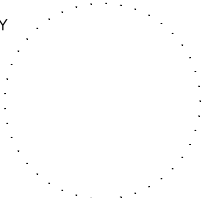


Souřadnicový systém: S-JTSK Výškový systém: Bpv			AUTORIZACE AUTHORIZED BY	
Greendesign, s.r.o., autor návrhu projektu  Tento projekt používá ochrany dle zákona č. 121/2000 Sb. (autorský zákon). Projekt a jeho obsah je majetek autora. Nesmí být použit, vyjma zřejmého účelu, pro nějž byl pořízen. Žádným způsobem nerespektujícím ustanovení autorského zákona nebo dohodu klienta a projektanta (autora) a nesmí být poskytnut třetí osobě, změněn či upraven bez písemného souhlasu projektanta.				
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU CHIEF PROJECT MANAGER	PROJEKTANT / DESIGNER	MANAŽER PROJEKTU PROJECT DIRECTOR	GENERÁLNÍ PROJEKTANT GENERAL DESIGNER	
Ing. Martin SRBA	Ing. Martin SRBA	Ing. Martin SRBA	<b>Greendesign, s.r.o.</b> sídlo: Rudíkov 190, 675 05 Rudíkov IČ: 026 28 830 mail: demel@green-design.cz tel.: 601 520 220 web: www.green-design.cz	
SUBDODAVKA SUBCONTRACT				
INVESTOR / CLIENT			DATUM / DATE	05/2017
Povodí Moravy, s.p., Dřevařská 932/11, 602 00 Brno, IČ: 708 90 013				
NÁZEV ZAKÁZKY / TITLE			STUPĚŇ PD PROJECT STATUS	DUR, DSP
VD Výrovce, funkční objekt – zastřešení včetně rekonstrukce lávky VD Výrovce, hráz – rekonstrukce svodidel Katastrální území: Výrovce [787701], parcelní číslo: st.151, 1311/1			ZAKÁZKA Č. CONTRACT NO.	<b>10-261</b>
OBSAH CONTENT				ČÍSLO PARÉ DOC. SET NUMBER
<b>D.1.2 STAVEBNĚ MECHANICKÁ ČÁST</b>				

---

## **STATICKÝ VÝPOČET**

### **VD Výrovce, funkční objekt – zastřešení včetně rekonstrukce lávky**

Datum:	06/2017
Stupeň dokumentace:	DUR+DSP
Zpracovatel:	Ing. Karel Pinkas
Objednatel	Povodí Moravy, s.p., Dřevařská 932/11, 602 00 Brno, IČ: 708 90 013
Zakázkové číslo:	150/2017
Místo stavby:	Výrovce

---

## Obsah statického výpočtu:

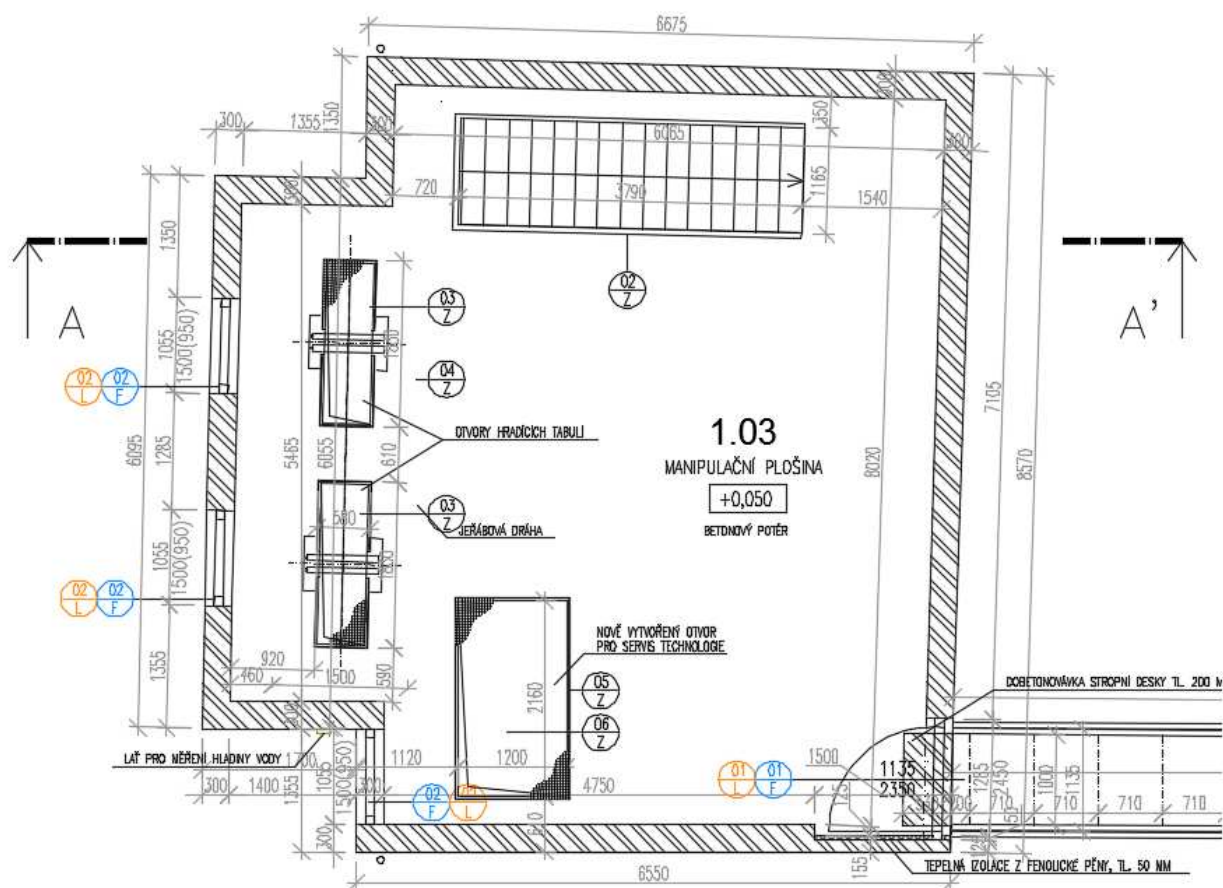
1	Úvod.....	3
2	Zatížení.....	4
2.1	Stálé složky zatížení.....	4
2.1.1	Vlastní tíha.....	4
2.1.2	Střešní souvrství .....	4
2.2	Proměnné složky zatížení.....	5
2.2.1	Užitné zatížení na manipulační ploše .....	5
2.2.2	Zatížení sněhem .....	5
2.2.3	Zatížení větrem.....	6
2.2.4	Zatížení mostovým jeřábem .....	7
3	Výpočtový model .....	10
4	Posouzení.....	12
4.1	Nosník jeřábové dráhy HEB 200.....	12
4.2	Posouzení zastřešení.....	16
4.2.1	Krokve 80/120 .....	17
4.2.2	Spodní pás vazníků 80/80.....	18
4.2.3	Horní pás vazníků 80/120.....	19
4.2.4	Posouzení diagonál a svislic 80/80 .....	21
5	Závěr .....	23

