



PPS KANIA
PROJEKČNÍ A INŽENÝRSKÁ ČINNOST



SO02 KOLUMBÁRIA
STATICKÝ POSUDEK
D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Stavebník : **statutární město Frýdek-Místek**
Radniční 1148
738 01 Frýdek-Místek

Akce : **Rozšíření centrálního hřbitova ve Frýdku – projektová dokumentace**

Stupeň : Dokumentace pro provedení stavby
Vypracoval : Ing. arch. Ing. Daniel Vaněk
Zakázkové číslo : **02/17**
Číslo přílohy : 02/17-D.1.2.b
Datum : 10/2019

Počet stran: 10

PPS Kania s.r.o.
Nivnická 665/10 709 00 OSTRAVA

TEL./FAX : +420 596 245 252

Email : projekce@pps-kania.cz

IČ : 26821940 DIČ : CZ26821940

č.ú. : KB Ostrava 86-5277760267/0100

OBSAH

1) POSOUZENÍ K-CE ALTÁNU	3
2) POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE.....	10

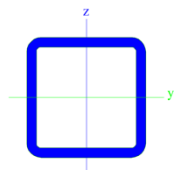
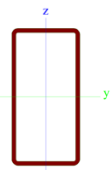
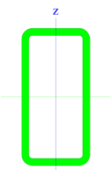
1) POSOUZENÍ K-CE ALTÁNU

1.OBSAH

1. OBSAH	3
2. DATA	3
2.1. Průřezy	3
2.2. Materiály	3
2.3. Zatěžovací stavy	3
2.4. Kombinace	4
2.5. Klíč kombinace	4
2.6. Bodové síly v uzlu	5
2.7. Spojité zatížení na hraně plochy	5
2.8. Síly na povrchu	5
3. VÝSLEDKY	5
3.1. Vnitřní síly na prutu	5
3.2. Plochy - Vnitřní síly	6
3.3. Reakce	6
3.4. Reakce	6
4. POSUDKY	7
4.1. Plochy - návrh - nutné plochy	7
4.2. Posudek oceli	9

2.DATA

2.1.Průřezy

<p>CS1</p>  <p>SHS100/100/8.0 S 235 válcovaný</p>	<p>CS2</p>  <p>RHS200/100/6.3 S 235 válcovaný</p>	<p>CS3</p>  <p>RHS120/60/6.3 S 235 válcovaný</p>
--	--	---

2.2.Materiály

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická válcová pevnost v tlaku f _{ck} (28) [MPa]
C30/37	Beton	2500,00	3,2800e+04	0,2	1,3667e+04	0,01e-003	30,00

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]	Charakteristická mez kluzu f _{yk} [MPa]
B500B	Výztužná ocel	7850,00	2,0000e+05	0,15	8,6957e+04	0,01e-003	500,0

Jméno	Typ	Jednotková hmotnost [kg/m³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.roztaž. [m/mK]
S 235	Ocel	7850,00	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,01e-003

2.3.Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1		Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		

W1 (+)	tlak	Nahodilé	Vítr	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
W2 (-)	sání	Nahodilé	Vítr	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
SN	Zatížení sněhem	Nahodilé	Sníh	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

