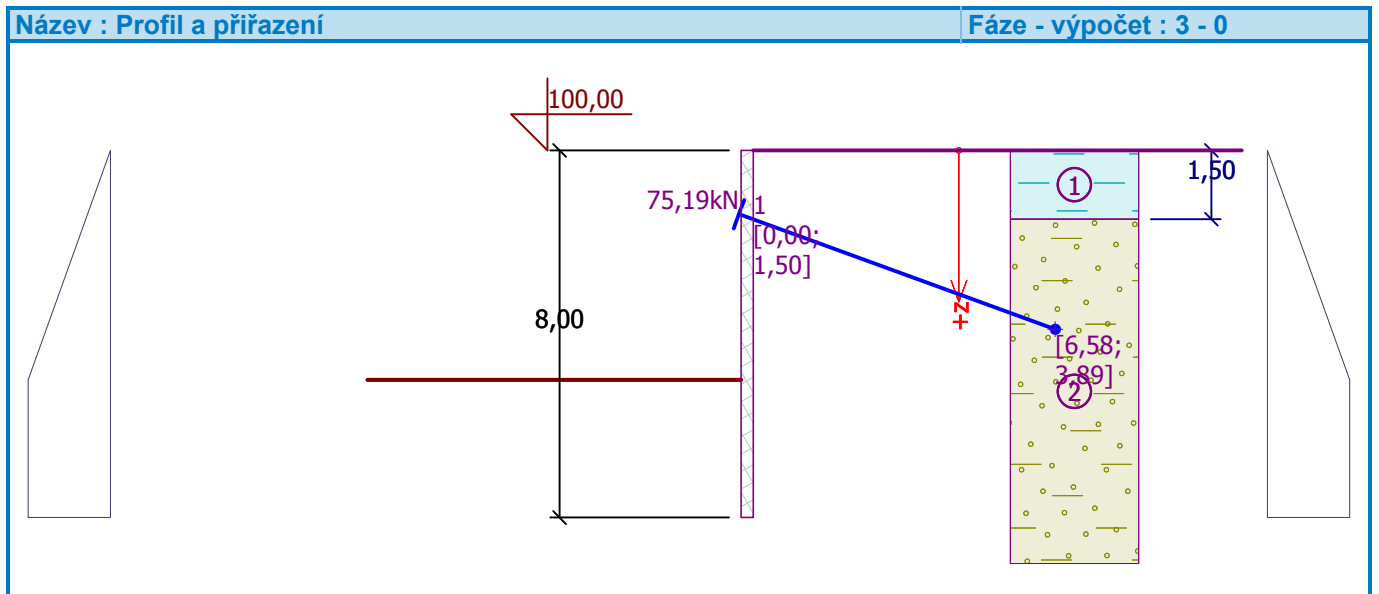
Max. dovolená síla $F_{max} = 305,10 \text{ kN} > 55,00 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,50	Class F8, consistency stiff	
2	-	Class S5	



Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.



Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	Ne	1,50	7,00	0,01	20,00	1,00

Číslo	Tuhost k [kN/m]	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul pruž. E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		20,0		210000,00		75,19

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 3)

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	0.00	9.91
0.42	0.00	0.00	0.00	1.74	4.35	27.18
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	11.71	15.37	70.88
1.50	0.00	0.00	0.00	6.60	15.37	130.48
5.00	-0.00	-0.00	-0.00	27.87	46.87	369.69
5.00	-0.00	-0.00	-13.73	27.87	46.88	369.70
5.62	-0.00	-5.61	-56.30	31.65	52.48	412.26
8.00	-14.45	-27.00	-218.76	46.10	73.87	574.73