## 1 Úvod

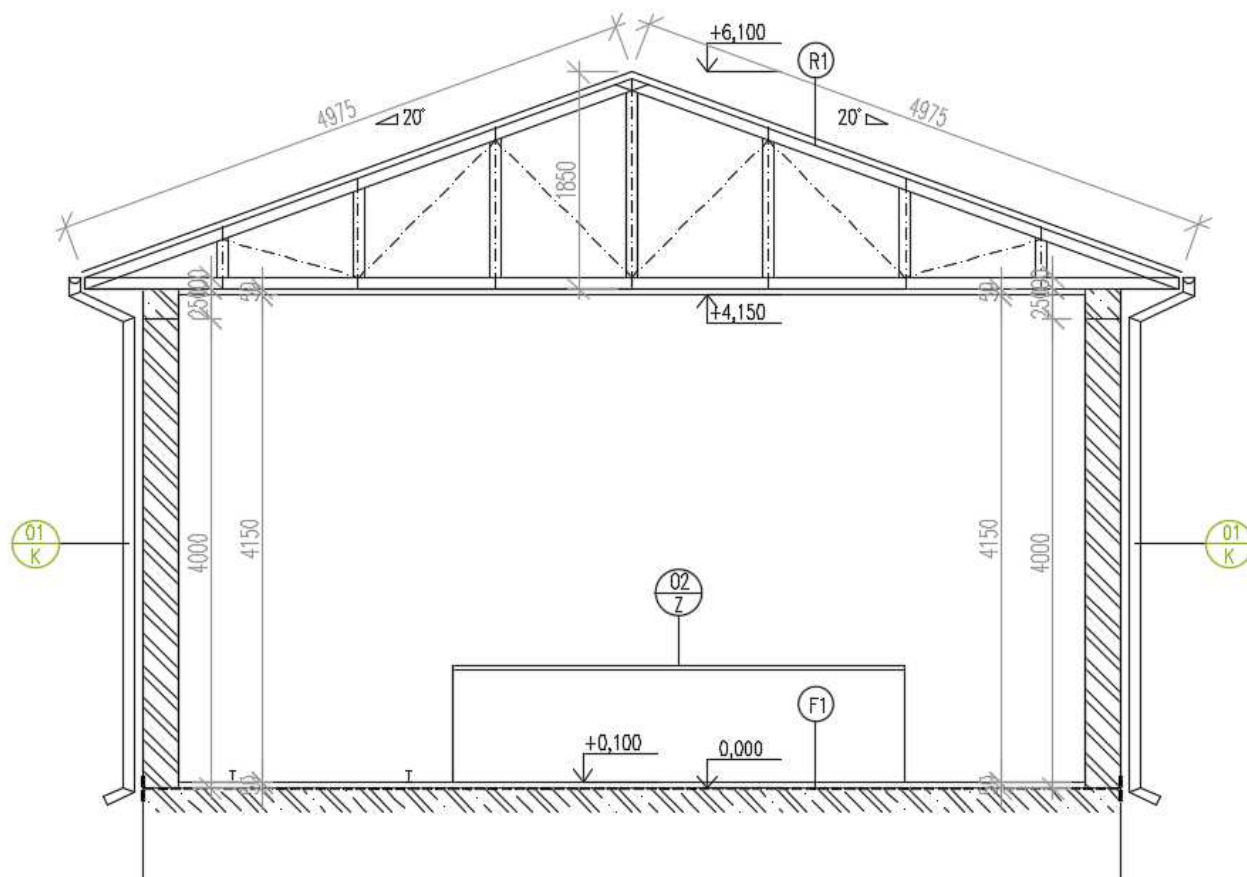
Předmětem statického výpočtu je posouzení hlavních nosných prvků funkčního objektu na VD Výrovice. Jedná se o uzavření doposud volné manipulační plochy funkčního objektu. Prostor bude obehzen pórobetonovými tvárniciemi a zastřešen jehlanovým typem střechy, která bude mít sklon 20°. Nosná konstrukce střechy bude tvořena soustavou dřevěných sbíjených vazníků. Zdivo bude založeno na stávající velmi tuhý železobetonový blok. Uvnitř objektu bude umístěn nový mostový jeřáb. Nosníky jeřábové dráhy budou ukotveny k obvodovému železobetonovému věnci. Půdorysné rozměry objektu činí 8,35 x 8,76 m. Výška vrcholu jehlanové střechy nad současnou úroveň monobloku je 6,1 m.

Ocelová lávka, která zpřístupňuje funkční objekt ze břehu, bude ponechána s tím, že se obnoví pouze protikorozní ochrana,

*Půdorys nového stavu:*



Řez A-A:



## 2 Zatížení

### 2.1 Stálé složky zatížení

#### 2.1.1 Vlastní tíha

Vlastní tíha nosných prvků je spočtena automaticky výpočetním softwarem SCIA ENGINEER 2009.

Součinitel zatížení:  $\gamma_f = 1,35$

#### 2.1.2 Střešní souvrství

Typ zatěžované konstrukce:

**střecha**

Zatěžovací stav:

**LC 1**

Součinitel zatížení  $\gamma_f$ :

**1,35 [-]**

Vzdálenost vazníků b:

**1,00 [m]**

Vrstva	tloušťka	objemová hmotnost	$g_{k,1}$	
	[mm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/bm]
<b>Plechová krytina, pozink. plech tl. 1 mm</b>	1	78,5	0,08	0,08

Nepískovaná lepenka	1	20,0	0,02	0,02
Prkenný záklop	25	7,0	0,18	0,18
Kontralatě 50x50			0,02	0,02
SDK podhled včetně nosné konstrukce			0,35	0,35
Celkem:			0,64	0,64

## 2.2 Proměnné složky zatížení

### 2.2.1 Užité zatížení na manipulační ploše

Uvažuje se s nosností podlahy uvnitř funkčního objektu:

$$q_p = 5 \text{ kN/m}^2$$

### 2.2.2 Zatížení sněhem

Region:

Výrovice

Základní hodnota pro zatížení sněhem:

$$s_k = 0,7 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$\mu_{11} = 0,8 \text{ [-]}$$

Tvarový součinitel:

$$\mu_{12} = 0,8 \text{ [-]}$$

Sklon střechy:

$$\alpha_1 = 20 \text{ [}^\circ\text{]}$$

$$\alpha_2 = 20 \text{ [}^\circ\text{]}$$

Typ expozice:

normální

Součinitel expozice:

$$C_e = 1,0 \text{ [-]}$$

Tepelný součinitel:

$$C_t = 1,0 \text{ [-]}$$

Součinitel zatížení:

$$\gamma_f = 1,5 \text{ [-]}$$

Vzdálenost nosníků:

$$b = 1,0 \text{ [m]}$$

Charakteristická hodnota zatížení sněhem:

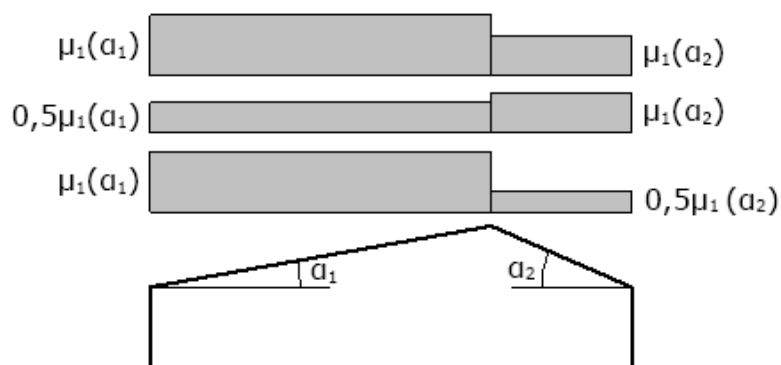
$$s_1 = 0,53 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$0,53 \text{ [kN/bm]}$$

$$s = s_k \cdot \mu_i \cdot C_e \cdot C_t$$

$$s_2 = 0,53 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$0,53 \text{ [kN/bm]}$$



