

Revize:	Datum:	Popis:					Kontroloval:																																																														
000	14. 5. 2022	Definitivní odevzdání dokumentace					Ing. Tomáš Chytil																																																														
Název části:		Tunely					Označení části: D.2.1.7																																																														
Název objektu/dílní části:		t.ú. Rousínov - Luleč, Habrovanský tunel					Označení objektu/komplexu: SO 27-40-01																																																														
Název přílohy:		Zjednodušené statické výpočty					Číslo přílohy: 1.003																																																														
Název dílní části přílohy:		-																																																																			
Odpovědný projektant:		Zpracovatel přílohy:		Měřítko:		-		Stupeň dokumentace:																																																													
Ing. Josef Rychtecký		Kolektiv		Formáty:		-		DÚR																																																													
Kraj:		Katastrální území:		TUDU:		Smluvní datum zpracování:																																																															
Jihomoravský		Habrovany [636401]		2301 10		14.7.2022																																																															
Označení investora::										Stupeň dokumentace:										Část:										Objekt:										Podobjekt:										Příloha:										Revize:									
S 6 2 1 5 0 0 5 8 7										- D Ú R X										- D 2 1 0 7										- S O 2 7 4 0 0 1										- X X										- 1 - 0 0 3										- 0 0 0									
[Prostor pro další informace]																																																																					

Posouzení pažící konstrukce – pilotová stěna

Vstupní data

Projekt

Datum : 21.10.2021

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	Česká republika
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	
Sednutí terénu :	parabolická metoda
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 = 19,00 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 1,20 m; a = 1,60 m

Materiál piloty : beton

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00

Plocha průřezu A = 7,07E-01 m²/m

Moment setrvačnosti I = 6,36E-02 m⁴/m

Modul pružnosti E = 31000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku G = 12917,00 MPa

Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00 MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60 MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00 MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	=	12917,00 MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------





Ocel příčná: B500

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00 MPa
-----------	----------	---	------------





Modul reakce podloží

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.





Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F2, konzistence tuhá		24,00	10,00	19,50	11,00	16,00
2	F8 CH, CV_5M		20,00	12,00	20,50	11,50	13,34
3	F8 CH, CV_10M		20,00	18,00	20,50	11,50	13,34
4	F8 CH, CV_15M		20,00	20,00	20,50	11,50	13,34

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F2, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
2	F8 CH, CV_5M		soudržná	-	0,42	-	-
3	F8 CH, CV_10M		soudržná	-	0,42	-	-
4	F8 CH, CV_15M		soudržná	-	0,42	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
1	Třída F2, konzistence tuhá		0,35	-	20,00	0,10
2	F8 CH, CV_5M		0,42	-	5,00	0,10
3	F8 CH, CV_10M		0,42	-	10,00	0,10
4	F8 CH, CV_15M		0,42	-	15,00	0,10

Parametry zemin

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ = 19,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 24,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 10,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 16,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,35
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 20,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,35
Koef. strukturní pevnosti :	m = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,00 kN/m ³

F8 CH, CV_5M

Objemová tíha :	γ = 20,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 20,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 12,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 13,34 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,42
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 5,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,42
Koef. strukturní pevnosti :	m = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,50 kN/m ³






F8 CH, CV_10M

Objemová tíha :	γ = 20,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 20,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 18,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 13,34 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,42
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 10,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,42
Koef. strukturní pevnosti :	m = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,50 kN/m ³

F8 CH, CV_15M

Objemová tíha :	γ = 20,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 20,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 20,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 13,34 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,42
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 15,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,42
Koef. strukturní pevnosti :	m = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,50 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,30	0,00 .. 1,30	Třída F2, konzistence tuhá	
2	5,00	1,30 .. 6,30	F8 CH, CV_5M	
3	10,00	6,30 .. 16,30	F8 CH, CV_10M	
4	15,00	16,30 .. 31,30	F8 CH, CV_15M	
5	-	31,30 .. ∞	F8 CH, CV_15M	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,00 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	2,00	0,00
3	4,00	-2,00
4	5,00	-2,00

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

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]	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	33.53
0.15	0.00	0.00	0.00	0.60	1.60	33.53
0.89	0.00	0.00	0.00	3.47	9.35	69.31
1.16	0.00	0.00	0.00	4.52	12.18	82.36
1.17	0.00	0.00	0.00	4.56	12.27	82.78
1.25	0.00	0.00	0.00	4.89	13.15	86.87
1.30	0.00	0.00	0.00	5.07	14.87	89.17
1.30	0.00	0.00	0.00	5.07	21.58	76.78
1.60	0.00	0.00	0.00	21.49	38.45	88.84
1.68	0.00	0.00	0.00	22.44	42.89	92.01

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.92	0.00	0.00	0.00	25.17	55.75	101.21
2.14	0.00	0.00	0.00	27.84	59.11	110.16
4.00	0.00	0.00	0.00	49.74	86.68	224.03
4.00	0.00	-0.00	-27.81	49.74	86.68	224.03
5.61	0.00	-23.95	-91.70	68.77	110.63	322.94
5.62	0.00	-24.07	-92.01	68.86	110.74	323.25
6.30	-8.01	-34.14	-118.90	76.86	120.82	350.14
6.30	0.00	-34.14	-132.80	67.31	120.82	364.04
6.43	0.00	-36.10	-138.01	68.86	122.78	369.26
16.30	-116.37	-182.59	-528.83	185.23	269.27	760.07
16.30	-113.19	-182.59	-533.46	182.05	269.27	764.70
19.00	-145.03	-222.67	-640.39	213.89	309.35	871.63

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	-18.76	0.00	0.00	0.00
0.95	0.00	0.00	-16.98	3.71	-1.76	0.56
1.90	0.00	0.00	-15.20	24.98	-14.14	6.10
2.85	0.00	0.00	-13.42	36.18	-43.19	32.49
3.80	0.00	0.00	-11.66	47.38	-82.88	91.53
4.75	0.00	0.00	-9.95	1.07	-101.22	182.72
5.70	0.00	0.00	-8.32	-25.35	-89.69	275.39
6.65	9.29	0.00	-6.81	-34.50	-60.07	346.54
7.60	11.42	0.00	-5.46	-35.52	-25.88	387.44
8.55	13.42	0.00	-4.29	-33.44	6.81	396.31
9.50	18.42	9.25	-3.29	-9.98	18.32	383.02
10.45	26.22	10.41	-2.48	-10.03	27.66	360.90
11.40	36.80	12.06	-1.82	-6.54	36.93	329.58
12.35	49.48	19.42	-1.32	-7.51	42.70	291.82
13.30	72.04	31.52	-0.95	-15.08	53.22	246.73
14.25	80.39	47.99	-0.70	-1.76	64.16	189.80
15.20	81.17	65.58	-0.53	10.37	59.42	130.15
16.15	81.96	79.93	-0.42	20.65	45.33	79.60
17.10	117.05	115.10	-0.35	8.81	36.93	41.36
18.05	117.83	117.83	-0.29	19.52	23.41	11.89
19.00	118.62	118.62	-0.25	29.73	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 101,22 kN/m
 Maximální moment = 397,01 kNm/m
 Maximální deformace = 18,8 mm

Sednutí terénu za konstrukcí






Sednutí terénu $\delta_{\max} = 6,7$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	9,5
2	1,81	11,0
3	3,62	11,9
4	5,42	12,3
5	7,23	12,1

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
6	9,04	11,5
7	10,85	10,2
8	12,66	8,5
9	14,46	6,2
10	16,27	3,4
11	18,08	0,0
12	18,08	0,0

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,30	0,00 .. 1,30	Třída F2, konzistence tuhá	
2	5,00	1,30 .. 6,30	F8 CH, CV_5M	
3	10,00	6,30 .. 16,30	F8 CH, CV_10M	
4	15,00	16,30 .. 31,30	F8 CH, CV_15M	
5	-	31,30 .. ∞	F8 CH, CV_15M	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 10,00 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	2,00	0,00
3	4,00	-2,00
4	5,00	-2,00

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon α [°]
1	Ano	3,50	13,00	10,00	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm²]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		2100000,00	19094,600	0,00

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	33.53
0.15	0.00	0.00	0.00	0.60	1.60	33.53
0.89	0.00	0.00	0.00	3.47	9.35	69.31
1.16	0.00	0.00	0.00	4.52	12.18	82.36
1.17	0.00	0.00	0.00	4.56	12.27	82.78
1.25	0.00	0.00	0.00	4.89	13.15	86.87
1.30	0.00	0.00	0.00	5.07	14.87	89.17
1.30	0.00	0.00	0.00	5.07	21.58	76.78
1.60	0.00	0.00	0.00	21.49	38.45	88.84
1.68	0.00	0.00	0.00	22.44	42.89	92.01
1.92	0.00	0.00	0.00	25.17	55.75	101.21
2.14	0.00	0.00	0.00	27.84	59.11	110.16
5.47	0.00	0.00	0.00	67.12	108.56	314.40
6.30	0.00	0.00	0.00	76.86	120.82	350.14
6.30	0.00	0.00	0.00	67.31	120.82	364.04
10.00	0.00	0.00	0.00	110.94	175.75	510.57
10.00	0.00	-0.00	-41.72	110.94	175.75	510.57
12.43	0.00	-36.10	-138.01	139.62	211.85	606.87
16.30	-45.62	-93.52	-291.21	185.23	269.27	760.07
16.30	-42.43	-93.52	-295.85	182.05	269.27	764.70
19.00	-74.27	-133.60	-402.77	213.89	309.35	871.63

