


STATICKÝ VÝPOČET

VYPRACOVAL Ing.V.CHMELÁŘ	VED.PROJEKTANT Ing.V.CHMELÁŘ	SCHVÁLIL Ing.CÍSAŘ,CSc	 STATIKA s.r.o., Nuselská 2/1, 140 00 Praha 4 Tel. 241401622, 602174285 www.statika.cz, statika@statika.cz
MÚ-OÚ:	PRAHA		
INVESTOR:	Zoologická zahrada hlavního města Prahy	POČET A4 :	28
STAVBA - OBJEKT:	Dvojvoliéra Orlů východních areál Zoologické zahrady hl. m. Prahy ČÁST: STATIKA	DATUM:	Listopad 2019
		STUPEŇ:	DPS
		Č.ZAKÁZKY:	TP- 087-19
		REVIZE	0
OBSAH:	STATICKÝ VÝPOČET		2

STATICKÝ VÝPOČET

OBSAH

STATICKÝ VÝPOČET	2
OBSAH	2
1. ÚVOD	3
1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
1.2. PŘEDMĚT STATICKÉHO VÝPOČTU	3
2. PODKLADY	3
3. ZATÍŽENÍ	3
3.1. STŘECHA	3
3.2. STĚNY	4
3.3. ZATĚŽOVACÍ STAVY	5
3.3.1. LC1	5
3.3.2. LC2	5
3.3.3. LC3	6
3.3.4. LC4	6
3.3.5. LC5	7
3.3.6. LC6	7
3.3.7. LC7- zatížení pomocné pro vytvoření počáteční deformace lan	8
3.4. KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ	8
4. VÝPOČETNÍ MODEL	9
4.1. GEOMETRIE	9
4.2. UZLY	10
4.3. PRUTY	10
4.4. PRŮŘEZY	12
4.5. MATERIÁLY	13
4.6. PODPORY	13
4.7. KLOUBY	14
4.8. VNITŘNÍ SÍLY	15
4.9. REAKCE	15
4.10. DEFORMACE	18
4.11. POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ	18
5. ZÁKLADY	25
6. POUŽITÉ PŘEDPISY, SOFTWARE A LITERATURA	27
7. ZÁVĚR	27

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	2
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

1. ÚVOD

1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

STAVBA: Dvojvoliéra Orlů východních
MÍSTO: areál Zoologické zahrady hl. m. Prahy
Pozemky 1564/1 a 1564/12 kú Troja

INVESTOR: Zoologická zahrada hlavního města Prahy
U Trojského zámku 120/3, 171 00, Praha 7

PROJEKTANT: Statika s.r.o.
Nuselská 2/1
140 00 Praha 4

1.2. PŘEDMĚT STATICKÉHO VÝPOČTU

Předmětem statického výpočtu je návrh a posouzení nosných konstrukcí souvisejících s přestavbou objektu.

2. PODKLADY

- A. Prohlídka provedená dne 6.11.2019 ing.V.Chmelařem-Statika s.r.o.
- B. Fotodokumentace digitálním fotoaparátem pořízená při prohlídce.
- C. ASŘ – ing.Lukáš Divoký

3. ZATÍŽENÍ

3.1. STŘECHA

Síť s oky 45x45mm tl. textilu 3mm

Uvažuji hmotnost 0,5kg/m²

Listí, které nepropadne oky = 2kg/m² (přepočteno na rovnoměrné zatížení, ve skutečnosti se bude spíše hromadit na místě.

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	3
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

Spojité zatížení při zatěžovací šířce $3\text{m} = 3 \times 0,025 = 0,075 \text{ kN/m}$

Sněhem s uvažováním propadu 50%.

SNÍH Zatížení dle ČSN EN 1991-1-3

sněhová oblast	I.
charakteristická hodnota $s_k =$	0,70 kN/m^2
součinitel zatížení $\gamma_f =$	1,5

ZATÍŽENÍ SNĚHEM	sklon střechy α [°]	tvar. souč. μ_i [-]	součin. expozice C_e [-]	součin. tepla C_t [-]	zatěžovací plocha/šíř. A [m ²]/[m]	průmět	
						síla od sněhu charakt. F_n [kN]/[kN/m]	návrhová F_d [kN]/[kN/m]
PRVEK							
plošně střecha	0,0	0,400	1,00	1,000	1,000	0,28	0,42
lano při zš3m	0,0	0,400	1,00	1,000	3,000	0,84	1,26

Větrem v hodnotě 0,1kN na vrcholu každého sloupu (odhad).

3.2. STĚNY

Pletivo s oky 50x50mm tl.drátu = 3mm

Hmotnost pletiva = $0,055 \text{ (1m drátu)} \times 2 / 0,05 = 2,5 \text{ kg/m}^2$

Větrem na pletivo a sloupy v plné hodnotě

ZATÍŽENÍ VĚTREM dle ČSN EN 1991-1-4

větrová oblast	I.
základní rychlost větru $v_{b,0}$	22,50 m/s
kategorie terénu	IV.
parametr drsnosti terénu z_0	1,00 m
součinitel terénu k_r	0,23
součinitel orografie c_o	1,00
součinitel turbulence k_t	1,00
součinitel zatížení $\gamma_Q =$	1,5
kin.viskozita vzduchu $\nu =$	$1,45 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
měrná hmotnost vzduchu $\rho =$	1,25 kg/m^3
základní dynamický tlak větru $q_b =$	0,32 kN/m^2

bujná vegetace

hodnoty součinitelů směru větru c_{dir} a ročního období c_{season} uvažuji = 1,0

hodnoty $v_{b,0}$ a v_b jsou tedy shodné

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	4
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

	z	$c_f(z)$	$c_o(z)$	k_p	$l_v(z)$	$c_s c_d$	$v_m(z)$	$q_p(z)$	$c_{f,0}$	$\mu_{f,0}$ (korelace)	c_f	A_{ref}	$F_{w,k}$	γ_Q	$F_{w,d}$
Umístění	m	-	-	-	-	-	m/s	kN/m ²	-	-	-	m ²	kN/m	-	kN/m
sloupý vč. obložení	10,0	0,54	1,00	3,50	0,43	1,00	12,14	0,37	1,00	1,00	1,00	0,35	0,13	1,50	0,20
pletivo	10,0	0,54	1,00	3,50	0,43	1,00	12,14	0,37	1,00	1,00	1,20	0,12	0,05	1,50	0,08

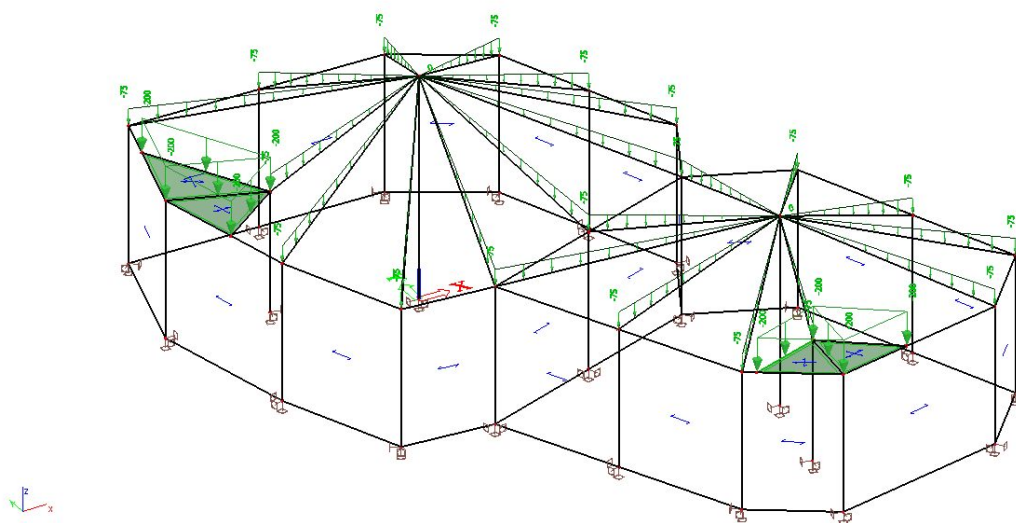
3.3. ZATĚŽOVACÍ STAVY

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení
LC1	vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z	
LC2	stálé střecha	Stálé	LG1	Standard			
LC3	stálé stěny	Stálé	LG1	Standard			
LC4	sníh	Proměnné	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé
LC5	vítr X	Proměnné	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé
LC6	vítr Y	Proměnné	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé
LC7	počáteční deformace	Stálé	LG1	Standard			