Schématu tvarových součinitelů pro sedlové střechy

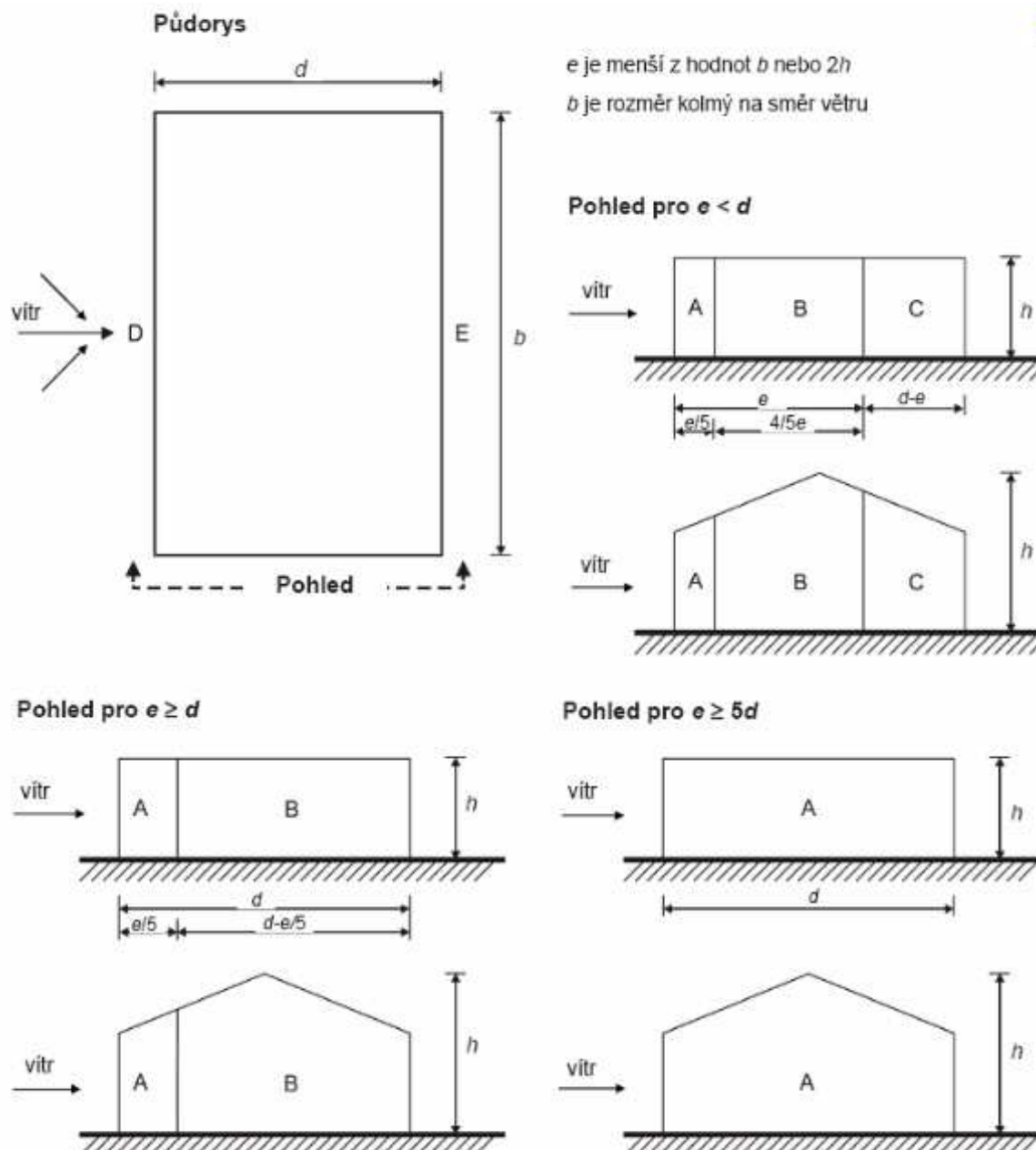
### 2.2.3 Zatížení větrem

#### **Zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4**

Výška objektu:	$h =$	6,1 m
Maximální rychlost větru:	$v_b =$	25,0 m/s
Měrná hmotnost vzduchu:	$\rho =$	1,25 kg/m <sup>3</sup>
Parametr drsnosti terénu:	$z_0 =$	0,300 -
Pro kategorii terénu III platí:	$z_{0,II} =$	0,020 m
Součinitel terénu:	$k_r =$	$0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07}$
	$k_r =$	0,230
Minimální výška:	$z_{min} =$	5 m
Součinitel drsnosti terénu:	$c_r(z) =$	$k_r \cdot \ln(z/z_0)$
Střední rychlost větru:	$v_m(z) =$	$c_r(z) \cdot v_b$
Směrodatná odchylka:	$\sigma_v =$	$k_r \cdot v_b$
	$\sigma_v =$	5,74 m/s
Intenzita turbulence:	$I_v(z) =$	$\sigma_v/v_m(z)$
Maximální dynamický tlak:	$q_p(z) =$	$(1+7 \cdot I_v(z)) \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m(z)^2$
Kinematická viskozita vzduchu:	$\nu =$	1,50E-05 m <sup>2</sup> /s
Součinitel vnějšího tlaku:	$C_{peD} =$	0,80 (tlak)
Součinitel vnějšího tlaku:	$C_{peE} =$	-0,55 (sání)

Výška nad terénem	Součinitel drsnosti terénu	Střední rychlost větru	Intenzita turbulence	Maximální dynamický tlak	Rychlost $v(z_e)$	Tlak větru	Sání větru
$z$ [m]	$c_r(z)$	$v_m$ [m/s]	$I_v(z)$	$q_p(z)$ [N/m <sup>2</sup> ]	[m/s]	$w_{e,D}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$w_{e,E}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	0,65	16,15	0,36	568,82	30,17	0,46	-0,31
2	0,65	16,15	0,36	568,82	30,17	0,46	-0,31
3	0,65	16,15	0,36	568,82	30,17	0,46	-0,31
4	0,65	16,15	0,36	568,82	30,17	0,46	-0,31
4	0,65	16,15	0,36	568,82	30,17	0,46	-0,31
5	0,65	16,15	0,36	568,82	30,17	0,46	-0,31

6	0,69	17,20	0,33	616,93	31,42	0,49	-0,34
7	0,72	18,08	0,32	658,68	32,46	0,53	-0,36



#### 2.2.4 Zatížení mostovým jeřábem

### STANOVENÍ ÚČINKŮ MOSTOVÉHO JEŘÁBU ČSN EN 1991-3

Zadané charakteristiky jeřábu:



Nosnost:		2,0	t
Rozchod kol jeřábu:	$s =$	5,50	m
Rozvor kol jeřábu:	$b =$	0,70	m
Dojezd háku:	$c =$	-0,3	m
Šířka kolejnice:	$b_r =$	50	mm
Rychlost zdvihu kladkostroje:	$v_h =$	0,08	m/s
Rychlost pojezdu jeřábu:	$v_c =$	0,67	m/s
Vůle nákolů:		15	mm
Počet pohonů jednotlivých kol:	$m_w =$	2,00	ks
Součinitel tření nákolů - kolejnice:	$\mu =$	0,20	
Zatřídění jeřábu jeřábu:	HC	2	
Konstanta tuhosti nárazníku:	$S_B =$	435	kN/m
Tíha břemene:	$Q_h =$	20	kN
Tíha jeřábu s kočkou:	$Q_c =$	6	kN
Tíha kočky jeřábu:	$Q_t =$	2	kN

**Vypočítané charakteristiky jeřábu:**

Hnací síla jeřábu:	$K =$	0,38	kN
	$\xi_1 =$	0,97	-
	$\xi_2 =$	0,03	-
Vychýlení těžiště zatíženého jeřábu:	$l_s =$	2,58	m
Statický moment hnací síly k těžišti jeřábu:	$M =$	0,98	kNm
Součinitel reakcí:	$f =$	0,30	-
	$\beta_2 =$	0,34	
	$\varphi_{2,min} =$	1,10	

<b>Vlastní tíha jeřábu:</b>	$Q_{cr,max} =$	2,05	kN
	$Q_{cr,(max)} =$	0,95	kN
	$Q_{cr,(min)} =$	2,05	kN
	$Q_{cr,min} =$	0,95	kN

