

STATICKÝ POSUDEK
DODATEČNĚ MONTOVANÉHO STĚŽNĚ SIRÉNY

STAVBA: Hasičská zbrojnice č.p. 172
OBJEDNATEL: Lay-Out, Přemysl Cieslar
VYPRACOVAL: Ing. Szlauer, Ing. Kloss
DATUM: 8/2012

4-ST12-17-01

F-1.2.1 - Technická zpráva

a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny

Konstrukce stěžně sirény

Stávající soustava 12ti sirén SOLD je kotvena po dvojicích do stěžně z trubky TR105/5 konzolovitě vyložení délky cca 4,5m. Navrženým prodloužením stěžně z kulaté duté trubky dojde k prodloužení stávající stěžně na konzolovité vyložení 5,5m. Nová trubka délky 5,35m, kterou dojde k prodloužení stávajícího stěžně bude přivařena kotvena do zdiva pomocí 8mi kotev Hilti ve čtyřech řadách. Po zakotvení prodlužovací trubky délky 5,35m se provede navaření stávajícího stěžně na čelní plech koutovým svarem po obvodě $a=4\text{mm}$. Na stávajícím stěžni bude zachován stávající montážní spoj.

b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Prvek:	Stávající stěžně	Nové prodloužení	Kotevní plechy
Materiál:	Ocel S235	Ocel S235	Ocel S235
Průřezy:	TR 105/5	TR 127/9,5	P8

Prvek:	Kotevní šrouby
Materiál:	kotva HILTI HIT-V 8.8 + HIT HY 70 (kotva do zdiva)
Průřezy:	M 12

c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Zatížení sněhem	Zatížení větrem
Oblast V $s_k = 2,5 \text{ kN.m}^{-2}$	Oblast I $v = 22,5 \text{ m/s}$

d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů

Bez požadavků.

e) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Bez požadavků.

f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů

Před provedením prodloužení se provede demontáž stávajícího stěžně. Provede se kotvení nové ocelové trubky na kterou se přivaří stávající stěžně se sirénami. Při provádění dodržovat zásady BOZP

g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Bez požadavků

h) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1 – Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 1993-1 – Navrhování ocelových konstrukcí

i) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem

Pro řádné zhotovení stavby je potřeba vypracovat realizační stupeň dokumentace. Statický výpočet slouží pouze pro účely stavebního řízení.

Obsah

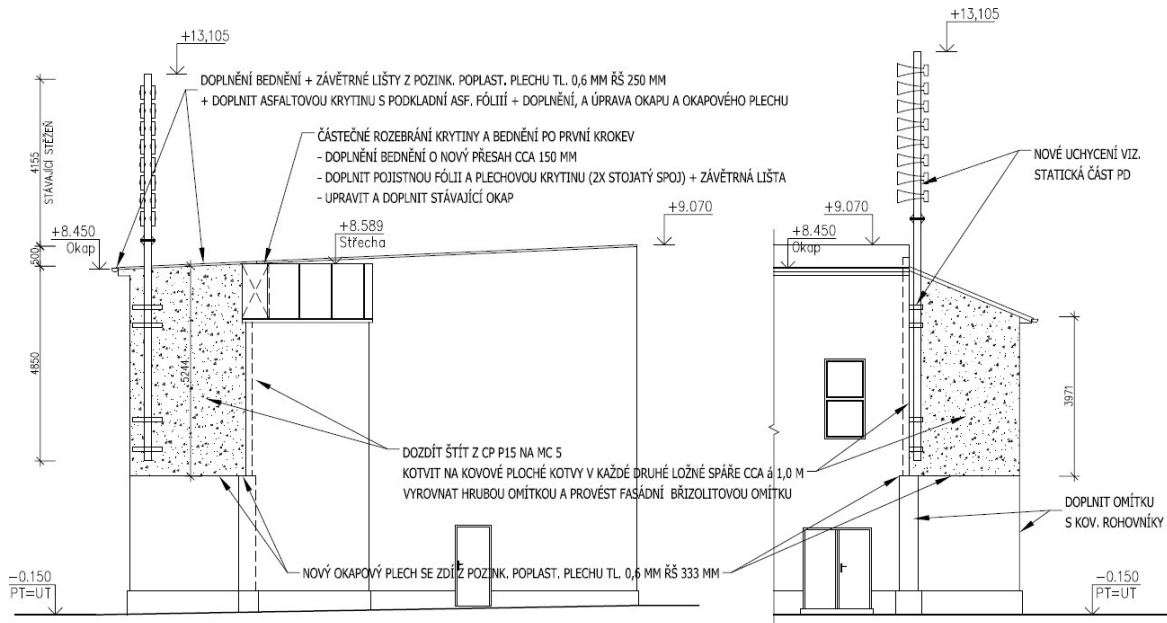
<u>1. Geometrie konstrukce</u>	4
<u>2. Zatížení</u>	4
<u>3. Statické schéma</u>	5
<u>4. Vnitřní síly</u>	6
<u>5. Posouzení nastavené stěžně</u>	7
<u>6. Posouzení kotvení</u>	8
<u>7. Schéma kotvení</u>	10

