



Kancelář stavebního inženýrství s. r. o.

Sídlo spol.: Botanická 256, 360 02, Dalovice - Karlovy Vary, IČ: 25 22 45 81 DIČ: CZ25 22 45 81

Akce:

PŘÍSTŘEŠEK

Biatlonový areál, k.ú. Ostrov

Část dokumentace:

D.2 Základní stavebně konstrukční řešení

Dokument:

D.2.2 Základní statický výpočet

Stupeň:

Dokumentace pro povolení stavby

V Karlových Varech 12. 09. 2025

Ing. Martin KOPTA

Ing. Petr HAMPL

Obsah:

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 1. Průvodní zpráva | 4. Charakteristická zatížení |
| 2. Použité podklady | 5. Statická posouzení |
| 3. Materiály a technologie | 6. Závěr |

1. Průvodní zpráva:

Předmětem dokumentu je základní statický výpočet hlavních nosných konstrukcí přístřešku biatlonového areálu v k.ú. Ostrov.

Jedná se o sedlový přístřešek, ze tří stran sousedící se sestavou obytných kontejnerů. Krov sedlové střechy sklonu 5° bude navrhován dřevěný vázaný, který bude podporován příčnými ocelovými rámy v osově vzdálenosti 2250 mm. Založení stavby bude navrhováno plošné na základových patkách. Tuhost a stabilita z hlediska vodorovných sil bude zajištěna v příčném směru vetknutím sloupů do základů a tuhostí příčných ráků, v podélném směru diagonálními ztužidly.

Dokumentace byla zpracována v rozsahu pro povolení stavby dle vyhlášky č. 131 / 2024 o dokumentaci staveb.

2. Použité podklady:

Podklady:	Michal Jung, stavební část PD, 09 / 2025
Normy:	ČSN EN 1991, 1992, 1993, 1995
Literatura:	Hořejší, Šafka, Statické tabulky, SNTL Praha, 1987
Software:	SCIA Engineer 2011.1

3. Materiály a technologie:

Dřevěné konstrukce budou navrhovány v pevnostní třídě C24, ocelové konstrukce v pevnostní třídě S235, železobetonové konstrukce z betonu C20/25 a výztužné oceli B500. Realizace nevyžaduje použití atypických průřezů, délek ani neobvyklých technologických postupů pro zpracování.

4. Charakteristická zatížení:

Stálé [kNm^{-2}]		
Střecha - MAROLON CSE TR 76/16 0.8 mm + latě:	$g_1 =$	0.10

Sníh					
Charakteristická hodnota dle snehovamapa.cz			$s_k =$	1.45	kNm^{-2}
Součinitel expozice			$c_e =$	1.00	-
Součinitel tepla			$c_t =$	1.00	
Sklon střechy α°		Tvarový součinitel μ_i		Zatížení sněhem	
5.00		μ_1	0.80	$s_1 =$	1.16 kNm^{-2}

Větr					
Větrová oblast / Referenční rychlost větru:	II.	$v_b =$	25.00	ms^{-1}	
Kategorie terénu:		III.			
Dynamický součinitel		$C_s C_d =$	1.00	-	
Dynamický tlak větru		$q_b =$	0.39	kNm^{-2}	
Výpočet zatížení dílčích částí stavby					
Plocha	sklon	C_f	$C_{e(Z)}$	Zatížení větrem	
Stěna - návětrná		0.80	1.30	$w_1 =$	0.41
Stěna - závětrná		-0.50	1.30	$w_2 =$	-0.25
Střecha - max.	5.00	0.80	1.30	$w_3 =$	0.41
Střecha - min.	5.00	-1.60	1.30	$w_4 =$	-0.81

5. Statická posouzení:

5.1. Střešní krytina:

Zatížení: $s_1 + w_3 = 1,16 + 0,41 = 1,57 \text{ kNm}^{-2}$

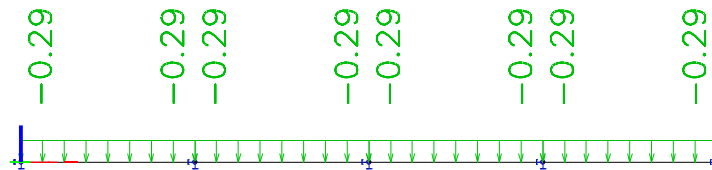


Zátěžové tabulky pro MARLON CSE TR 76/16 0,8 mm ORIGINAL:

Zatížení (kN/m ²)	Rozteč (m)		
	pouze 2 -3 podpěry rozteč	4 a více podpěr krajní rozteč	4 a více podpěr středová rozteč
0,50	0,80	1,07	1,36
0,60	0,75	1,01	1,28
0,70	0,71	0,96	1,22
0,80	0,68	0,92	1,17
0,90	0,66	0,88	1,12
1,00	0,63	0,85	1,08
1,10	0,61	0,83	1,05
1,20	0,60	0,80	1,02
1,30	0,58	0,78	0,99
1,40	0,57	0,76	0,97
1,50	0,55	0,74	0,95
1,60	0,54	0,73	0,93
1,70	0,53	0,71	0,91
1,80	0,52	0,70	0,89
1,90	0,51	0,69	0,87
2,00	0,50	0,68	0,86

Vzdálenost latí: **L = 700 mm**

LC4 - Vitr

**Posudek dřeva EC5 – mezní stav únosnosti**

Nosník : B1, L=1.000m, OBDEL (40; 40), C24
 Materiál : C24
 Třída vlhkosti : 1
 gamma m =1.30 k m =0.70 (obdélník)
 řez=1.000m CO1/1 k mod = 0.90