2.4.Kombinace

Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ1	Lineární - únosnost	LC1	1,35
MSÚ2	Lineární - únosnost	LC1	1,00
MSÚ3	Lineární - únosnost	LC1 W1 (+) - tlak	1,35 1,50
MSÚ4	Lineární - únosnost	LC1 W2 (-) - sání	1,35 1,50
MSÚ5	Lineární - únosnost	LC1 W1 (+) - tlak	1,00 1,50
MSÚ6	Lineární - únosnost	LC1 W2 (-) - sání	1,00 1,50
MSÚ7	Lineární - únosnost	LC1 SN - Zatížení sněhem	1,35 1,50
MSÚ8	Lineární - únosnost	LC1 SN - Zatížení sněhem	1,00 1,50
MSÚ9	Lineární - únosnost	LC1 W1 (+) - tlak	1,35 1,35
MSÚ10	Lineární - únosnost	LC1 W2 (-) - sání	1,35 1,35
MSÚ11	Lineární - únosnost	LC1 SN - Zatížení sněhem	1,35 1,35
MSÚ12	Lineární - únosnost	LC1 W1 (+) - tlak SN - Zatížení sněhem	1,35 1,35 1,35
MSÚ13	Lineární - únosnost	LC1 W2 (-) - sání SN - Zatížení sněhem	1,35 1,35 1,35
MSÚ14	Lineární - únosnost	LC1 W1 (+) - tlak	1,00 1,35
MSÚ15	Lineární - únosnost	LC1 W2 (-) - sání	1,00 1,35
MSÚ16	Lineární - únosnost	LC1 SN - Zatížení sněhem	1,00 1,35
MSÚ17	Lineární - únosnost	LC1 W1 (+) - tlak SN - Zatížení sněhem	1,00 1,35 1,35
MSÚ18	Lineární - únosnost	LC1 W2 (-) - sání SN - Zatížení sněhem	1,00 1,35 1,35
MSP1	Obálka - použitelnost	LC1	1,00
MSP2	Obálka - použitelnost	LC1 W1 (+) - tlak W2 (-) - sání	1,00 1,00 1,00
MSP3	Obálka - použitelnost	LC1 SN - Zatížení sněhem	1,00 1,00
MSP4	Obálka - použitelnost	LC1 W1 (+) - tlak W2 (-) - sání SN - Zatížení sněhem	1,00 1,00 1,00 1,00

2.5.Klíč kombinace

Jméno	Popis kombinací
-------	-----------------

1	LC1*1.35 +W1 (+)*1.35 +SN*1.35
2	LC1*1.35 +SN*1.35 +W2 (-)*1.35
3	LC1*1.35
4	LC1*1.35 +W2 (-)*1.50
5	LC1*1.35 +W1 (+)*1.50
6	LC1*1.00 +SN*1.00 +W2 (-)*1.00
7	LC1*1.00
8	LC1*1.00 +W2 (-)*1.00
9	LC1*1.00 +W1 (+)*1.00 +SN*1.00
10	LC1*1.00 +W2 (-)*1.50

2.6. Bodové síly v uzlu

Jméno	Uzel	Zatěžovací stav	Systém	Směr	Typ	Úhel [deg]	Hodnota - F [kN]
F1	N4	W2 (-) - sání	LSS	X	Síla	Rz-20,00	1,13
F2	N4	W1 (+) - tlak	LSS	X	Síla	Rz-20,00	0,93
F3	N4	SN - Zatížení sněhem	LSS	X	Síla	Rz-20,00	0,36

2.7. Spojité zatížení na hraně plochy

Jméno	Plocha	Typ	Směr	Hodnota - P ₁ [kN/m]	Poz x ₁	Poloha	Hrana
	Zatěžovací stav	Systém	Rozložení	Hodnota - P ₂ [kN/m]	Poz x ₂	Souř.	Poč
LFS1	S1	Síla	Z	-0,37	0,000	Délka	2
	W1 (+) - tlak	LSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku
LFS2	S1	Síla	Z	-0,37	0,000	Délka	4
	W1 (+) - tlak	LSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku
LFS3	S1	Síla	Z	-0,37	0,000	Délka	1
	W1 (+) - tlak	LSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku
LFS4	S1	Síla	Z	-0,37	0,000	Délka	3
	W1 (+) - tlak	LSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku
LFS5	S1	Síla	Z	0,45	0,000	Délka	2
	W2 (-) - sání	LSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku
LFS6	S1	Síla	Z	0,45	0,000	Délka	4
	W2 (-) - sání	LSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku
LFS7	S1	Síla	Z	0,45	0,000	Délka	1
	W2 (-) - sání	LSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku
LFS8	S1	Síla	Z	0,45	0,000	Délka	3
	W2 (-) - sání	LSS	Rovnoměrné		1,000	Rela	Od počátku