<b>Zatížení kladkostroje:</b>	$Q_{H,r,max} =$	10,55	kN
	$Q_{H,r,(max)} =$	-0,55	kN

<b>Zrychlení, brzdění mostu jeřábu:</b>	$H_{L,1} =$	0,19	kN
	$H_{L,2} =$	0,19	kN
	$H_{T,1} =$	1,35	kN
	$H_{T,2} =$	0,04	kN

<b>Příčení jeřábu:</b>	$H_{S,1,1,T} =$	<b>0,12</b> kN
	$H_{S,2,1,T} =$	<b>3,78</b> kN
	$S =$	<b>3,90</b> kN

<b>Zrychlení kočky jeřábu:</b>	$H_{T3,1} =$	<b>0,55</b> kN
	$H_{T3,2} =$	<b>0,55</b> kN

<b>Účinky do nárazníků:</b>	$H_{B,1} =$	<b>7,85</b> kN
-----------------------------	-------------	----------------

<b>Dynamické součinitele:</b>		
	$\varphi_1 =$	1,10 -
	$\varphi_2 =$	1,13 -
	$\varphi_4 =$	1,00 -
	$\varphi_5 =$	1,50 -
	$\varphi_7 =$	1,60

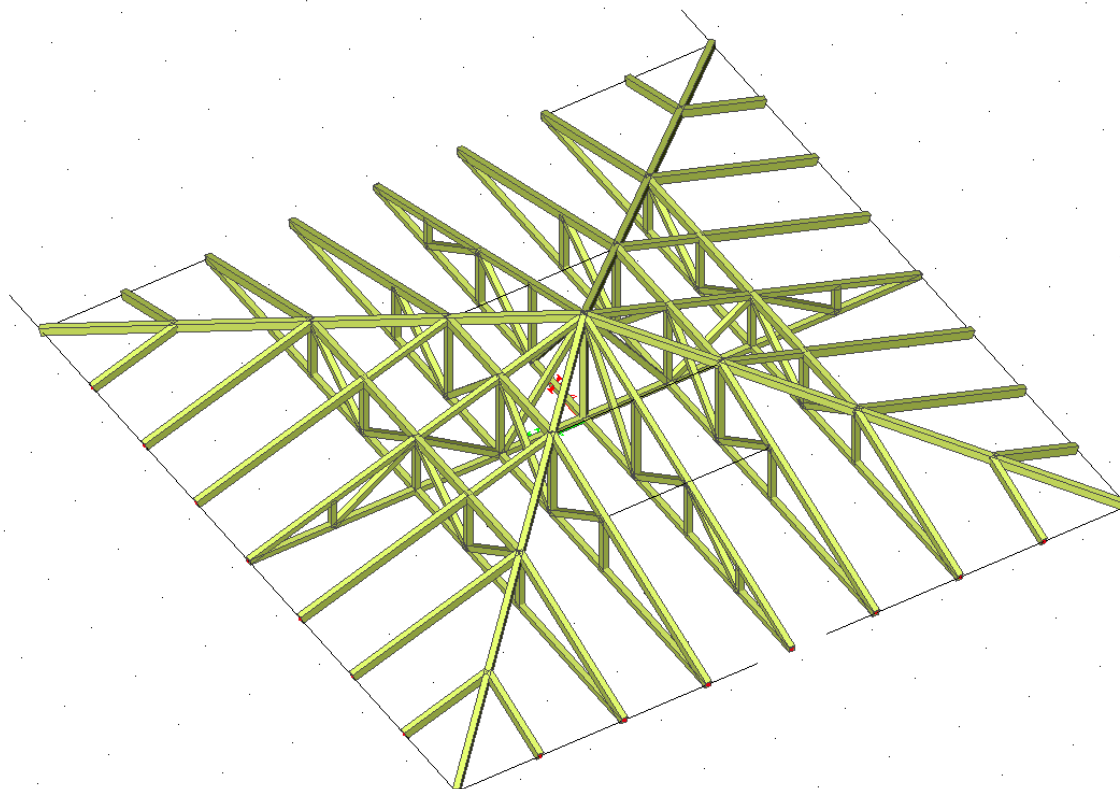
Zdvihová třída		$\beta_2$	$\varphi_{2,min}$
HC	1	0,17	1,05
HC	2	0,34	1,10
HC	3	0,51	1,15
HC	4	0,68	1,20

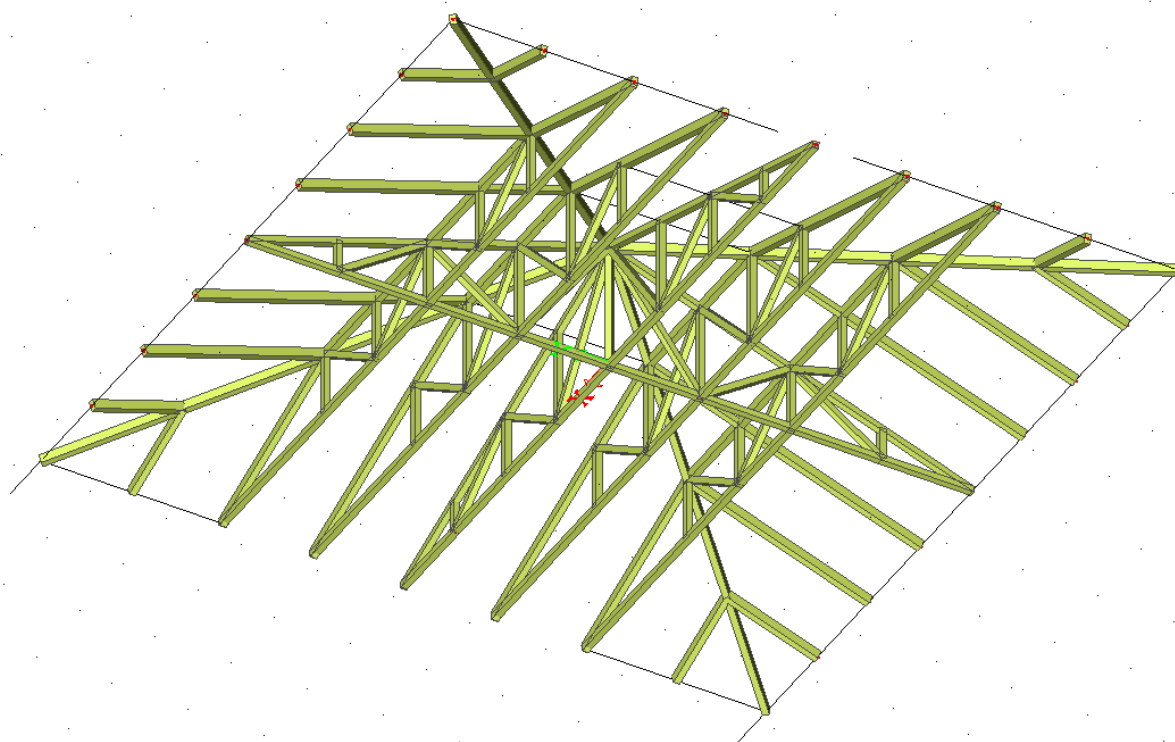
Skupina zatížení	Větev	Náprava	$Q_k$ [kN]	$H_{L,k}$ [kN]	$H_{T,k}$ [kN]
1	1	1	14,16	0,28	0,06
	1	2	14,16	0,00	-0,06
	2	1	0,42	0,28	2,03
	2	2	0,42	0,00	-2,03
3	1	1	2,05	0,28	0,06
	1	2	2,05	0,00	-0,06
	2	1	0,95	0,28	2,03
	2	2	0,95	0,00	-2,03
4	1	1	12,60	0,28	0,06
	1	2	12,60	0,00	-0,06
	2	1	0,40	0,28	2,03
	2	2	0,40	0,00	-2,03

