

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD  
KATEDRA MECHANIKY  
OBOR STAVITELSTVÍ  
AKADEMICKÝ ROK 2014/2015

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

**PROJEKT - OCELOVÁ KONSTRUKCE DVOULODNÍ HALY S  
JEŘÁBOVOU DRÁHOU S NOSNOSTÍ 5 t, S ADMINISTRATIVNÍM  
VESTAVKEM**

Vypracoval:  
Vedoucí bakalářské práce

Luboš Bischof  
Ing. Petr Kesl

V Plzni 2015

## **Prohlášení**

Tímto prohlašuji, že bakalářskou práci na téma “Projekt - Ocelová konstrukce dvoulodní haly s jeřabovou dráhou s nosností 5 t, s administrativním vestavkem“ jsem vypracoval samostatně s použitím uvedených zdrojů a pod odborným dohledem vedoucího práce Ing. Petra Kesla.

V Plzni dne 28.5.2015

.....

Podpis

## **Poděkování**

Tímto chci poděkovat Ing. Petru Keslovi za vedení mé bakalářské práce, za cenné rady a připomínky, za konzultace, které mi pomáhaly při vypracování této bakalářské práce. Těž chci poděkovat své rodině a blízkým přátelům za podporu.

## **Anotace**

Tato bakalářská práce je vypracovaná pro návržení a posouzení dvoulodní ocelové konstrukce haly s jeřábovou dráhou s nosností 5t v jedné lodi, kterou v budoucnu bude možno namontovat i do druhé lodi. Hala bude dále obsahovat administrativní vestavek. Účelem práce je porovnání dvou statických způsobů ukotvení sloupů a výběrem nejvhodnějšího řešení jak z hlediska ekonomického, tak z hlediska statického. Pro zvolenou variantu je dále vypracována projektová dokumentace ke stavebnímu povolení.

Návrhová zatížení a statická posouzení respektují normy ČSN EN. Výpočty vnitřních silových účinků vyvolaných zatížením konstrukce byly provedeny pomocí softwaru Scia Engineer. Výkresová část je vyhotovena v programu AutoCAD.

Klíčová slova: ocelová konstrukce, dvoulodní hala, jeřábová dráha, jeřáb



## **Abstract**

This bachelor thesis is written for design and assessment of two-aisle steel construction of the hall with a crane track with the load capacity of 5 tons in one aisle, with a possibility of expansion into the second aisle in future. In the hall there is an administrative part inside. The purpose of this thesis is to compare two static methods of the way of fixing the columns and to choose the best solution from both, the economic and static point of views. For the selected variant there is further developed the project documentation needed for the building permits.

The design loads and the static assessment respect the ČSN EN standards. The calculations of the internal force effects induced by the construction loads were performed by using the software Scia Engineer. The drawings were drawn in the software AutoCAD.

Key words: steel construction, two-aisle hall, crane track, crane

# Obsah

Úvod.....	7
<b>I. Statický návrh a posouzení konstrukce haly.....</b>	<b>8</b>
<b>A. Návrh konstrukce a stanovení zatížení.....</b>	<b>8</b>
1. Předběžný návrh konstrukce.....	8
2. Zatěžovací stavy.....	11
3. Zatížení sněhem.....	11
4. Zatížení větrem.....	12
5. Opláštění haly.....	16
6. Stálá zatížení.....	17
7. Návrh a posouzení střešní vaznice.....	18
8. Jeřáb DEMAG EPKE 5t × 9000 mm.....	19
9. Kombinace zatížení.....	22
10. Výsledky průběhu vnitřních sil.....	24
<b>B. Dimenzování prvků rámu.....</b>	<b>31</b>
1. Posouzení krajního sloupu.....	31
2. Posouzení středního sloupu.....	35
3. Posouzení příčle.....	39
4. Posouzení konzoly.....	46
5. Posouzení jeřábové dráhy.....	49
6. Návrh přípoje sloupu k základové patce.....	53
7. Posouzení zavětrování haly.....	58
8. Návrh základových patek.....	66
<b>C. Shrnutí a zhodnocení statických schémat.....</b>	<b>67</b>
1. Hledisko statické.....	67
2. Hledisko ekonomické.....	67
3. Celkové zhodnocení a výběr statického schématu.....	68
<b>D. Závěr.....</b>	<b>69</b>
1. Seznam použité literatury, zdrojů a softwaru.....	70
2. Seznam obrázků.....	71
3. Seznam tabulek.....	72
<b>II. Dokumentace ke stavebnímu povolení.....</b>	<b>74</b>
A. Průvodní zpráva.....	74
B. Souhrnná technická zpráva.....	81
C. Situační výkresy.....	98
D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení.....	101
E. Dokladová část.....	112
<b>III. Přílohy.....</b>	<b>116</b>

## Úvod

Tato bakalářská práce je vypracovaná pro návržení a posouzení dvoulodní ocelové konstrukce haly s jeřábovou dráhou s nosností 5t v jedné lodi, kterou v budoucnu bude možno namontovat i do druhé lodi. Hala bude dále obsahovat administrativní vestavek. Rozměr haly bude přibližně 20×30 m s možností modulárně tuto halu v budoucnu rozšířit až o dva další moduly 20×30 m.

Stavba bude umístěná v průmyslové zóně města Nepomuk v části Dvorec. Její umístění bylo určeno s ohledem na schválený územní plán města Nepomuk.

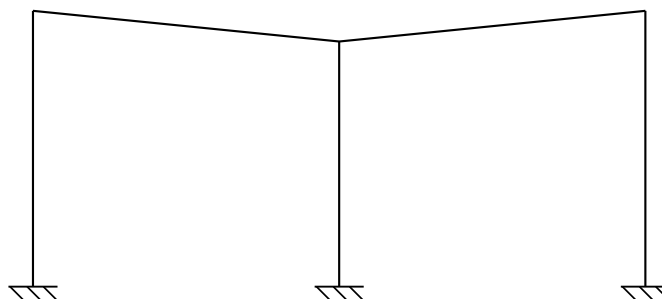
Bude zkoumána celkem dvě statická schémata řešící rozdílné uložení sloupů rámové konstrukce haly. Po zhotovení návrhu a statickém posouzení obou statických schémat bude vybrána podle statického a ekonomického hlediska nejvhodnější varianta pro objekt. Pro danou variantu bude pak vypracována stavební dokumentace pro stavební povolení a výkresová dokumentace. Projektová dokumentace pro stavební povolení bude zpracována v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb..