2.8. Síly na povrchu

Jméno	Směr	Typ	Hodnota [kN/m ²]	Plocha	Zatěžovací stav	Systém
SF1	Z	Síla	-1,20	S1	SN - Zatížení sněhem	LSS
SF2	Z	Síla	-0,31	S1	W1 (+) - tlak	LSS
SF3	Z	Síla	0,93	S1	W2 (-) - sání	LSS

3. VÝSLEDKY

3.1. Vnitřní síly na prutu

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : Vše

Třída : MSÚ

Prvek	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B9	MSÚ12/1	0,000	-52,18	0,22	0,07	0,00	0,00	-1,04
B83	MSÚ18/2	1,151	0,10	0,03	1,55	-0,11	-0,26	-0,02
B83	MSÚ18/2	0,115	0,00	-0,17	-0,98	0,07	-0,04	0,00

B4	MSÚ12/1	0,000	-48,90	0,24	0,04	0,00	0,00	-0,98
B212	MSÚ12/1	1,254	-0,19	-0,07	-7,75	0,13	-4,27	-0,02
B83	MSÚ12/1	3,221	-0,11	0,05	8,20	-2,48	-4,11	-0,01
B209	MSÚ12/1	3,449	-0,20	-0,02	-0,41	3,40	0,05	0,01
B211	MSÚ12/1	0,000	-0,16	0,04	6,57	0,14	-5,77	-0,01
B211	MSÚ12/1	2,154	-0,16	-0,01	0,24	-0,04	3,24	0,00
B86	MSÚ17/3	2,800	-11,97	0,13	0,00	0,00	-0,01	0,11

3.2.Plochy - Vnitřní síly

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : MSÚ

Dimenzační veličiny. V uzlech, prům. na prvku.

Stav	Prvek	prvek	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mcD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	mcD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]	ncD [kN/m]
MSÚ	S1	2	-3,81	0,00	-4,63	1,20	1,56	-2,22	0,00	0,09	-0,59
MSÚ	S1	76	18,07	14,78	-3,48	0,00	-2,00	-4,75	0,85	0,51	-0,13
MSÚ	S1	39	0,00	-0,91	-2,64	1,15	0,59	-0,77	0,00	-0,16	-0,21
MSÚ	S1	76	5,73	4,50	-9,99	0,00	-7,88	-14,98	0,00	-0,07	-0,84
MSÚ	S1	46	2,50	6,81	0,00	-0,40	0,00	-2,53	0,24	0,18	-0,05
MSÚ	S1	19	2,67	3,31	-3,48	-7,83	0,00	-10,43	0,00	0,12	-0,62
MSÚ	S1	2	-0,97	0,00	-1,39	5,20	5,46	-0,41	0,35	0,30	-0,28
MSÚ	S1	77	4,80	5,17	-6,75	-3,63	-8,69	-11,77	0,00	-0,12	-0,49
MSÚ	S1	4	0,00	-0,11	-0,64	1,71	0,51	0,00	0,02	0,06	-0,02
MSÚ	S1	58	2,03	1,90	-1,32	0,00	-4,74	-5,77	-0,46	-0,53	-1,18
MSÚ	S1	18	0,90	0,00	-0,15	0,03	0,44	-0,13	1,07	0,38	-0,24
MSÚ	S1	7	0,45	0,98	-3,22	0,77	0,24	-3,22	0,00	-1,10	-2,15
MSÚ	S1	14	-0,31	0,00	-1,39	2,99	4,58	-1,05	0,76	0,95	-0,02
MSÚ	S1	33	5,90	10,24	-0,06	-1,56	0,00	-3,12	0,02	0,32	0,00

