

Posouzení pažící konstrukce

Vstupní data

Projekt

Akce : Labe, Ostrá, obnova napojení odstaveného ramene Doubka
 Vypracoval : Petr Vávra
 Datum : 17.07.2017

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 : $\gamma_{M0} = 1.00$
 Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
 Dílčí součinitel vlastností dřeva : $\gamma_M = 1.30$
 Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) : $k_{mod} = 0.50$
 Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) : $k_{cr} = 0.67$

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 : standardní
 Redukovat modul reakce podloží pro záporové pažení
 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 stability kotvy :	$\gamma_{Ris} =$	1.10 [-]	
Součinitel redukce zemního odporu :	$\gamma_{Re} =$	1.40 [-]	

Kotvy

Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce			
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_s =$	1.35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zeminy :	$\gamma_e =$	1.35 [-]	
Součinitel redukce na vytržení ze zálivky :	$\gamma_c =$	1.35 [-]	

Geometrie konstrukce

Délka konstrukce = 10.00 m

Název průřezu : Štětovnice : VL 504

Plocha průřezu $A = 1.70E-02 \text{ m}^2/\text{m}$

Moment setrvačnosti $I = 2.56E-04 \text{ m}^4/\text{m}$

Petr Vávra

Modul pružnosti $E = 210000.00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000.00 \text{ MPa}$
 Průřezový modul $W = 1.504\text{E-}03 \text{ m}^3/\text{m}$
 Plastický průřezový modul $W_{pl} = 1.709\text{E-}03 \text{ m}^3/\text{m}$

Materiál konstrukce**Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360**

Mez kluzu $f_y = 235.00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti $E = 210000.00 \text{ MPa}$
 Modul pružnosti ve smyku $G = 81000.00 \text{ MPa}$

Modul reakce podloží

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	S2 - kyprá		28.00	0.00	19.00	9.00	9.00
2	F6		21.00	28.00	21.00	11.00	7.00

Parametry zemín pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	S2 - kyprá		nesoudržná	28.00	-	-	-
2	F6		soudržná	-	0.35	-	-

Parametry zemín pro výpočet modulu reakce podloží (Schmitt)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	S2 - kyprá		0.30	-	17.00
2	F6		0.35	-	25.00

Parametry zemín**S2 - kyprá**



Objemová tíha : $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 28.00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 0.00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 9.00^\circ$
 Zemina : nesoudržná
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 17.00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0.30$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

F6

Objemová tíha : $\gamma = 21.00 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21.00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 28.00 \text{ kPa}$
 Třecí úhel kce-zemina : $\delta = 7.00^\circ$
 Zemina : soudržná
 Poissonovo číslo : $\nu = 0.35$
 Modul přetvárnosti : $E_{def} = 25.00 \text{ MPa}$
 Poissonovo číslo : $\nu = 0.35$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21.00 \text{ kN/m}^3$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6.12	S2 - kyprá	
2	-	F6	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 1.20 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2.05 m
 Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5.30 m
 Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

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 : 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	0.00
1.20	0.00	0.00	0.00	7.55	12.10	84.53
1.20	-0.00	-0.00	-0.01	7.55	12.10	84.54
2.05	-5.34	-8.57	-59.88	12.89	20.66	144.41
5.30	-25.78	-41.33	-288.83	55.07	68.68	285.36
6.12	-28.22	-45.24	-316.19	57.51	72.60	312.72
6.12	-1.98	-45.92	-306.21	32.50	73.20	314.01
6.59	-4.24	-48.70	-319.36	32.50	75.98	327.16
10.00	-20.65	-68.90	-414.90	48.91	96.18	422.70