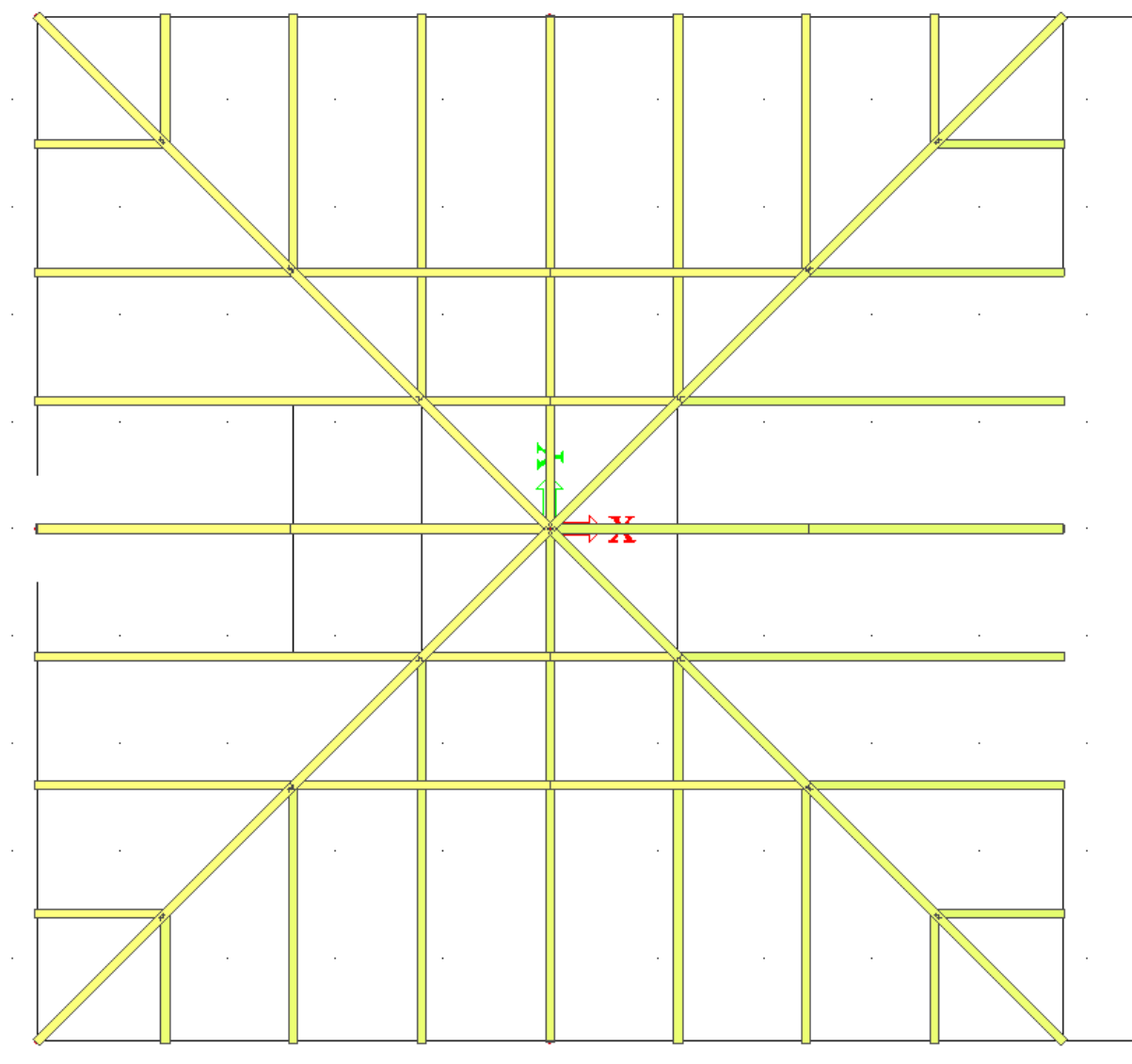
5	1	1	12,60	0,00	0,00
	1	2	12,60	0,00	3,78
	2	1	0,40	0,00	0,00
	2	2	0,40	0,00	-3,78
6	1	1	12,60	0,00	0,55
	1	2	12,60	0,00	0,55
	2	1	0,40	0,00	0,55
	2	2	0,40	0,00	0,55
9	1	1	12,60	0,00	0,00
	1	2	12,60	12,56	0,00
	2	1	0,40	0,00	0,00
	2	2	0,40	12,56	0,00

### 3 Výpočtový model

Konstrukce krovu byla modelována výpočtním softwarem SCIA ENGINEER 2009 prutovými prvky.