F-1.2.3 - Statické posouzení

1. Geometrie konstrukce

POHLED BOČNÍ

POHLED ČELNÍ



2. Zatížení

ZATÍŽENÍ VĚTREM

ref. rychlost větru $v_b = 22,5$ [m/s]
 střední rychlost větru $v_m(z) = 26,78$ [m/s]
 ref. tlak větru $q_{ref} = 0,44823025$ [kN/m²]
 kategorie terénu II
 souč. expozice $c_e = 2,19$
 souč. aerodyn. tlaku $c_{pe} = 2$

$w_k = 1,96$ [kN/m²]
 $w_d = 1,5 \cdot w_k = 2,94$ [kN/m²]

Dle ČSN EN 1991-1-4
 31.8.2012

$z_0 = 0,05m$ $z = 13,1m$ $z_{min} = 2m$

$$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}} \right)^{0,07} = 0,19$$

$$c_r = k_r \cdot \ln \frac{z}{z_0} = 1,19$$

$$I_v = \frac{k_1}{c_0 \cdot \ln \frac{z}{z_0}} = 0,17$$

$$c_e(z) = (1 + 7I_v) = 2,19$$

ZATÍŽENÍ SNĚHEM

sněhová oblast V Jablunkov
 char. hodnota zat. $s_k = 2,5$ [kN/m²]
 tvarový souč. $\mu = 0,8$
 souč. zatížení $\gamma_k = 1,5$

$s_k \cdot \mu = 2$ [kN/m²]
 $s_k \cdot \mu \cdot \gamma_k = 3$ [kN/m²]

Dle ČSN EN 1991-1-3
 22.8.2012

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Hmotnost sirény = 3,6 Kg => 3,6*10/1000 = 0.036kN