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	-10.55	0.00	-0.00	0.00
0.95	0.00	13.79	-11.45	50.98	-29.79	10.14
1.90	0.00	1.58	-12.35	49.34	-73.88	61.59
2.85	0.00	0.00	-13.29	36.18	-125.22	156.55
3.80	0.00	0.00	-14.30	47.38	374.66	131.65
4.75	0.00	0.00	-15.35	58.59	324.32	-201.21
5.70	0.00	0.00	-16.32	69.79	263.35	-481.20
6.65	0.00	0.00	-17.07	71.43	194.45	-698.60
7.60	0.00	0.00	-17.50	82.64	121.27	-849.41
8.55	0.00	0.00	-17.54	93.84	37.44	-925.64
9.50	0.00	0.00	-17.17	105.04	-57.03	-917.18
10.45	0.00	0.00	-16.38	56.71	-139.36	-818.74
11.40	0.00	0.00	-15.21	30.29	-180.68	-664.74
12.35	0.00	0.00	-13.75	3.87	-196.91	-483.39
13.30	0.00	0.00	-12.06	-22.55	-188.04	-298.56
14.25	0.00	0.00	-10.23	-48.97	-154.07	-134.07
15.20	0.00	0.00	-8.34	-75.39	-95.00	-13.77
16.15	0.00	0.00	-6.45	-101.81	-10.83	38.49
17.10	17.46	0.00	-4.56	0.17	26.40	20.32
18.05	21.72	21.63	-2.69	51.97	14.33	-2.11
19.00	118.62	118.62	-0.82	-12.50	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 388,34 kN/m

Maximální moment = 932,99 kNm/m
 Maximální deformace = 17,6 mm

Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	3,50	5395,68






Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 19,1$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	5,7
2	1,81	12,0
3	3,62	16,8
4	5,42	20,1
5	7,23	21,8
6	9,04	22,0
7	10,85	20,6
8	12,66	17,8
9	14,46	13,4
10	16,27	7,5
11	18,08	0,0
12	18,08	0,0

Vstupní data (Fáze budování 3)

Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,30	0,00 .. 1,30	Třída F2, konzistence tuhá	
2	5,00	1,30 .. 6,30	F8 CH, CV_5M	
3	10,00	6,30 .. 16,30	F8 CH, CV_10M	
4	15,00	16,30 .. 31,30	F8 CH, CV_15M	
5	-	31,30 .. ∞	F8 CH, CV_15M	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 11,00 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	2,00	0,00
3	4,00	-2,00
4	5,00	-2,00

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
 Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon α [°]
1	Ne	3,50	13,00	10,00	0,00
2	Ano	9,00	13,00	10,00	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm²]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		2100000,00	19094,600	0,00
2	Ne		210000,00	19094,600	0,00

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

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	0.00	33.53
0.15	0.00	0.00	0.00	0.60	1.60	33.53
0.89	0.00	0.00	0.00	3.47	9.35	69.31
1.16	0.00	0.00	0.00	4.52	12.18	82.36
1.17	0.00	0.00	0.00	4.56	12.27	82.78
1.25	0.00	0.00	0.00	4.89	13.15	86.87
1.30	0.00	0.00	0.00	5.07	14.87	89.17
1.30	0.00	0.00	0.00	5.07	21.58	76.78
1.60	0.00	0.00	0.00	21.49	38.45	88.84
1.68	0.00	0.00	0.00	22.44	42.89	92.01
1.92	0.00	0.00	0.00	25.17	55.75	101.21
2.14	0.00	0.00	0.00	27.84	59.11	110.16
5.47	0.00	0.00	0.00	67.12	108.56	314.40
6.30	0.00	0.00	0.00	76.86	120.82	350.14
6.30	0.00	0.00	0.00	67.31	120.82	364.04
11.00	0.00	0.00	0.00	122.73	190.59	550.17
11.00	0.00	-0.00	-41.72	122.73	190.59	550.18
13.43	0.00	-36.10	-138.01	151.41	226.69	646.47
16.30	-33.83	-78.68	-251.61	185.23	269.27	760.07
16.30	-30.64	-78.68	-256.24	182.05	269.27	764.70
19.00	-62.48	-118.76	-363.17	213.89	309.35	871.63

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-8.54	0.02	0.00	-0.00
0.95	0.00	12.37	-10.02	63.21	-40.63	13.68
1.90	0.00	2.94	-11.51	47.38	-84.31	75.07
2.85	0.00	2.39	-13.03	58.81	-136.68	179.32
3.80	0.00	0.00	-14.64	47.38	396.17	160.13
4.75	0.00	0.00	-16.31	58.59	345.84	-193.16
5.70	0.00	0.00	-17.89	69.79	284.86	-493.58

Hloubka [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
6.65	0.00	0.00	-19.25	71.43	215.96	-731.43
7.60	0.00	0.00	-20.27	82.64	142.78	-902.67
8.55	0.00	0.00	-20.89	93.84	58.95	-999.34
9.50	0.00	0.00	-21.05	105.04	75.77	-1066.95
10.45	0.00	0.00	-20.73	116.25	-29.34	-1089.85
11.40	0.00	0.00	-19.91	69.89	-125.24	-1011.60
12.35	0.00	0.00	-18.62	43.47	-179.09	-865.05
13.30	0.00	0.00	-16.95	17.05	-207.84	-679.27
14.25	0.00	0.00	-14.96	-9.36	-211.49	-478.10
15.20	0.00	0.00	-12.76	-35.78	-190.05	-285.38
16.15	0.00	0.00	-10.42	-62.20	-143.50	-124.96
17.10	0.00	0.00	-8.03	-96.44	-65.18	-23.54
18.05	19.19	0.00	-5.62	-18.03	-3.95	-0.12
19.00	28.74	0.00	-3.21	0.21	-0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 410,54 kN/m

Maximální moment = 1093,34 kNm/m

Maximální deformace = 21,1 mm

Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	3,50	5874,09
2	9,00	1112,86

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 23,4$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	5,9
2	1,81	13,7
3	3,62	19,7
4	5,42	23,8
5	7,23	26,0
6	9,04	26,3
7	10,85	24,8
8	12,66	21,4
9	14,46	16,1
10	16,27	9,0
11	18,08	0,0
12	18,08	0,0

Výpočet stability svahu

Vstupní data

Projekt

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Stabilitní výpočty

Výpočet zemětřesení : Standard

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

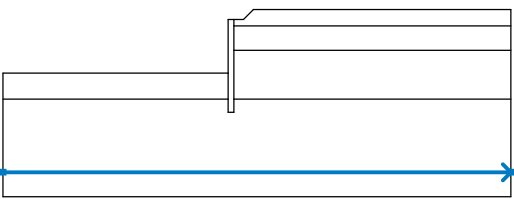
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

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 [-]	

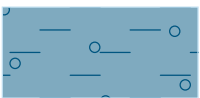



Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na smyk. ploše :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]	

Rozhraní





Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-47,50	-11,00	-1,20	-11,00	-1,20	0,00
		0,00	0,00	2,00	0,00	4,00	2,00
		57,00	2,00				
2		-1,20	-16,30	-1,20	-19,00	0,00	-19,00
		0,00	-16,30	0,00	-6,30	0,00	-1,30
		0,00	0,00				
3		0,00	-1,30	57,00	-1,30		
4		0,00	-6,30	57,00	-6,30		
5		-47,50	-16,30	-1,20	-16,30	-1,20	-11,00
6		0,00	-16,30	57,00	-16,30		

Číslo	Umístění rozhraní	Souřadnice bodů rozhraní [m]					
		x	z	x	z	x	z
7		-47,50	-31,30	57,00	-31,30		

Parametry zemin - efektivní napjatost

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Třída F2, konzistence tuhá		24,00	10,00	19,50
2	F8 CH, CV_5M		20,00	12,00	20,50
3	F8 CH, CV_10M		20,00	18,00	20,50
4	F8 CH, CV_15M		20,00	20,00	20,50

Parametry zemin - vztlak

Číslo	Název	Vzorek	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Třída F2, konzistence tuhá		21,00		
2	F8 CH, CV_5M		21,50		
3	F8 CH, CV_10M		21,50		
4	F8 CH, CV_15M		21,50		

Parametry zemin

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 24,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
 Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

F8 CH, CV_5M

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$
 Napjatost : efektivní
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 20,00^\circ$
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

F8 CH, CV_10M

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 20,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 18,00 \text{ kPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

F8 CH, CV_15M

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

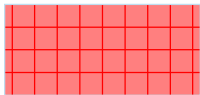
Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 20,00^\circ$


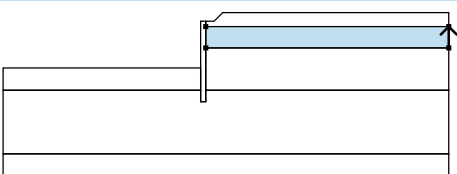

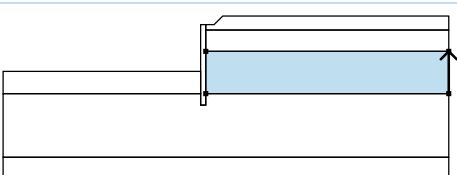
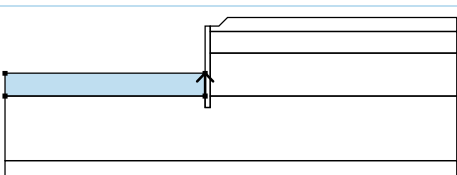
Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 20,00 \text{ kPa}$

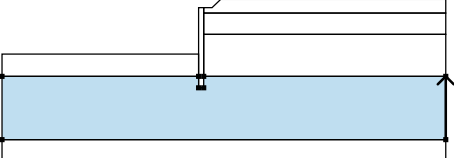
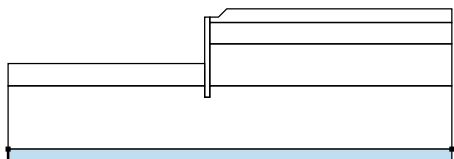
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Tuhá tělesa