# I. Statický návrh a posouzení konstrukce haly

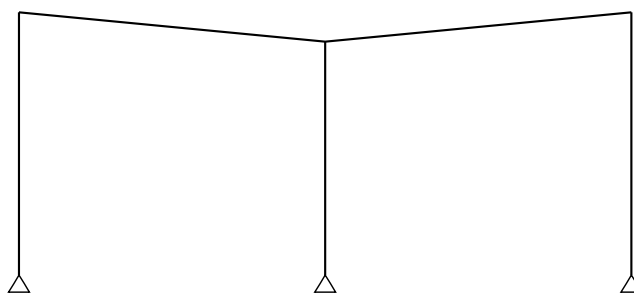
## A. Návrh konstrukce a stanovení zatížení

### 1. Předběžný návrh konstrukce

Jako první úkol je nutné stanovit všechna zatížení, která mohou působit na rám haly a z nich sestavit kombinace zatížení. Vnitřní silové účinky budou zkoumány na dvou statických schématech a to rám se sloupy vetknutými a rám se sloupy uložených kloubově. Statická schémata budou mezi sebou porovnávána podle využití průřezu všech hlavních nosných prvků a ztužujících prvků. Profily hlavních nosných prvků budou pro obě schémata totožná, aby bylo možné provést porovnání.



Obrázek 1: Statické schéma s vetknutím



Obrázek 2: Statické schéma s pevnými klouby

Všechny hlavní konstrukční prvky budou zhotoveny z ocelových profilů HEA. Základy budou navrženy jako železobetonové patky. Jeřábová dráha bude zhotovena z profilu HEA, které bude poté osazena kolejnicí. Opláštění bude zhotoveno z sendvičových panelů KINGSPAN.

Jeřáb byl vybrán od firmy DEMAG. Jedná se o jednonosíkový mostový jeřáb EPKE s nosností 5t. Ve výpočtech jsou použity hodnoty zatížení převzaté z technických listů výrobce. Při návrhu haly bude počítáno s možností namontování jeřábu i do druhé lodi haly.

## 1.1. Rozměry haly

Hala je navržena jako dvoulodní s ocelovou rámovou konstrukcí. Hala bude mít celkem 7 rámu v osových vzdálenostech 5 m od sebe. Rozpětí jedné lodi je 10 m. Střešní rovina má sklon 5° (10%). Výška temene kolejnice je navržena na 6,27 m nad podlahou haly.

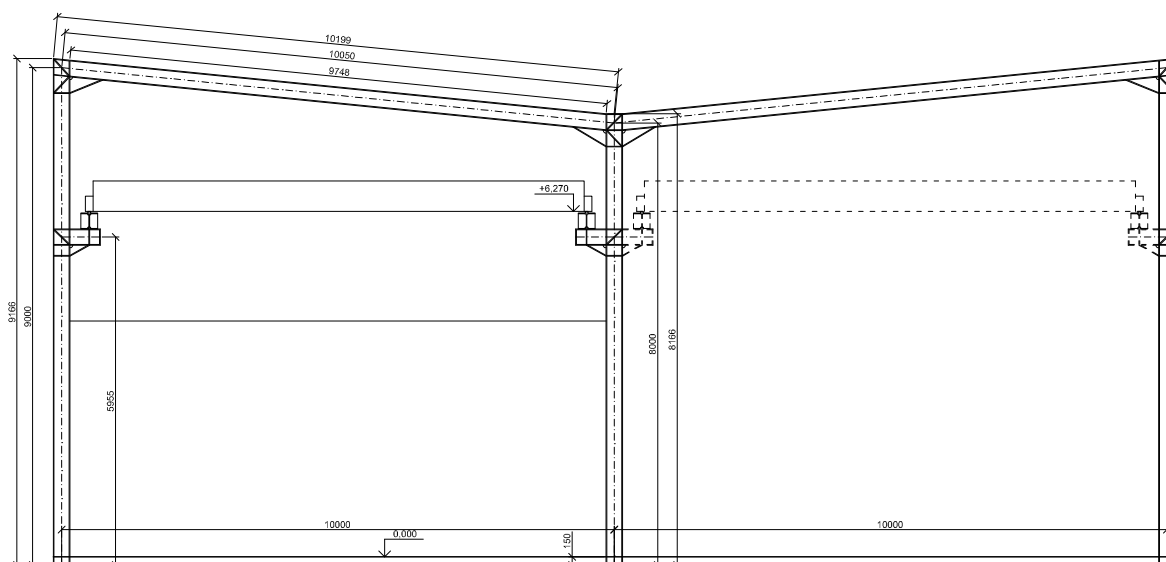
### Rozměry haly

Rozměry haly byly navrženy tak, aby vyhovovaly rozměrům jeřábu a provozu v hale.

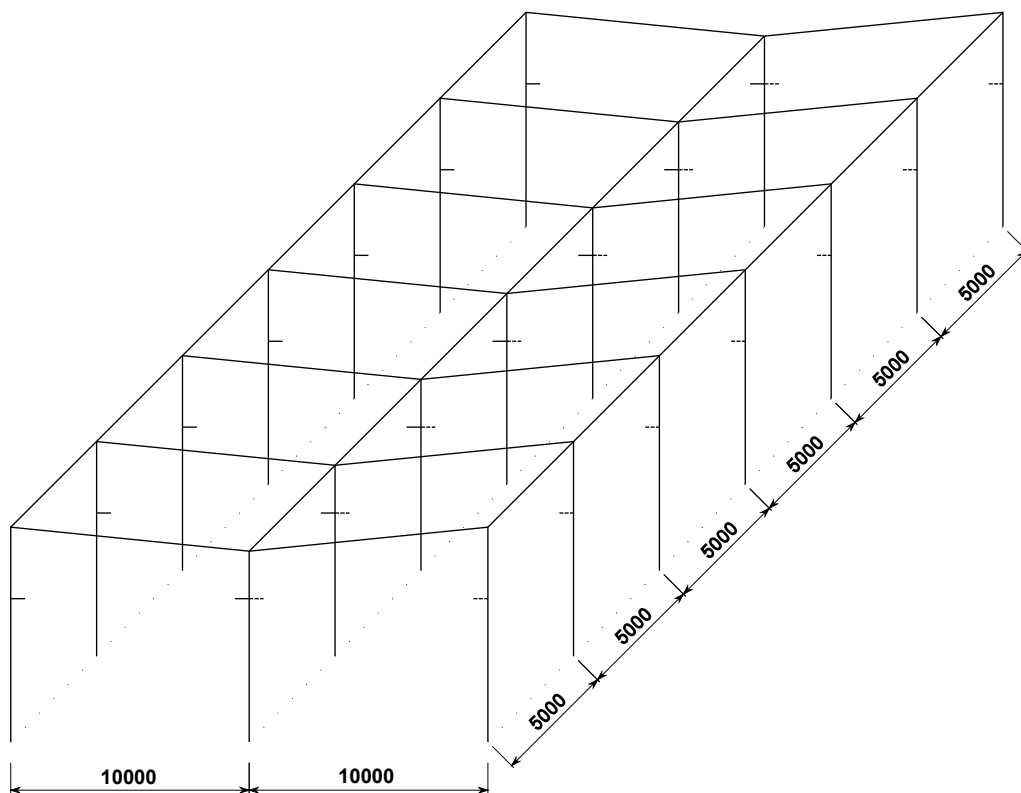
Rozpětí jedné lodi haly:	10 m
Celková šířka rámu (na osy):	20 m
Osová vzdálenost rámu:	5 m
Celková délka haly (na osy):	30 m
Výška krajního sloupu (osa):	9 m
Výška středového sloupu (osa):	8 m