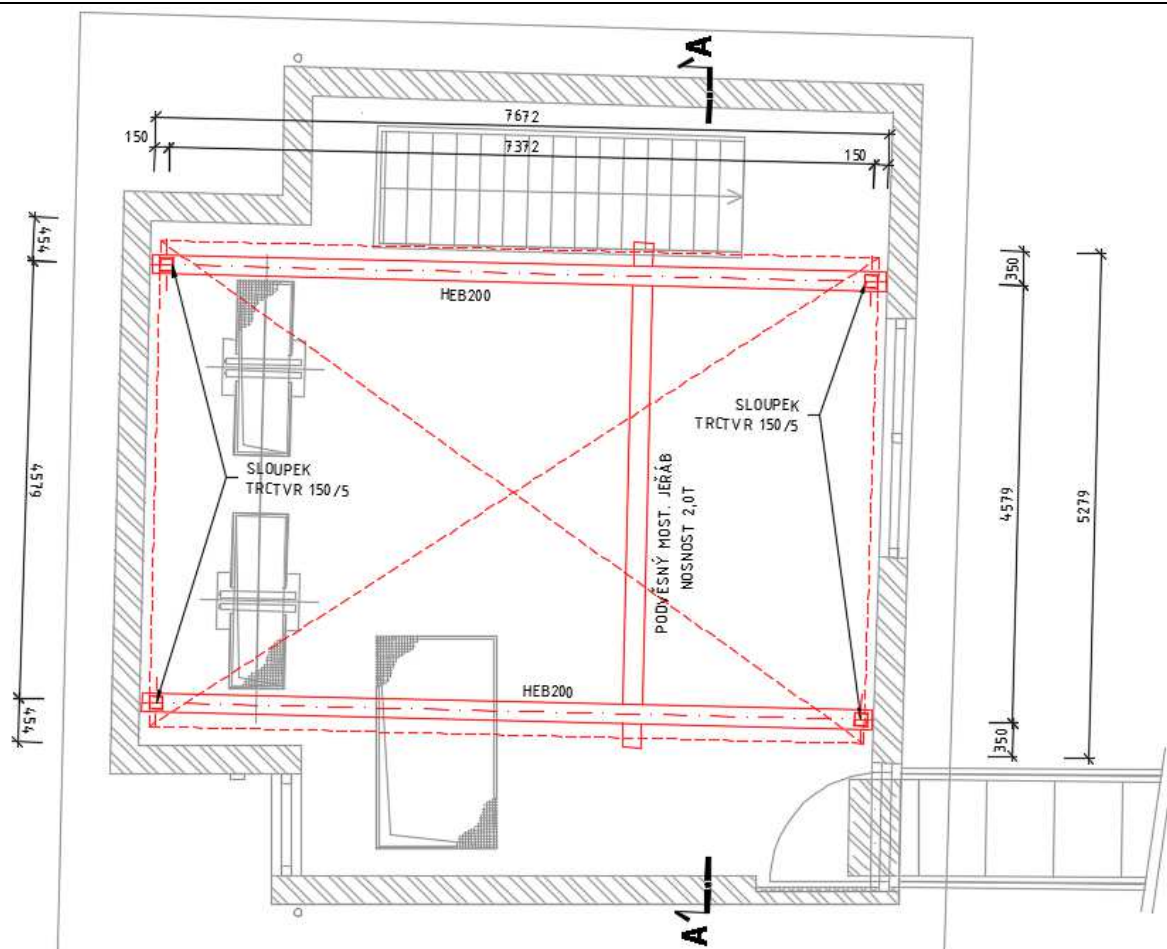




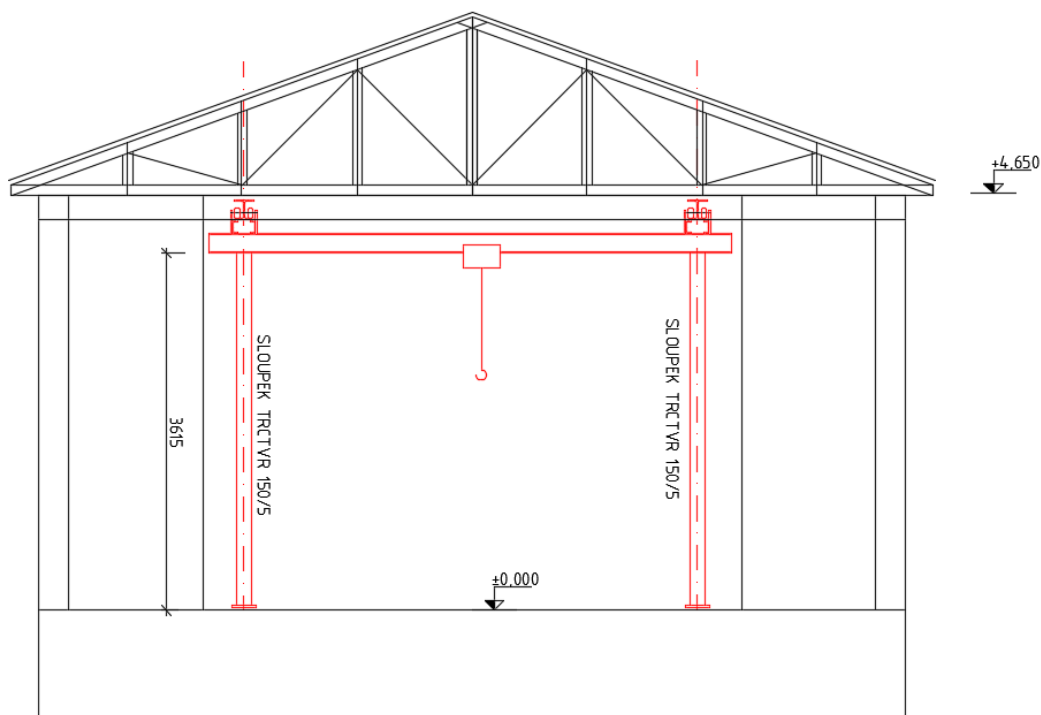
## 4 Posouzení

### 4.1 Nosník jeřábové dráhy HEB 200

Schéma jeřábové dráhy:



### ŘEZ A-A:



Posudek oceli

**EC3 : posouzení EN 1993**

<b>Prut B1</b>	<b>HEB200</b>	<b>S 235</b>	<b>CO1/1</b>	<b>0.64</b>
----------------	---------------	--------------	--------------	-------------

<b>Základní data EC3 : EN 1993</b>	
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M0 pro únosnost průřezu	1.00
Dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M1 na odolnost proti nestabilitě	1.00
dílčí součinitel spolehlivosti Gamma M2 pro oslabený průřez	1.25

<b>Údaje o materiálu</b>		
mez kluzu $f_y$	235.00	MPa
pevnost v tahu $f_u$	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

**POSUDEK ÚNOSNOSTI**

Poměr šířky ke tloušťce pro vnitřní tlačené prvky (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 1).  
poměr 14.89 v místě 0.78 m

<b>poměr</b>		
maximální poměr 1	72.00	
maximální poměr 2	83.00	
maximální poměr 3	124.00	

==> Třída průřezu 1

Poměr šířky ke tloušťce pro odstávající pásnice (EN 1993-1-1 : Tab.5.2. strana 2).  
poměr 5.17 v místě 0.78 m

<b>poměr</b>		
maximální poměr 1	9.00	
maximální poměr 2	10.00	
maximální poměr 3	14.24	

==> Třída průřezu 1

**Kritický posudek v místě 3.90 m**

<b>Vnitřní síly</b>		
NEd	0.00	kN
Vy,Ed	2.55	kN
Vz,Ed	-2.18	kN
TEd	0.00	kNm
My,Ed	64.01	kNm
Mz,Ed	-9.95	kNm

**Posudek na smyk (Vy)**

podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce EN 1993-1-1 : (6.17)

<b>Tabulka hodnot</b>		
Vc,Rd	851.78	kN
jedn. posudek	0.00	

**Posudek na smyk (Vz)**

podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.6. a vzorce EN 1993-1-1 : (6.17)

<b>Tabulka hodnot</b>		
Vc,Rd	336.89	kN
jedn. posudek	0.01	

### Posudek ohybového momentu (My)

podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce EN 1993-1-1 : (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	150.87	kNm
jedn. posudek	0.42	

### Posudek ohybového momentu (Mz)

podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.5. a vzorce EN 1993-1-1 : (6.12)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Mc,Rd	71.91	kNm
jedn. posudek	0.14	

### Posudek na kombinaci ohybu, osově a smykové síly

podle článku EN 1993-1-1 : 6.2.9.1. a vzorce EN 1993-1-1 : (6.41)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	150.87	kNm
MNVz.Rd	71.91	kNm

alfa 2.00 beta 1.00

jedn. posudek 0.32

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

### Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	posuvné	neposuvné	
Štíhlost	91.32	154.00	
Redukovaná štíhlost	0.97	1.64	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	
Redukční součinitel	0.61	0.27	
Délka	7.80	7.80	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	7.80	7.80	m
Kritické Eulerovo zatížení	1940.54	682.39	kN

### Posudek klopení

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

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	123.05	kNm
Wy	642000.00	mm <sup>3</sup>
redukce	0.82	
imperfekce	0.21	
redukovaná štíhlost	0.76	
metoda pro křivku klopení	Art. 6.3.2.2.	
Mcr	258.48	kNm
jedn. posudek	0.52	

LTB		
Délka klopení	7.80	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.35	
C2	0.55	
C3	1.73	



zatížení v těžišti

**Posudek na tlak s ohybem**

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

Interakční metoda 1

Tabulka hodnot		
kyy	1.004	
kyz	0.830	
kzy	0.521	
kzz	1.056	
Delta My	0.00	kNm
Delta Mz	0.00	kNm
A	7808.00	mm <sup>2</sup>
Wy	642000.00	mm <sup>3</sup>
Wz	306000.00	mm <sup>3</sup>
NRk	1834.88	kN
My,Rk	150.87	kNm
Mz,Rk	71.91	kNm
My,Ed	64.01	kNm
Mz,Ed	9.95	kNm
Interakční metoda 1		
Mcr0	191.47	kNm
redukovaná štíhlost 0	0.89	
Cmy,0	1.000	
Cmz,0	1.000	
Cmy	1.000	
Cmz	1.000	
CmLT	1.000	
muy	1.000	
muz	1.000	
wy	1.127	
wz	1.500	
npl	-0.000	
aLT	0.990	
bLT	0.028	
cLT	0.332	
dLT	0.017	
eLT	0.106	
Cyy	0.996	
Cyz	0.834	
Czy	0.998	
Czz	0.947	

jedm. posudek = -0.00 + 0.52 + 0.11 = 0.64

jedm. posudek = -0.00 + 0.27 + 0.15 = 0.42

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

**4.2 Posouzení zastřešení**

Hlavní nosná konstrukce je sestavena ze dvou hlavních příhradových dřevěných vazníků, vedených přes vrchol střechy. Tyto jsou doplněny soustavou pomocných vazníků s dvakrát zalomeným horním pásem pro vytvoření konečného efektu stanové střechy. Na krajní vazník jsou osazeny plnostěnné krokve vynášející střešní plášť v oblasti obvodových stěn.