Posudek únosnosti

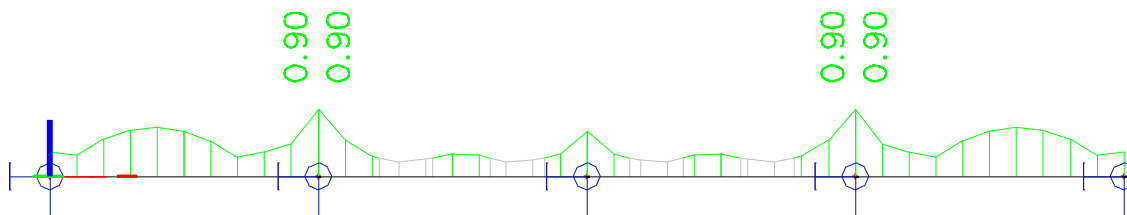
	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová síla	0.0[kN]	0.0[kN]	-0.9[kN]	0.0[kNm]	-0.2[kNm]	0.0[kNm]
Návrhové napětí	0.0[MPa]	0.0[MPa]	-0.9[MPa]	0.0[MPa]	-15.0[MPa]	0.0[MPa]
Limitní napětí	14.5[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	16.6[MPa]	16.6[MPa]
Jedn. posudek	0.00	0.00	0.49	0.00	0.90	0.00

Ohyb : 0.90 (5.1.6a)
 Smyk : 0.49 (5.1.7.1)

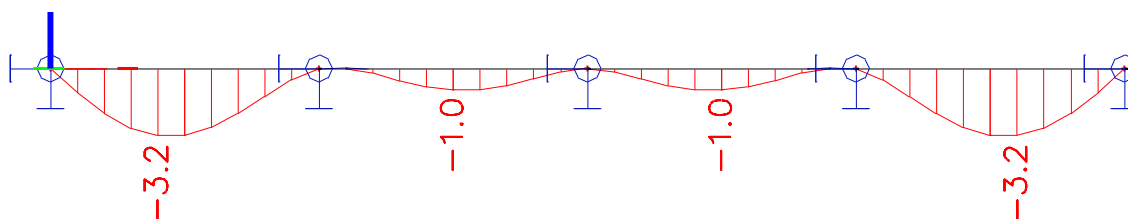
Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.90 (5.2.1f) kcy=0.10 kcz=0.40
 Ohyb (5.2.2) : 0.90 k crit=1.00

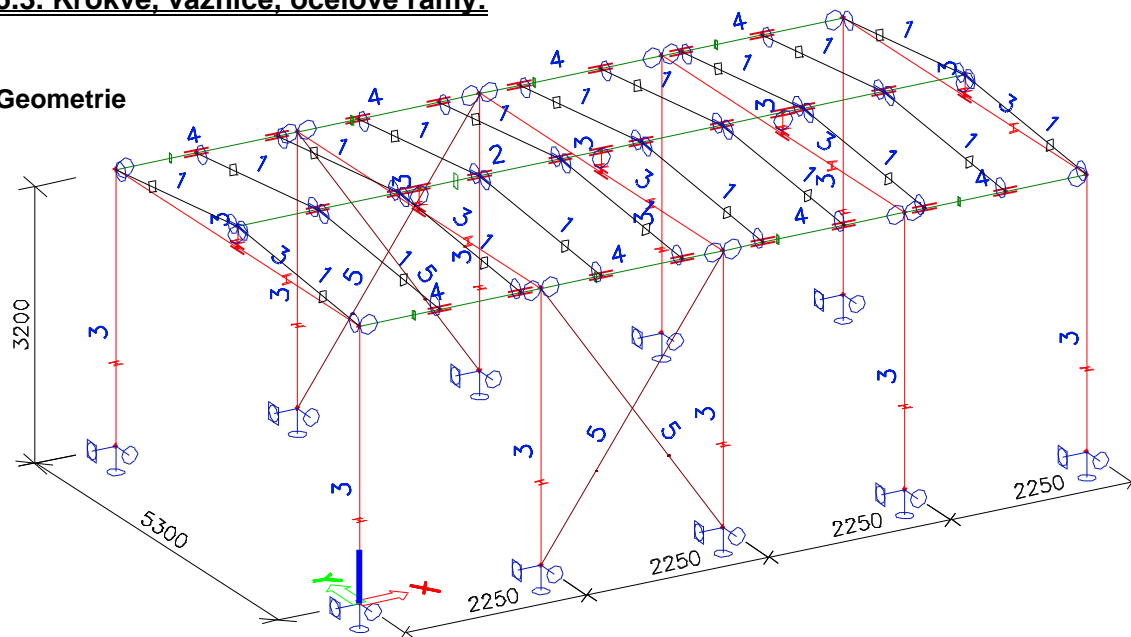
Maximální jednotkový posudek = 0.90 - průřez vyhovuje.



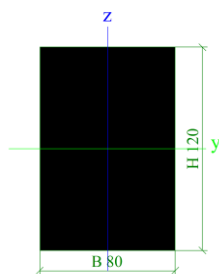
Posudek – mezní stav únosnosti = 0,90 – vyhovuje.

Posudek dřeva EC5 – mezní stav použitelnosti

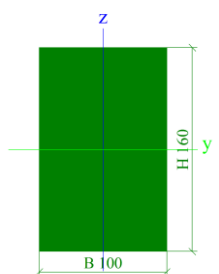
Posudek deformace s dotvarováním = $3,2 / (1000 / 300) = 0,96$ – vyhovuje.