### Předběžný návrh profilů

Krajní sloup	HEA 300
Středový sloup	HEA 300
Příčle	HEA 300
Konzola	HEA 300
Jeřábová dráha	HEA 300



Obrázek 3: Návrh haly



Obrázek 4: Prostorové schéma haly

## 2. Zatěžovací stavy

Pro výpočet vnitřních silových účinků v rámu konstrukce jsou uvažovány tyto zatěžovací stavy

ZS1	Vlastní tíha
ZS2	Vlastní tíha obvodového pláště
ZS3	Vlastní tíha střešního pláště
ZS4	Vlastní tíha jeřábové dráhy
ZS5	Jeřáb v levé lodi vlevo
ZS6	Jeřáb v levé lodi vpravo
ZS7	Jeřáb v pravé lodi vlevo
ZS8	Jeřáb v pravé lodi vpravo
ZS9	Obvodový plášť – vítr – sání
ZS10	Obvodový plášť – vítr – tlak a sání
ZS11	Střešní plášť – vítr – sání
ZS12	Střešní plášť – vítr – tlak a sání
ZS13	Střešní plášť – sníh – 100%
ZS14	Střešní plášť – sníh – 100% a 50%
ZS15	Střešní plášť – sníh – 50% a 100%

Tabulka 1: Zatěžovací stavy

## 3. Zatížení sněhem

Pro stanovení charakteristického zatížení sněhem na zemi byla využita sněhová mapa na stránkách [www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz), která je spravována Českým hydrometeorologickým ústavem. Výpočet pro zatížení sněhem je proveden podle ČSN EN 1991-1-3.

### 3.1. Výpočet zatížení sněhem

Umístění stavby: Nepomuk, Plzeň-jih  $\rightarrow s_k = 0,72 \text{ kN} / \text{m}^2$

Sklon střešní roviny:  $\alpha = 5,7^\circ \rightarrow$  tvarové součinitele pro  $0^\circ < \alpha \leq 30^\circ$

$$\mu_1 = 0,8$$

$$\mu_2 = 0,8 + 0,8 \cdot \frac{\alpha}{30} = 0,95$$

Součinitel expozice:  $C_e = 1$

Součinitel teploty:  $C_t = 1$

### Charakteristické zatížení sněhem na střeše:

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

$$s_1 = \mu_1 \cdot C_{dir} \cdot C_{season} \cdot s_k = 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,72 = 0,576 \text{ kN/m}^2$$

$$s_2 = \mu_2 \cdot C_{dir} \cdot C_{season} \cdot s_k = 0,95 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,72 = 0,684 \text{ kN/m}^2$$

### Návrhové zatížení sněhem na střeše:

Dílčí součinitel zatížení:  $\gamma_f = 1,5$

$$s_{di} = s_i \cdot \gamma_f$$

$$s_{d1} = s_1 \cdot \gamma_f = 0,576 \cdot 1,5 = 0,864 \text{ kN/m}^2$$

$$s_{d2} = s_2 \cdot \gamma_f = 0,684 \cdot 1,5 = 1,026 \text{ kN/m}^2$$

## 4. Zatížení větrem

Pro stanovení charakteristické desetiminutové střední rychlosti větru  $v_{b,0}$  byla použita mapa větrných oblastí na území ČR. Výpočet pro zatížení větrem je proveden podle ČSN EN 1991-1-4.

### 4.1. Výpočet zatížení větrem – základní parametry

Umístění stavby: Nepomuk, Plzeň-jih → II. větrná oblast:  $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}^{-1}$

Kategorie terénu: III. kategorie terénu

Délka drsnosti:  $z_0 = 0,3 \text{ m}$

Min. výška:  $z = 5 \text{ m}$

#### Rozměry objektu:

výška objektu:  $h = 9,5 \text{ m}$

šířka objektu:  $d = 20,5 \text{ m}$

délka objektu:  $b = 30,5 \text{ m}$

Součinitel terénu:

$$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0,07} = 0,19 \cdot (0,3 / 0,05)^{0,07} = 0,2154$$

Základní rychlost větru:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 1 \cdot 1 \cdot 25 = 25 \text{ m/s}$$

Součinitel drsnosti terénu:

$$c_r(z = 9,5 \text{ m}) = k_r \cdot \ln(z / z_0) = 0,2154 \cdot \ln(9,5 / 0,3) = 0,744$$

Střední rychlost větru:

$$v_m(z = 9,5 \text{ m}) = c_r(z) \cdot v_b = 0,744 \cdot 25 = 18,6 \text{ m/s}$$

Vliv turbulencí:



$$I_v(z=9,5 \text{ m}) = \frac{k_I}{c_0(z) \cdot \ln(z/z_0)} = \frac{1}{1 \cdot \ln(9,5/0,3)} = 0,289$$

Součinitel expozice:

$$c_e(z) = (1 + 7 \cdot I_v(z)) \cdot (v_m(z)/v_b)^2 = (1 + 7 \cdot 0,289) \cdot (18,6/25)^2 = 1,67$$

Základní dynamický tlak od větru:

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 25^2 = 390,625 \text{ N/m}^2$$

Maximální dynamický tlak od větru:

$$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b = 1,67 \cdot 390,625 = 652,344 \text{ N/m}^2$$

Výpočet tlaku větru na vnější povrch:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

Výpočet tlaku větru na vnitřní povrch:

$$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi}$$

## 4.2. Výpočet zatížení větrem – vítr působící na střechu

### Směr větru č.1 – příčný směr větru

Referenční výška:  $z_e = h = 9,5 \text{ m}$

Šířka střechy ve směru kolmo na směr větru:  $b = 30,5 \text{ m}$

Délka stěny ve směru rovnoběžným se směr větru:  $d = 20,5 \text{ m}$

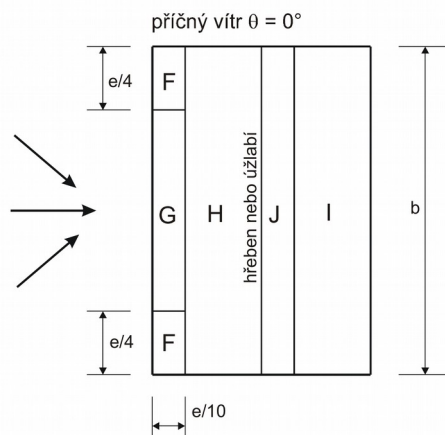
Poměr výšky a délky objektu:  $h/d = 9,5/20,5 = 0,46$

Parametr  $e$  se určí jako menší hodnota z rozměrů  $b$  nebo  $2 \times h$  tedy  $e = 19 \text{ m}$

Součinitel vnějšího tlaku je  $c_{pe} = c_{pe,10}$ , jelikož plocha A vystavená větru je větší než  $10 \text{ m}^2$ .