3.3.1. LC1

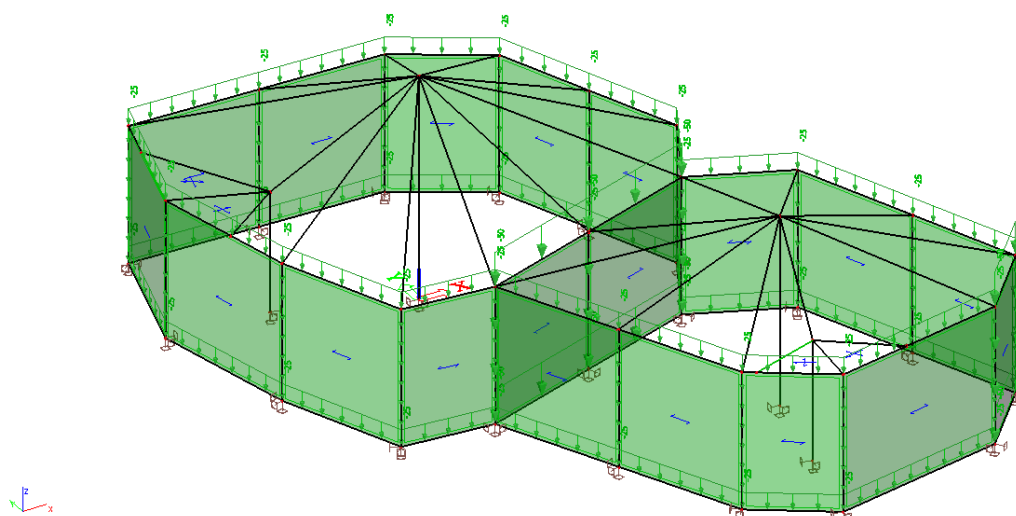
Vlastní tíha je generována automaticky v LC1

3.3.2. LC2

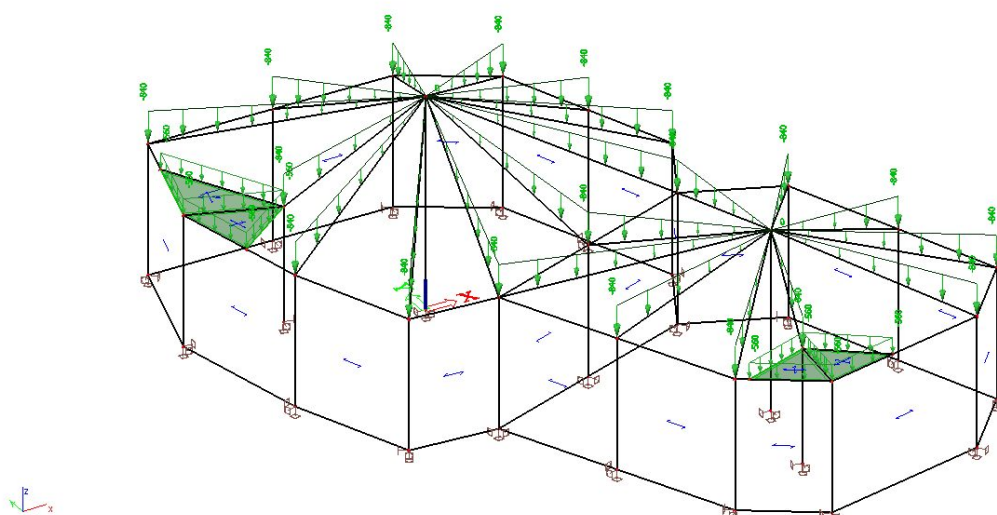


0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	5
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

3.3.3. LC3

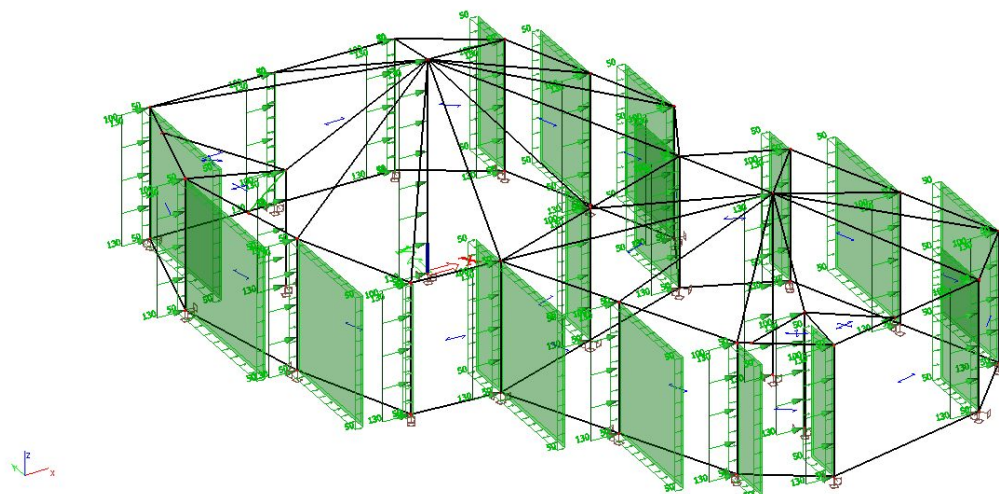


3.3.4. LC4

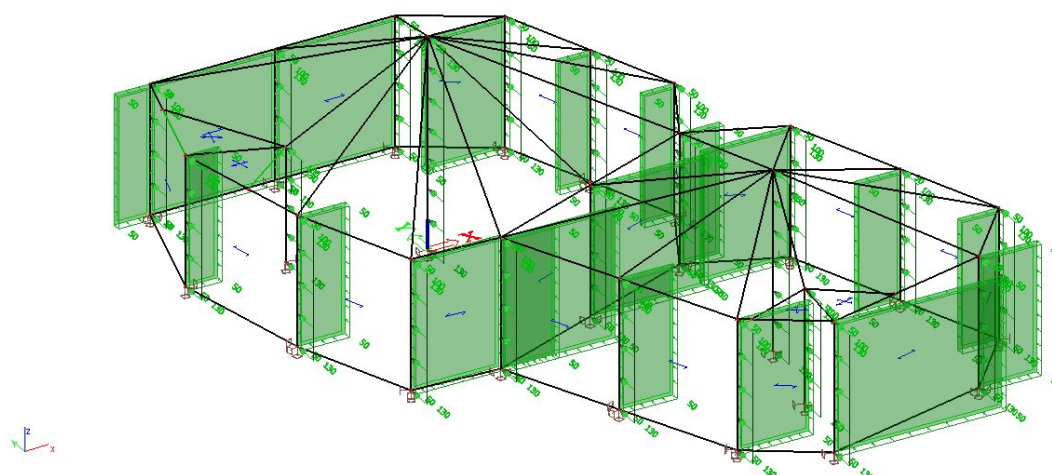


0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Čisár, CSc.	TP-087-19	6
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

3.3.5. LC5

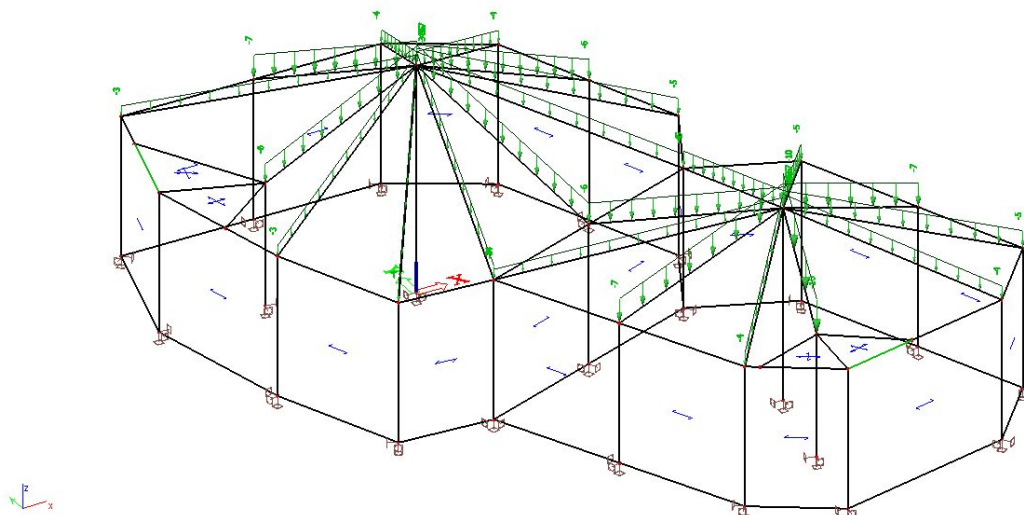


3.3.6. LC6



0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Čísař, CSc.	TP-087-19	7
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