5.3. Krokve, vaznice, ocelové rámy:**Geometrie****Průřezy**

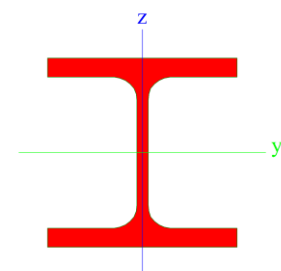
Jméno	1	
Typ	OBDEL	
Detailní	80; 120	
Materiál	C24	
Výroba	Dřevo	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
A [m ²]	9.6000e-03	
A y, z [m ²]	9.6000e-03	9.6000e-03
I y, z [m ⁴]	1.1520e-05	5.1200e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0.0000e+00	1.6843e-05
Wel y, z [m ³]	1.9200e-04	1.2800e-04
Wpl y, z [m ³]	2.8800e-04	1.9200e-04



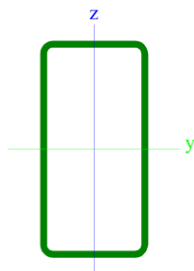
Jméno	2	
Typ	OBDEL	
Detailní	100; 160	
Materiál	C24	
Výroba	Dřevo	
Vzpěr y-y, z-z	b	b
A [m ²]	1.6000e-02	
A y, z [m ²]	1.6000e-02	1.6000e-02
I y, z [m ⁴]	3.4133e-05	1.3333e-05
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0.0000e+00	4.4710e-05
Wel y, z [m ³]	4.2667e-04	2.6667e-04
Wpl y, z [m ³]	6.4000e-04	4.0000e-04



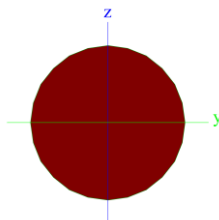
Jméno	3	
Typ	HEB100	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	b	c
A [m ²]	2.6040e-03	
A y, z [m ²]	1.7188e-03	5.0590e-04
I y, z [m ⁴]	4.4950e-06	1.6730e-06
I w [m ⁶], t [m ⁴]	3.3850e-09	9.2500e-08
Wel y, z [m ³]	8.9910e-05	3.3450e-05
Wpl y, z [m ³]	1.0400e-04	5.1000e-05



Jméno	4	
Typ	RRK100/50/3	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
A [m ²]	8.4100e-04	
A y, z [m ²]	2.8033e-04	5.6067e-04
I y, z [m ⁴]	1.0600e-06	3.6100e-07
I w [m ⁶], t [m ⁴]	4.6875e-10	8.8600e-07
Wel y, z [m ³]	2.1300e-05	1.4400e-05
Wpl y, z [m ³]	2.6700e-05	1.6400e-05



Jméno	5	
Typ	RD12	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Vzpěr y-y, z-z	c	c
A [m ²]	1.1304e-04	
A y, z [m ²]	9.6084e-05	9.6084e-05
I y, z [m ⁴]	9.9655e-10	9.9655e-10
I w [m ⁶], t [m ⁴]	0.0000e+00	1.9931e-09
Wel y, z [m ³]	1.6609e-07	1.6609e-07
Wpl y, z [m ³]	2.8346e-07	2.8346e-07



Zatěžovací stavy

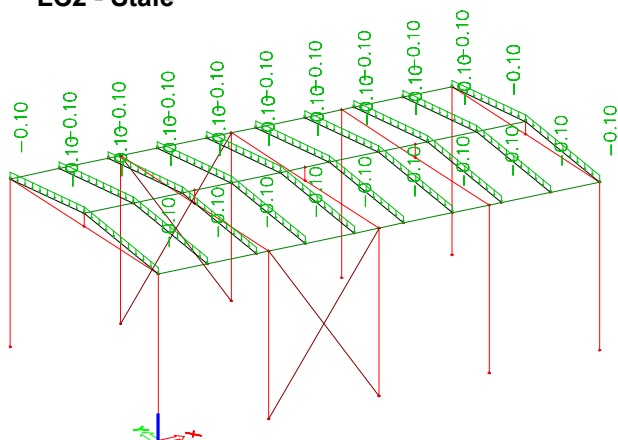
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Spec	Směr	Působení	Řídící zat. stav
LC1	Vlastní tíha	Stálé	LG1	Vlastní tíha		-Z		
LC2	Stálé	Stálé	LG1	Standard				
LC3	Sníh	Nahodilé	LG2	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC4	Vítr max 1	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC5	Vítr max 2	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC6	Vítr min 1	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný
LC7	Vítr min 2	Nahodilé	LG3	Statické	Standard		Krátkodobé	Žádný

Kombinace

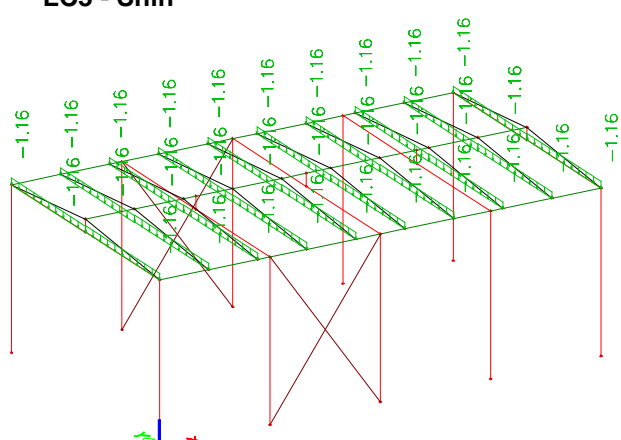
Jméno	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1.1	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé	1.35 1.35
CO1.2	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé	1.00 1.00
CO1.3	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé LC3 - Sníh	1.35 1.35 1.50
CO1.4	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé LC3 - Sníh	1.00 1.00 1.50
CO1.5	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé LC4 - Vítr max 1 LC5 - Vítr max 2 LC6 - Vítr min 1 LC7 - Vítr min 2	1.35 1.35 1.50 1.50 1.50 1.50
CO1.6	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé LC4 - Vítr max 1 LC5 - Vítr max 2 LC6 - Vítr min 1 LC7 - Vítr min 2	1.00 1.00 1.50 1.50 1.50 1.50
CO1.7	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé LC3 - Sníh LC4 - Vítr max 1	1.35 1.35 1.35 1.35