Hodnota  $c_{pe,10}$  je dána normou.

Vypočtený maximální dynamický tlak:  $q_p(z) = 652,344 \text{ N/m}^2 = 0,652 \text{ kN/m}^2$



Obrázek 5: Zatížení střechy větrem - směr větru  $\theta=0^\circ$

Sklon střešní plochy	Oblast pro směr větru				
	F	G	H	I	J
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$
-5°	-2,3	-1,2	-0,8		
-5°				0,2	0,2
				-0,6	-0,6
Vypočtené hodnoty $w_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]					
-5°	-1,500	-0,782	-0,522		
-5°				0,130	0,130
				-0,391	-0,391

Tabulka 2: Tlak příčného větru na střechu

### Směr větru č.2 – podélný směr větru

Referenční výška:  $z_e = h = 9,5 \text{ m}$

Šířka střechy ve směru kolmo na směr větru:  $b = 20,5 \text{ m}$

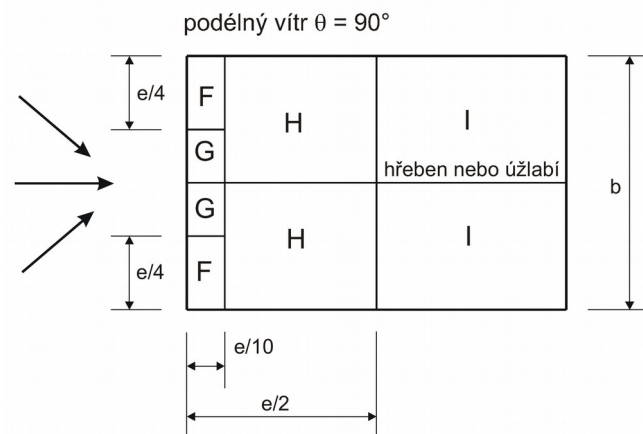
Délka stěny ve směru rovnoběžným se směr větru:  $d = 30,5 \text{ m}$

Parametr  $e$  se určí jako menší hodnota z rozměrů  $b$  nebo  $2 \times h$  tedy  $e = 19 \text{ m}$

Poměr výšky a délky objektu:  $h/d = 9,5/30,5 = 0,31$

Součinitel vnějšího tlaku je  $c_{pe} = c_{pe,10}$ , jelikož plocha A vystavená větru je větší než  $10 \text{ m}^2$ .  
Hodnota  $c_{pe,10}$  je dána normou.

Vypočtený maximální dynamický tlak:  $q_p(z) = 652,344 \text{ N/m}^2 = 0,652 \text{ kN/m}^2$



Obrázek 6: Zatížení střechy větrem - směr větru  $\theta=90^\circ$

Sklon střešní plochy	Oblast pro směr větru			
	F	G	H	I
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$
-5°	-1,8	-1,2	-0,7	
-5°				-0,6
Vypočtené hodnoty $w_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]				
-5°	-1,174	-0,782	-0,456	
-5°				-0,391

Tabulka 3: Tlak podélného větru na střechu

### 4.3. Výpočet zatížení větrem – vítr působící na stěnu

#### Směr větru č.1 – příčný směr větru

Referenční výška:  $z_e = h = 9,5 \text{ m}$

Šířka střechy ve směru kolmo na směr větru:  $b = 30,5 \text{ m}$

Délka stěny ve směru rovnoběžným se směr větru:  $d = 20,5 \text{ m}$

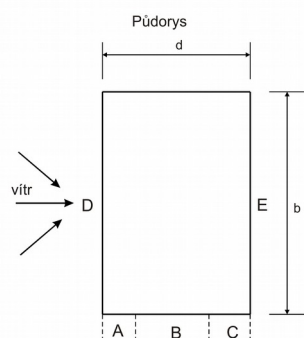
Poměr výšky a délky objektu:  $h/d = 9,5/20,5 = 0,46$

Parametr  $e$  se určí jako menší hodnota z rozměrů  $b$  nebo  $2 \times h$  tedy  $e = 19 \text{ m}$

Součinitel vnějšího tlaku je  $c_{pe} = c_{pe,10}$ , jelikož plocha A vystavená větru je větší než  $10 \text{ m}^2$ .

Hodnota  $c_{pe,10}$  je dána normou.

Vypočtený maximální dynamický tlak:  $q_p(z) = 652,344 \text{ N/m}^2 = 0,652 \text{ kN/m}^2$



Obrázek 7: Zatížení stěny větrem - směr větru  $\theta = 0^\circ$

Oblast	Oblast pro směr větru				
	A	B	C	D	E
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$
0,46	-1,2	-0,8	-0,5	0,75	-0,4
Vypočtené hodnoty $w_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]					
0,46	-0,782	-0,522	-0,326	0,489	-0,261

Tabulka 4: Tlak příčného větru na stěnu

## **Směr větru č.2 – podélný směr větru**

Referenční výška:  $z_e = h = 9,5 \text{ m}$

Šířka střechy ve směru kolmo na směr větru:  $b = 20,5 \text{ m}$

Délka stěny ve směru rovnoběžným se směr větru:  $d = 30,5 \text{ m}$

Parametr  $e$  se určí jako menší hodnota z rozměrů  $b$  nebo  $2 \times h$  tedy  $e = 19 \text{ m}$

Poměr výšky a délky objektu:  $h/d = 9,5/30,5 = 0,31$

Součinitel vnějšího tlaku je  $c_{pe} = c_{pe,10}$ , jelikož plocha A vystavená větru je větší než  $10 \text{ m}^2$ .

Hodnota  $c_{pe,10}$  je dána normou.

Vypočtený maximální dynamický tlak:  $q_p(z) = 652,344 \text{ N/m}^2 = 0,652 \text{ kN/m}^2$

Oblast	Oblast pro směr větru				
h/d	A	B	C	D	E
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,10}$
0,31	-1,2	-0,8	-0,5	0,7	-0,3
Vypočtené hodnoty $w_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]					
0,31	-0,782	-0,522	-0,326	0,456	-0,196

Tabulka 5: Tlak podélného větru na stěnu

## **5. Opláštění haly**

K opláštění haly budou použity sendvičové panely KINGSPAN s jádrem z minerální vaty kvůli požární odolnosti a vyšší akustické neprůzvučnosti. Panely nešíří požár po povrchu požárně nebezpečného prostoru a z panelů neodpadávají ani nescapávají hořící ani nehořící částice.

### **5.1. Střešní plášť**

Jako střešní pláš bude použit KINGSPAN panel KS 1150 FP o tloušťce 200 mm.