3.3.7. LC7- zatížení pomocné pro vytvoření počáteční deformace lan



3.4. KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

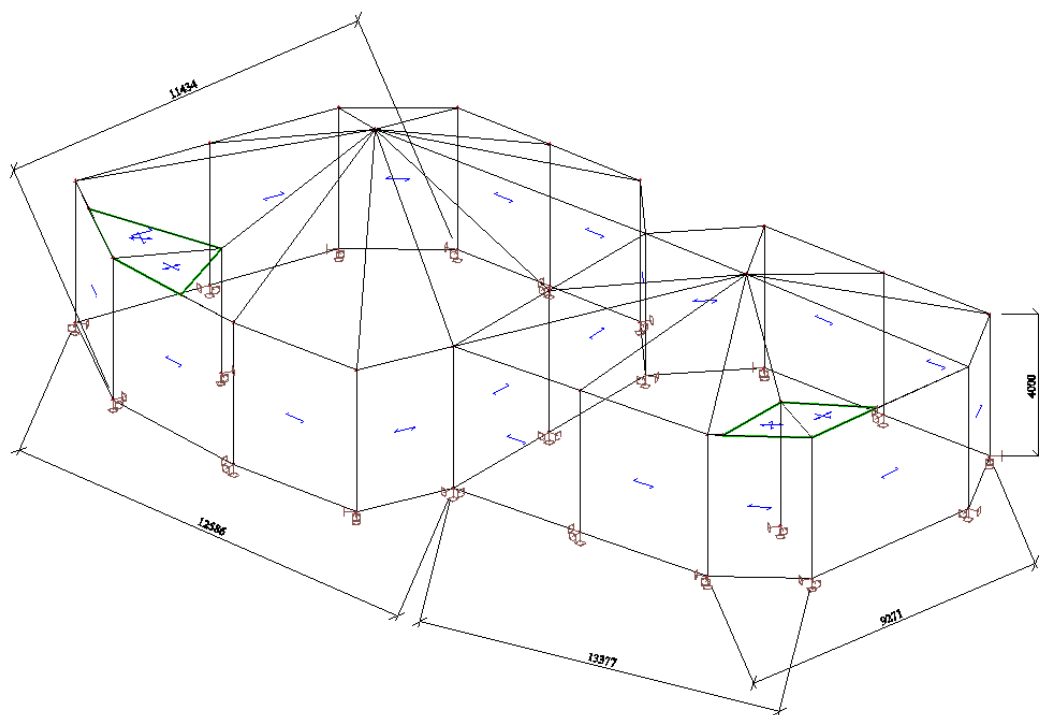
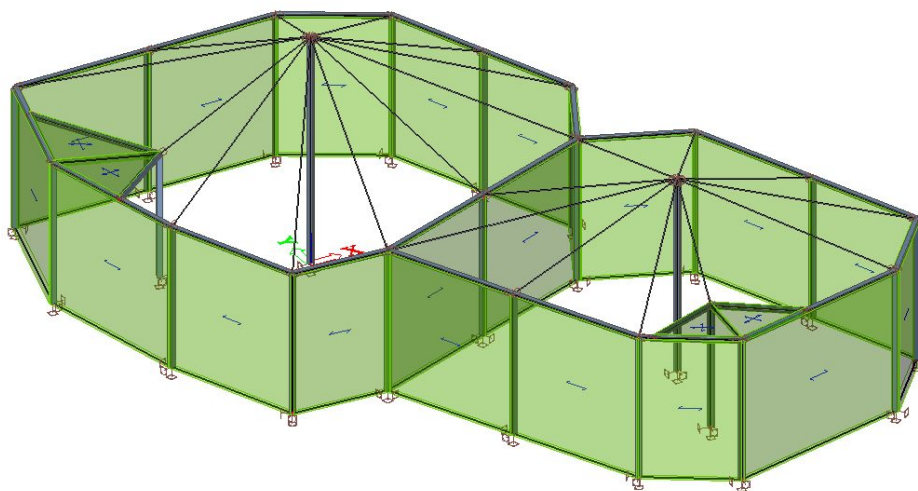
Nelineární

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
NC1	stálé	Únosnost	LC1 - vlastní tíha LC2 - stálé střecha LC3 - stálé stěny	1,35 1,35 1,35
NC2	sníh	Únosnost	LC1 - vlastní tíha LC2 - stálé střecha LC3 - stálé stěny LC4 - sníh	1,35 1,35 1,35 1,50
NC3	vítr X	Únosnost	LC1 - vlastní tíha LC2 - stálé střecha LC3 - stálé stěny LC5 - vítr X	1,35 1,35 1,35 1,50
NC4	vítr Y	Únosnost	LC1 - vlastní tíha LC2 - stálé střecha LC3 - stálé stěny LC6 - vítr Y	1,35 1,35 1,35 1,50
NC5	50% sníh + 50% vítr X	Únosnost	LC1 - vlastní tíha LC2 - stálé střecha LC3 - stálé stěny LC4 - sníh LC5 - vítr X	1,35 1,35 1,35 0,75 0,75
NC6	50% sníh + 50% vítr Y	Únosnost	LC1 - vlastní tíha LC2 - stálé střecha LC3 - stálé stěny LC4 - sníh LC6 - vítr Y	1,35 1,35 1,35 0,75 0,75

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	8
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

4. VÝPOČETNÍ MODEL

4.1. GEOMETRIE



0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Čisář, CSc.	TP-087-19	9
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

4.2. UZLY

Jméno	Souř. X [mm]	Souř. Y [mm]	Souř. Z [mm]
N1	5294,377	-9341,943	0,000
N2	4602,215	-12298,595	0,000
N3	0,000	0,000	0,000
N4	-3627,033	1275,583	0,000
N5	-6073,469	-1048,022	4000,000
N6	-5917,975	3881,991	4000,000
N7	5610,363	1142,303	0,000
N8	6665,091	-1541,558	0,000
N9	5445,091	-3981,558	0,000
N10	-1694,704	5309,189	0,000
N11	1995,091	5348,442	0,000
N12	4535,091	3878,442	0,000
N13	-1514,909	-6661,558	0,000
N14	-4184,909	-6531,558	0,000
N15	-5644,909	-2941,558	0,000
N16	-6624,909	1388,442	0,000
N17	-5524,909	5268,442	0,000
N18	2098,569	-13854,479	4000,000
N19	6106,707	-14512,180	4000,000
N20	9599,215	-8597,991	0,000
N21	8205,091	-5091,558	0,000
N22	129,953	-10156,266	0,000
N23	1775,091	-13651,558	0,000
N24	3964,525	-15025,012	0,000
N25	9075,091	-13801,558	0,000
N26	10845,091	-11731,558	0,000
N27	1965,091	-5321,558	0,000
N28	10845,091	-11731,558	4000,000
N29	-5524,909	5268,442	4000,000
N30	-1694,704	5309,189	4000,000
N31	1995,091	5348,442	4000,000
N32	4535,091	3878,442	4000,000
N33	5610,363	1142,303	4000,000
N34	6665,091	-1541,558	4000,000
N35	5445,091	-3981,558	4000,000
N36	1965,091	-5321,558	4000,000
N37	-1514,909	-6661,558	4000,000
N38	-4184,909	-6531,558	4000,000
N39	-5644,909	-2941,558	4000,000
N40	-6624,909	1388,442	4000,000
N41	-3627,033	1275,583	3500,000
N42	0,000	0,000	6500,000
N43	129,953	-10156,266	4000,000
N44	1775,091	-13651,558	4000,000
N45	3964,525	-15025,012	4000,000
N46	9075,091	-13801,558	4000,000
N47	9599,215	-8597,991	4000,000
N48	8205,091	-5091,558	4000,000
N49	5294,377	-9341,943	5500,000
N50	4602,215	-12298,595	3500,000
N51	129,953	-10156,266	0,000
N52	129,953	-10156,266	4000,000

4.3. PRUTY

Jméno	Průřez	Délka [mm]	Tvar	Poč. uzel	Konc. uzel	Typ	FEM typ	Vrstva
B1	CS3 - RD8	3636,053	Čára	N49	N50	obecný (0)	standard	Vrstva1
B2	CS3 - RD8	4876,728	Čára	N42	N41	obecný (0)	standard	Vrstva1
B3	CS1 - HEA120	3410,894	Čára	N5	N41	obecný (0)	standard	Vrstva1
B4	CS1 - HEA120	3505,963	Čára	N41	N6	obecný (0)	standard	Vrstva1
B5	CS1 - HEA120	2883,672	Čára	N33	N34	obecný (0)	standard	Vrstva1

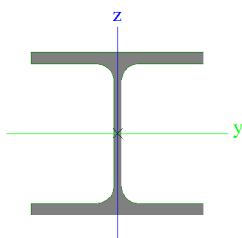
0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.
				10
				Str. / Page