		LC5 - Vítr max 2 LC6 - Vítr min 1 LC7 - Vítr min 2	1.35 1.35 1.35
CO1.8	Obálka - únosnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé LC3 - Sníh LC4 - Vítr max 1 LC5 - Vítr max 2 LC6 - Vítr min 1 LC7 - Vítr min 2	1.00 1.00 1.35 1.35 1.35 1.35 1.35
CO2.1	Obálka - použitelnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé	1.00 1.00
CO2.2	Obálka - použitelnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé LC3 - Sníh	1.00 1.00 1.00
CO2.3	Obálka - použitelnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé LC4 - Vítr max 1 LC5 - Vítr max 2 LC6 - Vítr min 1 LC7 - Vítr min 2	1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00
CO2.4	Obálka - použitelnost	LC1 - Vlastní tíha LC2 - Stálé LC3 - Sníh LC4 - Vítr max 1 LC5 - Vítr max 2 LC6 - Vítr min 1 LC7 - Vítr min 2	1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00 1.00

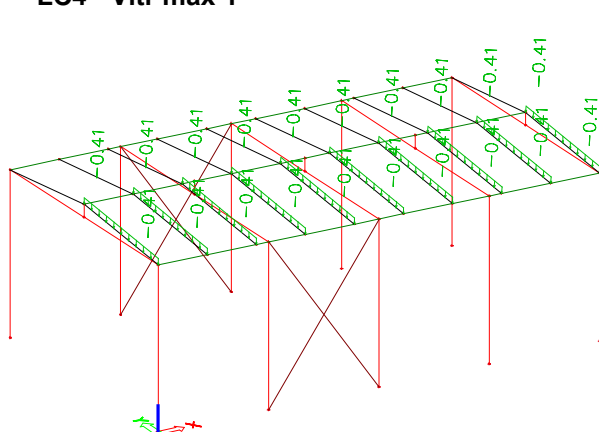
LC2 - Stálé



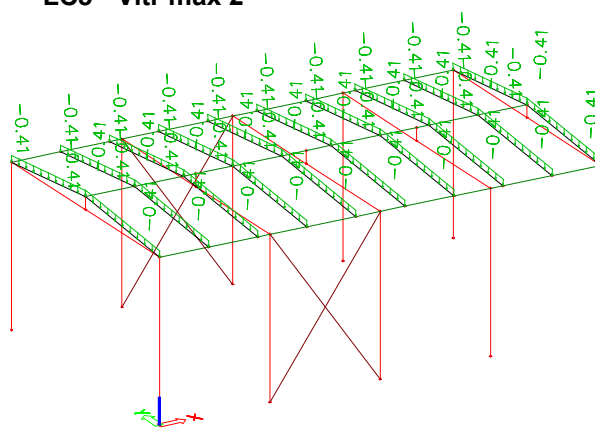
LC3 - Sníh



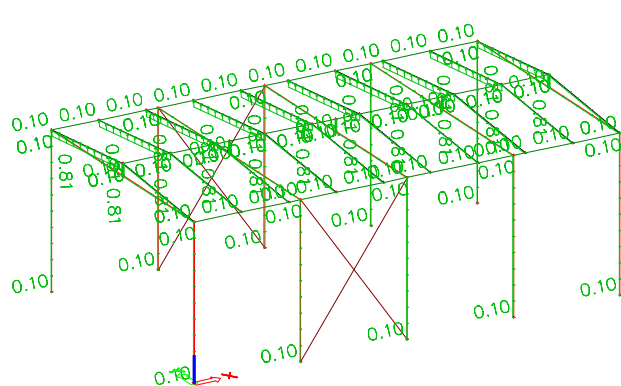
LC4 - Vítr max 1



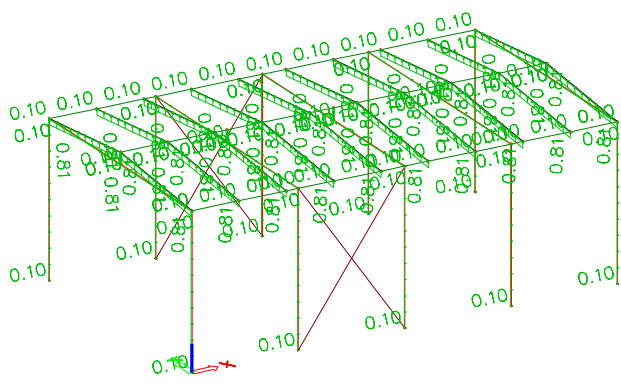
LC5 - Vítr max 2



LC6 - Vítr min 1



LC7 - Vítr min 2



Posudek oceli EC3 – mezní stav únosnosti**Průřez : 3 - HEB100**

Prut B3	HEB100	S 235	CO1/1	0.65
---------	--------	-------	-------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
-3.25	-0.00	7.17	0.00	12.19	0.00

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	141.55	126.76	
Redukovaná štíhlost	1.51	1.35	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	

Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	2.65	5.30	m
Součinitel vzpěru	2.22	0.61	
Vzpěrná délka	5.88	3.21	m
Kritické Eulerovo zatížení	269.35	335.89	kN