3.3.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : MSP

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn16/N181	MSP4/4	-0,14	-0,11	12,25	0,00	0,00	0,00
Sn19/N186	MSP3/5	0,05	-0,11	9,90	0,00	0,00	0,00
Sn16/N181	MSP3/5	-0,10	-0,11	11,22	0,00	0,00	0,00
Sn4/N21	MSP4/4	-0,03	0,18	36,23	0,00	0,00	0,00
Sn20/N188	MSP2/6	-0,04	-0,05	3,79	0,00	0,00	0,00
Sn9/N31	MSP4/4	-0,05	0,16	38,65	0,00	0,00	0,00
Sn1/N15	MSP1/7	-0,04	-0,02	17,76	0,00	0,00	0,00

3.4.Reakce

Lineární výpočet, Extrém : Globální

Výběr : Vše

Třída : MSÚ

Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Sn16/N181	MSÚ12/1	-0,19	-0,15	16,54	0,00	0,00	0,00
Sn19/N186	MSÚ7/8	0,07	-0,15	13,74	0,00	0,00	0,00
Sn16/N181	MSÚ7/8	-0,13	-0,16	15,59	0,00	0,00	0,00
Sn4/N21	MSÚ12/1	-0,04	0,24	48,90	0,00	0,00	0,00
Sn20/N188	MSÚ6/9	-0,07	-0,03	2,93	0,00	0,00	0,00
Sn9/N31	MSÚ12/1	-0,07	0,22	52,18	0,00	0,00	0,00
Sn1/N15	MSÚ1/10	-0,06	-0,03	23,98	0,00	0,00	0,00