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

Přiřazení a plochy

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
1		57,00	-1,30	57,00	2,00	Třída F2, konzistence tuhá 
		4,00	2,00	2,00	0,00	
		0,00	0,00	0,00	-1,30	
2		57,00	-6,30	57,00	-1,30	F8 CH, CV_5M 
		0,00	-1,30	0,00	-6,30	
3		57,00	-16,30	57,00	-6,30	F8 CH, CV_10M 
		0,00	-6,30	0,00	-16,30	
4		-1,20	-16,30	-1,20	-11,00	F8 CH, CV_10M 
		-47,50	-11,00	-47,50	-16,30	
5		-1,20	-16,30	-1,20	-19,00	Materiál konstrukce 
		0,00	-19,00	0,00	-16,30	
		0,00	-6,30	0,00	-1,30	
		0,00	0,00	-1,20	0,00	
		-1,20	-11,00			

Číslo	Umístění plochy	Souřadnice bodů plochy [m]				Přiřazená zemina
		x	z	x	z	
6		57,00	-31,30	57,00	-16,30	F8 CH, CV_15M
		0,00	-16,30	0,00	-19,00	
		-1,20	-19,00	-1,20	-16,30	
		-47,50	-16,30	-47,50	-31,30	
7		-47,50	-31,30	-47,50	-36,30	F8 CH, CV_15M
		57,00	-36,30	57,00	-31,30	

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 =	-3,63 [m]	Úhly :	$\alpha_1 =$	-49,79 [°]
	z =	4,08 [m]		$\alpha_2 =$	84,89 [°]
Poloměr :	R =	23,36 [m]			
Smyková plocha po optimalizaci.					

Posouzení stability svahu (Bishop)

Sumace aktivních sil : $F_a = 3334,92 \text{ kN/m}$

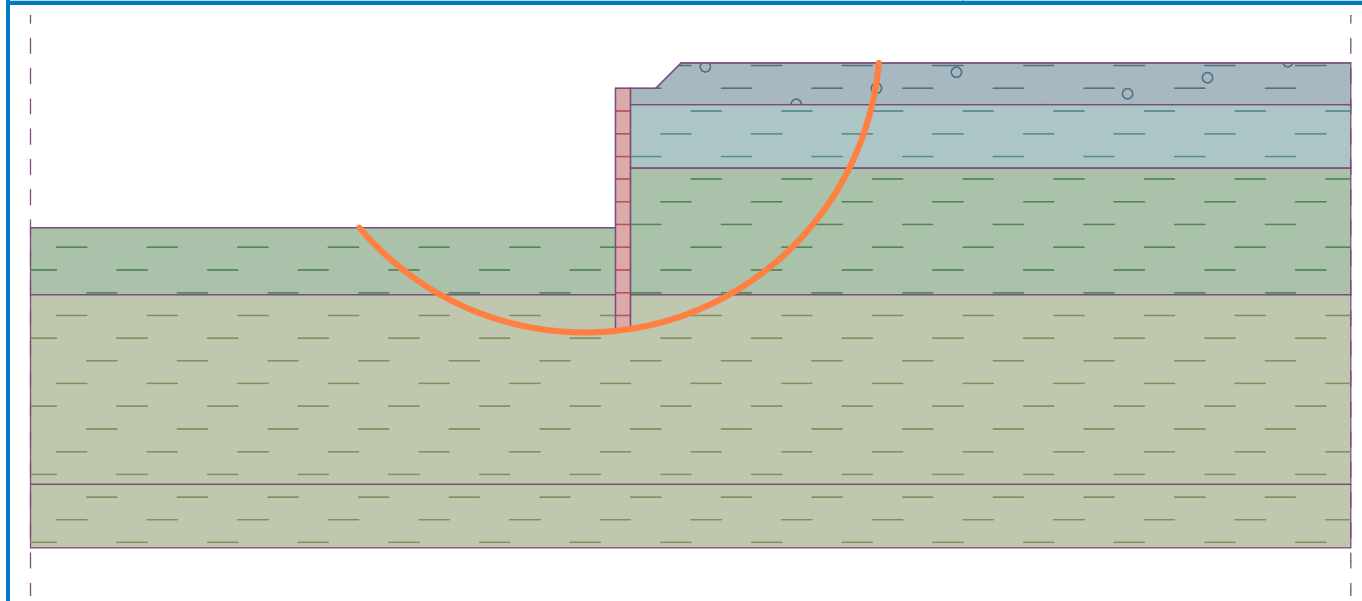
Sumace pasivních sil : $F_p = 5097,19 \text{ kN/m}$

Moment sesouvající : $M_a = 77903,65 \text{ kNm/m}$

Moment vzdorující : $M_p = 108245,69 \text{ kNm/m}$

Využití : 72,0 %

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	-18.76	-8.54	-0.00	0.00	-0.00	0.00
0.95	-16.98	-10.02	-40.63	-1.76	0.56	13.68
1.90	-15.20	-11.51	-84.31	-14.14	6.10	75.07
2.85	-13.42	-13.03	-136.68	-43.19	32.49	179.32
3.80	-14.64	-11.66	-82.88	396.17	91.53	160.13
4.75	-16.31	-9.95	-101.22	345.84	-201.21	182.72
5.70	-17.89	-8.32	-89.69	284.86	-493.58	275.39
6.65	-19.25	-6.81	-60.07	215.96	-731.43	346.54
7.60	-20.27	-5.46	-25.88	142.78	-902.67	387.44
8.55	-20.89	-4.29	6.81	58.95	-999.34	396.31
9.50	-21.05	-3.29	-57.03	75.77	-1066.95	383.02
10.45	-20.73	-2.48	-139.36	27.66	-1089.85	360.90
11.40	-19.91	-1.82	-180.68	36.93	-1011.60	329.58
12.35	-18.62	-1.32	-196.91	42.70	-865.05	291.82
13.30	-16.95	-0.95	-207.84	53.22	-679.27	246.73
14.25	-14.96	-0.70	-211.49	64.16	-478.10	189.80
15.20	-12.76	-0.53	-190.05	59.42	-285.38	130.15
16.15	-10.42	-0.42	-143.50	45.33	-124.96	79.60
17.10	-8.03	-0.35	-65.18	36.93	-23.54	41.36
18.05	-5.62	-0.29	-3.95	23.41	-2.11	11.89
19.00	-3.21	-0.25	-0.00	0.00	-0.00	-0.00

Maximální hodnoty deformací a vnitřních sil

Maximální deformace = -21,1 mm
 Minimální deformace = -0,2 mm
 Maximální ohybový moment = 397,01 kNm/m
 Minimální ohybový moment = -1093,34 kNm/m
 Maximální posouvající síla = 410,54 kN/m

Posouzení betonového průřezu (Pilotová stěna d = 1,20 m; a = 1,60 m)

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

Posouzení na ohyb

Vyztužení - 19 ks profil 25,0 mm; krytí 60,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : nosník

Stupeň vyztužení $\rho = 0,412 \% > 0,135 \% = \rho_{\min}$

Zatížení : $M_{Ed} = 1749,35 \text{ kNm}$

Únosnost : $M_{Rd} = 1909,86 \text{ kNm}$

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

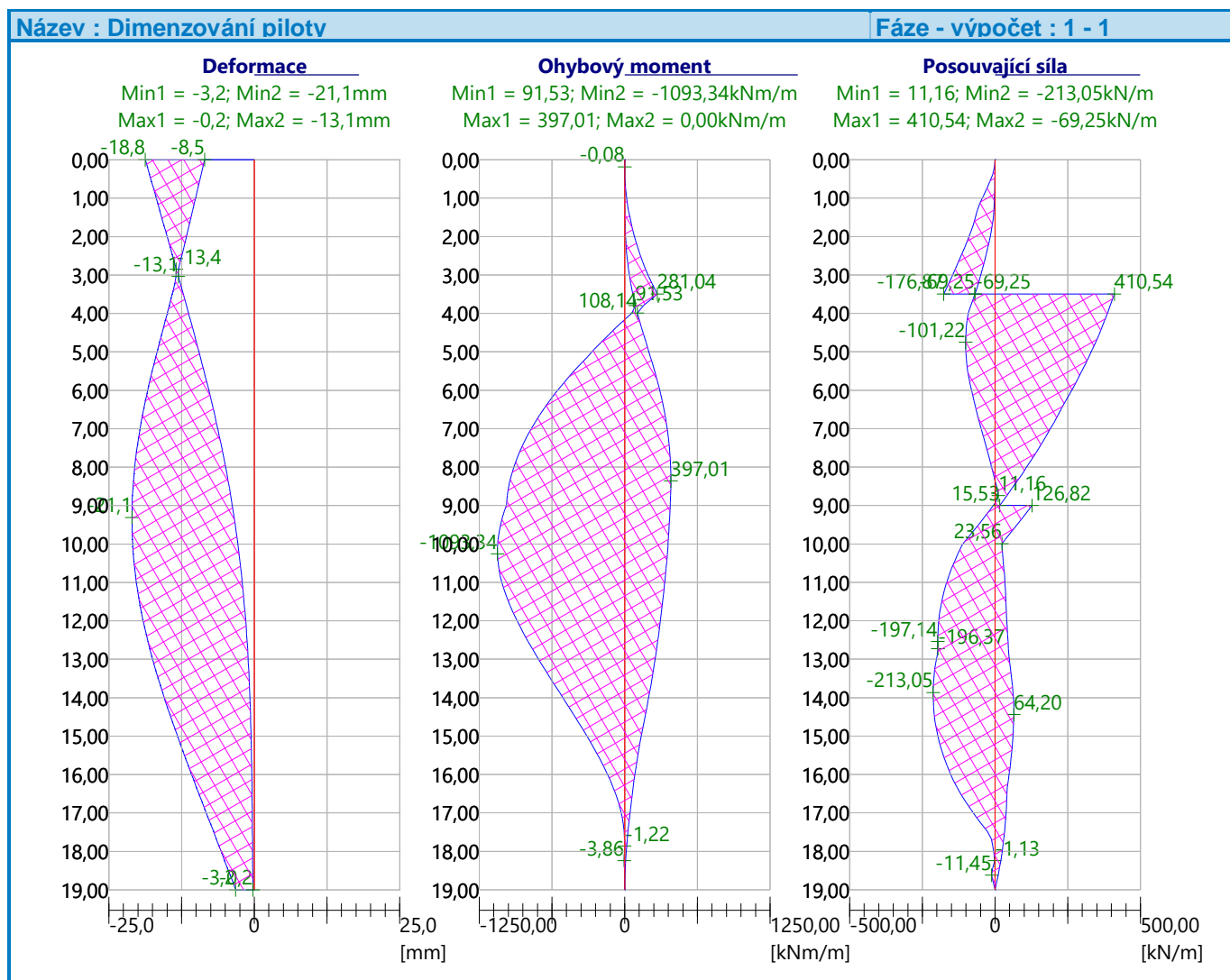
Smyková výztuž - 2 ks profil 10,0 mm; vzdálenost 150,0 mm