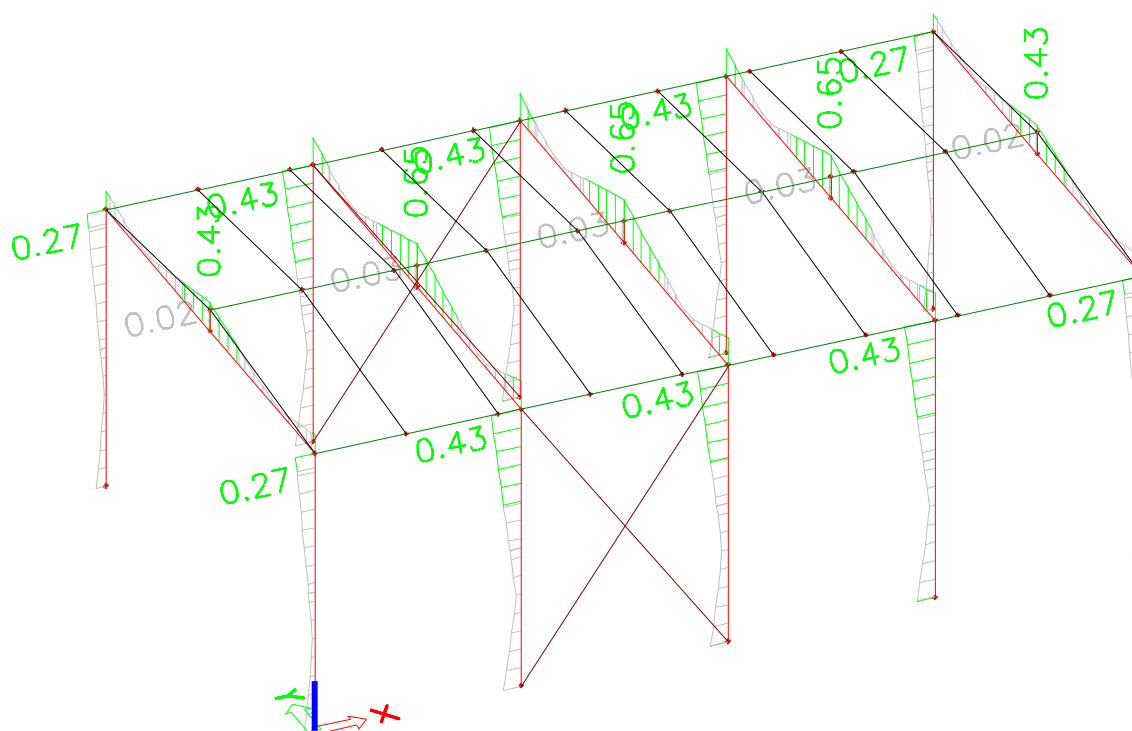
LTB		
Délka klopení	5.30	m
k	1.00	

kw	1.00	
C1	1.67	
C2	1.48	

C3	2.64	
----	------	--

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
Vy	0.00 < 1
Vz	0.06 < 1
M	0.30 < 1

Stabilitní posudek	
Vzpěr	0.01 < 1
Klopení	0.64 < 1
Tlak + moment	0.55 < 1
Tlak + klopení	0.65 < 1

**Posudek – mezní stav únosnosti = 0,65 – vyhovuje.**

Průřez : 4 - RRK100/50/3

Prut B17	RRK100/50/3	S 235	CO1/1	0.38
----------	-------------	-------	-------	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
0.27	0.12	2.76	0.00	2.09	0.05

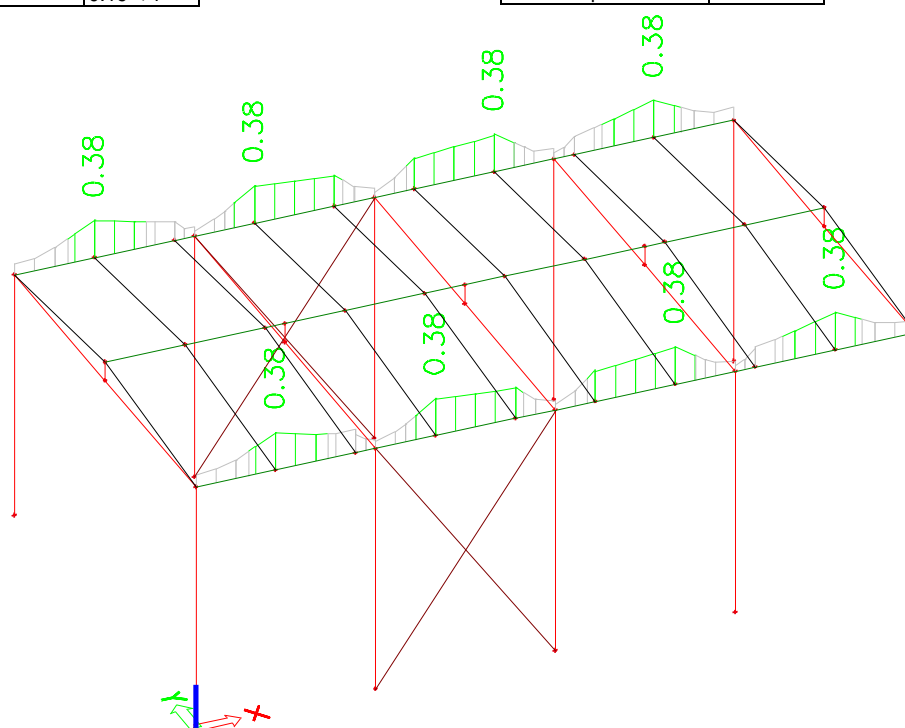
LTB		
Délka klopení	0.75	m
k	1.00	

kw	1.00	
C1	1.88	
C2	0.00	

C3	0.94	
----	------	--

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	0.00 < 1
Vy	0.00 < 1
Vz	0.04 < 1
M	0.19 < 1

Stabilitní posudek	
Klopení	0.37 < 1
Tlak + moment	0.38 < 1
Tlak + klopení	0.38 < 1



Posudek – mezní stav únosnosti = 0,38 – vyhovuje.