4.POSUDKY

4.1.Plochy - návrh - nutné plochy

Lineární výpočet, Extrém : Globální

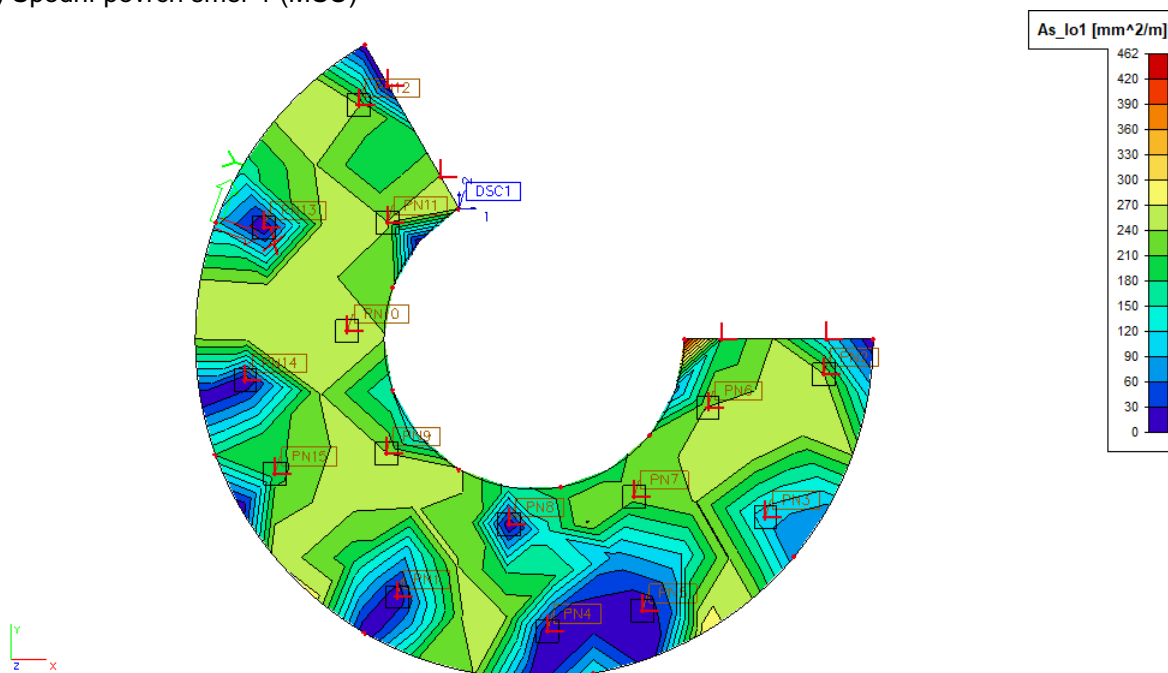
Výběr : Vše

Třída : MSÚ

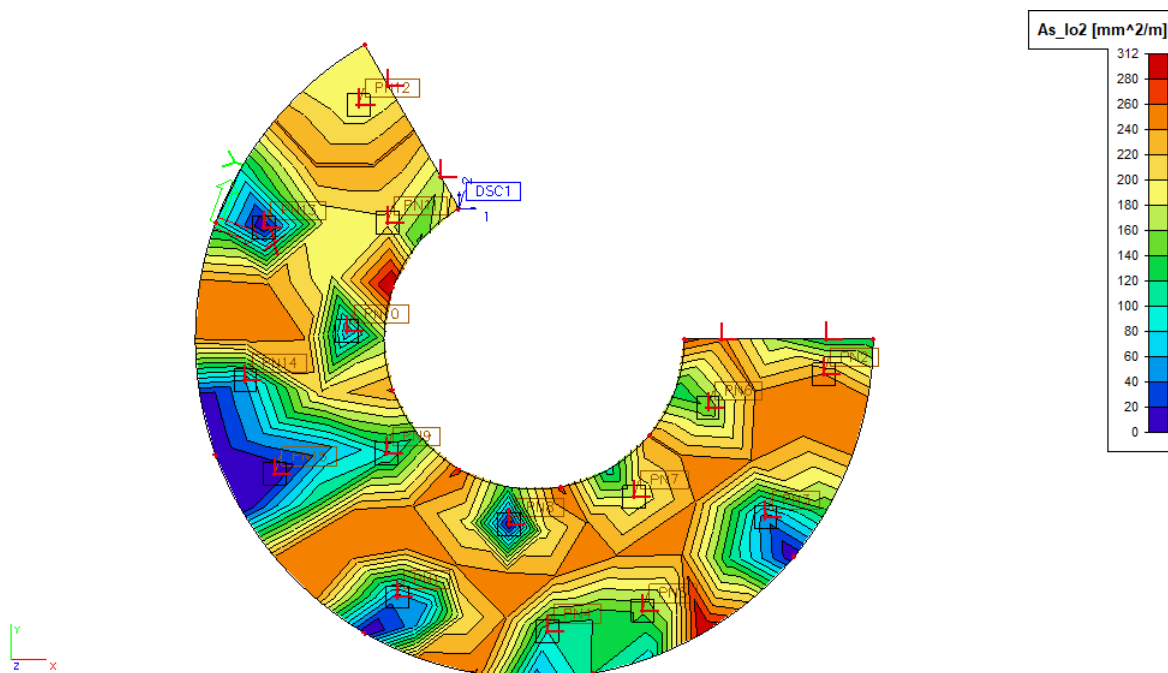
Nutná výztuž

Stav	Uzel	A _{s_up1} [mm ² /m]	A _{s_up2} [mm ² /m]	A _{s_up3} [mm ² /m]	A _{s_lo1} [mm ² /m]	A _{s_lo2} [mm ² /m]	A _{s_lo3} [mm ² /m]	A _{ss} [mm ² /m ²]	τ _D [MPa]	τ _{R1} [MPa]
MSÚ	487	40	241	0	241	261	0	0	0,04	0,54
MSÚ	N1	326	326	0	302	202	0	0	0,00	0,54
MSÚ	422	241	0	0	181	241	0	0	0,12	0,54
MSÚ	N12	129	330	0	245	265	0	0	0,05	0,54
MSÚ	N6	245	241	0	0	0	0	0	0,07	0,54
MSÚ	N9	277	181	0	443	227	0	0	0,00	0,54
MSÚ	N5	121	241	0	181	0	0	0	0,07	0,54
MSÚ	506	216	241	0	287	309	0	0	0,01	0,54
MSÚ	N32	241	241	0	0	48	0	0	0,17	0,54
MSÚ	481	180	241	0	209	245	0	0	0,00	0,54
MSÚ	535	299	277	0	219	133	0	0	0,09	0,54