$A_{sw} = 1047,2 \text{ mm}^2$

Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 983,46 \text{ kN} > 656,87 \text{ kN} = V_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Celkové posouzení: Průřez VYHOVUJE



Stanovení vnitřních sil na žb. rám

- vnitřní síly jsou uvažovány na střednici prvku (spodní příčel, horní příčel)

Vstupní data

Projekt

Datum : 21.10.2021

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : Česká republika
Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)
Dílkový součinitel únosnosti ocelového průřezu : $\gamma_{M0} = 1,00$
Dřevěné konstrukce : EN 1995-1-1 (EC5)
Dílkový 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
Sednutí terénu : parabolická metoda
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 = 19,00 m

Název průřezu : Pilotová stěna d = 1,20 m; a = 1,60 m

Materiál piloty : beton

Spočtený koeficient redukce tlaku pod dnem jámy = 1,00

Plocha průřezu A = 7,07E-01 m²/m

Moment setrvačnosti I = 6,36E-02 m⁴/m

Modul pružnosti E = 31000,00 MPa

Modul pružnosti ve smyku

$G = 12917,00 \text{ MPa}$

Materiál konstrukce

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku

$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti ve smyku

$G = 12917,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu

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

Ocel příčná: B500





Mez kluzu

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





Modul reakce podloží

Modul reakce podloží vypočten z přetvárných charakteristik zemin.





Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F2, konzistence tuhá		24,00	10,00	19,50	11,00	16,00
2	F8 CH, CV_5M		20,00	12,00	20,50	11,50	13,34
3	F8 CH, CV_10M		20,00	18,00	20,50	11,50	13,34
4	F8 CH, CV_15M		20,00	20,00	20,50	11,50	13,34

Parametry zemin pro výpočet tlaku v klidu

Číslo	Název	Vzorek	Typ výpočtu	φ_{ef} [°]	ν [-]	OCR [-]	K_r [-]
1	Třída F2, konzistence tuhá		soudržná	-	0,35	-	-
2	F8 CH, CV_5M		soudržná	-	0,42	-	-
3	F8 CH, CV_10M		soudržná	-	0,42	-	-
4	F8 CH, CV_15M		soudržná	-	0,42	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží (iterovat)

Číslo	Název	Vzorek	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	m [-]
1	Třída F2, konzistence tuhá		0,35	-	20,00	0,10
2	F8 CH, CV_5M		0,42	-	5,00	0,10
3	F8 CH, CV_10M		0,42	-	10,00	0,10
4	F8 CH, CV_15M		0,42	-	15,00	0,10

Parametry zemin

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ = 19,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 24,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 10,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 16,00 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,35
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 20,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,35
Koef. strukturní pevnosti :	m = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,00 kN/m ³

F8 CH, CV_5M

Objemová tíha :	γ = 20,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 20,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 12,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 13,34 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,42
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 5,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,42
Koef. strukturní pevnosti :	m = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,50 kN/m ³






F8 CH, CV_10M

Objemová tíha :	γ = 20,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 20,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 18,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 13,34 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,42
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 10,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,42
Koef. strukturní pevnosti :	m = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,50 kN/m ³

F8 CH, CV_15M

Objemová tíha :	γ = 20,50 kN/m ³
Napjatost :	efektivní
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} = 20,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} = 20,00 kPa
Třecí úhel kce-zemina :	δ = 13,34 °
Zemina :	soudržná
Poissonovo číslo :	ν = 0,42
Modul přetvárnosti :	E_{def} = 15,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν = 0,42
Koef. strukturní pevnosti :	m = 0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} = 21,50 kN/m ³

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,30	0,00 .. 1,30	Třída F2, konzistence tuhá	
2	5,00	1,30 .. 6,30	F8 CH, CV_5M	
3	10,00	6,30 .. 16,30	F8 CH, CV_10M	
4	15,00	16,30 .. 31,30	F8 CH, CV_15M	
5	-	31,30 .. ∞	F8 CH, CV_15M	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 4,00 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	2,00	0,00
3	4,00	-2,00
4	5,00	-2,00

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Celkové nastavení výpočtu

Počet dělení stěny na konečné prvky = 100

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]	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	33.53
0.15	0.00	0.00	0.00	0.60	1.60	33.53
0.89	0.00	0.00	0.00	3.47	9.35	69.31
1.16	0.00	0.00	0.00	4.52	12.18	82.36
1.17	0.00	0.00	0.00	4.56	12.27	82.78
1.25	0.00	0.00	0.00	4.89	13.15	86.87
1.30	0.00	0.00	0.00	5.07	14.87	89.17
1.30	0.00	0.00	0.00	5.07	21.58	76.78
1.60	0.00	0.00	0.00	21.49	38.45	88.84
1.68	0.00	0.00	0.00	22.44	42.89	92.01

Hloubka [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
1.92	0.00	0.00	0.00	25.17	55.75	101.21
2.14	0.00	0.00	0.00	27.84	59.11	110.16
4.00	0.00	0.00	0.00	49.74	86.68	224.03
4.00	0.00	-0.00	-27.81	49.74	86.68	224.03
5.61	0.00	-23.95	-91.70	68.77	110.63	322.94
5.62	0.00	-24.07	-92.01	68.86	110.74	323.25
6.30	-8.01	-34.14	-118.90	76.86	120.82	350.14
6.30	0.00	-34.14	-132.80	67.31	120.82	364.04
6.43	0.00	-36.10	-138.01	68.86	122.78	369.26
16.30	-116.37	-182.59	-528.83	185.23	269.27	760.07
16.30	-113.19	-182.59	-533.46	182.05	269.27	764.70
19.00	-145.03	-222.67	-640.39	213.89	309.35	871.63

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	-18.76	0.00	0.00	0.00
0.95	0.00	0.00	-16.98	3.71	-1.76	0.56
1.90	0.00	0.00	-15.20	24.98	-14.14	6.10
2.85	0.00	0.00	-13.42	36.18	-43.19	32.49
3.80	0.00	0.00	-11.66	47.38	-82.88	91.53
4.75	0.00	0.00	-9.95	1.07	-101.22	182.72
5.70	0.00	0.00	-8.32	-25.35	-89.69	275.39
6.65	9.29	0.00	-6.81	-34.50	-60.07	346.54
7.60	11.42	0.00	-5.46	-35.52	-25.88	387.44
8.55	13.42	0.00	-4.29	-33.44	6.81	396.31
9.50	18.42	9.25	-3.29	-9.98	18.32	383.02
10.45	26.22	10.41	-2.48	-10.03	27.66	360.90
11.40	36.80	12.06	-1.82	-6.54	36.93	329.58
12.35	49.48	19.42	-1.32	-7.51	42.70	291.82
13.30	72.04	31.52	-0.95	-15.08	53.22	246.73
14.25	80.39	47.99	-0.70	-1.76	64.16	189.80
15.20	81.17	65.58	-0.53	10.37	59.42	130.15
16.15	81.96	79.93	-0.42	20.65	45.33	79.60
17.10	117.05	115.10	-0.35	8.81	36.93	41.36
18.05	117.83	117.83	-0.29	19.52	23.41	11.89
19.00	118.62	118.62	-0.25	29.73	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 101,22 kN/m
 Maximální moment = 397,01 kNm/m
 Maximální deformace = 18,8 mm

Sednutí terénu za konstrukcí






Sednutí terénu $\delta_{\max} = 6,7$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	9,5
2	1,81	11,0
3	3,62	11,9
4	5,42	12,3
5	7,23	12,1

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
6	9,04	11,5
7	10,85	10,2
8	12,66	8,5
9	14,46	6,2
10	16,27	3,4
11	18,08	0,0
12	18,08	0,0

Vstupní data (Fáze budování 2)

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,30	0,00 .. 1,30	Třída F2, konzistence tuhá	
2	5,00	1,30 .. 6,30	F8 CH, CV_5M	
3	10,00	6,30 .. 16,30	F8 CH, CV_10M	
4	15,00	16,30 .. 31,30	F8 CH, CV_15M	
5	-	31,30 .. ∞	F8 CH, CV_15M	

Hloubení

Zemina před stěnou je odebrána do hloubky 15,30 m.