Průřez : 5 - RD12

Prut B23	RD12	S 235	LC6	0.18
----------	------	-------	-----	------

NSd [kN]	Vy.Sd [kN]	Vz.Sd [kN]	Mt.Sd [kNm]	My.Sd [kNm]	Mz.Sd [kNm]
4.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

LTB		
Délka klopení	3.91	m
k	1.00	

kw	1.00	
C1	1.00	
C2	0.00	

C3	1.00	
----	------	--

POSUDEK ÚNOSNOSTI	
N	0.18 < 1
M	0.18 < 1

Posudek dřeva EC5 – mezní stav únosnosti**Průřez : 1 - OBDEL (80; 120)**

Nosník : B53, L=2.662m, OBDEL (80; 120), C24
 Materiál : C24
 Třída vlhkosti : 1
 gamma m =1.30 k m =0.70 (obdélník)
 řez=1.331m CO1/1 k mod = 0.90

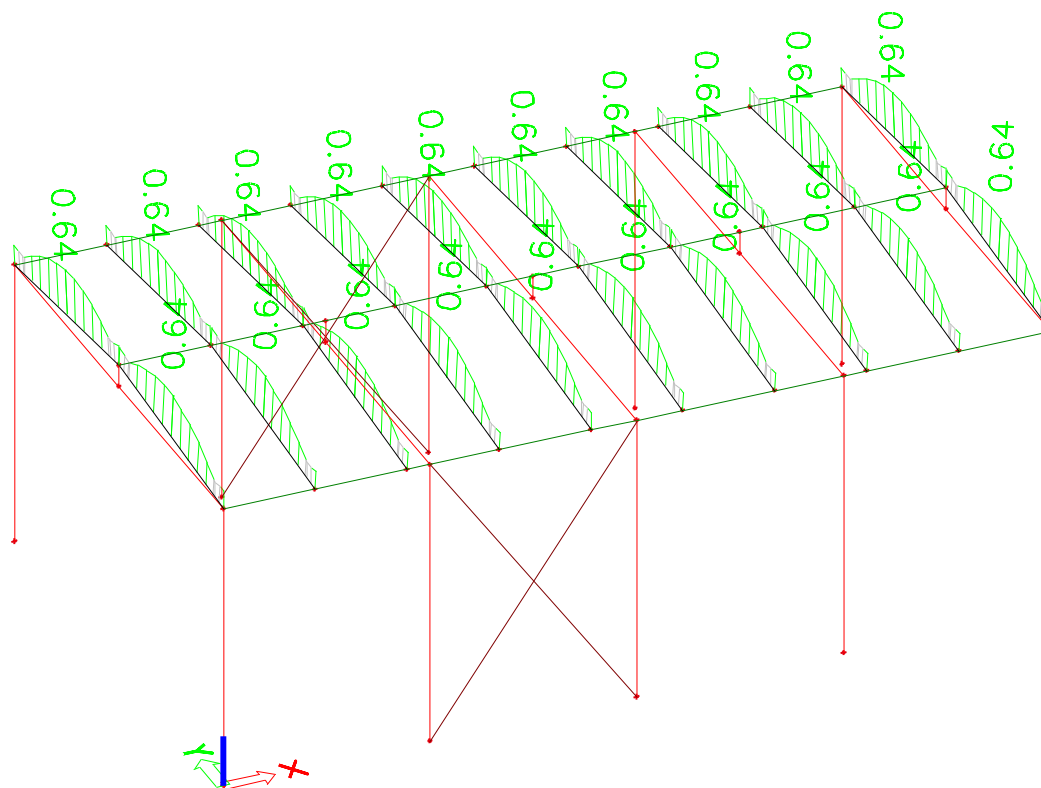
Posudek únosnosti

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová síla	-0.2[kN]	-0.0[kN]	-0.0[kN]	-0.0[kNm]	2.0[kNm]	-0.0[kNm]
Návrhové napětí	-0.0[MPa]	-0.0[MPa]	-0.0[MPa]	0.0[MPa]	10.5[MPa]	-0.1[MPa]
Limitní napětí	14.5[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	16.6[MPa]	16.6[MPa]
Jedn. posudek	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.01

Ohyb : 0.64 (5.1.6a)
 Smyk : 0.00 (5.1.7.1)
 Krut : sig v,d=0.00MPa 0.00 (5.1.8)
 Tlak + ohyb : 0.64 (5.1.10a)

Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.64 (5.2.1f) kcy=0.92 kcz=0.67
 Ohyb (5.2.2) : 0.64 k crit=1.00



Maximální jednotkový posudek = 0.64

- průřez vyhovuje.