Střešní panely budou podepřeny vaznicemi profilu HEA, které budou podepřené jako prostý nosník (nebudou spojitě přes více polí).

Hmotnost:  $m = 37,05 \text{ kg/m}^2$

Rozpon mezi vaznicemi:  $2 \text{ m}$

Max. char. zatížení sněhem pro daný rozpon vaznic:  $s_{k,max} = 2,75 \text{ kN/m}^2$

Max. char. zatížení větrem (sání) pro daný rozpon vaznic:  $w_{k,max} = 5,0 \text{ kN/m}^2$

Součinitel prostupu tepla:  $U_k = 0,21 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$

Požadovaný:  $U_{N,20} = 0,24 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$

Vyhovuje

## 5.2. Obvodový plášť

Jako střešní pláš bude použit KINGSPAN panel KS 1150 FR o tloušťce 150 mm. Panely budou nesené vaznicemi profilu HEA, které budou podepřené jako prostý nosník (nebudou spojené přes více polí).

Hmotnost:  $m = 26,16 \text{ kg/m}^2$

Rozpon mezi vaznicemi:  $2 \text{ m}$

Max. char. zatížení větrem (tlak a sání) pro daný rozpon vaznic:  $w_{k,max} = 1,88 \text{ a } 1,88 \text{ kN/m}^2$

Součinitel prostupu tepla:  $U_k = 0,28 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$

Požadovaný:  $U_{N,20} = 0,30 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$

Vyhovuje

## 6. Stálá zatížení

### 6.1. Střešní plášť

$$g_k = 37,05 \cdot 10 = 370,5 \text{ N/m}^2 = 0,371 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d = g_k \cdot \gamma_G = 0,371 \cdot 1,35 = 0,500 \text{ kN/m}^2$$

### 6.2. Obvodový plášť

$$g_k = 26,16 \cdot 10 = 261,6 \text{ N/m}^2 = 0,262 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d = g_k \cdot \gamma_G = 0,262 \cdot 1,35 = 0,354 \text{ kN/m}^2$$

## 7. Návrh a posouzení střešní vaznice

Uvažováno jako prostý nosník o rozpětí  $a = 5 \text{ m}$ . Osová vzdálenost vaznic je  $2 \text{ m}$ .

### Návrh vaznic:

HEA 140, S 235

$$I_y = 10,33 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 = 10,33 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$
$$w_{pl, y} = 173,5 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 = 173,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

### Zatížení na střechu:

Zatížení od střešního pláště:

$$g_d = g_k \cdot \gamma_G = 0,371 \cdot 1,35 = 0,500 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení od sněhu:

$$s_d = 1,026 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení od větru (tlakové):

$$w_{ed} = 0,130 \cdot 1,5 = 0,195 \text{ kN/m}^2$$

Celkové zatížení na  $\text{m}^2$ :

$$g_{cd} = 0,500 + 1,026 + 0,195 = 1,721 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení na  $\text{m}$ :

$$g_{cmd} = 1,721 \cdot 2 = 3,442 \text{ kN/m}$$

Zatížení od vlastní tíhy vaznice:

$$g_{vd} = 0,247 \cdot 1,35 = 0,333 \text{ kN/m}$$

### **Celkové zatížení:**

$$g_{cel} = g_{vd} + g_{cmd} = 0,333 + 3,442 = 3,775 \text{ kN/m}$$

### Návrhový ohybový moment:

$$M_{y, Rd} = \frac{1}{8} \cdot g_{cel} \cdot a^2 = \frac{1}{8} \cdot 3,775 \cdot 5^2 = 11,797 \text{ kNm}$$

### Posouzení vaznice

$$M_{y, Rd} = \frac{w_{pl, y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \Rightarrow w_{pl, y} = \frac{M_{y, Rd} \cdot \gamma_{M0}}{f_y}$$

$$w_{pl, y} = \frac{11,797 \cdot 1,15}{235 \cdot 10^3} = 57,730 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 42,227 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

HEA 140:  $w_{pl, y} = 173,5 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \Rightarrow$  Vyhovuje

### Maximální dovolený průhyb:

$$\delta_{max} = \frac{a}{200} = \frac{5000}{200} = 25 \text{ mm}$$

$$\delta = \frac{5 \cdot g_{cel} \cdot a^4}{384 \cdot E \cdot I_y} = \frac{5 \cdot 3,775 \cdot 5^4}{384 \cdot 210 \cdot 10^6 \cdot 10,33 \cdot 10^{-6}} = 0,0142 \text{ m} = 14,2 \text{ mm}$$

$\delta < \delta_{max} \Rightarrow$  Vyhovuje

Navržená střešní vaznice vyhovuje.

## 8. Jeřáb DEMAG EPKE 5t × 9000 mm

Rozpětí jeřábu:  $L_{kr} = 9000 \text{ mm}$

Nosnost jeřábu:  $Q_t = 5.0 \text{ t}$

Rozvor příčnicku:  $e_{kt} = 2000 \text{ mm}$

Boční dojezd:  $lan_1 = 765 \text{ mm}$  ,  $lan_2 = 695 \text{ mm}$

### 8.1. Zatížení od jeřábu

#### Vlastní hmotnost

Jeřábu 1812 kg

Kočky 365 kg

#### Svislé kolové zatížení

Od vlastní tíhy jeřábu

$$\text{max. } Q_{c1} = 546 \text{ kg} = 5,46 \text{ kN}$$

$$\text{max. } Q_{c2} = 751 \text{ kg} = 7,51 \text{ kN}$$

$$\text{min. } Q_{c1} = 424 \text{ kg} = 4,24 \text{ kN}$$

$$\text{min. } Q_{c2} = 456 \text{ kg} = 4,56 \text{ kN}$$

Od zatížení kladkostroje

$$\text{max. } Q_{h1} = 2351 \text{ kg} = 23,51 \text{ kN}$$

$$\text{max. } Q_{h2} = 2351 \text{ kg} = 23,51 \text{ kN}$$

$$\text{min. } Q_{h1} = 166 \text{ kg} = 1,66 \text{ kN}$$

$$\text{min. } Q_{h2} = 166 \text{ kg} = 1,66 \text{ kN}$$

$$\text{max. } Q_{h1,N} = Q_{h1} \cdot \gamma = 23,51 \cdot 1.2 = 28,21 \text{ kN}$$

$$\text{max. } Q_{h2,N} = Q_{h2} \cdot \gamma = 23,51 \cdot 1.2 = 28,21 \text{ kN}$$

$$\text{min. } Q_{h1,N} = Q_{h1} \cdot \gamma = 1,66 \cdot 1.2 = 1,99 \text{ kN}$$

$$\text{min. } Q_{h2,N} = Q_{h2} \cdot \gamma = 1,66 \cdot 1.2 = 1,99 \text{ kN}$$