B6	CS1 - HEA120	2728,003	Čára	N34	N35	obecný (0)	standard	Vrstva1
B7	CS1 - HEA120	3690,004	Čára	N30	N31	obecný (0)	standard	Vrstva1
B8	CS1 - HEA120	2934,706	Čára	N31	N32	obecný (0)	standard	Vrstva1
B9	CS1 - HEA120	2939,841	Čára	N32	N33	obecný (0)	standard	Vrstva1
B10	CS1 - HEA120	2673,163	Čára	N37	N38	obecný (0)	standard	Vrstva1
B11	CS1 - HEA120	3875,526	Čára	N38	N39	obecný (0)	standard	Vrstva1
B12	CS1 - HEA120	4439,516	Čára	N39	N40	obecný (0)	standard	Vrstva1
B13	CS1 - HEA120	4032,915	Čára	N40	N29	obecný (0)	standard	Vrstva1
B14	CS1 - HEA120	3830,422	Čára	N29	N30	obecný (0)	standard	Vrstva1
B15	CS1 - HEA120	2989,819	Čára	N18	N50	obecný (0)	standard	Vrstva1
B16	CS1 - HEA120	2722,766	Čára	N50	N19	obecný (0)	standard	Vrstva1
B17	CS1 - HEA120	3773,414	Čára	N47	N48	obecný (0)	standard	Vrstva1
B18	CS1 - HEA120	2974,845	Čára	N48	N35	obecný (0)	standard	Vrstva1
B19	CS1 - HEA120	3863,101	Čára	N43	N44	obecný (0)	standard	Vrstva1
B20	CS1 - HEA120	2584,569	Čára	N44	N45	obecný (0)	standard	Vrstva1
B21	CS1 - HEA120	5254,971	Čára	N45	N46	obecný (0)	standard	Vrstva1
B22	CS1 - HEA120	2723,564	Čára	N46	N28	obecný (0)	standard	Vrstva1
B23	CS1 - HEA120	3372,158	Čára	N28	N47	obecný (0)	standard	Vrstva1
B24	CS1 - HEA120	3862,454	Čára	N37	N43	obecný (0)	standard	Vrstva1
B25	CS1 - HEA120	3729,075	Čára	N37	N36	obecný (0)	standard	Vrstva1
B26	CS1 - HEA120	3729,075	Čára	N36	N35	obecný (0)	standard	Vrstva1
B27	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N26	N28	sloup (100)	standard	Vrstva1
B28	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N17	N29	sloup (100)	standard	Vrstva1
B29	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N10	N30	sloup (100)	standard	Vrstva1
B30	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N11	N31	sloup (100)	standard	Vrstva1
B31	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N12	N32	sloup (100)	standard	Vrstva1
B32	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N7	N33	sloup (100)	standard	Vrstva1
B33	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N8	N34	sloup (100)	standard	Vrstva1
B34	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N9	N35	sloup (100)	standard	Vrstva1
B35	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N27	N36	sloup (100)	standard	Vrstva1
B36	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N13	N37	sloup (100)	standard	Vrstva1
B37	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N14	N38	sloup (100)	standard	Vrstva1
B38	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N15	N39	sloup (100)	standard	Vrstva1
B39	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N16	N40	sloup (100)	standard	Vrstva1
B40	CS2 - HEB140	3500,000	Čára	N4	N41	sloup (100)	standard	Vrstva1
B41	CS2 - HEB140	6500,000	Čára	N3	N42	sloup (100)	standard	Vrstva1
B42	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N22	N43	sloup (100)	standard	Vrstva1
B43	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N23	N44	sloup (100)	standard	Vrstva1
B44	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N24	N45	sloup (100)	standard	Vrstva1
B45	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N25	N46	sloup (100)	standard	Vrstva1
B46	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N20	N47	sloup (100)	standard	Vrstva1
B47	CS2 - HEB140	4000,000	Čára	N21	N48	sloup (100)	standard	Vrstva1
B48	CS2 - HEB140	5500,000	Čára	N1	N49	sloup (100)	standard	Vrstva1
B49	CS2 - HEB140	3500,000	Čára	N2	N50	sloup (100)	standard	Vrstva1
B50	CS3 - RD8	8033,125	Čára	N42	N29	nosník (80)	standard	Vrstva1
B51	CS3 - RD8	6108,151	Čára	N42	N30	nosník (80)	standard	Vrstva1
B52	CS3 - RD8	6231,871	Čára	N42	N31	nosník (80)	standard	Vrstva1
B53	CS3 - RD8	6469,881	Čára	N42	N32	nosník (80)	standard	Vrstva1
B54	CS3 - RD8	6247,482	Čára	N42	N33	nosník (80)	standard	Vrstva1
B55	CS3 - RD8	7283,532	Čára	N42	N34	nosník (80)	standard	Vrstva1
B56	CS3 - RD8	7193,874	Čára	N42	N35	nosník (80)	standard	Vrstva1
B57	CS3 - RD8	6199,239	Čára	N42	N36	nosník (80)	standard	Vrstva1
B58	CS3 - RD8	7274,703	Čára	N42	N37	nosník (80)	standard	Vrstva1
B59	CS3 - RD8	8150,136	Čára	N42	N38	nosník (80)	standard	Vrstva1
B60	CS3 - RD8	6838,696	Čára	N42	N39	nosník (80)	standard	Vrstva1
B61	CS3 - RD8	7469,995	Čára	N49	N37	nosník (80)	standard	Vrstva1
B62	CS3 - RD8	5431,172	Čára	N49	N36	nosník (80)	standard	Vrstva1
B63	CS3 - RD8	5568,342	Čára	N49	N35	nosník (80)	standard	Vrstva1
B64	CS3 - RD8	5365,447	Čára	N49	N48	nosník (80)	standard	Vrstva1
B65	CS3 - RD8	4618,993	Čára	N49	N47	nosník (80)	standard	Vrstva1
B66	CS3 - RD8	6226,612	Čára	N49	N28	nosník (80)	standard	Vrstva1
B67	CS3 - RD8	6035,890	Čára	N49	N46	nosník (80)	standard	Vrstva1
B68	CS3 - RD8	5762,652	Čára	N49	N44	nosník (80)	standard	Vrstva1
B69	CS3 - RD8	5439,154	Čára	N49	N43	nosník (80)	standard	Vrstva1

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	11
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

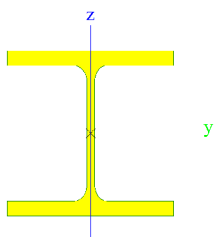
4.4. PRŮŘEZY

Jméno	CS1
Typ	HEA120
Zdroj hodnot	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	b
Posudek rovinného vzpěru z-z	c
Klopení	Výchozí
Použití 2D MKP výpočet	x



A [m ²]	2,5300e-03	
A y, z [m ²]	1,8775e-03	6,1698e-04
I y, z [m ⁴]	6,0600e-06	2,3100e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	6,4719e-09	5,9900e-08
W _{el} y, z [m ³]	1,0600e-04	3,8500e-05
W _{pl} y, z [m ³]	1,1958e-04	5,8750e-05
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	60	57
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	6,7700e-01	6,7730e-01
M _{pl} y, z [Nm]	2,81e+04	2,81e+04
M _{pl} z, - [Nm]	1,38e+04	1,38e+04

Jméno	CS2
Typ	HEB140
Zdroj hodnot	Profil Arbed / Structural shapes / Edition Octobre 1995
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	b
Posudek rovinného vzpěru z-z	c
Klopení	Výchozí
Použití 2D MKP výpočet	x

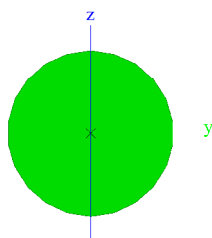


A [m ²]	4,2960e-03	
A y, z [m ²]	3,2127e-03	1,0456e-03
I y, z [m ⁴]	1,5090e-05	5,4970e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	2,2479e-08	2,0060e-07
W _{el} y, z [m ³]	2,1560e-04	7,8520e-05
W _{pl} y, z [m ³]	2,4540e-04	1,1980e-04
d y, z [mm]	0	0
c YUSS, ZUSS [mm]	70	70
α [deg]	0,00	
A L, D [m ² /m]	8,0500e-01	8,0530e-01

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	12
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

Mply +, - [Nm]	5,77e+04	5,77e+04
Mplz +, - [Nm]	2,82e+04	2,82e+04

Jméno	CS3
Typ	RD8
Zdroj hodnot	Stahl im Hochbau / 14.Auflage Band I / Teil 1
Materiál	S 235
Výroba	válcovaný
Posudek rovinného vzpěru y-y	c
Posudek rovinného vzpěru z-z	c
Klopení	Výchozí
Použit 2D MKP výpočet	✓



A [m ²]	5,0240e-05	
A _{y, z} [m ²]	4,5117e-05	4,5117e-05
I _{y, z} [m ⁴]	1,9685e-10	1,9685e-10
I _w [m ⁶], I _t [m ⁴]	1,5992e-25	4,0268e-10
W _{el y, z} [m ³]	4,9212e-08	4,9212e-08
W _{pl y, z} [m ³]	8,3988e-08	8,3988e-08
d _{y, z} [mm]	0	0
c _{YUSS, ZUSS} [mm]	4	4
α [deg]	0,00	
A _{L, D} [m ² /m]	2,5066e-02	2,5131e-02
Mply +, - [Nm]	2,00e+01	2,00e+01
Mplz +, - [Nm]	2,00e+01	2,00e+01

4.5. MATERIÁLY

Jméno	Jednotková hmotnost [kg/m ³]	E [MPa]	Poisson - nu	G [MPa]	Tep.rozt až. [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F _y (rozsah) [MPa]	F _u (rozsah) [MPa]
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	8,0769e+04	0,00	0 40	40 80	235,0 215,0	360,0 360,0