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	-0.57	0.00	0.00	0.00
0.25	0.00	0.00	-0.53	1.57	-0.20	0.02
0.50	0.00	0.00	-0.50	3.14	-0.79	0.13
0.75	0.00	0.00	-0.46	4.72	-1.77	0.44
1.00	0.00	0.00	-0.42	6.29	-3.14	1.05
1.19	0.00	0.00	-0.40	7.50	-4.47	1.77
1.21	0.00	0.00	-0.39	7.03	-4.58	1.85
1.25	0.00	0.00	-0.39	4.34	-4.82	2.05
1.50	36.16	0.00	-0.36	-6.50	-4.48	3.19
1.75	36.16	0.00	-0.33	-6.42	-2.87	4.11
2.00	36.16	0.00	-0.30	-6.51	-1.26	4.63
2.25	36.16	0.00	-0.29	-5.46	0.23	4.75
2.50	36.16	0.00	-0.27	-4.27	1.45	4.53
2.75	36.16	0.00	-0.27	-3.28	2.39	4.05
3.00	36.16	0.00	-0.26	-2.46	3.10	3.35
3.25	36.16	36.16	-0.26	-1.42	3.58	2.43
3.50	36.16	36.16	-0.27	-0.55	3.82	1.50
3.75	36.16	36.16	-0.27	0.19	3.87	0.53
4.00	36.16	36.16	-0.28	0.88	3.73	-0.42
4.25	36.16	36.16	-0.29	1.59	3.42	-1.32
4.50	36.16	36.16	-0.29	2.41	2.93	-2.12
4.75	36.16	36.16	-0.30	3.39	2.21	-2.77
5.00	36.16	36.16	-0.30	4.59	1.22	-3.21
5.25	36.16	36.16	-0.29	6.05	-0.11	-3.36
5.50	36.16	36.16	-0.28	6.83	-1.71	-3.14
5.75	36.16	36.16	-0.27	7.64	-3.52	-2.49
6.00	36.16	36.16	-0.26	8.63	-5.55	-1.36
6.25	76.45	76.45	-0.24	-9.98	-5.30	-0.01
6.50	76.45	76.45	-0.23	-7.68	-3.10	1.03
6.75	76.45	76.45	-0.21	-5.58	-1.45	1.58
7.00	76.45	76.45	-0.20	-3.78	-0.28	1.79
7.25	76.45	76.45	-0.19	-2.32	0.47	1.76
7.50	76.45	76.45	-0.19	-1.20	0.91	1.58
7.75	76.45	76.45	-0.18	-0.38	1.10	1.33
8.00	76.45	76.45	-0.18	0.18	1.12	1.05
8.25	76.45	76.45	-0.17	0.52	1.02	0.78
8.50	76.45	76.45	-0.17	0.70	0.87	0.54
8.75	76.45	76.45	-0.17	0.76	0.68	0.34
9.00	76.45	76.45	-0.17	0.74	0.49	0.20
9.25	76.45	76.45	-0.17	0.65	0.32	0.10
9.50	76.45	76.45	-0.18	0.52	0.17	0.04
9.75	76.45	76.45	-0.18	0.35	0.06	0.01
10.00	76.45	76.45	-0.18	0.16	-0.00	0.00