#### Podélné síly od zrychlení a zpomalení jeřábu

$$H_L = 0,41 \text{ kN}$$

$$H_{Tmax} = 1,06 \text{ kN}$$

$$H_{Tmin} = 0,19 \text{ kN}$$

#### Vodorovné síly od přičení jeřábu

$$S = 9,08 \text{ kN}$$

$$H_{S11} = 0 \text{ kN}$$

$$H_{S12} = 7,68 \text{ kN}$$

$$H_{S21} = 0 \text{ kN}$$

$$H_{S22} = 1,40 \text{ kN}$$

#### Nárazníkové síly

$$H_B = 5,82 \text{ kN}$$

## 8.2. Předběžné stanovení profilu nosníku jeřábové dráhy

$h = l/15$  pro jeřáb nosnosti 5t

$l = a = 5 \text{ m}$

$$h = \frac{5000}{15} \approx 333,3 \text{ mm}$$

$$h \Rightarrow 340 \text{ mm}$$

$$\frac{h}{b} = 3 \text{ až } 4$$

$$b = \frac{h}{4} \text{ až } \frac{h}{3}$$

$$b = \frac{340}{4} \text{ až } \frac{340}{3} = 85,0 \text{ až } 113,3 \text{ mm}$$

$$b \Rightarrow 110 \text{ mm}$$

Navrhují HEA 300

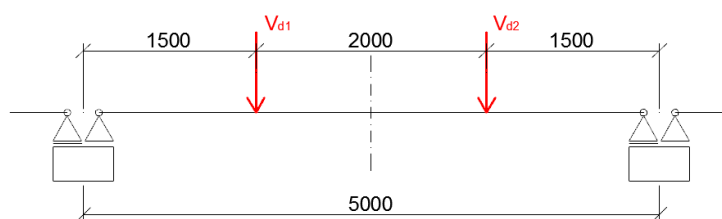
$h = 290 \text{ mm}$

$b = 300 \text{ mm}$

Vlastní tíha  $g = 0,883 \text{ kN/m}$

$g_d = g \cdot \gamma_G = 0,883 \cdot 1,35 = 1,192 \text{ kN/m}$

## 8.3. Vnitřní síly na jeřábové dráze



Obrázek 8: Síly od jeřábu

$$V_1 = Q_{c1} + Q_{h1,N} = 5,46 + 28,21 = 33,67 \text{ kN}$$

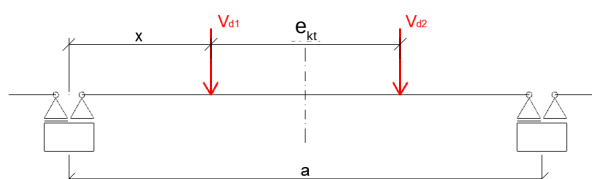
$$V_2 = Q_{c2} + Q_{h2,N} = 7,51 + 28,21 = 35,72 \text{ kN}$$

$$V_{d1} = V_1 \cdot \gamma = 33,67 \cdot 1,25 = 42,09 \text{ kN}$$

$$V_{d2} = V_2 \cdot \gamma = 35,72 \cdot 1,25 = 44,65 \text{ kN}$$

### Stanovení maximálního ohybového momentu

Maximální moment bude v místě největší síly, tedy v místě  $V_{d2}$ .



Obrázek 9: Stanovení maximálního ohybového momentu



$$R_B(x) = \frac{V_{d1} \cdot x + V_{d2} \cdot (x + e_{kt})}{a} + \frac{(q \cdot a)}{2}$$

$$M_D(x) = R_B(x) \cdot (a - x - e_{kt}) - \frac{g_d \cdot (a - x - e_{kt})^2}{2}$$

$$M_D(x) = \left( \frac{V_{d1} \cdot x + V_{d2} \cdot (x + e_{kt})}{a} + \frac{(g_d \cdot a)}{2} \right) \cdot (a - x - e_{kt}) - \frac{g_d \cdot (a - x - e_{kt})^2}{2}$$

$$\frac{d}{dx} M_D(x) = -\frac{V_{d1} \cdot x + V_{d2} \cdot (x + e_{kt})}{a} + \frac{(V_{d1} + V_{d2}) \cdot (a - x - e_{kt})}{a} - \frac{g_d \cdot a}{2} + g_d \cdot (a - x - e_{kt}) = 0$$

$$x = \frac{V_{d1} \cdot (2 \cdot a - 2 \cdot e_{kt}) + V_{d2} \cdot (2 \cdot a - 4 \cdot e_{kt}) + g_d \cdot (a^2 - 2 \cdot e_{kt} \cdot a)}{4 \cdot V_{d1} + 4 \cdot V_{d2} + 2 \cdot a \cdot g_d}$$

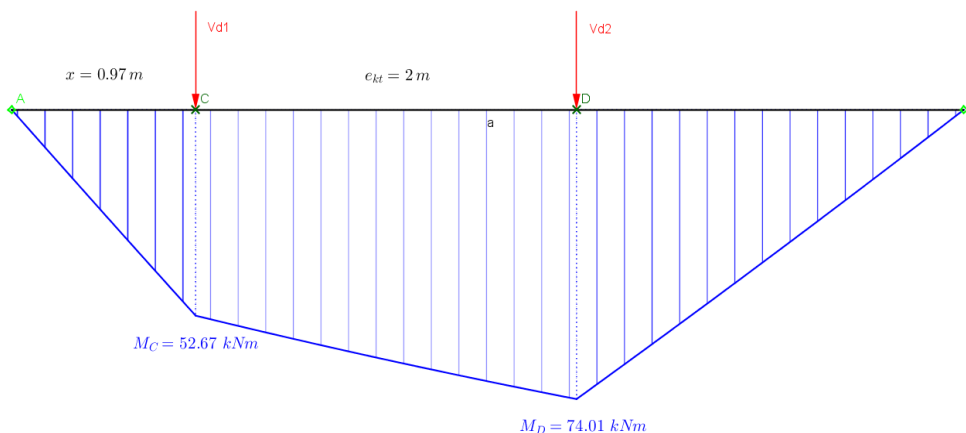
$$x = \frac{42,09 \cdot (2 \cdot 5 - 2 \cdot 2) + 44,65 \cdot (2 \cdot 5 - 4 \cdot 2) + 1,192 \cdot (5^2 - 2 \cdot 2 \cdot 5)}{4 \cdot 42,09 + 4 \cdot 44,65 + 2 \cdot 5 \cdot 1,192} = 0,97 \text{ m}$$

$$R_B(0,97) = \frac{V_{d1} \cdot 0,97 + V_{d2} \cdot (0,97 + e_{kt})}{a} + \frac{(g_d \cdot a)}{2} =$$

$$= \frac{42,09 \cdot 0,97 + 44,65 \cdot (0,97 + 2)}{5} + \frac{1,192 \cdot 5}{5} = 37,67 \text{ kN}$$

$$M_D(0,97) = R_B(x) \cdot (a - 0,97 - e_{kt}) - \frac{g_d \cdot (a - 0,97 - e_{kt})^2}{2} =$$

$$= 37,67 \cdot (5 - 0,97 - 2) - \frac{1,192 \cdot (5 - 0,97 - 2)^2}{2} = 74,01 \text{ kNm}$$