4.6. PODPORY

Jméno	Uzel	Systém	Typ	X	Y	Z	R _x	R _y	R _z	Úhel [deg]
Sn1	N26	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz60.00
Sn2	N1	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	
Sn3	N2	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz-15.00
Sn4	N3	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	
Sn5	N4	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz75.00
Sn6	N7	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz-70.00
Sn7	N8	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz80.00
Sn8	N9	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz40.00
Sn9	N10	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	
Sn10	N11	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz-23.00
Sn11	N12	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz-48.00
Sn12	N13	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz10.00
Sn13	N14	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz-30.00
Sn14	N15	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz-71.00

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	13
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

Sn15	N16	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz90.00
Sn16	N17	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz45.00
Sn18	N20	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz-70.00
Sn19	N21	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz-35.00
Sn20	N22	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz-70.00
Sn21	N23	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz-40.00
Sn22	N24	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz-10.00
Sn23	N25	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz35.00
Sn24	N27	GSS	Standard	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Rz20.00

4.7. KLOUBY

Jméno	Prvek	Pozice	ux	uy	uz	fix	fiy	fiz
H1	B1	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H2	B2	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H4	B50	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H5	B51	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H6	B52	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H7	B53	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H8	B54	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H9	B55	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H10	B56	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H11	B57	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H12	B58	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H13	B59	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H14	B60	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H15	B61	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H16	B62	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H17	B63	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H18	B64	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H19	B65	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H20	B66	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H21	B67	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H22	B68	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H23	B69	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Tuhý
H24	B11	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H25	B3	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H26	B4	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H27	B5	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H28	B6	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H29	B7	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H30	B8	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H31	B9	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H32	B10	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H33	B12	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H34	B13	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H35	B14	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H36	B15	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H37	B16	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Volný
H38	B17	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H39	B18	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H40	B19	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H41	B20	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H42	B21	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H43	B22	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H44	B23	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H45	B24	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H46	B25	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný
H47	B26	Oba	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Tuhý	Volný	Pružný

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	14
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

4.8. VNITŘNÍ SÍLY

Průřez : CS1 - HEA120

Prvek	Stav	dx [mm]	N [N]	Vy [N]	Vz [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]
B26	NC2	1864,540	-5784	-34	0	-1	460	66
B4	NC2	3505,960	2360	29	-1564	4	0	0
B21	NC2	440,541	-3079	-1295	2223	3	1085	1545
B20	NC2	2144,031	-3166	1134	-971	-7	541	1621
B12	NC2	4439,520	-3074	-688	-2654	4	0	-1270
B21	NC2	0,000	-3074	-1292	2703	2	0	2116
B20	NC2	712,270	-3145	1104	351	-8	897	15
B24	NC2	1738,101	-2032	-565	51	7	490	12
B20	NC2	2584,570	-3163	1129	-1487	-7	0	2120
B21	NC2	2202,711	-2549	100	-721	3	3450	-716
B23	NC2	3372,160	-3179	-866	-446	5	0	-1535

Průřez : CS2 - HEB140

Prvek	Stav	dx [mm]	N [N]	Vy [N]	Vz [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]
B41	NC2	0,000	-38616	-37	50	0	-391	476
B31	NC1	4000,000	-976	9	6	0	0	0
B29	NC4	0,000	-3527	-1705	149	-1	-599	3022
B39	NC3	0,000	-4698	1678	-23	-1	94	-2717
B42	NC4	0,000	-3525	-537	-1887	-3	5170	1286
B36	NC3	0,000	-4710	182	1900	-3	-4618	-202
B42	NC2	0,000	-5905	-745	-609	-12	2455	3034
B43	NC2	0,000	-7008	-408	52	20	-215	1671
B41	NC4	0,000	-5935	-1251	10	0	-64	4171

Průřez : CS3 - RD8

Prvek	Stav	dx [mm]	N [N]	Vy [N]	Vz [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]
B51	NC4	4275,711	106	0	18	0	10	0
B59	NC2	8150,140	6099	-2	-259	0	0	0
B68	NC2	5762,650	3242	-11	230	0	0	-1
B55	NC6	7283,530	2633	5	-172	0	0	0
B60	NC2	6838,700	3426	-2	-549	0	0	0
B50	NC2	0,000	3636	2	886	0	0	0
B54	NC6	0,000	1638	-3	417	0	0	0
B59	NC2	4075,071	1867	0	292	0	-26	0
B2	NC6	4389,061	1099	0	16	0	16	0
B55	NC4	0,000	298	-2	1	0	0	1

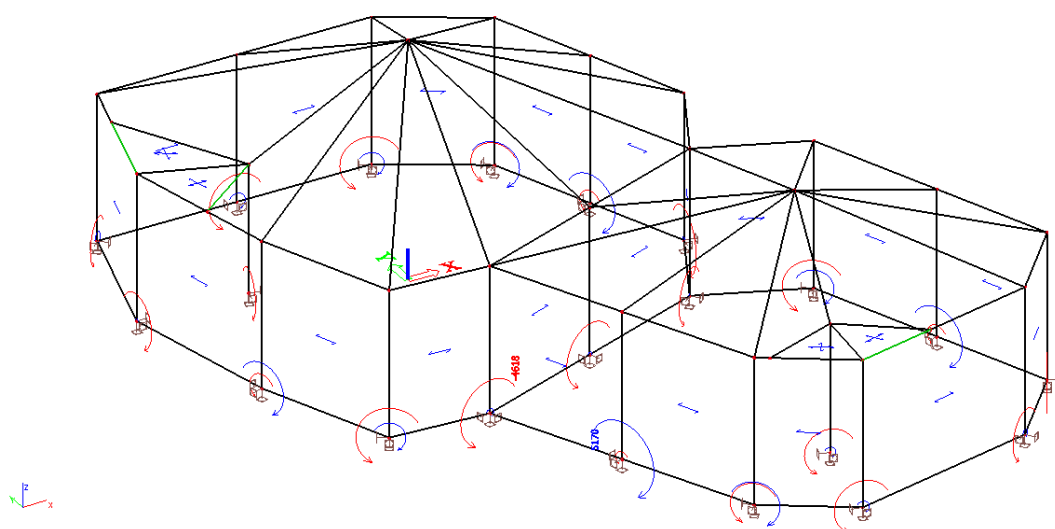
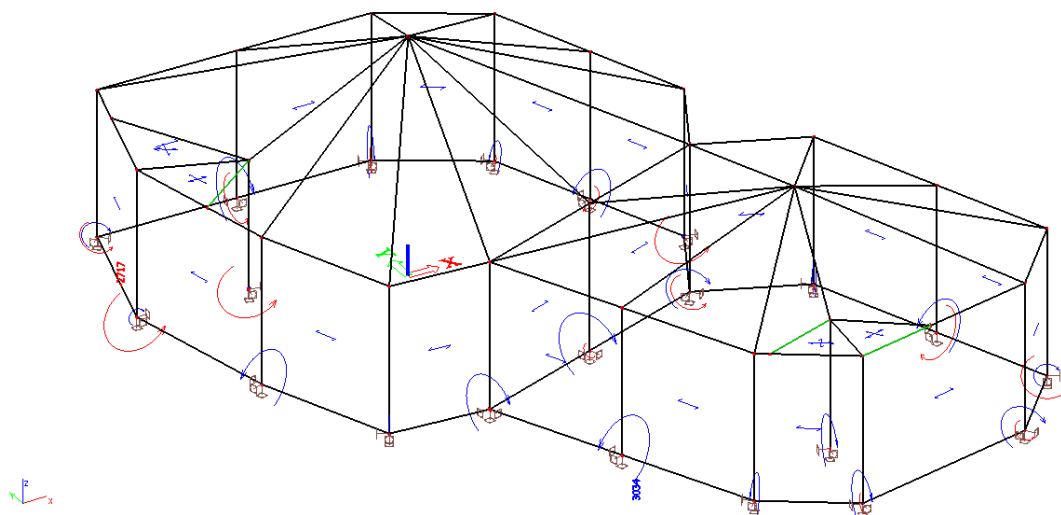
4.9. REAKCE

Podpora	Stav	Rx [N]	Ry [N]	Rz [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]
Sn1/N26	NC3	-1468	-260	3434	1039	-2764	2
Sn1/N26	NC2	25	169	6380	-683	104	-5
Sn1/N26	NC4	-284	-1586	3434	3892	-1136	1
Sn2/N1	NC3	-1051	0	4302	3	-2848	0
Sn2/N1	NC2	211	14	24317	-99	1252	0
Sn2/N1	NC4	24	-1057	4306	2918	132	0
Sn2/N1	NC6	129	-481	14325	1274	737	-1
Sn3/N2	NC3	-1310	-17	2790	60	-3395	1
Sn3/N2	NC4	18	-1081	2822	2602	62	-1
Sn3/N2	NC1	-26	-57	2781	201	-92	0
Sn3/N2	NC2	-633	-303	4116	1071	-2226	1
Sn3/N2	NC5	-974	-160	3449	565	-2820	1
Sn4/N3	NC3	-1271	-1	5938	6	-4204	0
Sn4/N3	NC1	-9	-1	5937	5	-59	0
Sn4/N3	NC4	-10	-1251	5935	4171	-64	0
Sn4/N3	NC2	-50	-37	38616	476	-391	0
Sn4/N3	NC5	-648	-29	22282	257	-2322	1