Tvar terénu

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	2,00	0,00
3	4,00	-2,00
4	5,00	-2,00

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

Zadané rozpěry

Číslo	Nová rozpěra	Hloubka z [m]	Délka l [m]	Vzdálenost b [m]	Sklon α [°]
1	Ano	4,60	13,00	1,00	0,00
2	Ano	12,20	13,00	1,00	0,00

Číslo	Změna tuhosti	Tuhost k [kN/m]	Modul pruž. E [MPa]	Plocha A [mm ²]	Předp. síla F [kN]
1	Ne		29100,00	890911,503	0,00
2	Ne		29100,00	1299842,104	0,00

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	33.53
0.15	0.00	0.00	0.00	0.60	1.60	33.53
0.89	0.00	0.00	0.00	3.47	9.35	69.31
1.16	0.00	0.00	0.00	4.52	12.18	82.36
1.17	0.00	0.00	0.00	4.56	12.27	82.78
1.25	0.00	0.00	0.00	4.89	13.15	86.87
1.30	0.00	0.00	0.00	5.07	14.87	89.17
1.30	0.00	0.00	0.00	5.07	21.58	76.78
1.60	0.00	0.00	0.00	21.49	38.45	88.84
1.68	0.00	0.00	0.00	22.44	42.89	92.01
1.92	0.00	0.00	0.00	25.17	55.75	101.21
2.14	0.00	0.00	0.00	27.84	59.11	110.16
5.47	0.00	0.00	0.00	67.12	108.56	314.40
6.30	0.00	0.00	0.00	76.86	120.82	350.14
6.30	0.00	0.00	0.00	67.31	120.82	364.04
15.30	0.00	0.00	0.00	173.44	254.43	720.46
15.30	0.00	-0.00	-41.72	173.44	254.43	720.47
16.30	0.00	-14.84	-81.32	185.23	269.27	760.07
16.30	0.00	-14.84	-85.95	182.05	269.27	764.70
18.00	0.00	-40.11	-153.35	202.12	294.53	832.10
19.00	-11.77	-54.93	-192.88	213.89	309.35	871.63

Průběhy modulu reakce podloží a vnitřních sil po konstrukci

Hloubka [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Deformace [mm]	Tlak [kPa]	Pos.síla [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-18.80	0.00	-0.00	-0.00
0.95	0.00	0.00	-17.03	3.71	-1.76	0.56
1.90	0.00	0.00	-15.27	24.98	-14.14	6.10
2.85	0.00	0.00	-13.50	36.18	-43.19	32.49
3.80	0.00	0.00	-11.75	47.38	-82.88	91.53
4.75	0.00	0.00	-10.05	58.59	59.77	164.38
5.70	0.00	0.00	-8.41	69.79	-1.20	135.71
6.65	0.00	0.00	-6.84	71.43	-70.10	169.63
7.60	0.00	0.00	-5.35	82.64	-143.28	270.15
8.55	0.00	0.00	-3.98	93.84	-227.11	445.24
9.50	0.00	0.00	-2.83	105.04	-321.58	705.03
10.45	0.00	0.00	-2.00	116.25	-426.69	1059.61
11.40	0.00	10.06	-1.65	178.22	-547.26	1519.25
12.35	0.00	10.85	-2.01	186.58	748.95	1900.70
13.30	0.00	0.00	-3.18	149.85	598.78	1264.20
14.25	0.00	0.00	-4.94	161.06	451.09	764.67
15.20	0.00	0.00	-7.05	172.26	292.77	410.50
16.15	0.00	0.00	-9.35	108.09	173.56	192.66
17.10	0.00	0.00	-11.74	73.85	90.11	69.71
18.05	0.00	0.00	-14.17	47.43	32.51	13.45
19.00	0.00	0.00	-16.61	21.01	0.00	-0.00

Maximální posouvající síla = 776,91 kN/m
 Maximální moment = 2015,14 kNm/m
 Maximální deformace = 18,8 mm

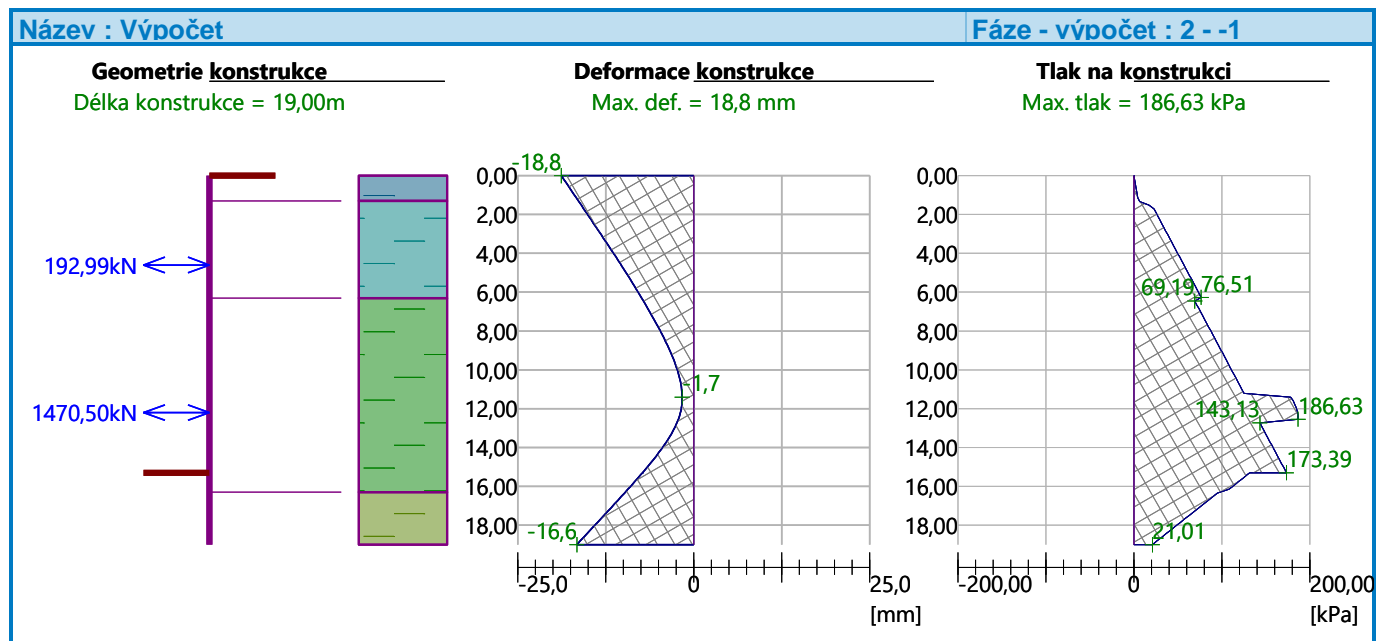
Reakce v rozpěrách

Číslo	Hloubka [m]	Reakce [kN]
1	4,60	192,99
2	12,20	1470,50

Sednutí terénu za konstrukcí

Sednutí terénu $\delta_{\max} = 8,9$ mm

	Souřadnice x [m]	Sednutí z [mm]
1	0,00	17,7
2	1,81	19,1
3	3,62	19,8
4	5,42	19,8
5	7,23	19,1
6	9,04	17,7
7	10,85	15,6
8	12,66	12,7
9	14,46	9,2
10	16,27	5,0
11	18,08	0,0



Posouzení spodní příčle – porušení ohybovým momentem

- je uvažováno s rovnoměrným přitížením 80kN/m vyvozeným modelem zatížením 71 včetně dynamického součinitele 2.
- prvky (horní a spodní příčel) jsou uvažovány jako prosté nosníky

Rozměr prvku b= <input type="text" value="1"/> m h= <input type="text" value="1.3"/> m	Vyztužení As1 <input type="text" value="16"/> <input type="text" value="mm"/> Počet <input type="text" value="8"/> As2 <input type="text" value="16"/> <input type="text" value="mm"/> Počet <input type="text" value="8"/> As1= 1608.4992 mm ² As2= 1608.4992 mm ²	Prvek č.: sp. příčel
Charakteristiky betonu Beton <input type="text" value="C 25/30"/> f _{ck} = 25 MPa f _{ctm} = 2.6 MPa E _{cm} = 30500 Mpa τ _{rk} = 0.45 MPa α= <input type="text" value="0.85"/> γ _c = <input type="text" value="1.5"/> f _{cd} =f _{ck} /γ _c 16.66 Mpa ε _{cd} =f _{cd} /E <input type="text" value="0.0035"/>	Charakteristiky výztuže As1 Výztuž <input type="text" value="KARI sítě"/> SZ f _{yk} = 490 MPa f _{tk} = 539 MPa E= <input type="text" value="200000"/> Mpa průměry 6 mm Povrch žebírkový γ _s = <input type="text" value="1.15"/> f _{yd} =f _{yk} /γ _s 426.08 Mpa ε _{yd} =f _{yd} /E 0.00213	Charakteristiky výztuže As2 Výztuž <input type="text" value="KARI sítě"/> SZ f _{yk} = 490 MPa f _{tk} = 539 MPa E= 200000 Mpa průměry 6 mm Povrch žebírkový f _{yd} =f _{yk} /γ _s 426.08 Mpa ε _{yd} =f _{yd} /E 0.00213
Krytí výztuže Δh = <input type="text" value="5"/> mm c _{min} = <input type="text" value="30"/> mm φ _{třmínku} = <input type="text" value="6"/> mm c = c _{min} +Δh+φ _{tř} 41 mm d ₁ =c+φ/2 49 mm d ₂ =c+φ/2 49 mm d = h-d ₁ 1.251 m	Schema 	

Posouzení <Velikost tlačené oblasti x> 1) předpoklad ε _{s1} ≥ ε _{yd} ⇒ σ _{s1} = f _{yd} ; ε _{s2} < ε _{yd} ⇒ σ _{s2} < f _{yd} ; As1 je plně využita, As2 není plně využita					
D=	2.69E+12				
x ₁ =	52.99824 mm	ε _{s1} =	0.07911594	≥ ε _{yd1}	PRAVDA
x ₂ =	-91.89028 mm	ε _{s2} =	0.00026404	< ε _{yd2}	PRAVDA
x=	52.99824 mm				PRAVDA
σ _{s1} =	426.08 Mpa				
σ _{s2} =	52.80875 Mpa				
<Vypočtené parametry prvku> Splněny předpoklady číslo: 1					
x=	53.0 mm				
σ _{s1} =	426.08 Mpa	ε _{s1} =	0.07911594	Fs1 =	685.349 KN
σ _{s2} =	52.80875 Mpa	ε _{s2} =	0.00026404	Fs2 =	84.943 KN
ξ=x/d=	0.0424 [1]			Fc =	600.407 KN
ρ=	0.0013 [1]	>	0.0012		
ρ _h =	0.0012 [1]	<	0.0400		
z _c =	1229.801 mm			Msd=	626.912 KNm
z _s =	1202 mm			Mrd=	840.48 KNm
				Msd / Mrd=	75%