Obrázek 10: Průběh momentu na jeřábové dráze

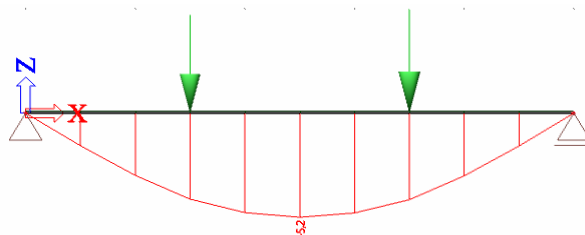
### **Stanovení maximální posouvající síly**

$$V_{max} = R_B(3) = \frac{V_{d1} \cdot 3 + V_{d2} \cdot (3 + e_{kt})}{a} + \frac{(g_d \cdot a)}{2} =$$

$$= \frac{42,09 \cdot 3 + 44,65 \cdot (3 + 2)}{5} + \frac{1,192 \cdot 5}{2} = 72,884 \text{ kN}$$

## Posouzení průhybu nosníku HEA 300

Průhyb vypočten pomocí programu Scia Engineer



Obrázek 11: Maximální průhyb jeřábové dráhy

$$\delta = 5,2 \text{ mm}$$

Maximální dovolený průhyb:

$$\delta_{max} = \frac{L}{800} = \frac{5000}{800} = 6,25 \text{ mm}$$

$$\delta_{max} \geq \delta$$

$$6,25 > 5,2 \Rightarrow \text{vyhovuje}$$

## 9. Kombinace zatížení

Sestavení všech možných kombinací

Kombinace	ZS1	ZS2	ZS3	ZS4	ZS5	ZS6	ZS7	ZS8	ZS9	ZS10	ZS11	ZS12	ZS13	ZS14	ZS15
	Vlastní tíha	Vlastní tíha obvodového pláště	Vlastní tíha střešního pláště	Vlastní tíha jeřábové dráhy	Jeřáb č.1 vlevo	Jeřáb č.1 vpravo	Jeřáb č.2 vlevo	Jeřáb č.2 vpravo	Obvodový plášť – vítr – sání	Obvodový plášť – vítr – tlak a sání	Střešní plášť – vítr – sání	Střešní plášť – vítr – tlak a sání	Střešní plášť – sníh – 100%	Střešní plášť – sníh – 100% a 50%	Střešní plášť – sníh – 50% a 100%
1	x	x	x	x	x										
2	x	x	x	x	x		x								
3	x	x	x	x	x			x							
4	x	x	x	x		x									
5	x	x	x	x		x	x								
6	x	x	x	x		x		x							
7	x	x	x	x	x				x		x				
8	x	x	x	x	x		x		x		x				
9	x	x	x	x	x			x	x		x				
10	x	x	x	x		x			x		x				
11	x	x	x	x		x	x		x		x				
12	x	x	x	x		x		x	x		x				
13	x	x	x	x	x					x		x			
14	x	x	x	x	x		x			x		x			
15	x	x	x	x	x			x		x		x			
16	x	x	x	x		x				x		x			
17	x	x	x	x		x	x			x		x			
18	x	x	x	x		x		x		x		x			
19	x	x	x	x	x								x		
20	x	x	x	x	x		x						x		
21	x	x	x	x	x			x					x		
22	x	x	x	x		x							x		

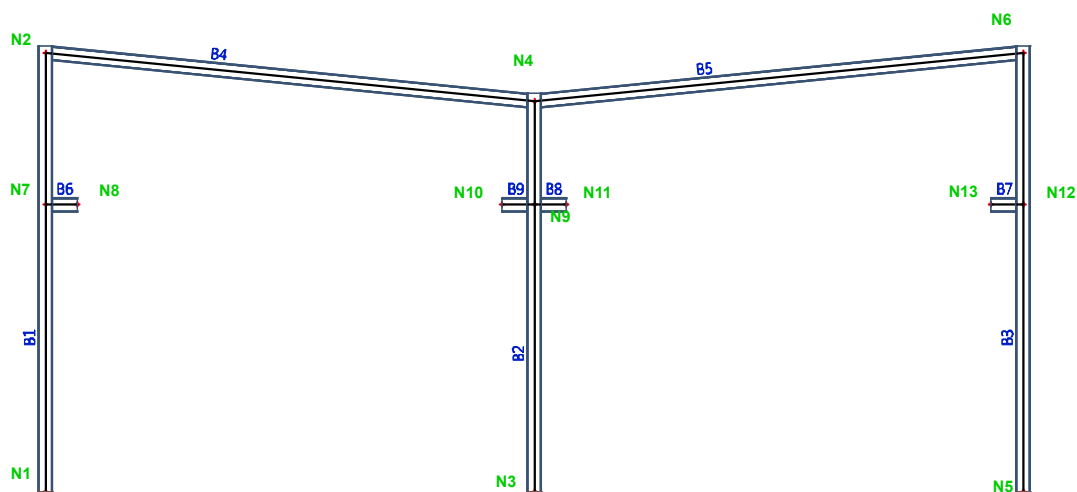
Kombinace	ZS1	ZS2	ZS3	ZS4	ZS5	ZS6	ZS7	ZS8	ZS9	ZS10	ZS11	ZS12	ZS13	ZS14	ZS15
	Vlastní tíha	Vlastní tíha obvodového pláště	Vlastní tíha střešního pláště	Vlastní tíha jeřábové dráhy	Jeřáb č.1 vlevo	Jeřáb č.1 vpravo	Jeřáb č.2 vlevo	Jeřáb č.2 vpravo	Obvodový plášť – vítr – sání	Obvodový plášť – vítr – tlak a sání	Střešní plášť – vítr – sání	Střešní plášť – vítr – tlak a sání	Střešní plášť – sníh – 100%	Střešní plášť – sníh – 100% a 50%	Střešní plášť – sníh – 50% a 100%
23	x	x	x	x		x	x						x		
24	x	x	x	x		x		x					x		
25	x	x	x	x	x									x	
26	x	x	x	x	x		x							x	
27	x	x	x	x	x			x						x	
28	x	x	x	x		x								x	
29	x	x	x	x		x	x							x	
30	x	x	x	x		x		x						x	
31	x	x	x	x	x										x
32	x	x	x	x	x		x								x
33	x	x	x	x	x			x							x
34	x	x	x	x		x									x
35	x	x	x	x		x	x								x
36	x	x	x	x		x		x							x
37	x	x	x	x	x				x		x		x		
38	x	x	x	x	x		x		x		x		x		
39	x	x	x	x	x			x	x		x		x		
40	x	x	x	x		x			x		x		x		
41	x	x	x	x		x	x		x		x		x		
42	x	x	x	x		x		x	x		x		x		
43	x	x	x	x	x				x		x			x	
44	x	x	x	x	x		x		x		x			x	
45	x	x	x	x	x			x	x		x			x	
46	x	x	x	x		x			x		x			x	
47	x	x	x	x		x	x		x		x			x	
48	x	x	x	x		x		x	x		x			x	
49	x	x	x	x	x				x		x				x
50	x	x	x	x	x		x		x		x				x
51	x	x	x	x	x			x	x		x				x
52	x	x	x	x		x			x		x				x
53	x	x	x	x		x	x		x		x				x
54	x	x	x	x		x		x	x		x				x
55	x	x	x	x	x					x		x	x		
56	x	x	x	x	x		x			x		x	x		
57	x	x	x	x	x			x		x		x	x		
58	x	x	x	x		x				x		x	x		
59	x	x	x	x		x	x			x		x	x		
60	x	x	x	x		x		x		x		x	x		
61	x	x	x	x	x					x		x		x	
62	x	x	x	x	x		x			x		x		x	
63	x	x	x	x	x			x		x		x		x	
64	x	x	x	x		x				x		x		x	
65	x	x	x	x		x	x			x		x		x	
66	x	x	x	x		x		x		x		x		x	
67	x	x	x	x	x					x		x			x
68	x	x	x	x	x		x			x		x			x
69	x	x	x	x	x			x		x		x			x
70	x	x	x	x		x				x		x			x
71	x	x	x	x		x	x			x		x			x
72	x	x	x	x		x		x		x		x			x