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	-5.10	0.01	0.00	-0.00
0.27	0.00	0.53	-5.25	5.80	-0.78	0.03
0.53	0.00	1.07	-5.41	11.17	-3.05	0.47
0.80	0.00	1.60	-5.57	16.36	-6.72	1.70
1.07	0.00	2.13	-5.73	20.56	-11.65	4.08
1.33	0.00	2.67	-5.90	23.76	-17.57	7.92
1.50	0.00	3.00	-6.01	21.73	-21.36	11.16
1.50	0.00	3.00	-6.01	21.73	49.29	11.16
1.60	0.00	3.20	-6.08	20.51	47.18	6.34
1.87	0.00	3.73	-6.26	20.82	41.66	-5.54
2.13	0.00	4.27	-6.44	21.60	36.00	-15.93
2.40	0.00	4.80	-6.60	23.08	30.04	-24.79
2.67	0.00	5.33	-6.73	23.22	23.86	-32.01
2.93	0.00	5.87	-6.82	21.14	17.95	-37.60
3.20	0.00	6.40	-6.87	18.51	12.67	-41.69
3.47	0.00	0.00	-6.88	18.55	7.73	-44.02
3.73	0.00	0.00	-6.83	20.17	2.57	-45.40
4.00	0.00	0.00	-6.72	21.79	-3.03	-45.35
4.27	0.00	0.00	-6.57	23.41	-9.05	-43.75
4.53	0.00	0.00	-6.36	25.03	-15.51	-40.48
4.80	0.00	0.00	-6.11	26.65	-22.40	-35.44
4.99	0.00	0.00	-5.90	27.81	-27.58	-30.69
5.01	0.00	0.00	-5.88	13.52	-27.99	-30.14



Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
5.07	0.00	0.00	-5.82	10.00	-28.66	-28.53
5.33	0.00	0.00	-5.49	-6.61	-29.11	-20.73
5.60	0.00	0.00	-5.14	-23.21	-25.13	-13.40
5.87	10.00	0.00	-4.77	-22.34	-18.81	-7.98
6.13	10.00	0.00	-4.39	-19.34	-13.25	-3.72
6.40	10.00	0.00	-4.01	-16.30	-8.50	-0.84
6.67	10.00	0.00	-3.63	-13.26	-4.56	0.89
6.93	10.00	0.00	-3.24	-10.22	-1.43	1.67
7.20	10.00	0.00	-2.86	-7.20	0.89	1.73
7.47	10.00	10.00	-2.49	-2.86	2.48	1.02
7.73	10.00	10.00	-2.11	4.66	2.24	0.34
8.00	10.00	10.00	-1.74	12.17	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 49,29 kN/m
Maximální moment = 45,40 kNm/m
Maximální deformace = 6,9 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-6,0	75,19

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 129,17 \text{ kN/m}$ $\delta = 13,50^\circ$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,74 \text{ m}$

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	41,40	23,56	654,78	35,85	23,37		565,60	187,38	187,38

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	75,19	187,38	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

Max. dovolená síla $F_{max} = 187,38 \text{ kN} > 75,19 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

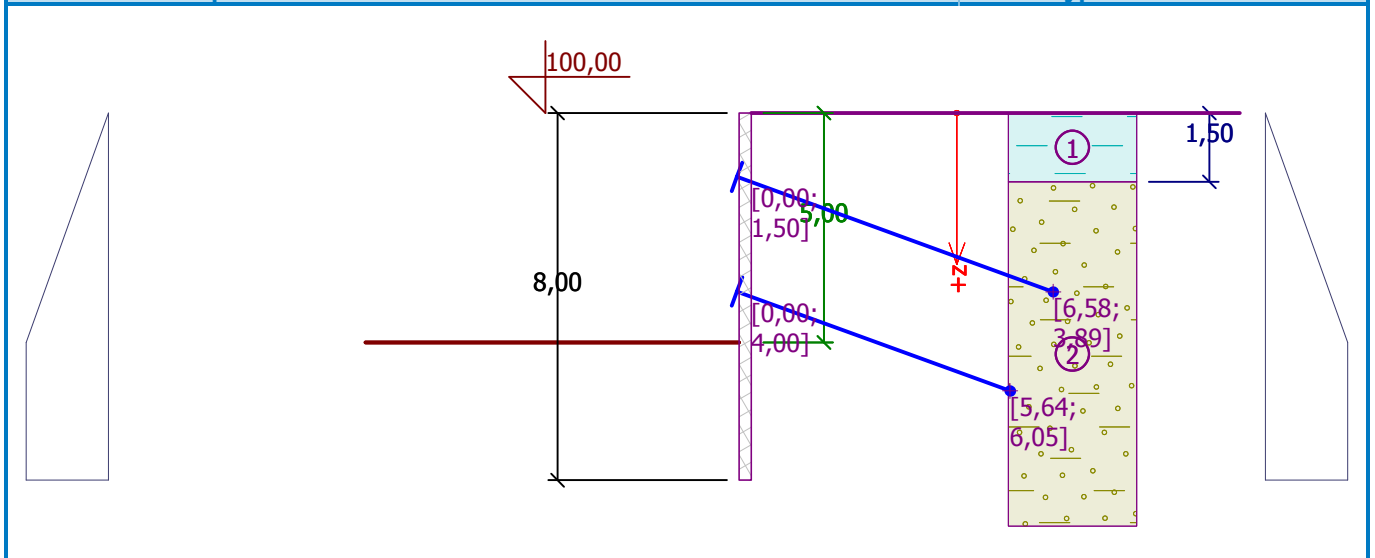
Vstupní data (Fáze budování 4)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,50	Class F8, consistency stiff	
2	-	Class S5	