3. Statické schéma

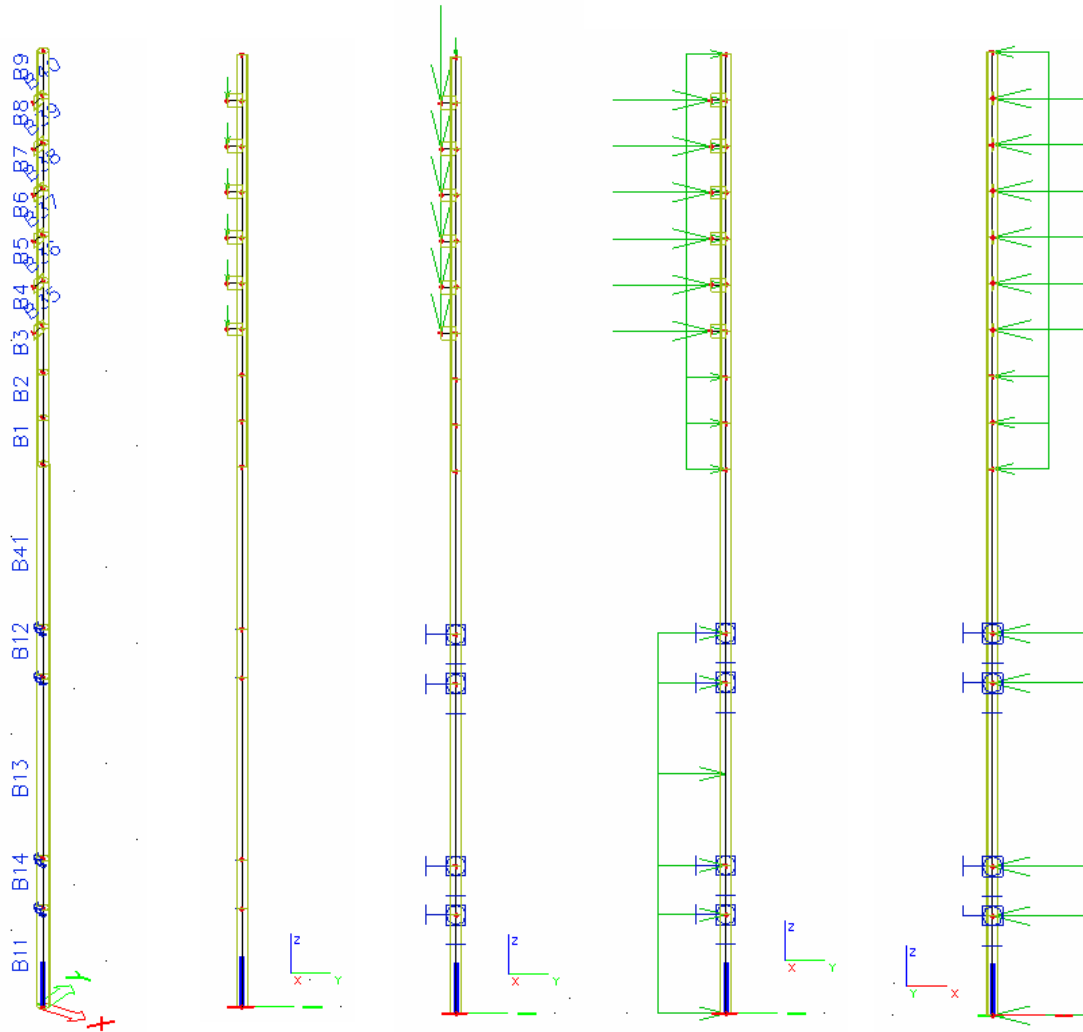
Schéma

Stálé zatížení

Zatížení sněhem

Zatížení větrem-Y

Zatížení větrem-X



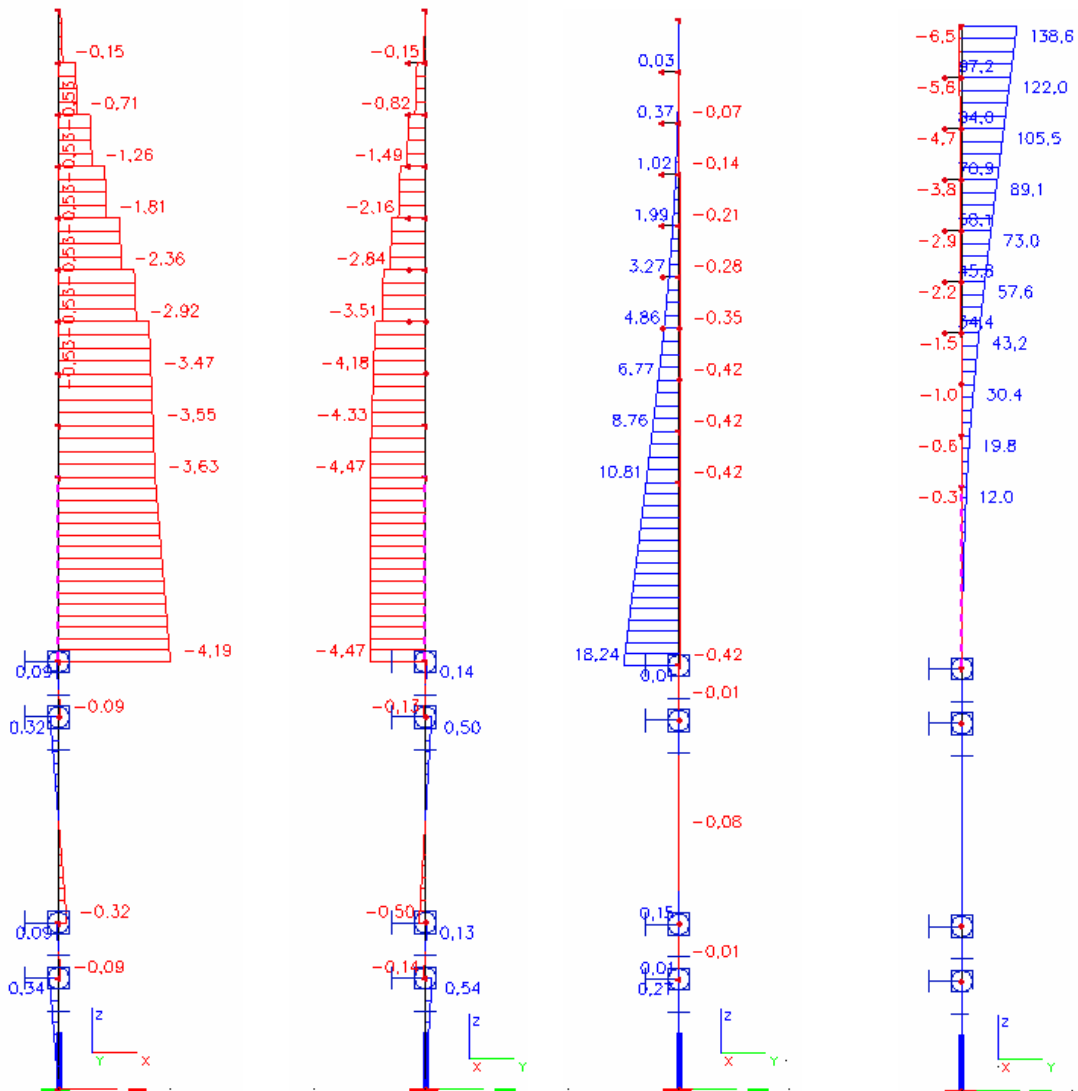
4. Vnitřní síly

Normálové síly N [kN]

Posouvající síly Vy[kN]

Ohybový moment Mz[kNm]

deformace Uy[mm]



Extrémy vnitřních sil

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní
Výběr : Vše
Kombinace : 1MS

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B41	1MS/4	0,000	-4,19	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,42
B11	1MS/1	1,000	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
B1	1MS/3	0,000	-1,30	-4,47	0,00	0,00	0,00	10,79
B11	1MS/3	1,000	0,34	0,54	0,00	0,00	0,00	0,27
B1	1MS/2	0,000	-1,30	0,00	-3,57	0,00	8,56	-0,08
B11	1MS/2	1,000	0,34	0,00	0,54	0,00	0,27	0,00
B1	1MS/1	0,000	-1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
B13	1MS/2	0,925	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08	0,00
B41	1MS/2	0,000	-1,87	0,00	-3,57	0,00	14,49	-0,08
B1	1MS/4	0,000	-3,63	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,42
B41	1MS/6	0,000	-1,38	-4,47	0,00	0,00	0,00	18,24

Deformace

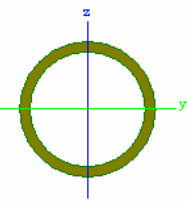
Lineární výpočet, Extrém : Globální
Výběr : Vše
Kombinace : 2MS