Maximální posouvající síla = 5.55 kN/m

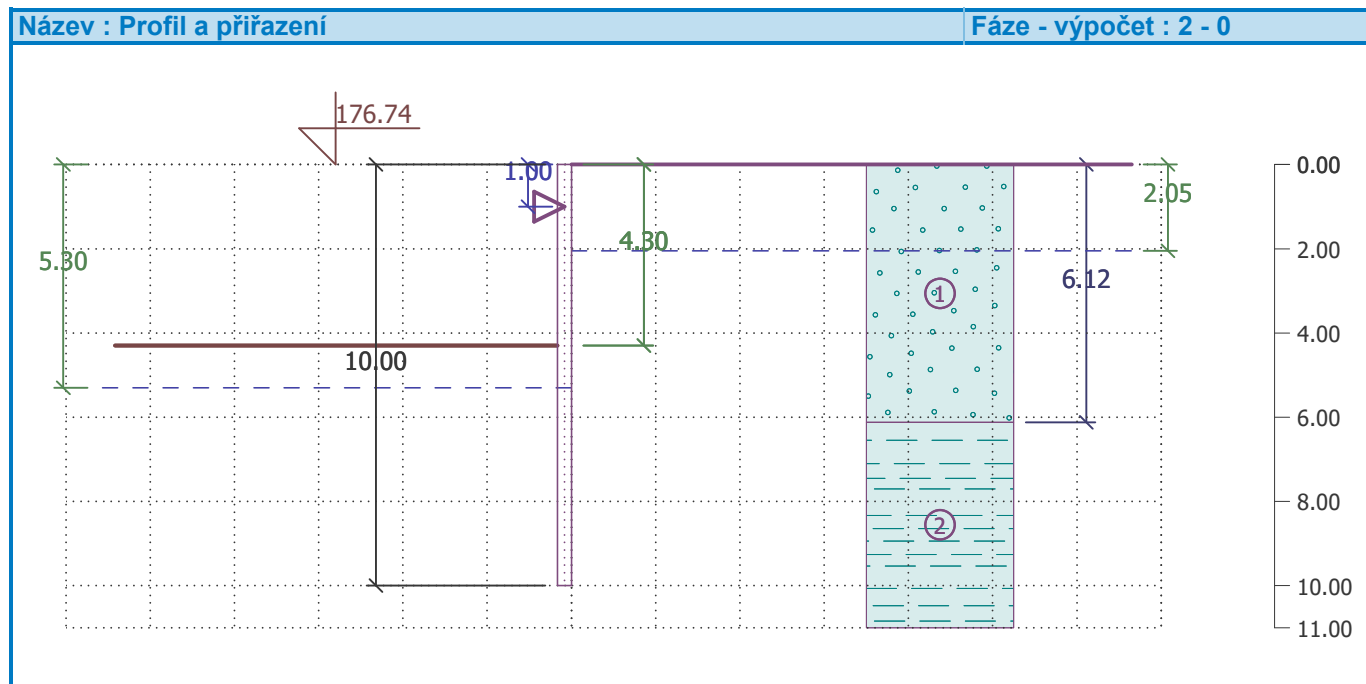
Maximální moment = 4.75 kNm/m

Maximální deformace = 0.6 mm

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	6.12	S2 - kyprá	
2	-	F6	



Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4.30 m.

Tvar terénu

Terén za konstrukcí je rovný.

Vliv vody

Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 2.05 m
Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 5.30 m
Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadané podpory

Číslo	Nová podpora	Hloubka z [m]	Vzdálenost b [m]
1	Ano	1.00	4.00

Číslo	Typ posunutí	Pružina [kN/m]	Vynuc. def. [mm]	Typ pružina	Pružina [kNm/rad]	Vynuc. def. [rad]
1	Pevné		0.00	Pevné		

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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	0.00	0.00
2.05	0.00	0.00	0.00	12.89	20.66	144.41
4.30	0.00	0.00	0.00	42.09	53.91	241.99
4.30	-0.00	-0.00	-0.01	42.09	53.91	242.00
5.30	-6.29	-10.08	-70.45	55.07	68.68	285.36
6.12	-8.73	-14.00	-97.81	57.51	72.60	312.72
6.12	0.00	-14.20	-156.21	32.50	73.20	314.01
6.59	0.00	-16.99	-169.37	32.50	75.98	327.16
10.00	0.00	-37.19	-264.90	48.91	96.18	422.70