Název : Profil a přiřazení

Fáze - výpočet : 4 - 0



Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 5,00 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	Ne	1,50	7,00	0,01	20,00	1,00
2	Ano	4,00	6,00	0,01	20,00	1,00

Číslo	Tuhost k [kN/m]	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul pruž. E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		20,0		210000,00		67,03
2		20,0		210000,00		70,98

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 4)

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	0.00	9.91
0.42	0.00	0.00	0.00	1.74	4.35	27.18
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	11.71	15.37	70.88
1.50	0.00	0.00	0.00	6.60	15.37	130.48
5.00	-0.00	-0.00	-0.00	27.87	46.87	369.69
5.00	-0.00	-0.00	-13.73	27.87	46.88	369.70
5.62	-0.00	-5.61	-56.30	31.65	52.48	412.26



Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
8.00	-14.45	-27.00	-218.76	46.10	73.87	574.73

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	-5.11	0.01	-0.00	0.00
0.27	0.00	0.53	-5.11	5.87	-0.79	0.03
0.53	0.00	1.07	-5.11	11.49	-3.10	0.47
0.80	0.00	1.60	-5.12	17.09	-6.91	1.73
1.07	0.00	2.13	-5.12	21.87	-12.10	4.20
1.33	0.00	2.67	-5.13	25.81	-18.46	8.22
1.50	0.00	3.00	-5.15	24.34	-22.64	11.64
1.50	0.00	3.00	-5.15	24.34	40.35	11.64
1.60	0.00	3.20	-5.16	23.46	37.96	7.73
1.87	0.00	3.73	-5.18	24.84	31.52	-1.57
2.13	0.00	4.27	-5.21	26.83	24.63	-9.10
2.40	0.00	4.80	-5.23	29.65	17.10	-14.72
2.67	0.00	5.33	-5.23	31.21	8.98	-18.23
2.93	0.00	5.87	-5.21	30.58	0.75	-19.55
3.20	0.00	6.40	-5.17	29.40	-7.24	-18.70
3.47	0.00	6.93	-5.11	30.80	-15.27	-15.73
3.73	0.00	7.47	-5.03	33.59	-23.85	-10.56
4.00	0.00	8.00	-4.94	36.09	-33.13	-3.01
4.00	0.00	8.00	-4.94	36.09	33.57	-3.01
4.27	0.00	8.53	-4.84	38.18	23.67	-10.68
4.53	0.00	9.07	-4.73	39.85	13.27	-15.64
4.80	0.00	9.60	-4.60	41.14	2.48	-17.77
4.99	0.00	9.98	-4.50	41.84	-5.40	-17.50
5.01	0.00	10.00	-4.49	27.47	-6.09	-17.39
5.07	0.00	10.00	-4.45	23.61	-7.54	-17.00
5.33	0.00	10.00	-4.29	5.40	-11.40	-14.31
5.60	10.00	10.00	-4.10	-4.60	-11.38	-11.54
5.87	10.00	10.00	-3.91	-5.14	-10.08	-8.67
6.13	10.00	10.00	-3.70	-5.57	-8.65	-6.15
6.40	10.00	10.00	-3.49	-5.92	-7.11	-4.04
6.67	10.00	10.00	-3.27	-6.18	-5.50	-2.34
6.93	10.00	10.00	-3.05	-6.39	-3.82	-1.08
7.20	10.00	10.00	-2.83	-6.56	-2.10	-0.28
7.47	10.00	10.00	-2.61	-5.35	-0.51	0.07
7.73	10.00	10.00	-2.39	-0.95	0.33	0.07
8.00	10.00	10.00	-2.17	3.44	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 40,35 kN/m

Maximální moment = 19,55 kNm/m

Maximální deformace = 5,2 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-5,1	67,03



Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
2	4,00	-4,9	70,98

Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$$E_A = 129,17 \text{ kN/m} \quad \delta = 13,50^\circ$$

Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,74 \text{ m}$

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	41,40	23,56	654,78	35,85	23,37		565,60	187,38	187,38
2	101,77	25,22	670,90	28,42	6,93	1	451,24	246,12	246,12

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	67,03	187,38	Vyhovuje
2	70,98	246,12	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 1

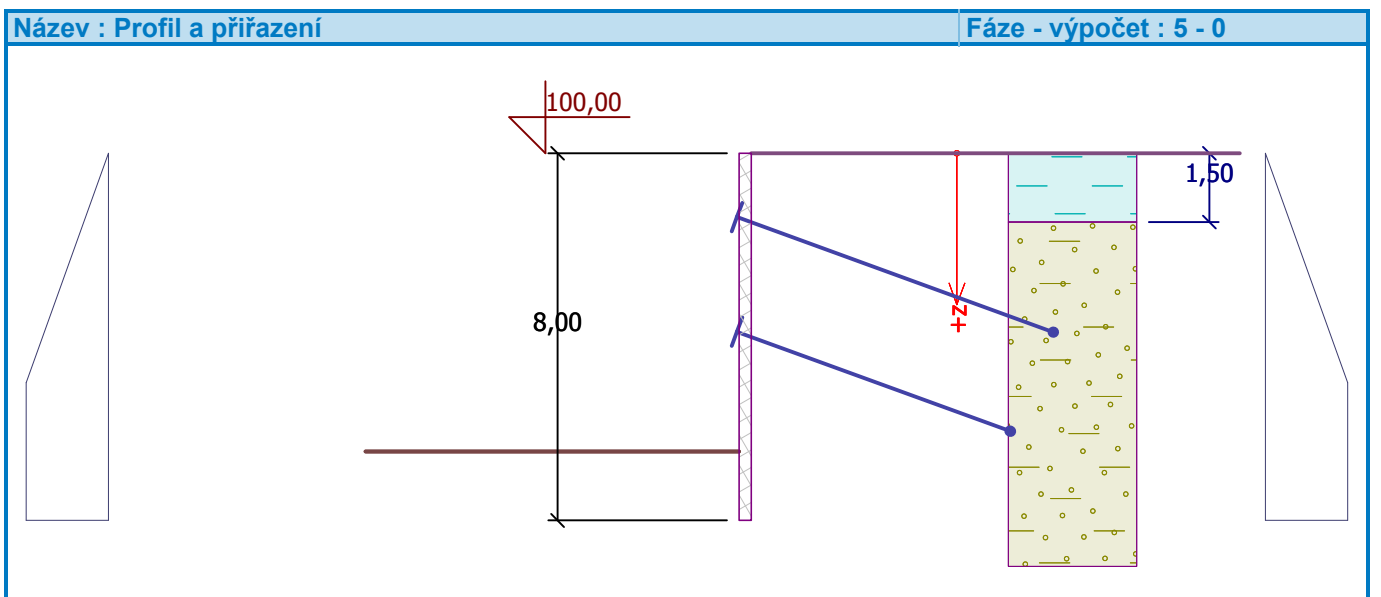
Max. dovolená síla $F_{max} = 187,38 \text{ kN} > 67,03 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Vstupní data (Fáze budování 5)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,50	Class F8, consistency stiff	
2	-	Class S5	



Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 6,50 m.



Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadané kotvy

Číslo	Nová kotva	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Kořen l _k [m]	Sklon α [°]	Vzd. mezi b [m]
1	Ne	1,50	7,00	0,01	20,00	1,00
2	Ne	4,00	6,00	0,01	20,00	1,00

Číslo	Tuhost k [kN/m]	Průměr d [mm]	Plocha A [mm ²]	Modul pruž. E [MPa]	Dopnutí	Síla F [kN]
1		20,0		210000,00		62,27
2		20,0		210000,00		87,15

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky výpočtu (Fáze budování 5)

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	0.00	9.91
0.42	0.00	0.00	0.00	1.74	4.35	27.18
1.50	-0.00	-0.00	-0.00	11.71	15.37	70.88
1.50	0.00	0.00	0.00	6.60	15.37	130.48
6.50	-0.00	-0.00	-0.00	36.99	60.37	472.21
6.50	-0.00	-0.00	-13.73	36.99	60.38	472.21
7.12	-0.00	-5.61	-56.30	40.77	65.98	514.78
8.00	-5.33	-13.50	-116.24	46.10	73.87	574.73