Stav	Prvek	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fy [mrad]	fz [mrad]
2MS/8	B40	0,000	-5,6	0,0	-0,3	0,0	-2,0	0,0
2MS/9	B40	0,000	122,0	0,0	5,3	0,0	35,4	0,0
2MS/8	B9	0,467	0,0	-6,5	0,0	0,0	0,0	-2,0
2MS/9	B9	0,467	0,0	138,6	0,0	0,0	0,0	35,5
2MS/10	B9	0,467	0,0	-1,4	110,4	0,0	-28,3	-0,4
2MS/10	B40	0,000	-1,2	97,2	-0,1	-28,3	-0,4	0,0
2MS/5	B1	0,000	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1
2MS/9	B40	0,150	122,0	0,0	0,0	0,0	35,4	0,0
2MS/8	B9	0,117	0,0	-5,8	0,0	0,0	0,0	-2,0

5. Posouzení nastavení stěžně sítěn ocelová trubka TR 127/9,5 – kombinace

Lineární výpočet, Extrém : Prvek
 Výběr : Vše
 Kombinace : 1MS
 Průřez : CS6 - HSS127X9.5

Stav	Prvek	css	mat	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
1MS/1	B1	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,53	0,34	0,53
1MS/2	B1	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,52	0,35	0,52
1MS/1	B1	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,53	0,34	0,53
1MS/1	B2	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,43	0,28	0,43
1MS/3	B2	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,29	0,28	0,29
1MS/1	B2	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,43	0,28	0,43
1MS/2	B11	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,01	0,00	0,01
1MS/5	B11	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,01	0,01	0,00
1MS/2	B11	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,01	0,00	0,01
1MS/4	B12	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,00	0,00	0,00
1MS/3	B12	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,00	0,00	0,00
1MS/4	B12	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,00	0,00	0,00
1MS/1	B13	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,01	0,00	0,01
1MS/5	B13	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,01	0,00	0,01
1MS/1	B13	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,01	0,00	0,01
1MS/4	B14	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,00	0,00	0,00
1MS/2	B14	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,00	0,00	0,00
1MS/4	B14	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,00	0,00	0,00
1MS/1	B41	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,90	0,58	0,90
1MS/3	B41	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,60	0,59	0,60
1MS/1	B41	CS6 - HSS(CHS)127X9.5	S 235	0,90	0,58	0,90

Jméno	CS6	
Typ	HSS127X9.5	
Zdroj hodnot	CD-ROM Database AISC Shapes Database / Version 3.0 / 2001	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
		
A [m²]	3,2900e-03	
A y, z [m²]	2,0945e-03	2,0945e-03
I y, z [m⁴]	5,7700e-06	5,7700e-06
I w [m⁴], t [m⁴]	0,0000e+00	1,2104e-05
Wpl y, z [m³]	9,0900e-05	9,0900e-05
Wpl y, z [m³]	1,3141e-04	1,3141e-04
d y, z [mm]	0	0
c YLSS, ZLSS [mm]	0	0
alfa [deg]	0,00	
AL [m²/m]	3,9896e-01	

Jméno	CS7	
Typ	CFCHS108X5	
Zdroj hodnot	Rautaruukki Oyj / Structural Hollow Sections EN10219 / Ed.2007	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c

Posouzení 2MS

Průhyb $u_y = 138,6\text{mm}$

$u_{lim} = I_{ef}/100 = (2 \times 8600)/100 = 172\text{mm}$

$u_y = 138,6\text{mm} < u_{lim} = 172\text{mm}$

Shrnutí:

**Navržené nastavení z trubky 127/9,5 mm
 VYHOVÍ na 1.MS i 2.MS.**

6. Posouzení kotvení

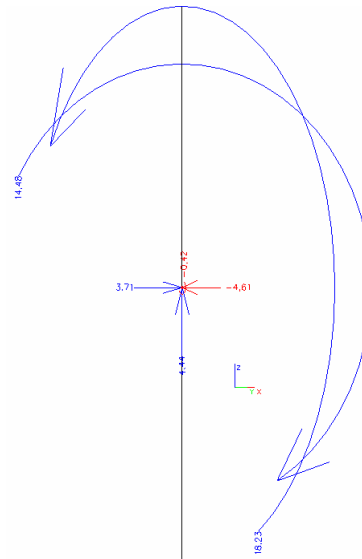
Reakce v místě kotvení

Lineární výpočet, Extrém : Uzel

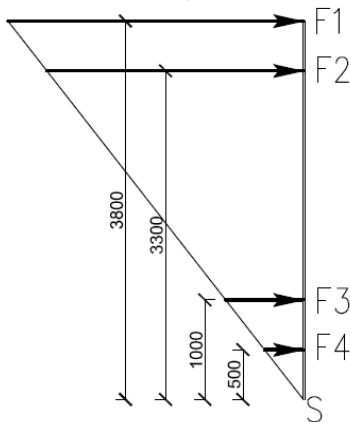
Výběr : Vše

Kombinace : 1MS

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn1/N12	1MS/7	0,00	0,00	2,12	-0,08	0,00	0,00
Sn1/N12	1MS/8	3,71	0,00	2,12	-0,08	14,48	0,00
Sn1/N12	1MS/9	0,00	-4,61	2,12	18,21	0,00	0,00
Sn1/N12	1MS/10	0,00	0,00	4,44	-0,42	0,00	0,00
Sn1/N12	1MS/11	0,00	0,00	1,57	-0,06	0,00	0,00
Sn1/N12	1MS/3	0,00	-4,61	1,57	18,23	0,00	0,00
Sn2/N13	1MS/7	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00
Sn2/N13	1MS/8	0,63	0,00	0,40	0,00	-0,14	0,00
Sn2/N13	1MS/12	0,00	-0,63	0,40	-0,14	0,00	0,00
Sn2/N13	1MS/11	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00
Sn2/N13	1MS/10	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00
Sn2/N13	1MS/9	0,00	-0,63	0,40	-0,14	0,00	0,00
Sn2/N13	1MS/7	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00
Sn3/N14	1MS/7	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00
Sn3/N14	1MS/8	0,63	0,00	0,40	0,00	0,14	0,00
Sn3/N14	1MS/9	0,00	-0,63	0,40	0,14	0,00	0,00
Sn3/N14	1MS/10	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00
Sn3/N14	1MS/11	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00
Sn4/N15	1MS/7	0,00	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00
Sn4/N15	1MS/8	0,68	0,00	0,43	0,00	-0,26	0,00
Sn4/N15	1MS/12	0,00	-0,68	0,43	-0,26	0,00	0,00
Sn4/N15	1MS/11	0,00	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00
Sn4/N15	1MS/9	0,00	-0,68	0,43	-0,26	0,00	0,00



Rozložení tahových sil do kotev Mz – směr kotvení Y



$M_{s,ed} = 18,23/2 = 9,12\text{KNm}$ – šrouby ve dvou řadách

$$F_4 = (r_4 \cdot F_1) / r_1 = 0,5 \cdot F_1 / 3,8 = 0,5 F_1 / 3,8$$

$$F_3 = (r_3 \cdot F_1) / r_1 = 1,0 \cdot F_1 / 3,8 = F_1 / 3,8$$

$$F_2 = (r_2 \cdot F_1) / r_1 = 3,3 \cdot F_1 / 3,8 = 3,3 \cdot F_1 / 3,8$$

$$M_{s,ed} = \sum r_i \cdot F_i$$

$$M_s = 3,8 \cdot F_1 + 3,3 \cdot (3,3 \cdot F_1 / 3,8) + (F_1 / 3,8) + 0,5 \cdot (0,5 \cdot F_1 / 3,8)$$