Průřez : 2 - OBDEL (100; 160)

Nosník : B27, L=9.000m, OBDEL (100; 160), C24
 Materiál : C24
 Třída vlhkosti : 1
 gamma m =1.30 k m =0.70 (obdélník)
 řez=0.250m CO1/1 k mod = 0.90

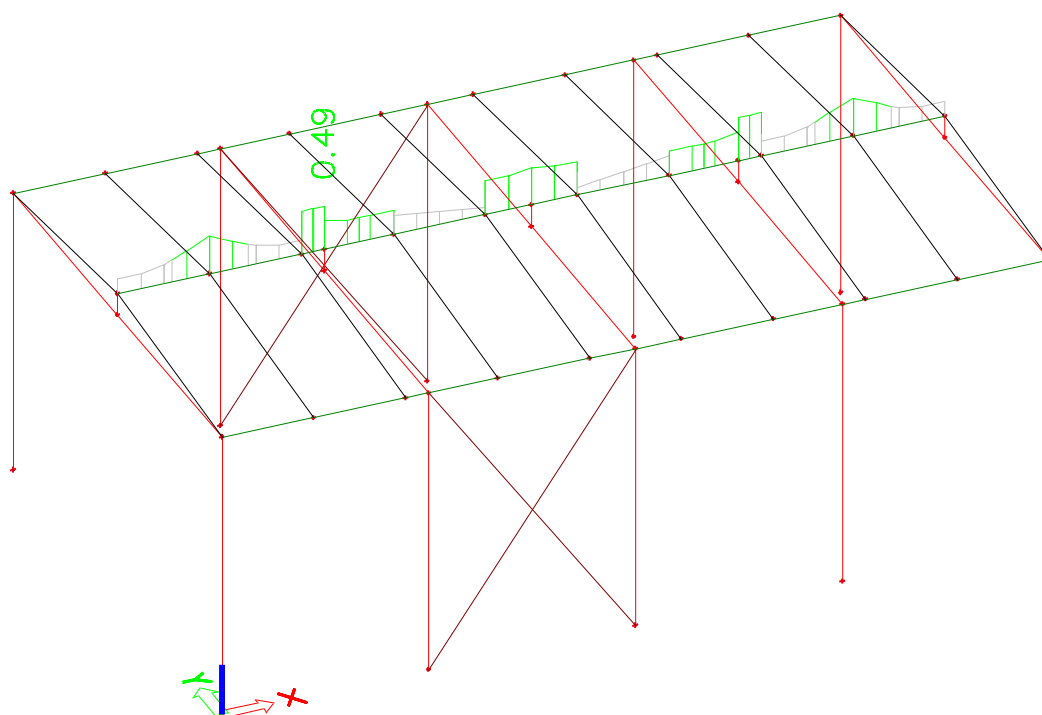
Posudek únosnosti

	N	Vy	Vz	Mx	My	Mz
Návrhová síla	-0.1[kN]	-0.0[kN]	-9.1[kN]	0.0[kNm]	-2.3[kNm]	-0.0[kNm]
Návrhové napětí	-0.0[MPa]	-0.0[MPa]	-0.9[MPa]	0.0[MPa]	-5.4[MPa]	-0.0[MPa]
Limitní napětí	14.5[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	1.7[MPa]	16.6[MPa]	16.6[MPa]
Jedn. posudek	0.00	0.00	0.49	0.00	0.33	0.00

Ohyb : 0.33 (5.1.6a)
 Smyk : 0.49 (5.1.7.1)
 Tlak + ohyb : 0.33 (5.1.10a)

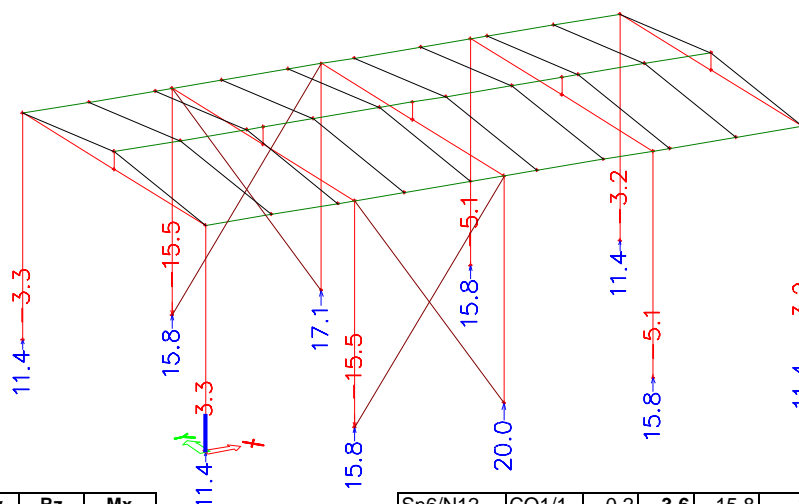
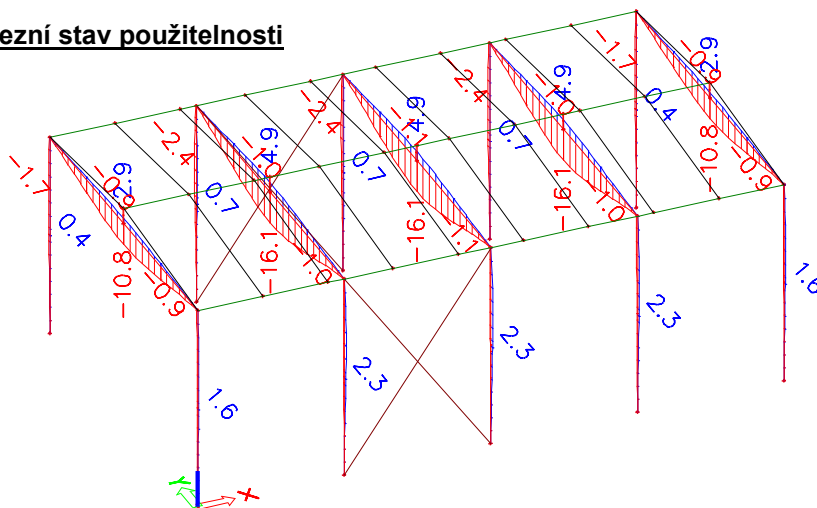
Posudek stability

Tlak (5.2.1) : 0.33 (5.2.1f) kcy=0.61 kcz=1.02
 Ohyb (5.2.2) : 0.33 k crit=1.00



Maximální jednotkový posudek = 0.49

- průřez vyhovuje.