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	-3.63	0.02	0.00	0.00
0.27	0.00	0.53	-3.81	6.57	-0.88	0.04
0.53	0.00	1.07	-3.98	12.69	-3.46	0.55
0.80	0.00	1.60	-4.16	18.63	-7.64	1.95
1.07	0.00	2.13	-4.34	23.55	-13.27	4.68
1.33	0.00	2.67	-4.52	27.44	-20.08	9.07
1.50	0.00	3.00	-4.64	25.84	-24.52	12.78
1.50	0.00	3.00	-4.64	25.84	33.99	12.78
1.60	0.00	3.20	-4.72	24.87	31.46	9.51
1.87	0.00	3.73	-4.92	25.83	24.69	1.99
2.13	0.00	4.27	-5.13	27.19	17.61	-3.69
2.40	0.00	4.80	-5.33	29.15	10.09	-7.42
2.67	0.00	5.33	-5.53	29.62	2.25	-9.10
2.93	0.00	5.87	-5.72	27.62	-5.39	-8.70



Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
3.20	0.00	6.40	-5.90	24.78	-12.38	-6.33
3.47	0.00	6.93	-6.07	24.17	-18.91	-2.19
3.73	0.00	7.47	-6.23	24.60	-25.42	3.69
4.00	0.00	8.00	-6.41	24.33	-31.95	11.30
4.00	0.00	8.00	-6.41	24.33	49.94	11.30
4.27	0.00	0.00	-6.59	23.41	43.67	-0.71
4.53	0.00	0.00	-6.77	25.03	37.21	-11.50
4.80	0.00	0.00	-6.94	26.65	30.32	-20.52
5.07	0.00	0.00	-7.09	28.27	23.00	-27.64
5.33	0.00	0.00	-7.20	29.89	15.24	-32.74
5.60	0.00	0.00	-7.28	31.52	7.05	-35.73
5.87	0.00	0.00	-7.31	33.14	-1.57	-36.47
6.13	0.00	0.00	-7.30	34.76	-10.62	-34.85
6.40	0.00	0.00	-7.25	36.38	-20.10	-30.77
6.49	0.00	0.00	-7.23	36.94	-23.48	-28.76
6.51	0.00	0.00	-7.22	22.77	-23.95	-28.38
6.67	0.00	0.00	-7.17	12.89	-26.78	-24.34
6.93	0.00	0.00	-7.05	-3.72	-28.00	-16.93
7.20	0.00	0.00	-6.92	-20.32	-24.80	-9.79
7.47	10.00	0.00	-6.77	-33.57	-17.52	-4.64
7.73	10.00	0.00	-6.62	-32.84	-8.66	-1.15
8.00	10.00	0.00	-6.47	-32.10	0.00	0.00