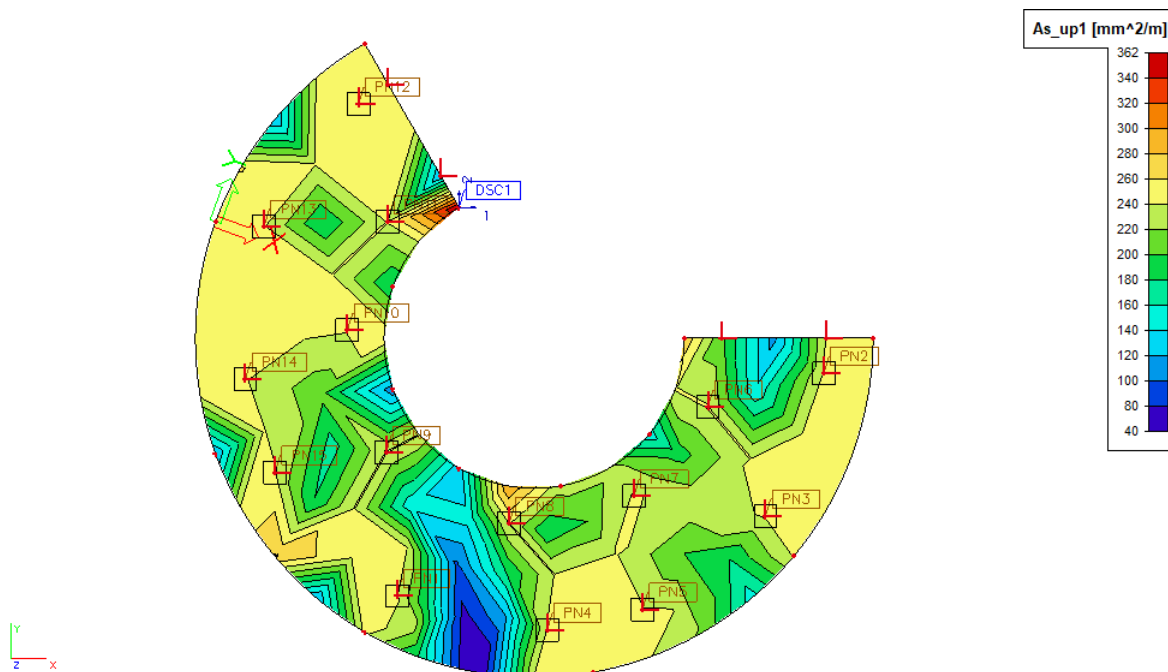
(1) Spodní povrch směr 1 (MSÚ)