#### 4.2.1 Krokve 80/120

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní								
Výběr : B197,B175..B178,B182,B198,B142,B118,B121..B123,B127,B193,B138,B143,B124,B126,B139,B141,B140,B125,B179..B181, B196,B195,B194								
Kombinace : CO1								
Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B122	CO1/1	2,533	-0,77	-0,01	-2,16	0	0	0
B177	CO1/1	0	0,76	0,01	2,14	0	-0,62	-0,01
B138	CO1/1	0	-0,04	-0,13	-0,12	0	1,01	0,16
B143	CO1/1	0	-0,05	0,13	-0,14	0	1,03	-0,16
B139	CO1/1	1,74	-0,14	0	-0,17	-0,02	1,34	0
B194	CO1/1	1,74	-0,22	-0,01	0,2	0,02	0,96	-0,01
B179	CO1/1	3,48	0,36	0,01	-1,99	0	-1,09	0,02

#### MSÚ:

##### Zatížení:

Návrhové hodnoty vnitřních sil:

$$M_{v, sd} = 1,34 \text{ kNm}$$

$$M_{z, sd} = 0 \text{ kNm}$$

$$N_{E, d} = 14 \text{ kN}$$

Návrhové hodnoty napětí:

$$\sigma_{m, y, d} = 6,98 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m, z, d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c, 0, d} = 1,46 \text{ MPa}$$

##### Prut:

Vzpěrná délka k ose y:  $I_y = 2500 \text{ mm}$

Vzpěrná délka k ose z:  $I_z = 0 \text{ mm}$

Štíhlost k ose y:  $\lambda_y = 72,2 \text{ -}$

Štíhlost k ose z:  $\lambda_z = 0,0 \text{ -}$

Relativní štíhlost k ose y:  $\lambda_{rel, y} = 1,2 \text{ -}$

Relativní štíhlost k ose z:  $\lambda_{rel, z} = 0,0 \text{ -}$

$$k_y = 1,3 \text{ -}$$

$$k_z = 0,5 \text{ -}$$

Součinitel vzpěrnosti y:  $k_{cy} = 0,529 \text{ -}$

Součinitel vzpěrnosti z:  $k_{cz} = 1,064 \text{ -}$

##### Průřez:

obdélníkový

Šířka  $b = 80 \text{ mm}$

Výška  $h = 120 \text{ mm}$

Součinitel redistribuce:  $k_m = 0,7 \text{ -}$

Průřezové moduly:  $W_y = 1,92E+05 \text{ mm}^3$

$$W_z = 1,28E+05 \text{ mm}^3$$

$$i_y = 34,6 \text{ mm}$$

$$i_z = 23,1 \text{ mm}$$

**Materiál:**

Charakteristická pevnost v ohybu:  $f_{m,k} = 24,0 \text{ MPa}$

Charakteristická pevnost v tlaku:  $f_{c,k} = 21,0 \text{ MPa}$

Parciální součinitel spolehlivosti:  $\gamma_M = 1,3$  -

Modifikační součinitel:  $k_{mod} = 0,7$  -

Návrhová pevnost v ohybu:  $f_{m,d} = 12,9 \text{ MPa}$

Modul pružnosti materiálu:  $E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$

**Posouzení:**

$$0,78 < 1$$

$$0,23 < 1$$

**Vyhovuje!**

**Průhyb krokví:**

$$u_{z,max} = 10,5 \text{ mm}$$

$$u_{z,lim} = L/250 = 3800/250 = 15,2 \text{ mm}$$

$$u_{z,max} < u_{z,lim}$$

**Vyhovuje!**

**4.2.2 Spodní pás vazníků 80/80**

**Vnitřní síly na prutu**

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní								
Výběr : B106,B107,B114,B115,B144..B146,B161,B162,B169,B170,B199								
Kombinace : CO1								
Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B199	CO1/2	3,58	4,26	0	0	0	0,01	0
B146	CO1/1	0	28,57	0	0,07	0	0,11	0
B115	CO1/1	0	17,36	-0,23	0,06	-0,01	-0,01	0,16
B114	CO1/1	3,58	17,36	0,23	-0,03	0,01	0,04	-0,11
B161	CO1/1	2,386	25,27	-0,01	-0,17	0	-0,06	-0,01
B170	CO1/1	2,387	20,56	0,01	0,17	0	-0,08	-0,02
B106	CO1/1	0	25,84	0,01	-0,11	0	0,27	0
B169	CO1/1	4,773	17,59	-0,21	-0,05	-0,01	-0,01	-0,14
B114	CO1/1	4,773	17,36	0,23	-0,06	0,01	-0,01	0,16

**MSÚ:**

**Zatížení:**

Návrhové hodnoty vnitřních sil:

$$M_{y,sd} = 0,11 \text{ kNm}$$

$$M_{z,sd} = 0 \text{ kNm}$$

$$N_{E,d} = 28,57 \text{ kN}$$

Návrhové hodnoty napětí:	$\sigma_{m,y,d} =$	0,57 MPa
	$\sigma_{m,z,d} =$	0,00 MPa
	$\sigma_{c,0,d} =$	2,98 MPa

**Prut:**

Vzpěrná délka k ose y:	$l_y =$	2500 mm
Vzpěrná délka k ose z:	$l_z =$	0 mm
Štíhlost k ose y:	$\lambda_y =$	72,2 -
Štíhlost k ose z:	$\lambda_z =$	0,0 -
Relativní štíhlost k ose y:	$\lambda_{rel,y} =$	1,0 -
Relativní štíhlost k ose z:	$\lambda_{rel,z} =$	0,0 -
	$k_y =$	1,1 -
	$k_z =$	0,5 -
Součinitel vzpěrnosti y:	$k_{cy} =$	0,690 -
Součinitel vzpěrnosti z:	$k_{cz} =$	1,064 -

**Průřez:**

obdélníkový

Šířka	$b =$	80 mm
Výška	$h =$	120 mm
Součinitel redistribuce:	$k_m =$	0,7 -
Průřezové moduly:	$W_y =$	1,92E+05 mm <sup>3</sup>
	$W_z =$	1,28E+05 mm <sup>3</sup>
	$i_y =$	34,6 mm
	$i_z =$	23,1 mm

**Materiál:**

Charakteristická pevnost v ohybu:	$f_{m,k} =$	24,0 MPa
Charakteristická pevnost v tlaku:	$f_{t,k} =$	14,0 MPa
Parciální součinitel spolehlivosti:	$\gamma_M =$	1,3 -
Modifikační součinitel:	$k_{mod} =$	0,7 -
Návrhová pevnost v ohybu:	$f_{m,d} =$	12,9 MPa
Modul pružnosti materiálu:	$E_{0,05} =$	7400 MPa

**Posouzení:**

0,62	<	1
0,60	<	1
Vyhovuje!		