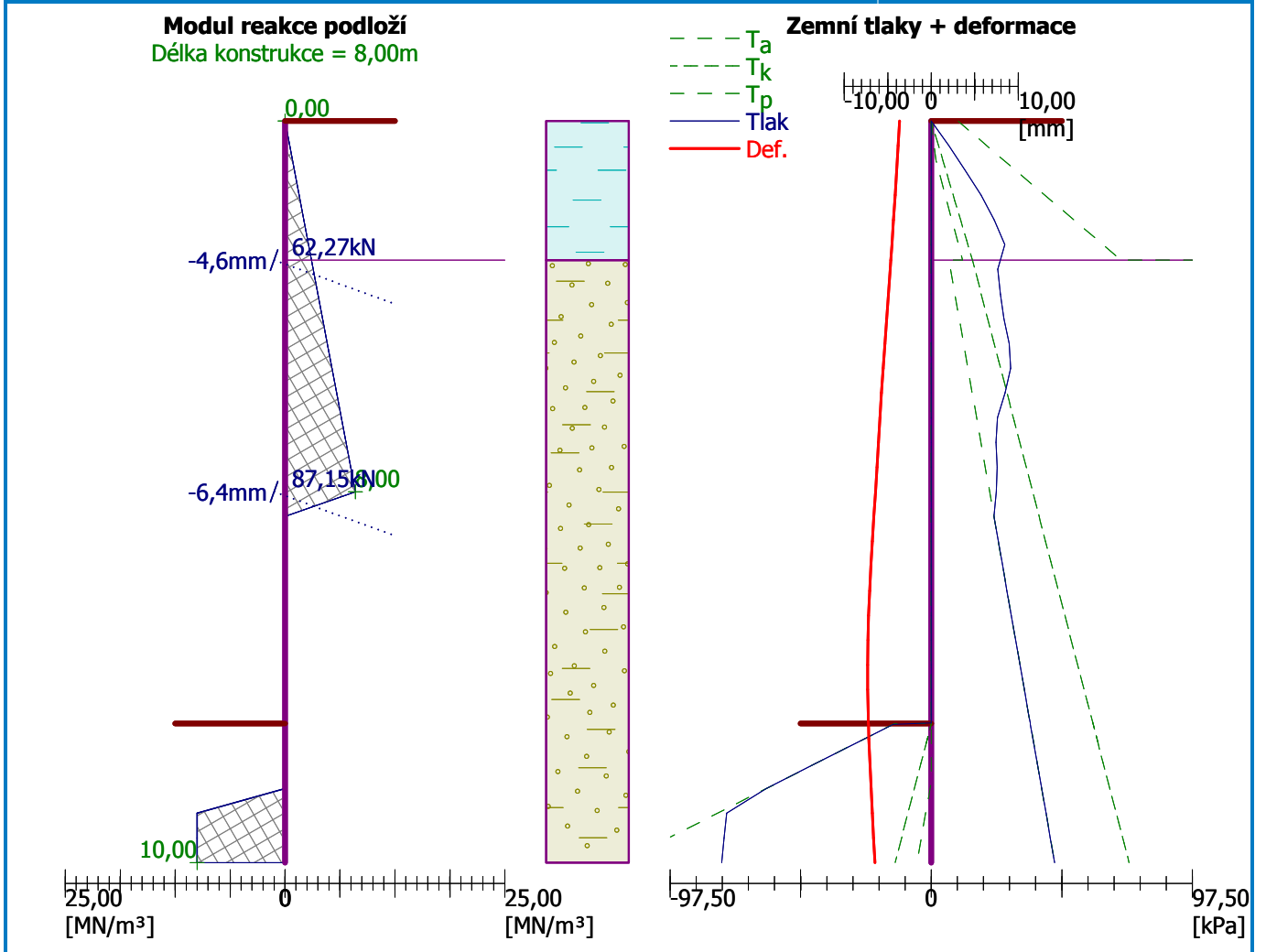
Maximální posouvající síla = 49,94 kN/m
Maximální moment = 36,47 kNm/m
Maximální deformace = 7,3 mm

Síly v kotvách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Síla v kotvě [kN]
1	1,50	-4,6	62,27
2	4,00	-6,4	87,15

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 5 - -1



Vnitřní stabilita kotevního systému - mezivýsledky

$E_A = 183,98 \text{ kN/m}$ $\delta = 13,54^\circ$
 Hloubka teoretické paty pod dnem jámy $H_0 = 1,50 \text{ m}$

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	41,40	23,56	729,43	38,79	31,94		631,75	150,47	150,47
2	101,77	25,22	734,89	29,85	19,03	1	314,40	180,33	180,33