ČSN P ENV 1992 (NAD-ČR); lineární prac. diagram ocele, rovnoměrně rozložené napětí betonu

14.2.22

Posouzení spodní příčle – interakční diagram

Rozměr prvku b= <input type="text" value="1"/> m h= <input type="text" value="1.3"/> m	Vyztužení As1 <input type="text" value="16"/> <input type="text" value="8"/> As2 <input type="text" value="16"/> <input type="text" value="8"/>	Počet As1= 1608.4992 mm ² As2= 1608.4992 mm ²	Prvek č.: <u>sp. příčle</u>
Charakteristiky betonu Beton <input type="text" value="C 25/30"/> f _{ck} = 25 MPa f _{ctm} = 2.6 MPa E _{cm} = 30500 MPa τ _{rk} = 0.45 Mpa α= <input type="text" value="0.85"/> γ _c = <input type="text" value="1.5"/> f _{cd} =f _{ck} /γ _c 16.66 Mpa ε _{cd} =f _{cd} /E <input type="text" value="0.0035"/>	Charakteristiky výztuže As1 Výztuž <input type="text" value="B 500B"/> W f _{yk} = 490 MPa f _{tk} = 550 MPa E= <input type="text" value="200000"/> MPa průměry 4,5,6,7,8(10) mm Povrch žebírkový γ _s = <input type="text" value="1.15"/> f _{yd} =f _{yk} /γ _s 426.08 Mpa ε _{yd} =f _{yd} /E 0.00213	Charakteristiky výztuže As2 Výztuž <input type="text" value="B 500B"/> W f _{yk} = 490 MPa f _{tk} = 550 MPa E= 200000 MPa průměry 4,5,6,7,8(10) mm Povrch žebírkový f _{yd} =f _{yk} /γ _s 426.08 Mpa ε _{yd} =f _{yd} /E 0.00213	
Krytí výztuže Δh= <input type="text" value="5"/> mm c _{min} = <input type="text" value="30"/> mm φ _{třmínku} = <input type="text" value="6"/> mm c=c _{min} +Δh+φ _{tř} 41 mm d ₁ =c+φ/2 49 mm d ₂ =c+φ/2 49 mm d=h-d ₁ 1.251 m d'=h-d ₂ 1.251 m	Schema 		
Doplňující parametry σ _s 400 Mpa ξ _{lim} 0.62162546 [1] ξ _{lim2} 2.55549065 [1] ρ 0.00247461 <0.003;0.08> z ₁ 0.601 m z ₂ 0.601 m z _s 1.202 m	Fs ₁ =As ₁ *f _{yd} 685.3493391 KN Fs ₂ =As ₂ *f _{yd} 685.3493391 KN ΔFs=Fs ₂ -Fs ₁ 0 KN ξ _{lim2} *d ₂ = 0.125219042 [1] ξ _{lim2} *d ₁ = 0.125219042 [1] ξ _{lim} *d= 0.777653453 [1] ξ _{lim} *d'= 0.777653453 [1]		

Bod grafu	Nrd[KN]	Mrd[KNm]	
0	-19696.10	0.00	
1	-14857.68	2532.08	
2	-8809.88	3809.80	
3	0.00	840.48	<= M-posouzení
4	685.35	411.89	
5	1370.70	0.00	
4'	685.35	-411.89	
3'	0.00	-840.48	<= M-posouzení
2'	-8809.88	-3809.80	
1'	-14857.68	-2532.08	
0	-19696.10	0.00	
0'	-16014.24	0.00	

d>ξ_{lim2}*d₂ PRAVDA
 ξ_{lim}*d>=ξ_{lim2}*d₂ PRAVDA

ξ_{lim}*d'>=ξ_{lim2}*d₁ PRAVDA

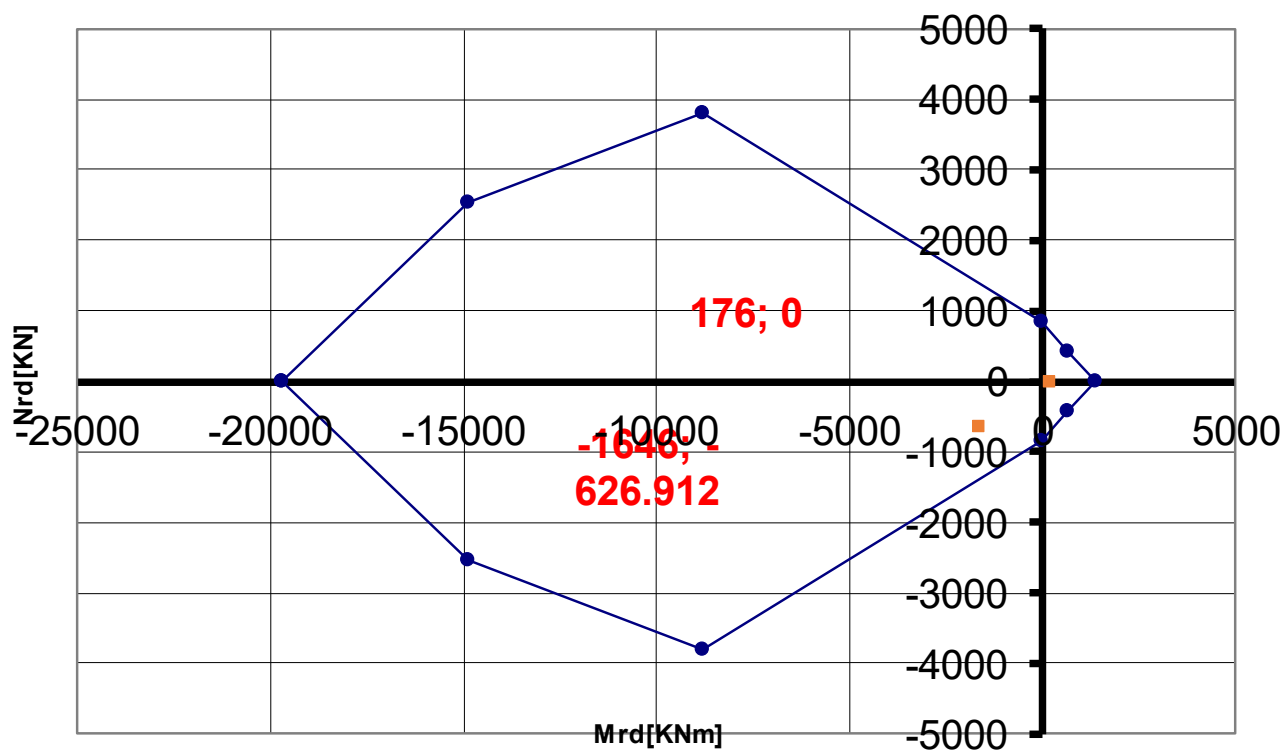
ČSN P ENV 1992 (NAD-ČR); lineární prac. diagram ocele, rovnoměrně rozložené napětí betonu

14.2.22

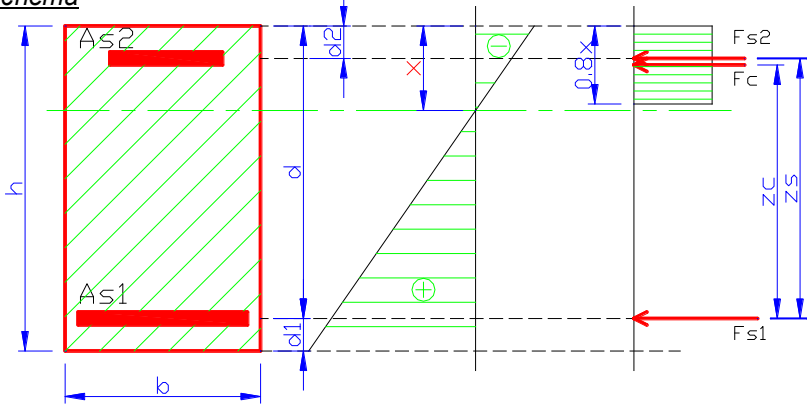
(c) Jan Hlaváček 1998-2006

<http://www.pro-eng.com/>

Interakční diagram



Posouzení spodní příče – porušení posouvající silou

<u>Rozměr prvku</u> b= <input type="text" value="1"/> m h= <input type="text" value="1.3"/> m	<u>Vyztužení</u> ϕ [mm] Počet Prvek č.: ??? As1 <input type="text" value="16"/> <input type="text" value="8"/> As1= 1608.4992 mm ² As2 Tlačená výztuž neovlivní smykovou únosnost	
<u>Charakteristiky betonu</u> Beton <input type="text" value="C 25/30"/> f _{ck} = 25 MPa f _{ctm} = 2.6 MPa E _{cm} = 30500 GPa τ _{rk} = 0.45 MPa α= <input type="text" value="0.85"/> γ _c = <input type="text" value="1.5"/> f _{cd} =f _{ck} /γ _c 16.66 Mpa ε _{cd} =f _{cd} /E <input type="text" value="0.0035"/>	<u>Charakteristiky výztuže As1</u> Výztuž <input type="text" value="B 500B"/> SZ f _{yk} = 490 MPa f _{tk} = 550 MPa E= <input type="text" value="200000"/> MPa průměry 4,5,6,7,8(10 mm) Povrch žebírkový γ _s = <input type="text" value="1.15"/> f _{yd} =f _{yk} /γ _s 426.08 Mpa ε _{yd} =f _{yd} /E 0.00213	<u>Třmínky</u> Výztuž <input type="text" value="B 500B"/> W f _{ywk} 490 Mpa f _{ywd} 426.08 Mpa φ _{třmínku} <input type="text" value="10"/> mm n _s <input type="text" value="2"/> s <input type="text" value="500"/> mm A _{sw} 157.08 mm ² V _{swd} 150.23 KN
<u>Krytí výztuže</u> Δh = <input type="text" value="5"/> mm c _{min} = <input type="text" value="30"/> mm φ _{třmínku} = 10 mm c = c _{min} + Δh + φ _{tř} 45 mm d ₁ = c + φ/2 53 mm d = h - d ₁ 1.247 m	<u>Schema</u> 	
<u>Doplňující parametry</u> β= <input type="text" value="1"/> k= 0.353 ρ _l = 0.0012899 v= 0.575 > 0.5 PRAVDA ρ _w = 0.0003 > ρ _{wmin} = <0.0004;0.003> < ρ _{wmax} = 0.0112		