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	1.16	0.10	0.00	0.00
0.25	0.00	0.00	0.77	17.61	-2.21	0.19
0.50	0.00	36.16	0.37	34.55	-9.62	1.68
0.75	0.00	36.16	-0.02	20.52	-16.51	5.01
1.00	0.00	36.16	-0.42	6.29	-19.87	9.63
1.00	0.00	36.16	-0.42	6.29	41.51	9.63
1.25	0.00	0.00	-0.83	7.86	40.66	-0.49
1.50	0.00	0.00	-1.24	9.43	38.50	-10.39
1.75	0.00	0.00	-1.64	11.00	35.95	-19.71
2.00	0.00	0.00	-2.01	12.58	33.00	-28.34
2.25	0.00	0.00	-2.35	15.49	29.49	-36.16
2.50	0.00	0.00	-2.65	18.73	25.21	-43.02
2.75	0.00	0.00	-2.90	21.97	20.13	-48.70
3.00	0.00	0.00	-3.10	25.22	14.23	-53.01
3.25	0.00	0.00	-3.23	28.46	7.52	-55.75
3.50	0.00	0.00	-3.29	31.71	-0.00	-56.70
3.75	0.00	0.00	-3.29	34.95	-8.34	-55.68
4.00	0.00	0.00	-3.23	38.20	-17.48	-52.47
4.25	0.00	0.00	-3.11	41.44	-27.44	-46.87
4.29	0.00	0.00	-3.08	41.99	-29.19	-45.68
4.31	0.00	0.00	-3.07	41.63	-29.86	-45.21
4.50	0.00	0.00	-2.93	30.60	-36.79	-38.78
4.75	0.00	0.00	-2.70	16.23	-42.65	-28.77
5.00	0.00	0.00	-2.45	1.86	-44.91	-17.75
5.25	0.00	0.00	-2.17	-12.50	-43.58	-6.62
5.50	0.00	0.00	-1.88	-21.45	-39.33	3.79
5.75	36.16	0.00	-1.60	-13.72	-34.30	12.46
6.00	36.16	0.00	-1.33	-4.53	-32.04	20.70
6.25	76.45	0.00	-1.09	-65.96	-22.65	27.67
6.50	76.45	0.00	-0.88	-51.34	-8.04	31.44
6.75	76.45	0.00	-0.71	-38.73	3.16	31.98
7.00	76.45	76.45	-0.57	-28.18	12.09	29.66
7.25	76.45	76.45	-0.47	-12.52	17.07	25.93

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
7.50	76.45	76.45	-0.40	-1.52	18.74	21.40
7.75	76.45	76.45	-0.35	5.62	18.15	16.75
8.00	76.45	76.45	-0.32	9.72	16.18	12.44
8.25	76.45	76.45	-0.31	11.55	13.48	8.72
8.50	76.45	76.45	-0.31	11.76	10.54	5.72
8.75	76.45	76.45	-0.31	10.88	7.69	3.44
9.00	76.45	76.45	-0.32	9.33	5.15	1.85
9.25	76.45	76.45	-0.34	7.38	3.06	0.83
9.50	76.45	76.45	-0.35	5.23	1.48	0.27
9.75	76.45	76.45	-0.37	2.97	0.45	0.04
10.00	76.45	76.45	-0.38	0.64	-0.00	0.00