Posouzení vnitřní stability kotevního systému

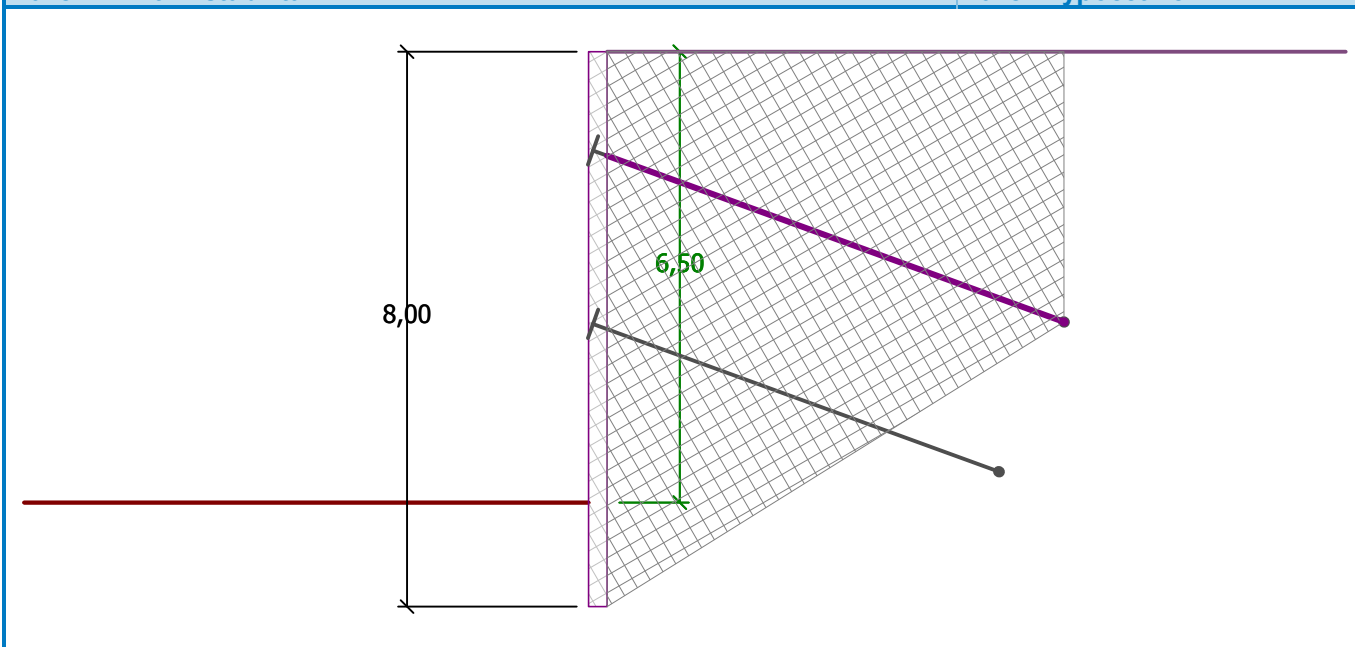
Číslo	Síla v kotvě [kN]	Max.příp.síla v kotvě [kN]	Posouzení
1	62,27	150,47	Vyhovuje
2	87,15	180,33	Vyhovuje

Rozhodující řada kotev : 2
 Max. dovolená síla $F_{max} = 180,33 \text{ kN} > 87,15 \text{ kN} = F_{zad}$

Celkové posouzení vnitřní stability VYHOVUJE

Název : Vnitřní stabilita

Fáze - výpočet : 5 - -1



Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti		
Trvalá návrhová situace		
Stupeň bezpečnosti :	SF _s =	1,50 [-]

Rozhraní

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	93,50	-0,30	93,50	-0,30	100,00
		0,00	100,00	24,00	100,00		
2		-0,30	93,50	-0,30	92,00	0,00	92,00
		0,00	98,50	0,00	100,00		
3		0,00	98,50	24,00	98,50		



Parametry zemín - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Class S5		29,00	5,00	18,00
2	Class F8, consistency stiff		15,00	5,00	20,50

Parametry zemín - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Class S5		20,00		
2	Class F8, consistency stiff		20,50		

Parametry zemín

Class S5

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Class F8, consistency stiff

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

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

Přirazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přirazená zemina
		x	z	x	z	
1		24,00	98,50	24,00	100,00	Class F8, consistency stiff
		0,00	100,00	0,00	98,50	



Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
2		-0,30	92,00	0,00	92,00	Materiál zdi
		0,00	98,50	0,00	100,00	
		-0,30	100,00	-0,30	93,50	
3		0,00	98,50	0,00	92,00	Class S5
		-0,30	92,00	-0,30	93,50	
		-20,00	93,50	-20,00	87,00	
		24,00	87,00	24,00	98,50	

Kotvy

Číslo	Počátek		Délka a sklon / souřadnice		Vzd. kotev b [m]	Průměr / plocha d [mm] / A [mm ²]	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	-0,30	98,50	l = 7,00	α = 20,00	1,00	d =			Ne	62,27
2	-0,30	96,00	l = 6,00	α = 20,00	1,00	d =			Ne	87,15

Voda

Typ vody : Voda není

Tahová trhlina

Tahová trhlina není zadána.

Zemětřesení

Se zemětřesením se nepočítá.

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Výsledky (Fáze budování 1)

Výpočet 1

Kruhová smyková plocha

Parametry smykové plochy					
Střed :	x =	-1,13 [m]	Úhly :	α ₁ =	-32,83 [°]
	z =	103,52 [m]		α ₂ =	72,84 [°]
Poloměr :	R =	11,92 [m]	Výpočet bez optimalizace smykové plochy.		