<u>Posouzení</u>			
<smyková únosnost>			
třmínky	V _{swd} =	150.23 KN	
bet.s podél.výst.	V _{rd1} =	165.28 KN	
smyk.diagonály	V _{rd2} =	5375.54 KN	>
V _{rd3} =V _{swd} +V _{rd1}	V _{rd3} =	315.51 KN	
	V_{rd}=	315.51 KN	>
	V _{sd} / V _{rd} =	56%	

Standardní metoda; z=0.9d; tlačené diagonály θ=45°; svislé třmínky α=90°

14.2.22

ČSN P ENV 1992 (NAD-ČR)

(c) Jan Hlaváček 1998-2006

<http://www.pro-eng.com/>

Posouzení horní příčle – porušení ohybovým momentem

- je uvažováno pro zpětný zásyp s objemovou hmotností zeminy 20kN/m³ z důvodu využití původní zeminy a jejího upravení.

- dále bylo uvažováno s osovým zatížením 1470kN, které bylo převzato ze spodní příčle a to z důvodu možného nerovnoměrného rozdělení zatížení vyvolaného zeminou.

Rozměr prvku b = 1 m h = 0.9 m	Vyztužení As1 ϕ [mm] 22 Počet 10 As2 ϕ [mm] 22 Počet 10	Prvek č.: hr. příčel As1 = 3801.336 mm ² As2 = 3801.336 mm ²
Charakteristiky betonu Beton C 25/30 f _{ck} = 25 MPa f _{ctm} = 2.6 MPa E _{cm} = 30500 Mpa τ _{rk} = 0.45 Mpa α = 0.85 γ _c = 1.5 f _{cd} = f _{ck} /γ _c = 16.66 Mpa ε _{cd} = f _{cd} /E = 0.0035	Charakteristiky výztuže As1 Výztuž KARI síť SZ f _{yk} = 490 MPa f _{tk} = 539 MPa E = 200000 Mpa průměry 6 mm Povrch žebírkový γ _s = 1.15 f _{yd} = f _{yk} /γ _s = 426.08 Mpa ε _{yd} = f _{yd} /E = 0.00213	Charakteristiky výztuže As2 Výztuž KARI síť SZ f _{yk} = 490 MPa f _{tk} = 539 MPa E = 200000 Mpa průměry 6 mm Povrch žebírkový f _{yd} = f _{yk} /γ _s = 426.08 Mpa ε _{yd} = f _{yd} /E = 0.00213
Krytí výztuže Δh = 5 mm c _{min} = 30 mm φ _{třmínku} = 6 mm c = c _{min} + Δh + φ _{tř} = 41 mm d ₁ = c + φ/2 = 52 mm d ₂ = c + φ/2 = 52 mm d = h - d ₁ = 0.848 m	Schema 	

Posouzení <Velikost tlačené oblasti x> 1) předpoklad ε _{s1} ≥ ε _{yd} ⇒ σ _{s1} = f _{yd} ; ε _{s2} < ε _{yd} ⇒ σ _{s2} < f _{yd2} ; As1 je plně využita, As2 není plně využita			
D = 7.35E+12 x ₁ = 73.73433 mm x ₂ = -165.6472 mm x = 73.73433 mm σ _{s1} = 426.08 Mpa σ _{s2} = 206.3358 Mpa	ε _{s1} = 0.03675262 ≥ ε _{yd1} ε _{s2} = 0.00103168 < ε _{yd2}	PRAVDA PRAVDA PRAVDA	
<Vypočtené parametry prvku> Splněny předpoklady číslo: 1 x = 73.7 mm σ _{s1} = 426.08 Mpa σ _{s2} = 206.3358 Mpa ξ = x/d = 0.0870 [1] ρ = 0.0045 [1] > 0.0012 ρ _h = 0.0042 [1] < 0.0400 z _c = 818.5063 mm z _s = 796 mm			
ε _{s1} = 0.03675262 ε _{s2} = 0.00103168	F _{s1} = 1619.673 KN F _{s2} = 784.352 KN F _c = 835.322 KN	M _{sd} = 1204.516 KNm M_{rd} = 1308.06 KNm M _{sd} / M _{rd} = 92%	

ČSN P ENV 1992 (NAD-ČR); lineární prac.diagram ocele, rovnoměrně rozložené napětí betonu