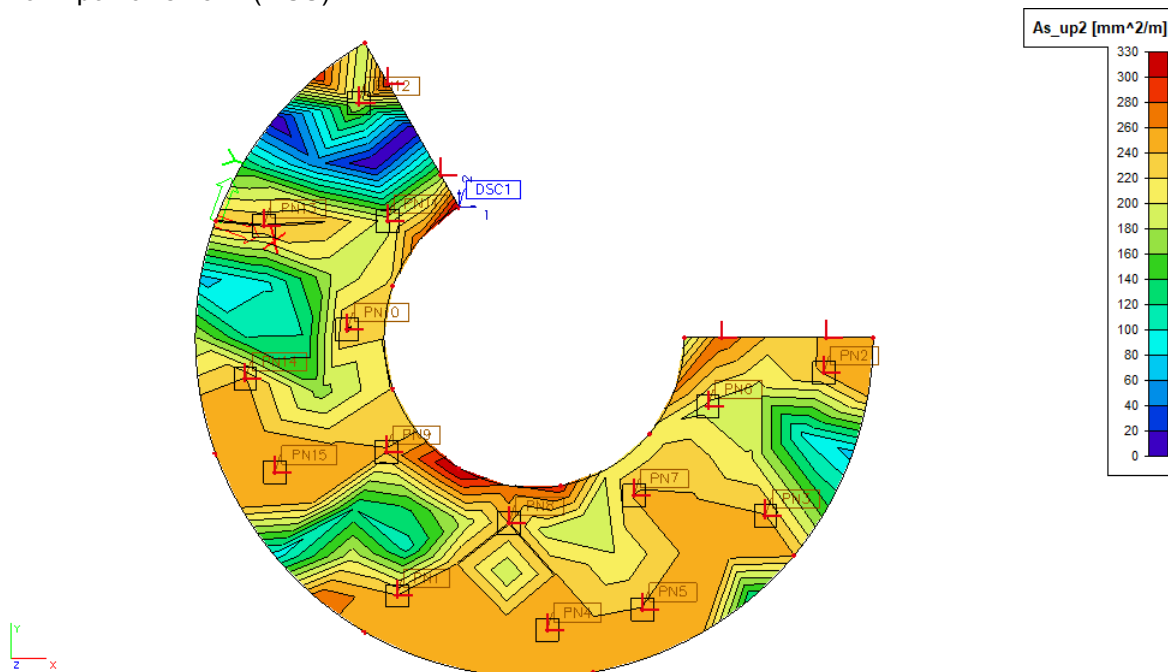
(2) Spodní povrch směř 2 (MSÚ)



(3) Horní povrch směř 1 (MSÚ)



(4) Horní povrch směr 2 (MSÚ)



Navrženy jsou výztuže Ø R10 po 150 mm → $A_{skut} = 524 \text{ mm}^2 / \text{m}$ → **VYHOVUJE**

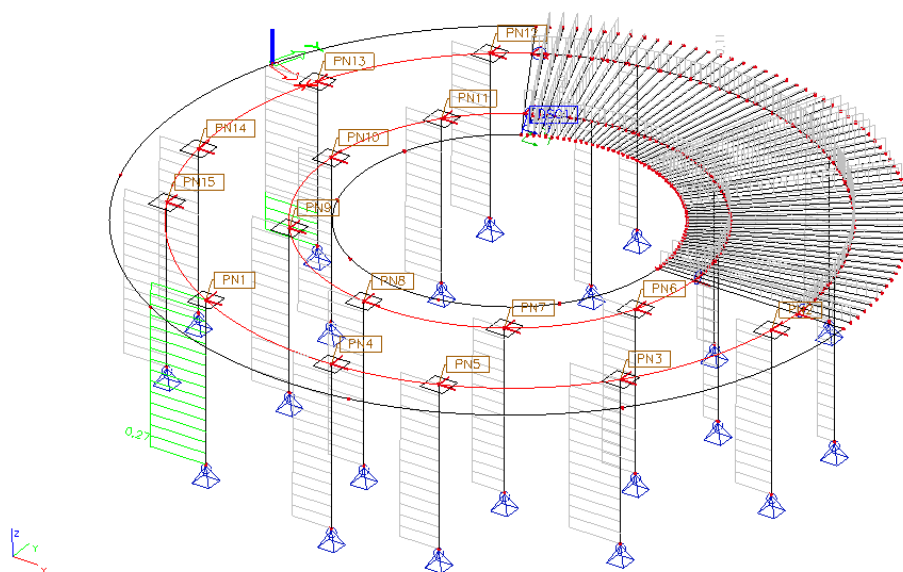
4.2.Posudek oceli

Lineární výpočet, Extrém : Průřez

Výběr : Vše

Třída : MSÚ

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
MSÚ12/1	B9	CS1 - SHS100/100/8.0	S 235	0,000	0,27	0,08	0,27
MSÚ12/1	B77	CS3 - RHS120/60/6.3	S 235	0,646	0,07	0,00	0,07
MSÚ12/1	B211	CS2 - RHS200/100/6.3	S 235	2,691	0,11	0,05	0,11