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	15
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

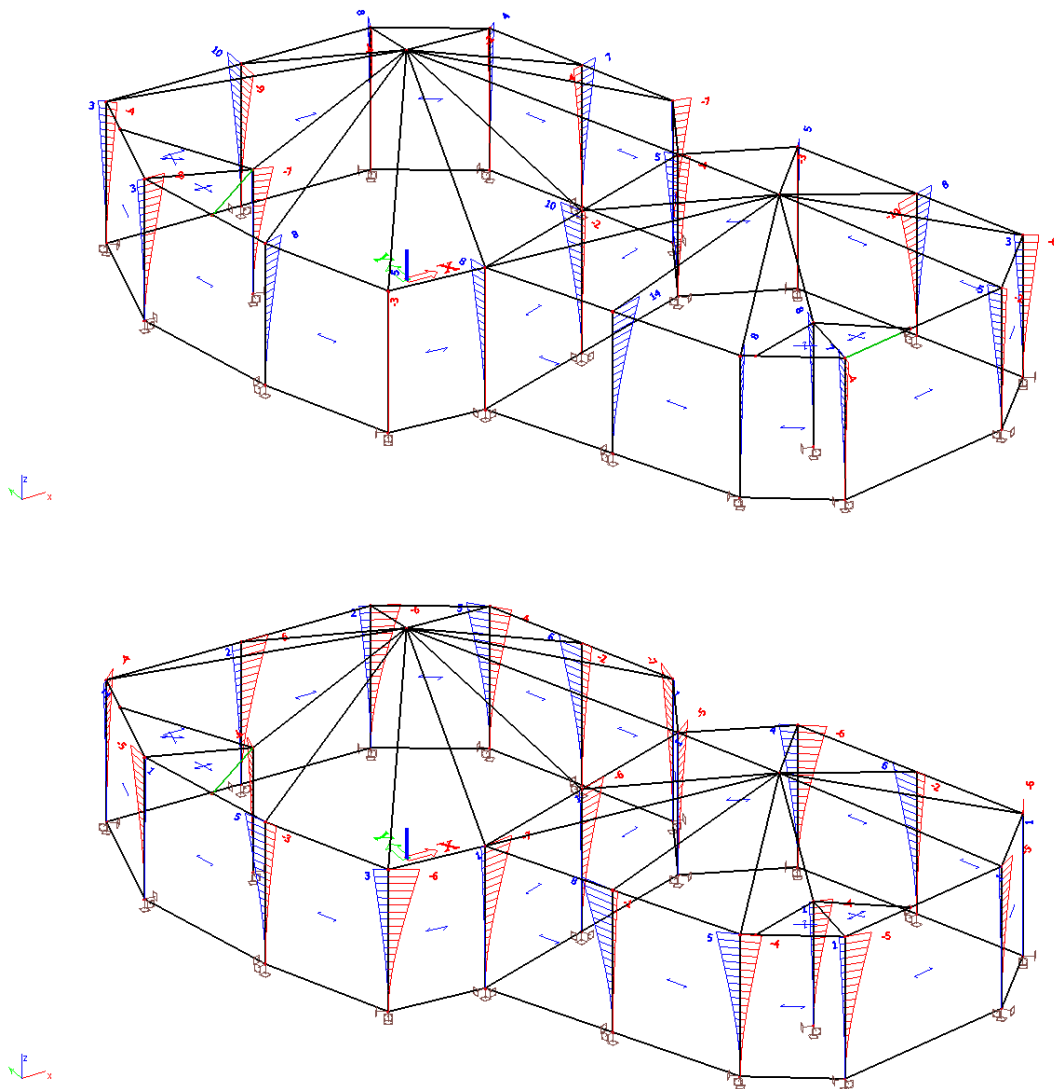
Sn5/N4	NC3	-1146	-425	3178	1487	-2830	-3
Sn5/N4	NC1	-56	-72	3128	254	-196	0
Sn5/N4	NC4	-184	-1210	3155	3047	-643	0
Sn5/N4	NC2	-423	-856	5268	3008	-1493	-1
Sn6/N7	NC3	-1471	202	3182	-807	-2712	1
Sn6/N7	NC4	189	-1542	3183	3979	756	-2
Sn6/N7	NC2	156	260	5997	-1050	639	-2
Sn7/N8	NC3	-1355	-100	3269	401	-2335	0
Sn7/N8	NC1	-2	10	3269	-42	-7	0
Sn7/N8	NC4	-157	-1672	3269	4457	-628	0
Sn7/N8	NC2	-23	130	7587	-525	-95	-3
Sn8/N9	NC3	-1684	-310	4391	1239	-3729	-2
Sn8/N9	NC2	67	57	9995	-230	272	3
Sn8/N9	NC4	-353	-1838	4392	3574	-1413	4
Sn9/N10	NC3	-1358	18	3528	-74	-3860	1
Sn9/N10	NC2	296	463	6434	-1892	1192	4
Sn9/N10	NC4	-149	-1705	3527	3022	-599	-1
Sn10/N11	NC3	-1441	263	3282	-1055	-3764	0
Sn10/N11	NC2	158	170	5368	-698	641	-8
Sn10/N11	NC4	136	-1588	3283	2937	540	2
Sn10/N11	NC1	15	14	3282	-56	61	-1
Sn11/N12	NC3	-1493	323	3159	-1291	-3163	0
Sn11/N12	NC4	295	-1487	3159	3316	1179	0
Sn11/N12	NC1	3	10	3159	-41	12	0
Sn11/N12	NC2	18	130	5555	-528	80	3
Sn12/N13	NC3	-1903	-150	4710	603	-4583	-3
Sn12/N13	NC2	170	-108	12090	457	691	-11
Sn12/N13	NC4	-116	-1666	4709	2789	-466	-3
Sn12/N13	NC1	13	-8	4709	33	51	-1
Sn13/N14	NC3	-1666	326	3554	-1305	-4003	1
Sn13/N14	NC4	243	-1297	3554	2403	972	-4
Sn13/N14	NC1	9	6	3554	-24	38	0
Sn13/N14	NC2	125	81	9015	-335	508	4
Sn14/N15	NC3	-1768	247	4100	-987	-3157	2
Sn14/N15	NC4	207	-1440	4110	3481	829	-1
Sn14/N15	NC2	-454	-40	7292	169	-1864	3
Sn15/N16	NC3	-1678	23	4698	-94	-2717	-1
Sn15/N16	NC2	160	86	7572	-346	661	-6
Sn15/N16	NC4	-19	-1471	4709	3715	-75	3
Sn16/N17	NC3	-1461	-316	4303	1264	-3125	-3
Sn16/N17	NC2	246	185	9522	-750	1003	3
Sn16/N17	NC4	-347	-1516	4308	3041	-1392	-3
Sn16/N17	NC1	24	19	4295	-78	96	0
Sn18/N20	NC3	-1619	146	3328	-584	-2940	2
Sn18/N20	NC2	390	439	4734	-1770	1580	-5
Sn18/N20	NC4	198	-1604	3329	4074	791	-1
Sn19/N21	NC3	-1720	286	3291	-1142	-3948	1
Sn19/N21	NC4	268	-1415	3291	2867	1071	-1
Sn19/N21	NC1	3	12	3291	-47	12	1
Sn19/N21	NC2	42	136	5179	-554	178	8
Sn20/N22	NC3	-1688	-18	3524	74	-3113	1
Sn20/N22	NC4	141	-1957	3525	5298	560	-3
Sn20/N22	NC2	-492	-827	5905	3345	-2011	-12
Sn21/N23	NC3	-1547	221	3840	-883	-3184	6
Sn21/N23	NC4	284	-1584	3881	3647	1135	0
Sn21/N23	NC2	-302	-279	7008	1142	-1238	20
Sn22/N24	NC3	-1512	92	4299	-369	-3724	-2
Sn22/N24	NC4	107	-1564	4257	2526	426	2
Sn22/N24	NC2	22	182	6487	-751	88	5
Sn23/N25	NC3	-1439	-318	4077	1273	-3220	1
Sn23/N25	NC2	162	54	6975	-214	656	6
Sn23/N25	NC4	-304	-1697	4041	3180	-1216	2
Sn23/N25	NC1	11	12	4055	-47	44	0
Sn24/N27	NC3	-1655	-234	4189	938	-4272	1
Sn24/N27	NC2	129	-106	9089	441	525	4
Sn24/N27	NC4	-186	-1752	4188	3382	-744	3
Sn24/N27	NC1	10	-8	4189	31	39	0

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	16
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page