4.2.3 Horní pás vazníků 80/120

**Vnitřní síly na prutu**

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní

Výběr : B81,B103,B158,B97,B105,B160,B102,B104,B159,B157,B166,B165,B168,B167,B111,B110,B113,B112,B150,B74								
Kombinace : CO1								
Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B74	CO1/1	0	-30,75	0	1,2	0	-0,11	0
B150	CO1/2	5,067	-5,51	0	-0,14	0	-0,04	0
B110	CO1/1	0	-22,53	-0,17	0,85	0,03	-0,21	0,13
B165	CO1/1	0	-22,42	0,18	0,84	-0,03	-0,21	-0,14
B103	CO1/1	3,8	-28,2	0,01	-2,17	0	-0,27	0
B158	CO1/1	1,267	-25,89	-0,01	2,63	0	-0,87	0,03
B103	CO1/1	2,674	-27,44	0,01	-0,03	0	0,97	-0,01

### MSÚ:

#### Zatížení:

Návrhové hodnoty vnitřních sil:

$$M_{y, sd} = 0,11 \text{ kNm}$$

$$M_{z, sd} = 0 \text{ kNm}$$

$$N_{E, d} = 30,75 \text{ kN}$$

Návrhové hodnoty napětí:

$$\sigma_{m, y, d} = 0,57 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m, z, d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c, 0, d} = 3,20 \text{ MPa}$$

#### Prut:

Vzpěrná délka k ose y:

$$l_y = 2500 \text{ mm}$$

Vzpěrná délka k ose z:

$$l_z = 0 \text{ mm}$$

Štíhlost k ose y:

$$\lambda_y = 72,2 \text{ -}$$

Štíhlost k ose z:

$$\lambda_z = 0,0 \text{ -}$$

Relativní štíhlost k ose y:

$$\lambda_{rel, y} = 1,2 \text{ -}$$

Relativní štíhlost k ose z:

$$\lambda_{rel, z} = 0,0 \text{ -}$$

$$k_y = 1,3 \text{ -}$$

$$k_z = 0,5 \text{ -}$$

Součinitel vzpěrnosti y:

$$k_{cy} = 0,529 \text{ -}$$

Součinitel vzpěrnosti z:

$$k_{cz} = 1,064 \text{ -}$$

#### Průřez:

**obdélníkový**

Šířka

$$b = 80 \text{ mm}$$

Výška

$$h = 120 \text{ mm}$$

Součinitel redistribuce:

$$k_m = 0,7 \text{ -}$$

Průřezové moduly:

$$W_y = 1,92E+05 \text{ mm}^3$$

$$W_z = 1,28E+05 \text{ mm}^3$$

$$i_y = 34,6 \text{ mm}$$

$$i_z = 23,1 \text{ mm}$$

**Materiál:**

Charakteristická pevnost v ohybu:	$f_{m,k} =$	<b>24,0</b> MPa
Charakteristická pevnost v tlaku:	$f_{c,k} =$	<b>21,0</b> MPa
Parciální součinitel spolehlivosti:	$\gamma_M =$	<b>1,3</b> -
Modifikační součinitel:	$k_{mod} =$	<b>0,7</b> -
Návrhová pevnost v ohybu:	$f_{m,d} =$	<b>12,9</b> MPa
Modul pružnosti materiálu:	$E_{0,05} =$	<b>7400</b> MPa

<b>Posouzení:</b>	<b>0,58</b>	<b>&lt;</b>	<b>1</b>
	<b>0,51</b>	<b>&lt;</b>	<b>1</b>
	<b>Vyhovuje!</b>		

**4.2.4 Posouzení diagonál a svislic 80/80**

**Vnitřní síly na prutu**

Lineární výpočet, Extrém : Globální, Systém : Hlavní								
Výběr : B79,B77,B80,B108,B109,B128,B129,B134..B137,B5,B82..B87,B95,B96,B98..B101,B153,B155,B156,B163,B164,B183,B184,B189..B192,B154,B78,B132,B187,B131,B186,B188,B185,B171..B173,B152,B151,B174,B120,B130,B116,B117,B133,B119,B75,B76								
Kombinace : CO1								
Prut	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B79	CO1/1	1,465	<b>-13,41</b>	0	0	0	0,02	0
B131	CO1/1	1,465	<b>6,38</b>	-0,03	-0,03	0	0	0,01
B174	CO1/1	0	-3,3	<b>-0,3</b>	-0,09	0	0,05	<b>0,22</b>
B152	CO1/1	0	0,2	<b>0,21</b>	0	0	0	-0,1
B128	CO1/1	0	0,12	0	<b>-0,48</b>	0	<b>0,28</b>	0
B184	CO1/1	0	0,12	0	<b>0,48</b>	0	<b>-0,28</b>	0
B120	CO1/1	0	-3,54	0,17	-0,02	<b>-0,01</b>	0,02	-0,14
B119	CO1/1	0	-3,58	-0,18	-0,02	<b>0,01</b>	0,02	0,15
B173	CO1/1	0	-3,58	0,19	-0,03	-0,01	0,02	<b>-0,15</b>

**MSÚ:**

**Zatížení:**

Návrhové hodnoty vnitřních sil:	$M_{y,sd} =$	<b>0,02</b> kNm
	$M_{z,sd} =$	<b>0</b> kNm
	$N_{E,d} =$	<b>13,41</b> kN
Návrhové hodnoty napětí:	$\sigma_{m,y,d} =$	0,23 MPa
	$\sigma_{m,z,d} =$	0,00 MPa
	$\sigma_{c,0,d} =$	2,10 MPa

**Prut:**

Vzpěrná délka k ose y:	$l_y =$	<b>2500</b> mm
------------------------	---------	----------------

Vzpěrná délka k ose z:	$l_z =$	<b>0</b> mm
Štíhlost k ose y:	$\lambda_y =$	108,3 -
Štíhlost k ose z:	$\lambda_z =$	0,0 -
Relativní štíhlost k ose y:	$\lambda_{rel,y} =$	1,8 -
Relativní štíhlost k ose z:	$\lambda_{rel,z} =$	0,0 -
	$k_y =$	2,3 -
	$k_z =$	0,5 -
Součinitel vzpěrnosti y:	$k_{cy} =$	0,264 -
Součinitel vzpěrnosti z:	$k_{cz} =$	1,064 -

**Průřez:**

**obdélníkový**

Šířka	$b =$	<b>80</b> mm
Výška	$h =$	<b>80</b> mm
Součinitel redistribuce:	$k_m =$	<b>0,7</b> -
Průřezové moduly:	$W_y =$	8,53E+04 mm <sup>3</sup>
	$W_z =$	8,53E+04 mm <sup>3</sup>
	$i_y =$	23,1 mm
	$i_z =$	23,1 mm

**Materiál:**

Charakteristická pevnost v ohybu:	$f_{m,k} =$	<b>24,0</b> MPa
Charakteristická pevnost v tlaku:	$f_{c,k} =$	<b>21,0</b> MPa
Parciální součinitel spolehlivosti:	$\gamma_M =$	<b>1,3</b> -
Modifikační součinitel:	$k_{mod} =$	<b>0,7</b> -
Návrhová pevnost v ohybu:	$f_{m,d} =$	<b>12,9</b> MPa
Modul pružnosti materiálu:	$E_{0,05} =$	<b>7400</b> MPa

**Posouzení:**

<b>0,72</b>	<b>&lt;</b>	<b>1</b>
<b>0,34</b>	<b>&lt;</b>	<b>1</b>
<b>Vyhovuje!</b>		

Bude použito řezivo minimální pevnostní třídy C24 (dle ČSN EN 1995).

Přípoje vazníků budou řešeny jako lisované např. systémem GANG-NAIL. Dimenze prvků GANG NAIL bude určena v rámci dalšího stupně PD.

## **5 Závěr**

Nosné konstrukce funkčního objektu byly posouzeny v souladu s platnými normami. Během provádění železobetonových konstrukcí je třeba respektovat konstrukční zásady vyplývající z ČSN EN 1992. Je třeba náležitě kotvit podélné vložky výztuže především v oblasti rohů na dostatečnou kotevní délku. Dřevěné prvky budou vyrobeny z řeziva pevnostní třídy min. C24 (dle ČSN EN 1995).

V Brně dne 30.6.2017

Vypracoval: Ing. Karel Pinkas