Podpora	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]
Sn1/N1	CO1/2	-0.2	-0.8	-3.3	0.9
Sn1/N1	CO1/1	0.0	2.4	11.4	-2.6
Sn1/N1	CO1/3	0.0	0.4	2.5	-0.5
Sn2/N3	CO1/2	-0.2	0.8	-3.3	-0.9
Sn2/N3	CO1/1	0.0	-2.4	11.4	2.6
Sn2/N3	CO1/3	0.0	-0.4	2.5	0.5
Sn3/N7	CO1/2	-4.0	-1.4	-15.5	1.4
Sn3/N7	CO1/1	0.2	3.6	15.8	-3.8
Sn3/N7	CO1/3	0.0	0.5	3.0	-0.6
Sn4/N8	CO1/2	-4.0	1.4	-15.5	-1.4
Sn4/N8	CO1/1	0.2	-3.6	15.8	3.8
Sn4/N8	CO1/3	0.0	-0.5	3.0	0.6
Sn5/N11	CO1/4	-3.9	-0.7	11.4	1.0
Sn5/N11	CO1/5	0.0	0.4	2.2	-0.4
Sn5/N11	CO1/2	-3.8	-1.4	5.3	1.4
Sn5/N11	CO1/1	-0.2	3.6	15.8	-3.8
Sn5/N11	CO1/6	-3.7	1.7	20.0	-1.5
Sn5/N11	CO1/3	0.0	0.5	3.0	-0.6
Sn6/N12	CO1/4	-3.8	0.0	8.2	0.3
Sn6/N12	CO1/5	0.0	-0.4	2.2	0.4

Sn6/N12	CO1/1	-0.2	-3.6	15.8	3.8
Sn6/N12	CO1/2	-3.8	1.4	5.3	-1.4
Sn6/N12	CO1/6	-3.6	-2.3	17.1	2.7
Sn6/N12	CO1/3	0.0	-0.5	3.0	0.6
Sn7/N15	CO1/2	-0.2	-1.4	-5.1	1.4
Sn7/N15	CO1/1	0.0	3.6	15.8	-3.8
Sn7/N15	CO1/3	0.0	0.5	3.0	-0.6
Sn8/N16	CO1/2	-0.2	1.4	-5.1	-1.4
Sn8/N16	CO1/1	0.0	-3.6	15.8	3.8
Sn8/N16	CO1/3	0.0	-0.5	3.0	0.6
Sn9/N19	CO1/4	-0.2	-0.4	1.2	0.7
Sn9/N19	CO1/5	0.0	0.3	1.9	-0.3
Sn9/N19	CO1/2	-0.2	-0.8	-3.2	0.9
Sn9/N19	CO1/1	0.0	2.4	11.4	-2.6
Sn9/N19	CO1/3	0.0	0.4	2.5	-0.5
Sn10/N20	CO1/4	-0.2	-0.1	-1.2	0.4
Sn10/N20	CO1/5	0.0	-0.3	1.9	0.3
Sn10/N20	CO1/1	0.0	-2.4	11.4	2.6
Sn10/N20	CO1/2	-0.2	0.8	-3.2	-0.9
Sn10/N20	CO1/3	0.0	-0.4	2.5	0.5

5.4. Základy:

Založení bude navrženo plošné z prostého betonu C20/25.

Inženýrsko-geologický průzkum nebyl v době zpracování tohoto dokumentu proveden, proto bude proveden pouze posudek únosnosti základové spáry při předpokládané únosnosti základové spáry $R_{dt} = 0,150$ MPa. Skutečnost je nutno ověřit před realizací a výpočty následně upřesnit.

ZÁKLADOVÁ PATKA			
Zadání			
Výpočtová únosnost základové spáry	R_d	0.15	MPa
Beton základové patky	C 20/25		
Pevnost betonu v tahu	$f_{ctk,0.05}$	1.50	MPa
Šířka patky	b	500.00	mm
Délka patky	l	1 000.00	mm
Výška patky	h	1 000.00	mm
Délka patního plechu sloupu	l_s	200.00	mm
Normálová síla	N	20.00	kN
Vodorovná síla	H	3.60	kN
Ohybový moment	M	3.80	kNm
Výpočty			
Hmotnost základu	G	12.50	kN
Excentricita zatížení	e	227.69	mm
Pomocný rozměr	a	400.00	mm
Minimální výška patky pro prostý beton	h_0	692.82	mm
Efektivní plocha patky	A_{ef}	272 307.69	mm ²
Napětí, kterým podloží působí napatku	σ_d	0.07	Mpa
Ohybový moment v patce	m_c	5.88	kNm/m
Návrhová tahová pevnost betonu	f_{ctd}	0.80	Mpa
Napětí v tažených vláknech patky	σ_{ct}	0.07	Mpa
Posudek napětí základové spáry		0.80	VYHOVUJE
Posudek minimální výšky patky		0.25	VYHOVUJE
Posudek tahového napětí betonu patky		0.09	VYHOVUJE
Nutnost vyztužení při dolním povrchu		0.69	NE

6. Závěr:

Výpočty bylo prokázáno, že výše posuzované konstrukce vyhovují všem podmínkám mezních stavů únosnosti a použitelnosti, jsou tedy dostatečně únosné a stabilní.

Realizace stavby vyžaduje vypracování dalších stupňů stavebně konstrukční části PD, v kterých bude podrobně řešeno zejména:

- základové konstrukce vzhledem k výsledkům inženýrsko-geologického průzkumu;
- přípoje dřevěných a ocelových konstrukcí.

Ing. Martin KOPTA