Maximální posouvající síla = 44.91 kN/m

Maximální moment = 56.70 kNm/m

Maximální deformace = 3.3 mm

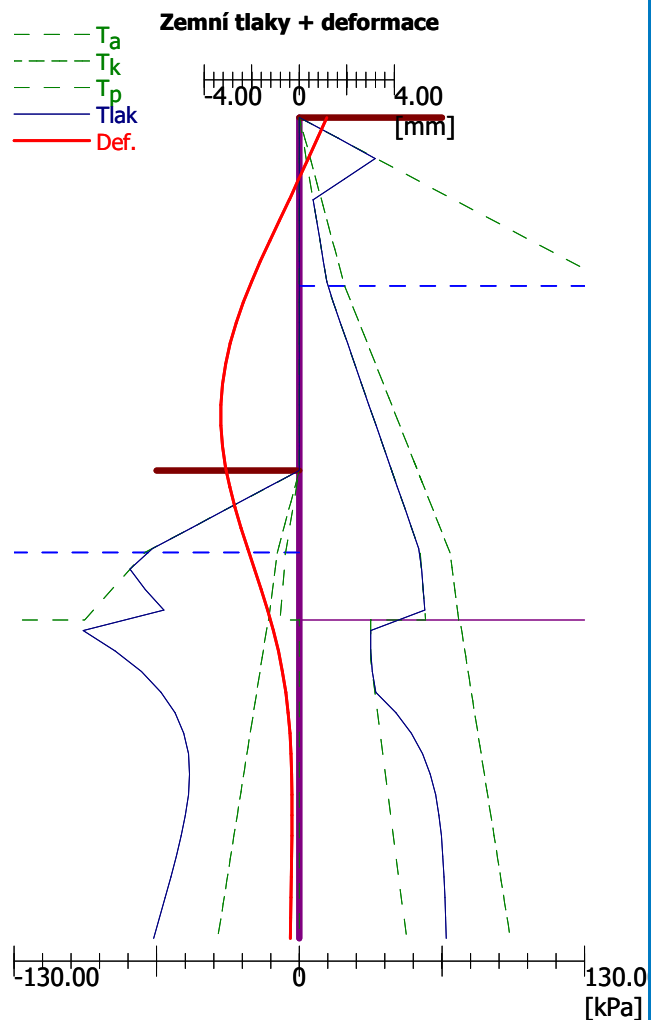
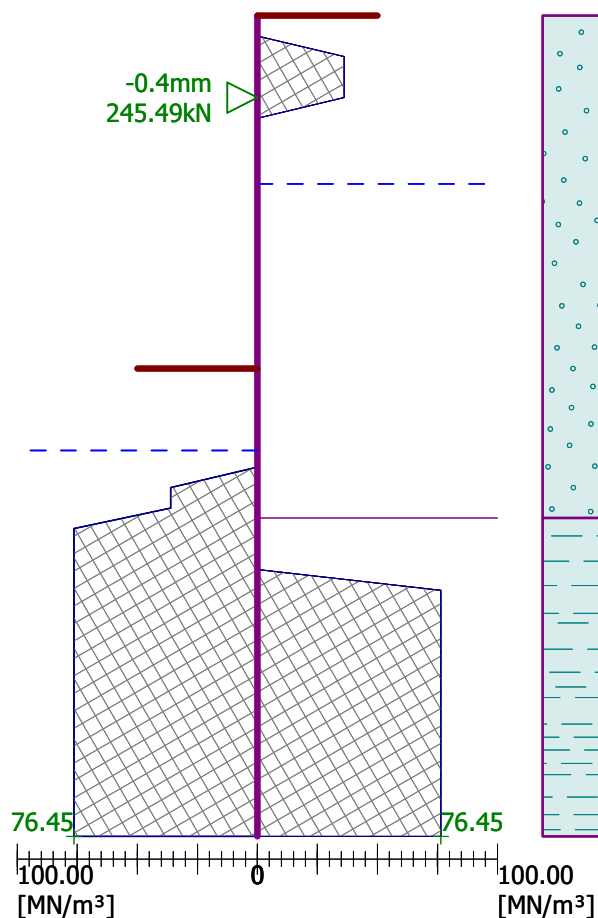
Reakce v podporách

Číslo	Hloubka [m]	Deformace [mm]	Reakce [kN]
1	1.00	-0.4	245.49

Název : Výpočet

Fáze - výpočet : 2 - -1

Modul reakce podloží
Délka konstrukce = 10.00m



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	-0.57	1.16	0.00	0.00	0.00	0.00
0.25	-0.53	0.77	-2.21	-0.20	0.02	0.19
0.50	-0.50	0.37	-9.62	-0.79	0.13	1.68
0.75	-0.46	-0.02	-16.51	-1.77	0.44	5.01
1.00	-0.42	-0.42	-19.87	-3.14	1.05	9.63
1.00	-0.42	-0.42	-3.14	41.51	1.05	9.63
1.19	-0.74	-0.40	-4.47	40.86	1.77	1.86
1.21	-0.76	-0.39	-4.58	40.80	1.21	1.85
1.25	-0.83	-0.39	-4.82	40.66	-0.49	2.05
1.50	-1.24	-0.36	-4.48	38.50	-10.39	3.19
1.75	-1.64	-0.33	-2.87	35.95	-19.71	4.11
2.00	-2.01	-0.30	-1.26	33.00	-28.34	4.63
2.25	-2.35	-0.29	0.23	29.49	-36.16	4.75
2.50	-2.65	-0.27	1.45	25.21	-43.02	4.53
2.75	-2.90	-0.27	2.39	20.13	-48.70	4.05
3.00	-3.10	-0.26	3.10	14.23	-53.01	3.35