14.2.22

(c) Jan Hlaváček 1998-2006

<http://www.pro-eng.com/>

Posouzení horní příčle – interakční diagram

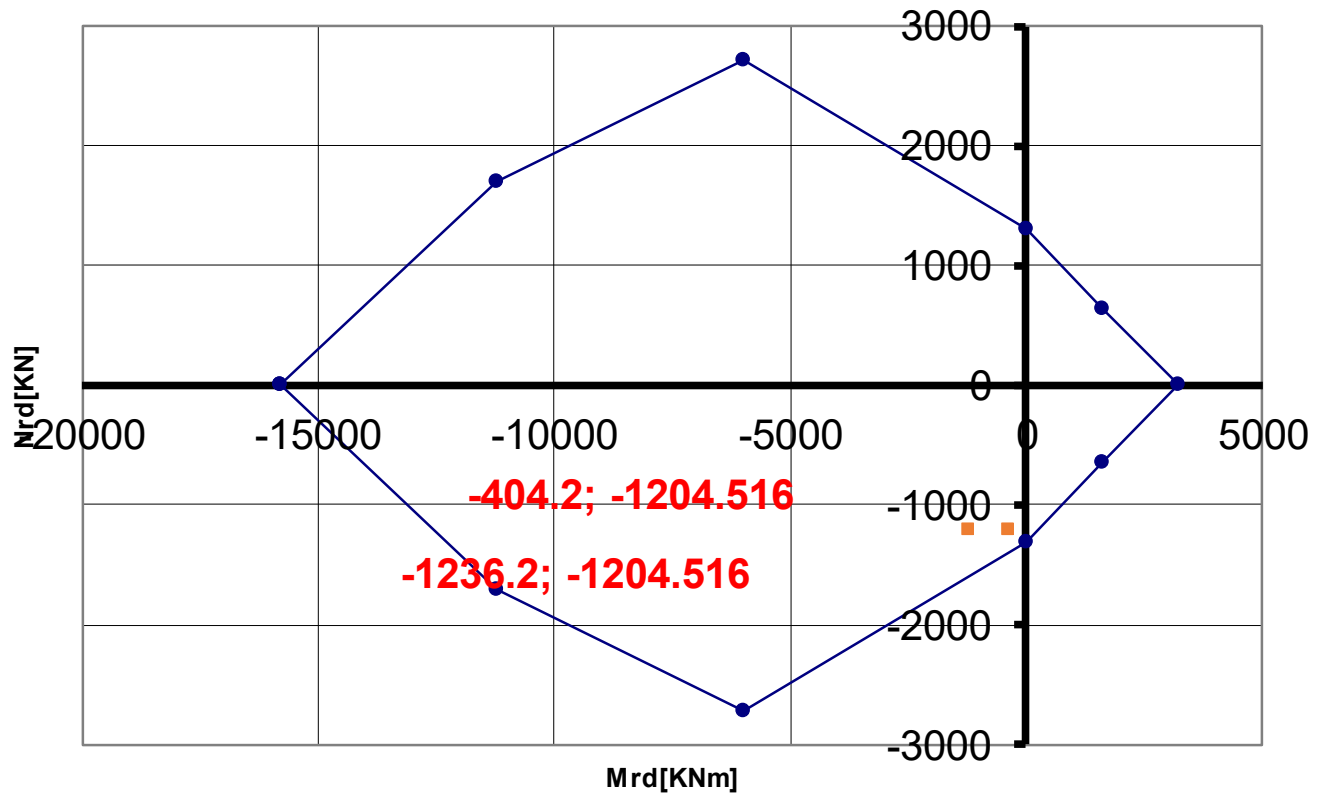
Rozměr prvku b= <input type="text" value="1"/> m h= <input type="text" value="0.9"/> m	Vyztužení ϕ [mm] As1 <input type="text" value="22"/> <input type="text" value="10"/> As2 <input type="text" value="22"/> <input type="text" value="10"/>	Počet As1= 3801.336 mm ² As2= 3801.336 mm ²	Prvek č.: hr. Příčle																																																																	
Charakteristiky betonu Beton <input type="text" value="C 25/30"/> f _{ck} = 25 MPa f _{ctm} = 2.6 MPa E _{cm} = 30500 MPa τ _{rk} = 0.45 Mpa α= <input type="text" value="0.85"/> γ _c = <input type="text" value="1.5"/> f _{cd} =f _{ck} /γ _c 16.66 Mpa ε _{cd} =f _{cd} /E <input type="text" value="0.0035"/>	Charakteristiky výztuže As1 Výztuž <input type="text" value="B 500B"/> W f _{yk} = 490 MPa f _{tk} = 550 MPa E= <input type="text" value="200000"/> MPa průměry 4,5,6,7,8(10) mm Povrch žebírkový γ _s = <input type="text" value="1.15"/> f _{yd} =f _{yk} /γ _s 426.08 Mpa ε _{yd} =f _{yd} /E 0.00213	Charakteristiky výztuže As2 Výztuž <input type="text" value="B 500B"/> W f _{yk} = 490 MPa f _{tk} = 550 MPa E= 200000 MPa průměry 4,5,6,7,8(10) mm Povrch žebírkový f _{yd} =f _{yk} /γ _s 426.08 Mpa ε _{yd} =f _{yd} /E 0.00213																																																																		
Krytí výztuže Δh = <input type="text" value="5"/> mm c _{min} = <input type="text" value="30"/> mm φ _{trmínku} = <input type="text" value="6"/> mm c = c _{min} + Δh + φ _{trmínku} 41 mm d ₁ = c + φ/2 52 mm d ₂ = c + φ/2 52 mm d = h - d ₁ 0.848 m d' = h - d ₂ 0.848 m	Schema 																																																																			
Doplňující parametry <table border="0"> <tr> <td>σ_s</td> <td>400 MPa</td> <td>Fs1=As1*f_{yd}</td> <td>1619.673243 KN</td> </tr> <tr> <td>ξ_{lim}</td> <td>0.62162546 [1]</td> <td>Fs2=As2*f_{yd}</td> <td>1619.673243 KN</td> </tr> <tr> <td>ξ_{lim2}</td> <td>2.55549065 [1]</td> <td>ΔFs=Fs2-Fs1</td> <td>0 KN</td> </tr> <tr> <td>ρ</td> <td>0.00844741 <0.003;0.08></td> <td>ξ_{lim2}*d₂=</td> <td>0.132885514 [1]</td> </tr> <tr> <td>z₁</td> <td>0.398 m</td> <td>ξ_{lim2}*d₁=</td> <td>0.132885514 [1]</td> </tr> <tr> <td>z₂</td> <td>0.398 m</td> <td>ξ_{lim}*d=</td> <td>0.527138392 [1]</td> </tr> <tr> <td>z_s</td> <td>0.796 m</td> <td>ξ_{lim}*d'=</td> <td>0.527138392 [1]</td> </tr> </table>				σ _s	400 MPa	Fs1=As1*f _{yd}	1619.673243 KN	ξ _{lim}	0.62162546 [1]	Fs2=As2*f _{yd}	1619.673243 KN	ξ _{lim2}	2.55549065 [1]	ΔFs=Fs2-Fs1	0 KN	ρ	0.00844741 <0.003;0.08>	ξ _{lim2} *d ₂ =	0.132885514 [1]	z ₁	0.398 m	ξ _{lim2} *d ₁ =	0.132885514 [1]	z ₂	0.398 m	ξ _{lim} *d=	0.527138392 [1]	z _s	0.796 m	ξ _{lim} *d'=	0.527138392 [1]																																					
σ _s	400 MPa	Fs1=As1*f _{yd}	1619.673243 KN																																																																	
ξ _{lim}	0.62162546 [1]	Fs2=As2*f _{yd}	1619.673243 KN																																																																	
ξ _{lim2}	2.55549065 [1]	ΔFs=Fs2-Fs1	0 KN																																																																	
ρ	0.00844741 <0.003;0.08>	ξ _{lim2} *d ₂ =	0.132885514 [1]																																																																	
z ₁	0.398 m	ξ _{lim2} *d ₁ =	0.132885514 [1]																																																																	
z ₂	0.398 m	ξ _{lim} *d=	0.527138392 [1]																																																																	
z _s	0.796 m	ξ _{lim} *d'=	0.527138392 [1]																																																																	
Bod grafu <table border="0"> <thead> <tr> <th></th> <th>Nrd[KN]</th> <th>Mrd[KNm]</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>-15785.97</td> <td>0.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>-11226.50</td> <td>1709.07</td> <td>d>ξ_{lim2}*d₂</td> <td>PRAVDA</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-5971.85</td> <td>2717.39</td> <td>ξ_{lim}*d>=ξ_{lim2}*d₂</td> <td>PRAVDA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.00</td> <td>1308.06</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1619.67</td> <td>644.63</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3239.35</td> <td>0.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4'</td> <td>1619.67</td> <td>-644.63</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3'</td> <td>0.00</td> <td>-1308.06</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2'</td> <td>-5971.85</td> <td>-2717.39</td> <td>ξ_{lim}*d'>=ξ_{lim2}*d₁</td> <td>PRAVDA</td> </tr> <tr> <td>1'</td> <td>-11226.50</td> <td>-1709.07</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>-15785.97</td> <td>0.00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0'</td> <td>-13236.99</td> <td>0.00</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Nrd[KN]	Mrd[KNm]			0	-15785.97	0.00			1	-11226.50	1709.07	d>ξ _{lim2} *d ₂	PRAVDA	2	-5971.85	2717.39	ξ _{lim} *d>=ξ _{lim2} *d ₂	PRAVDA	3	0.00	1308.06			4	1619.67	644.63			5	3239.35	0.00			4'	1619.67	-644.63			3'	0.00	-1308.06			2'	-5971.85	-2717.39	ξ _{lim} *d'>=ξ _{lim2} *d ₁	PRAVDA	1'	-11226.50	-1709.07			0	-15785.97	0.00			0'	-13236.99	0.00		
	Nrd[KN]	Mrd[KNm]																																																																		
0	-15785.97	0.00																																																																		
1	-11226.50	1709.07	d>ξ _{lim2} *d ₂	PRAVDA																																																																
2	-5971.85	2717.39	ξ _{lim} *d>=ξ _{lim2} *d ₂	PRAVDA																																																																
3	0.00	1308.06																																																																		
4	1619.67	644.63																																																																		
5	3239.35	0.00																																																																		
4'	1619.67	-644.63																																																																		
3'	0.00	-1308.06																																																																		
2'	-5971.85	-2717.39	ξ _{lim} *d'>=ξ _{lim2} *d ₁	PRAVDA																																																																
1'	-11226.50	-1709.07																																																																		
0	-15785.97	0.00																																																																		
0'	-13236.99	0.00																																																																		

ČSN P ENV 1992 (NAD-ČR); lineární prac.diagram ocele, rovnoměrně rozložené napětí betonu
 (c) Jan Hlaváček 1998-2006

14.2.22

<http://www.pro-eng.com/>

Interakční diagram



Posouzení horní příčle – porušení posouvající silou

<u>Rozměr prvku</u> b= <input type="text" value="1"/> m h= <input type="text" value="0.9"/> m	<u>Vyztužení</u> ϕ [mm] Počet As1 <input type="text" value="22"/> <input type="text" value="10"/> As1= 3801.336 mm ² As2 Tlačená výztuž neovlivní smykovou únosnost	
<u>Charakteristiky betonu</u> Beton <input type="text" value="C 25/30"/> f_{ck} = 25 MPa f_{ctm} = 2.6 MPa E_{cm} = 30500 Gpa τ_{rk} = 0.45 MPa α = <input type="text" value="0.85"/> γ_c = <input type="text" value="1.5"/> $f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c$ 16.66 Mpa $\varepsilon_{cd}=f_{cd}/E$ <input type="text" value="0.0035"/>	<u>Charakteristiky výztuže As1</u> Výztuž <input type="text" value="B 500B"/> SZ f_{yk} = 490 MPa f_{tk} = 550 MPa E = <input type="text" value="200000"/> MPa průměry 4,5,6,7,8(10 mm) Povrch žebírkový γ_s = <input type="text" value="1.15"/> $f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$ 426.08 Mpa $\varepsilon_{yd}=f_{yd}/E$ 0.00213	<u>Třmínky</u> Výztuž <input type="text" value="B 500B"/> W f_{yw} = 490 MPa f_{ywd} 426.08 Mpa $\phi_{třmínku}$ <input type="text" value="14"/> mm n_s <input type="text" value="2"/> s <input type="text" value="500"/> mm A_{sw} 307.8768 mm ² V_{swd} 198.34 KN
<u>Krytí výztuže</u> Δh = <input type="text" value="5"/> mm c_{min} = <input type="text" value="30"/> mm $\phi_{třmínku}$ = 14 mm $c = c_{min} + \Delta h + \phi_{tř}$ 49 mm $d_1 = c + \phi/2$ 60 mm $d = h - d_1$ 0.84 m	<u>Schema</u> 	
<u>Doplňující parametry</u> β = <input type="text" value="1"/> k = 0.76 ρ_l = 0.0045254 v = 0.575 > 0.5 PRAVDA ρ_w = 0.0006 > ρ_{wmin} = <0.0004;0.003> ρ_w max= 0.0112		

<u>Posouzení</u>			
<smyková únosnost>			
třmínky	V_{swd} =	198.34 KN	
bet.s podél.výst.	V_{rd1} =	264.49 KN	
smyk.diagonály	V_{rd2} =	3621.05 KN	> V_{sd} = 404.2 KN
$V_{rd3}=V_{swd}+V_{rd1}$	V_{rd3} =	462.84 KN	
	V_{rd}=	462.84 KN	> V_{sd} = 404.2 KN
	V_{sd} / V_{rd} =	87%	

Standardní metoda; $z=0.9d$; tlačené diagonály $\theta=45^\circ$; svíslé třmínky $\alpha=90^\circ$

14.2.22

ČSN P ENV 1992 (NAD-ČR)

(c) Jan Hlaváček 1998-2006

<http://www.pro-eng.com/>

Navržená spodní příčle a horní příčle vyhoví.