0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Čísař, CSc.	TP-087-19	17
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

4.10.DEFORMACE



$U_{max}=14mm = H/285 < H/100$ - vyhovuje

4.11.POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ

Průřez : CS1 - HEA120

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Norma EN

Prvek B21	5,255 m	HEA120	S 235	NC2	0,24 -
-----------	---------	--------	-------	-----	--------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Čísař, CSc.	TP-087-19	18
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 0.991 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N_{Ed}	-3082	N
$V_{y,Ed}$	-1290	N
$V_{z,Ed}$	1625	N
T_{Ed}	4	Nm
$M_{y,Ed}$	2145	Nm
$M_{z,Ed}$	833	Nm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	14,80
Třída 1 limit	69,11
Třída 2 limit	79,58
Třída 3 limit	106,02

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,69
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	14,66

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	2,5300e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	594550	N
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro M_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,y}$	1,1958e-04	m ³
$M_{pl,y,Rd}$	28102	Nm
Jedn. posudek	0,08	-

Posudek ohybového momentu pro M_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

$W_{pl,z}$	5,8750e-05	m ³
$M_{pl,z,Rd}$	13806	Nm
Jedn. posudek	0,06	-

Posudek smyku pro V_y

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η_a	1,20	
A_v	2,0050e-03	m ²
$V_{pl,y,Rd}$	272033	N
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro V_z

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

η_a	1,20	
A_v	8,4200e-04	m ²
$V_{pl,z,Rd}$	114240	N

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	19
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

Název / Title : DVOJVOLIÉRA ORLŮ VÝCHODNÍCH
 Statický posudek konstrukce voliéry - ZOO Praha

Jedn. posudek	0,01	-
---------------	------	---

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,5	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 9.1.2.6 a rovnice (6.41)

Mpl,y,Rd	28102	Nm
Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	13806	Nm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,01 + 0,06 = 0,07 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....:POSUDEK STABILITY:.....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	14,80
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	42,01

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	5,69
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	15,77

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	5,255	2,203	m
Součinitel vzpěru k	1,00	0,60	
Vzpěrná délka Lcr	5,255	1,323	m
Kritické Eulerovo zatížení Ncr	454832	2737002	N
Štíhlost Lambda	107,37	43,77	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	1,14	0,47	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	

Poznámka: Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru

podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	1.1958e-04	m^3
Pružný kritický moment Mcr	124092	Nm

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	20
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

Název / Title : DVOJVOLIÉRA ORLŮ VÝCHODNÍCH
 Statický posudek konstrukce voliéry - ZOO Praha

Relativní štíhlost Λ_{LT}	0.48	
Mezní štíhlost $\Lambda_{LT,0}$	0.40	

Parametry M _{cr}		
Délka klopení	2.203	m
k	1.00	
k _w	1.00	
C ₁	1.43	
C ₂	0.09	
C ₃	1.00	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
k _{yy}	1.008	
k _{yz}	0.721	
k _{zy}	0.537	
k _{zz}	1.004	
Delta M _y	0	Nm
Delta M _z	0	Nm
A	2.5300e-03	m ²
W _y	1.1958e-04	m ³
W _z	5.8750e-05	m ³
NR _k	594550	N
M _{y,Rk}	28102	Nm
M _{z,Rk}	13806	Nm
M _{y,Ed}	3450	Nm
M _{z,Ed}	2116	Nm
Interakční metoda 1		
M _{cr0}	86615	Nm
redukovaná štíhlost 0	0.57	
Ψ _y	-0.230	
Ψ _z	-0.339	
C _{my,0}	1.000	
C _{mz,0}	0.999	
C _{my}	1.000	
C _{mz}	0.999	
C _{mLT}	1.000	
μ _{uy}	1.000	
μ _{uz}	1.000	
w _y	1.128	
w _z	1.500	
n _{pl}	0.005	
a _{LT}	0.990	
b _{LT}	0.003	
c _{LT}	0.078	
d _{LT}	0.144	
e _{LT}	0.800	
C _{yy}	0.999	
C _{yz}	0.960	
C _{zy}	0.976	
C _{zz}	0.996	

Jedn. posudek (6.61) = 0.01 + 0.12 + 0.11 = 0.24

Jedn. posudek (6.62) = 0.01 + 0.07 + 0.15 = 0.22

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
hw/t	19.600

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.
 Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Čísař, CSc.	TP-087-19	21
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

Název / Title : DVOJVOLIÉRA ORLŮ VÝCHODNÍCH
 Statický posudek konstrukce voliéry - ZOO Praha

Průřez : CS2 - HEB140

EN 1993-1-1 posudek

Národní dodatek: Norma EN

Prvek B41	6,500 m	HEB140	S 235	NC2	0,28 -
------------------	----------------	---------------	--------------	------------	---------------

Dílčí souč. spolehlivosti	
Gamma M0 pro únosnost průřezu	1,00
Gamma M1 pro únosnost na nestabilitu	1,00
Gamma M2 pro únosnost čistého průřezu	1,25

Materiál		
Mez kluzu f_y	235,0	MPa
Mezní pevnost f_u	360,0	MPa
Výroba	Válcovaný	

....:POSUDEK PRŮŘEZU:....

Kritický posudek v místě 0.000 m

Vnitřní síly	Vypočtené	Jednotka
N,Ed	-38616	N
Vy,Ed	-37	N
Vz,Ed	50	N
T,Ed	0	Nm
My,Ed	-391	Nm
Mz,Ed	476	Nm

Klasifikace pro návrh průřezu

Podle EN 1993-1-3 článku 5.5.2

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	13,14
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	45,52

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,54
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	14,23

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh průřezu

Posudek na tlak

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.4 a rovnice (6.9)

A	4,2960e-03	m ²
Nc,Rd	1009560	N
Jedn. posudek	0,04	-

Posudek ohybového momentu pro My

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,y	2,4540e-04	m ³
Mpl,y,Rd	57669	Nm
Jedn. posudek	0,01	-

Posudek ohybového momentu pro Mz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.13)

Wpl,z	1,1980e-04	m ³
Mpl,z,Rd	28153	Nm
Jedn. posudek	0,02	-

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	22
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

Posudek smyku pro Vy

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	3,4930e-03	m ²
Vpl,y,Rd	473921	N
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek smyku pro Vz

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.6 a rovnice (6.17)

Eta	1,20	
Av	1,3080e-03	m ²
Vpl,z,Rd	177466	N
Jedn. posudek	0,00	-

Posudek kroucení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.7 a rovnice (6.23)

Tau,t,Ed	0,0	MPa
Tau,Rd	135,7	MPa
Jedn. posudek	0,00	-

Poznámka: Jednotkový posudek pro kroucení je menší než limitní hodnota 0,05. Kroucení se proto považuje za nevýznamné

a je v kombinovaných posudcích zanedbáno.

Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

Podle EN 1993-1-1 článku 9.1.2.6 a rovnice (6.41)

Mpl,y,Rd	57669	Nm
Alfa	2,00	
Mpl,z,Rd	28153	Nm
Beta	1,00	

Jednotkový posudek (6.41) = 0,00 + 0,02 = 0,02 -

Poznámka: Protože smykové síly jsou menší než polovina plastické momentové únosnosti, jejich vliv na momentovou únosnost se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Poznámka: Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4)

její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

.....:POSUDEK STABILITY:.....

Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 0,000 m

Klasifikace pro vnitřní tlačené části

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 1

Maximální poměr šířky a tloušťky	13,14
Třída 1 limit	33,00
Třída 2 limit	38,00
Třída 3 limit	45,52

=> vnitřní tlačené části třída 1

Klasifikace pro vnější pásnice

Podle EN 1993-1-1 tabulka 5.2 list 2

Maximální poměr šířky a tloušťky	4,54
Třída 1 limit	9,00
Třída 2 limit	10,00
Třída 3 limit	14,23

=> vnější pásnice třída 1

=> průřez klasifikován jako třída 1 pro návrh dílce na vzpěr

Posudek rovinného vzpěru

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.1.1 a rovnice (6.46)

Parametry vzpěru	yy	zz	
Typ posuvných styčníků	posuvné	neposuvné	
Systémová délka L	6,500	6,500	m
Součinitel vzpěru k	2,00	0,70	
Vzpěrná délka Lcr	13,016	4,550	m

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	23
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

Kritické Eulerovo zatížení Ncr	184623	550328	N
Štíhlost Lambda	219,61	127,20	
Poměrná štíhlost Lambda,rel	2,34	1,35	
Mezní štíhlost Lambda,rel,0	0,20	0,20	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce Alfa	0,34	0,49	
Redukční součinitel Chi	0,16	0,37	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	159447	370131	N

Varování: Štíhlost 219,61 je větší než mezní hodnota 200,00!