	Def. min [mm]	Def. max [mm]	Pos. síla min. [kN/m]	Pos. síla max [kN/m]	Moment min. [kNm/m]	Moment max. [kNm/m]
3.25	-3.23	-0.26	3.58	7.52	-55.75	2.43
3.50	-3.29	-0.27	-0.00	3.82	-56.70	1.50
3.75	-3.29	-0.27	-8.34	3.87	-55.68	0.53
4.00	-3.23	-0.28	-17.48	3.73	-52.47	-0.42
4.25	-3.11	-0.29	-27.44	3.42	-46.87	-1.32
4.29	-3.08	-0.29	-29.19	3.34	-45.68	-1.46
4.31	-3.07	-0.29	-29.86	3.31	-45.21	-1.51
4.50	-2.93	-0.29	-36.79	2.93	-38.78	-2.12
4.75	-2.70	-0.30	-42.65	2.21	-28.77	-2.77
5.00	-2.45	-0.30	-44.91	1.22	-17.75	-3.21
5.25	-2.17	-0.29	-43.58	-0.11	-6.62	-3.36
5.50	-1.88	-0.28	-39.33	-1.71	-3.14	3.79
5.75	-1.60	-0.27	-34.30	-3.52	-2.49	12.46
6.00	-1.33	-0.26	-32.04	-5.55	-1.36	20.70
6.25	-1.09	-0.24	-22.65	-5.30	-0.01	27.67
6.50	-0.88	-0.23	-8.04	-3.10	1.03	31.44
6.75	-0.71	-0.21	-1.45	3.16	1.58	31.98
7.00	-0.57	-0.20	-0.28	12.09	1.79	29.66
7.25	-0.47	-0.19	0.47	17.07	1.76	25.93
7.50	-0.40	-0.19	0.91	18.74	1.58	21.40
7.75	-0.35	-0.18	1.10	18.15	1.33	16.75
8.00	-0.32	-0.18	1.12	16.18	1.05	12.44
8.25	-0.31	-0.17	1.02	13.48	0.78	8.72
8.50	-0.31	-0.17	0.87	10.54	0.54	5.72
8.75	-0.31	-0.17	0.68	7.69	0.34	3.44
9.00	-0.32	-0.17	0.49	5.15	0.20	1.85
9.25	-0.34	-0.17	0.32	3.06	0.10	0.83
9.50	-0.35	-0.18	0.17	1.48	0.04	0.27
9.75	-0.37	-0.18	0.06	0.45	0.01	0.04
10.00	-0.38	-0.18	-0.00	-0.00	0.00	0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -3.3 mm
 Minimální deformace = 1.2 mm
 Maximální ohybový moment = 31.98 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -56.70 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 41.51 kN/m

Posouzení ocelového průřezu podle EN 1993-1-1

Pro výpočet uvažovány všechny fáze budování.
 Výpočtový součinitel namáhání průřezu = 1.00

Dimenzační síly na 1 m stěny

$M_{\max} = 56.70 \text{ kNm/m}; \quad Q = 0.00 \text{ kN/m}$
 $Q_{\max} = 44.91 \text{ kN/m}; \quad M = 17.75 \text{ kNm/m}$

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

$M_{\max}/M_{c,Rd} = 0.160 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení smyku:

$Q/V_{c,Rd} = 0.000 \leq 1$ **Vyhovuje**

Posouzení rovinné napjatosti:

Petr Vávra

Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 35.03$ MPaSmykové napětí $\tau_{Ed} = 0.00$ MPaPosudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0.022 \leq 1$ **Vyhovuje****Posouzení max. posouvající síly $Q_{max} + M$:****Posouzení ohybu:** $M/M_{c,Rd} = 0.050 \leq 1$ **Vyhovuje****Posouzení smyku:** $Q_{max}/V_{c,Rd} = 0.055 \leq 1$ **Vyhovuje****Posouzení rovinné napjatosti:**Normálové napětí $\sigma_{x,Ed} = 10.97$ MPaSmykové napětí $\tau_{Ed} = 5.10$ MPaPosudek: $(\sigma_{x,Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 + 3*(\tau_{Ed}/(f_y/\gamma_{M0}))^2 = 0.004 \leq 1$ **Vyhovuje****Průřez VYHOVUJE****Celkové posouzení únosnosti kotev**

Maximálně využita je kotva č. 0.

Využití je 0.00 %

Únosnost kotev VYHOVUJE