Posouzení stability svahu (všechny metody)

Bishop : FS = 1,85 > 1,50 **VYHOVUJE**
 Fellenius / Petterson : FS = 1,64 > 1,50 **VYHOVUJE**
 Spencer : FS = 1,85 > 1,50 **VYHOVUJE**
 Janbu : FS = 1,85 > 1,50 **VYHOVUJE**
 Morgenstern-Price : FS = 1,85 > 1,50 **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	-14.84	-3.63	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.27	-14.08	-3.81	-0.88	-0.15	0.01	0.04
0.53	-13.31	-3.98	-3.46	-0.66	0.11	0.55



	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
0.80	-12.54	-4.16	-7.64	-1.72	0.41	1.95
1.07	-11.77	-4.18	-13.27	-3.44	1.09	4.68
1.33	-11.00	-3.99	-20.08	-5.82	2.31	9.07
1.50	-10.52	-3.87	-24.63	-7.27	3.48	12.78
1.50	-10.52	-3.87	-7.27	49.29	3.48	12.78
1.60	-10.24	-3.80	-8.14	47.18	4.19	9.86
1.87	-9.48	-3.63	-10.27	41.66	-5.54	6.63
1.99	-9.13	-3.55	-11.46	39.04	-10.35	8.05
2.01	-9.07	-3.54	-11.66	38.62	-11.13	8.28
2.13	-8.72	-3.46	-12.84	36.00	-15.93	9.70
2.40	-7.98	-3.29	-15.85	30.04	-24.79	13.52
2.67	-7.26	-3.12	-19.28	23.86	-32.01	18.19
2.93	-6.82	-2.95	-23.15	17.95	-37.60	23.84
2.99	-6.83	-2.92	-24.02	16.83	-38.47	25.18
3.01	-6.84	-2.90	-24.19	16.43	-38.77	25.66
3.20	-6.87	-2.78	-23.33	12.67	-41.69	30.21
3.47	-6.88	-2.61	-18.91	7.73	-44.02	35.58
3.73	-6.83	-2.43	-25.42	2.57	-45.40	39.78
4.00	-6.72	-2.26	-33.13	-3.03	-45.35	42.49
4.00	-6.72	-2.26	-7.47	49.94	-45.35	42.49
4.27	-6.59	-2.09	-9.05	43.67	-43.75	43.78
4.53	-6.77	-1.93	-15.51	37.21	-40.48	43.74
4.80	-6.94	-1.77	-22.40	30.32	-35.44	42.48
4.99	-7.05	-1.67	-27.58	25.10	-30.69	40.79
5.01	-7.06	-1.66	-27.99	24.55	-30.14	40.61
5.07	-7.09	-1.63	-28.66	23.00	-28.53	40.11
5.33	-7.20	-1.49	-29.11	15.24	-32.74	36.73
5.60	-7.28	-1.37	-25.13	17.12	-35.73	32.34
5.87	-7.31	-1.26	-18.81	18.54	-36.47	27.55
6.13	-7.30	-1.16	-13.25	18.87	-34.85	22.55
6.40	-7.25	-1.07	-20.10	18.25	-30.77	17.58
6.49	-7.23	-1.04	-23.48	17.76	-28.76	15.96
6.51	-7.22	-1.03	-23.95	17.68	-28.38	15.68
6.67	-7.17	-0.98	-26.78	16.83	-24.34	12.88
6.93	-7.05	-0.90	-28.00	14.69	-16.93	8.66
7.20	-6.92	-0.82	-24.80	11.90	-9.79	5.11
7.47	-6.77	-0.75	-17.52	8.51	-4.64	2.37
7.73	-6.62	-0.65	-8.66	4.54	-1.15	0.62
8.00	-6.47	-0.54	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -14,8 mm
Minimální deformace = -0,5 mm
Maximální ohybový moment = 43,78 kNm/m
Minimální ohybový moment = -45,40 kNm/m
Maximální posouvající síla = 49,94 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Železobetonová stěna h = 0,30 m)

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1,00



Stupeň vyztužení $\mu_{st} = 1,41 \% > 0,16 \% = \mu_{st,min}$
 Poloha neutrálné osy $x_u = 0,07 \text{ m} < 0,13 \text{ m} = x_{u,lim}$
 Posouvající síla na mezi únosnosti $Q_u = 108,00 \text{ kN} > 49,94 \text{ kN} = Q_d$
 Moment na mezi únosnosti $M_u = 159,53 \text{ kNm} > 45,40 \text{ kNm} = M_d$

Průřez VYHOVUJE.