Posudek rovinného vzpěru		
Průřezová plocha A	4,2960e-03	m ²
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	159447	N
Jedn. posudek	0,24	-

Posudek prostorového vzpěru

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.1.1. a vzorce (6.46)

Tabulka hodnot		
Vzpěrná délka pro prostorový vzpěr	6.500	m
Ncr,T	3611120	N
Ncr,TF	184623	N
Relativní štíhlost Lambda,T	2.34	
Mezní štíhlost Lambda,0	0.20	
Vzpěr. křivka	c	
Imperfekce Alfa	0.49	
A	4.2960e-03	m ²
Redukční součinitel Chi	0.15	
Únosnost na vzpěr Nb,Rd	150683	N
Jedn. posudek	0.26	-

Posudek klopení

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.2.1. a vzorce (6.54)

Parametry klopení		
Metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Wy	2.4540e-04	m ³
Pružný kritický moment Mcr	116329	Nm
Relativní štíhlost Lambda,LT	0.70	
Mezní štíhlost Lambda,LT,0	0.40	

Parametry Mcr		
Délka klopení	6.500	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.70	
C2	0.02	
C3	1.00	

Štíhlost nebo ohybový moment umožňují ignorovat účinky klopení podle EN 1993-1-1 článek 6.3.2.2(4)

Posudek na tlak s ohybem

Podle článku EN 1993-1-1 : 6.3.3. a vzorce (6.61), (6.62)

Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
kyy	1.027	
kyz	0.699	
kzy	0.733	
kzz	1.137	
Delta My	0	Nm
Delta Mz	0	Nm
A	4.2960e-03	m ²
Wy	2.4540e-04	m ³
Wz	1.1980e-04	m ³
NRk	1009560	N
My,Rk	57669	Nm
Mz,Rk	28153	Nm
My,Ed	-391	Nm
Mz,Ed	476	Nm

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	24
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

Interakční metoda 1		
Mcr0	68312	Nm
redukováná štíhlost 0	0.92	
Psi y	-0.001	
Psi z	-0.002	
Cmy,0	0.929	
Cmz,0	0.981	
Cmy	0.951	
Cmz	0.981	
CmLT	1.000	
muy	0.818	
muz	0.954	
wy	1.138	
wz	1.500	
npl	0.038	
aLT	0.987	
bLT	0.000	
cLT	0.007	
dLT	0.000	
eLT	0.003	
Cyy	0.958	
Cyz	0.849	
Czy	0.819	
Czz	0.885	

Jedn. posudek (6.61) = $0.24 + 0.01 + 0.01 = 0.26$

Jedn. posudek (6.62) = $0.26 + 0.00 + 0.02 = 0.28$

Posudek boulení

v poli vzpěru 1

Podle článku EN 1993-1-5 : 5. & 7.1. a vzorce (5.10) & (7.1)

Tabulka hodnot	
hw/t	16.571

Štíhlost stojiny je taková, že není potřeba posudek ztráty stability smykem.
 Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

5. ZÁKLADY

Uvažuji kombinované namáhání základového bloku a to jako gravitační patky a jako patky opřené do boků výkopu (analogie s pilotou). Celkový moment od krátkodobého působení větrem , případně sněhem bude přenesen z cca 50% každým ze způsobů namáhání.

Pilota

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	25
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

parametry zeminy a terénu

$\phi =$	30 °	-	úhel vnitřního tření
$K_p =$	3,000	-	součinitel aktivního tlaku
$\gamma =$	1800 kg/m ³	-	hustota zeminy
zatížení			
$M =$	5,17 kNm	-	moment v patě
$V =$	1,89 kN	-	posouvající síla v patě

parametry piloty sloupku

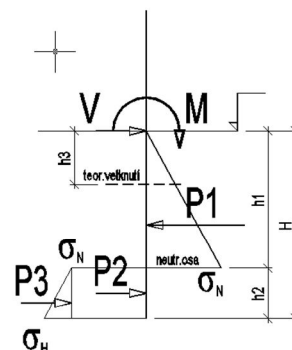
$H =$	1,100 m	-	hloubka piloty
$d =$	0,600 m	-	průměr piloty

výpočet silových poměrů

$\sigma_H =$	59,4 kPa	-	pasivní zemní tlak na zeď v hloubce H
$h_1 =$	0,814 m	-	hloubka neutrálné osy
$h_2 =$	0,286 m	-	hloubka pod neutrálnou osou
$\sigma_N =$	44,0 kPa	-	pasivní zemní tlak na zeď v hloubce h1
$P_1 =$	10,75 kN	-	pasivní síla P1 (působí proti V)
$P_2 =$	7,54 kN	-	pasivní síla P2 (působí jako V)
$P_3 =$	1,32 kN	-	pasivní síla P3 (působí jako V)

Posouzení stability

$M_{stab} =$	4,24 kNm	-	stabilizační moment
$M_{destab} =$	6,71 kNm	-	destabilizační moment
bezp. =	0,63	-	bezpečnost >0,5 - VYHOVUJE



Patka gravitační

Posouzení únosnosti základové spáry obousměrně námáhané patky

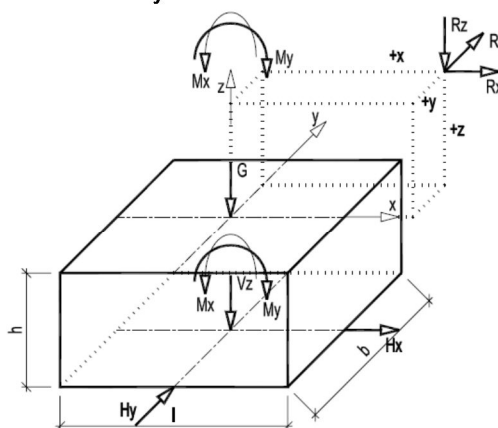
Namáhání na horní hraně základové patky

$R_x =$	1,89 kN	kladná ve směru osy X
$R_y =$	0,00 kN	kladná ve směru osy Y
$R_z =$	3,50 kN	kladná proti směru osy Z
$M_y =$	5,17 kNm	
$M_x =$	0,00 kNm	

Rozměry základové patky

Poloha výslednice reakcí

$b =$	0,60 m
$l =$	0,60 m
$h =$	1,10 m
$x =$	0,00 m
$y =$	0,00 m
$z =$	0,00 m



Tíha základové patky

$G =$	9,5 kN	Tíha betonu	24,0 kN/m ³
Tíha zeminy nad patkou při výšce	0,0 m		
$G =$	0,0 kN	Tíha zeminy	18,0 kN/m ³
Tíha patky a zeminy			
$G =$	9,5 kN		

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	26
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

Reakce přepočtené na úroveň základové spáry

H_x= 1,9 kN
 H_y= 0,0 kN
 V_z= 13,0 kN
 M_y= 7,2 kNm
 M_x= 0,0 kNm

Excentricita svislé síly Excentricita doporučená=l/3
 e_x= 0,557 m 0,200 m
 e_y= 0,000 m 0,200 m

Překlopení patky kolem hrany základu

Stabilizační moment

M_{stab,y}= 3,901 kNm

M_{stab,x}= 3,901 kNm

Destabilizační moment

M_{destab,y}= 7,249 kNm Koeficient bezpečnosti= **0,54 > 0,5---vyhoví**

Celkové posouzení 0,63+0,54=1,17 > 1,0 – vyhovuje

6. POUŽITÉ PŘEDPISY, SOFTWARE A LITERATURA

Konstrukce byly spočteny výpočetním systémem Scia Engineer.

- | | |
|---------------------|---|
| [1] ČSN EN 1990 | Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí |
| [2] ČSN EN 1991-1-1 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb |
| [3] ČSN EN 1991-1-3 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem |
| [4] ČSN EN 1991-1-4 | Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem |
| [5] ČSN EN 1992-1-1 | Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby |
| [6] ČSN EN 1993-1-1 | Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby |
| [7] ČSN EN 1997-1 | Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla |
| [8] ČSN EN 1090-2 | Provádění ocelových a hliníkových konstrukcí-Část 2-Technické požadavky na ocelové konstrukce |
| [9] ČSN EN 12385-2 | Ocelová drátěná lana - Bezpečnost-Část2: Definice, označování a klasifikace |
| [10] ČSN ISO 12494 | Zatížení konstrukcí námrazou |
| [11] ČSN 73 2604 | Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb |

7. ZÁVĚR

Byla navržena nosná konstrukce objektu voliér na místě původní dřevěné konstrukce.

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	27
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S 235. Třída provedení ocelových konstrukcí „EXC2“ dle ČSN EN 1090-2.

Betonové konstrukce jsou navrženy z betonu C16/20 XC2. Betonová směs zavlhlá.

Tvar a dispozice nosných konstrukcí viz výkresová část.

Podrobnosti k výrobě, montáži, povrchové úpravě a antikorozi ochraně viz technická zpráva.

V Praze dne 26.11.2019



Vypracoval: ing. V. CHMELAR

Kontroloval: ing. M. CÍSAŘ, CSc.

0	Listopad 2019	Ing. V.Chmelař	Ing. M.Císař, CSc.	TP-087-19	28
Rev.	Datum / Date	Počítal / Calc. by	Kontrola / Checked by	Číslo zak. / Doc. No.	Str. / Page