$$F_1 = 1,30\text{KN}$$

$$F_2 = 1,13\text{KN}$$

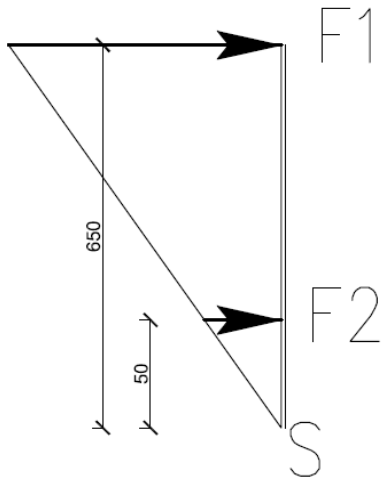
$$F_3 = 0,34\text{KN}$$

$$F_4 = 0,17\text{KN}$$

Rozložení smykových sil do kotev

$V_{ed} = 4,44\text{KN} \Rightarrow 8$ kotev při pružném rozložení sil = $4,44 / 8 = 0,56\text{KN}$ do kotvy

Rozložení tahových sil do kotev My – směr kotvení X



$M_{s,ed} = 41,78/4 = 3,62\text{KNm}$ – šrouby ve čtyřech řadách

$$F_2 = (r_2 \cdot F_1) / r_1 = 0,05 \cdot F_1 / 0,65$$

$$M_{s,ed} = \sum r_i \cdot F_i$$

$$M_s = 0,65 \cdot F_1 + 0,05 \cdot (0,05 \cdot F_1 / 0,65)$$

$$F_1 = 5,53\text{KN}$$

$$F_2 = 0,43\text{KN}$$

Rozložení smykových sil do kotev

$V_{ed} = 4,61\text{KN} \Rightarrow 8$ kotev při pružném rozložení sil = $4,61 / 8 = 0,58\text{KN}$ do kotvy

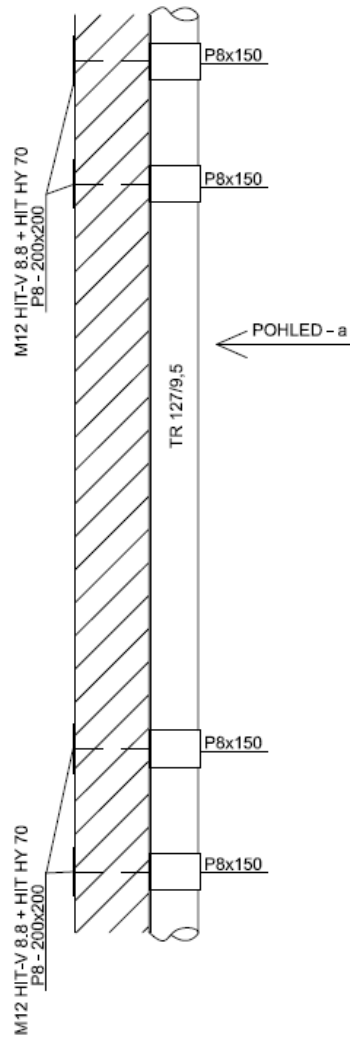
Závěr:

Navržené nastavení stěžně z trubky 127/9,5 vyhoví na namáhání. Ke stávajícímu stěžni bude nastavení přivařeno koutovým svarem $a=4\text{mm}$.

Navržené kotvy 8x Hilti HIT-V 8.8 + HIT HY 70 (kotva do zdiva), které budou provrtány skrz zdivo a opatřeny čelními plechy z vnitřní strany objektu P8 (200x200), které budou ke kotvám přivařeny, tím dojde k přenosu takové síly pomocí kotev. Smyková únosnost kotev je cca 1KN v závislosti na typu zdiva při hloubce kotvení 80mm – vyhoví kotvení na smyk. Pro správné provedení kotvení nutno respektovat technické listy kotvení Hilti.

7. Schéma kotvení

SVISLÝ ŘEZ



POHLED - a