2) POSOUZENÍ ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

2.1 Vnitřní základový pás

1) Návrh základu:

Navržený základ (š/h): 400/1 000 mm.
Kontaktní plocha základu. $A = 0,4 \text{ m}^2$.

2) Zatížení:

Bodová reakce od sloupu altánu: $R^{\max}_d = 35 \text{ kN/1 mb}$
(bodové zatížení je rozneseno na 1 m délky pásu).
VI. tíha navrženého základového pásu: $g_k = 8,8 \text{ kN/m}$, $g_d = 11,88 \text{ kN/m}$.
Suma zatížení: $\Sigma q_d = 46,88 \text{ kN/m}$.

3) Posudek (1. mezního stavu dle 1. geotechnické kategorie):

Tabulková únosnost základové půdy G3 (středně uhlý): $R_{dt} = 0,65 \cdot 300 = 195 \text{ kPa}$.
Kontaktní napětí: $\sigma_{ds} = 117,2 \text{ kPa}$.
Podmínka: $R_{dt} / \sigma_{ds} = 0,601 = 60,1 \%$

VYHOVUJE

2.2 Vnější základová patka

1) Návrh základu:

Navržený základ (š/h) // (D): 400/400 mm // Ø 450 mm.
Kontaktní plocha základu. $A = 0,16 \text{ m}^2$ // $0,16 \text{ m}^2$.

2) Zatížení:

Bodová reakce od sloupu altánu: $R_d = 16,54 \text{ kN}$
VI. tíha navrženého základové patky: $g_k = 3,52 \text{ kN/m}$, $g_d = 4,75 \text{ kN/m}$.
Suma zatížení: $\Sigma q_d = 21,29 \text{ kN/m}$.

3) Posudek (1. mezního stavu dle 1. geotechnické kategorie):

Tabulková únosnost základové půdy G3 (středně uhlý): $R_{dt} = 0,65 \cdot 300 = 195 \text{ kPa}$.
Kontaktní napětí: $\sigma_{ds} = 133,1 \text{ kPa}$ // $133,9 \text{ kPa}$.
Podmínka: $R_{dt} / \sigma_{ds} = 0,682 = 68,2 \%$ // $0,687 = 68,7 \%$.

VYHOVUJE

2.3 Vnější základový pás v místech kolumbárií

1) Návrh základu:

Navržený základ (š/h): 1 380/1 000 mm.
Kontaktní plocha základu. $A = 1,38 \text{ m}^2$.

2) Zatížení:

Liniová reakce od klumbária: $G_d = 43,2 \text{ kN/1 mb}$
Bodová reakce od sloupu altánu: $R^{\max}_d = 52,2 \text{ kN/1 mb}$
(bodové zatížení je rozneseno na 1 m délky pásu).
VI. tíha navrženého základového pásu: $g_k = 30,36 \text{ kN/m}$, $g_d = 40,99 \text{ kN/m}$.
Suma zatížení: $\Sigma q_d = 136,39 \text{ kN/m}$.

3) Posudek (1. mezního stavu dle 1. geotechnické kategorie):

Tabulková únosnost základové půdy G3 (středně uhlý): $R_{dt} = 0,65 \cdot 300 = 195 \text{ kPa}$.
Kontaktní napětí: $\sigma_{ds} = 98,8 \text{ kPa}$.
Podmínka: $R_{dt} / \sigma_{ds} = 0,507 = 50,7 \%$

VYHOVUJE