Tabulka 6: Kombinace zatěžovacích stavů

## 10. Výsledky průběhu vnitřních sil

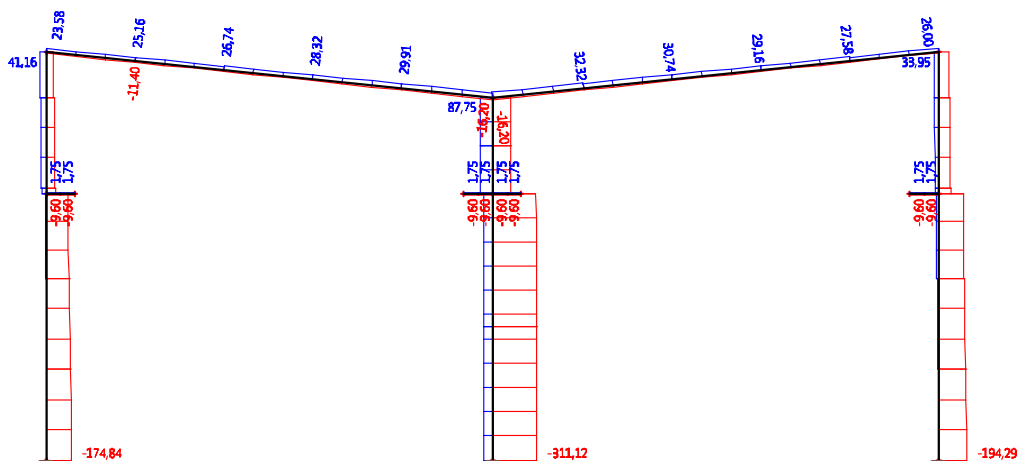
### 10.1. Výstup z programu Scia Engineer pro schéma č.1

#### Grafický výstup



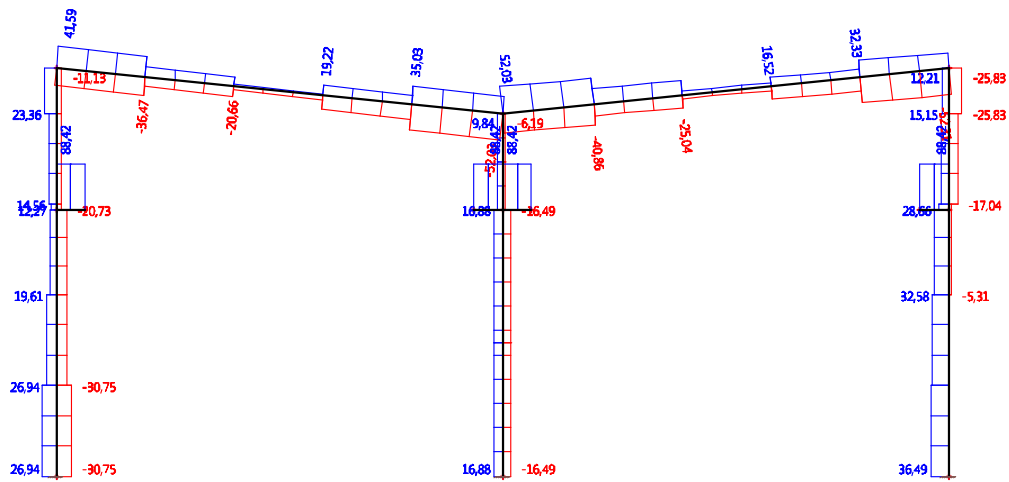
Obrázek 12: Geometrie - schéma č.1

#### *Průběh normálových sil*



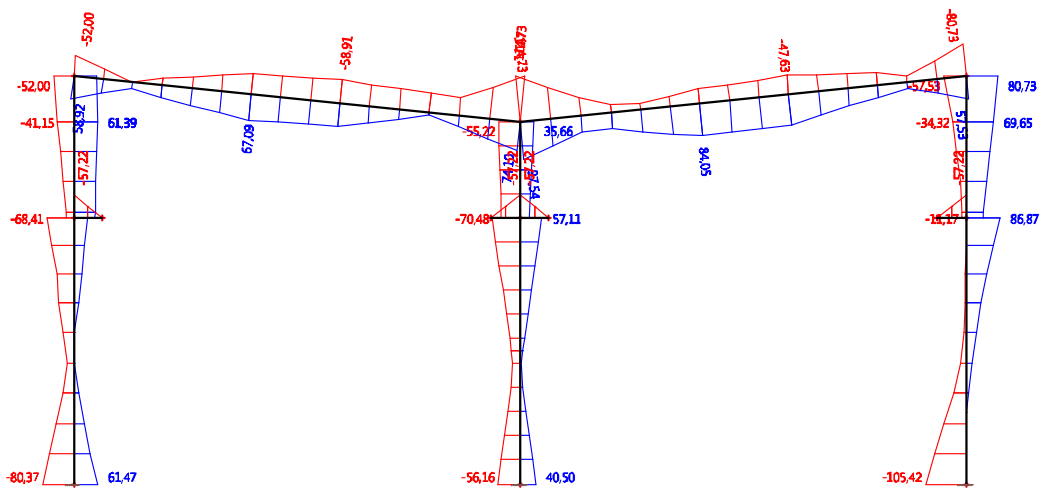
Obrázek 13: Normálové síly - schéma č.1

## Průběh posouvajících sil



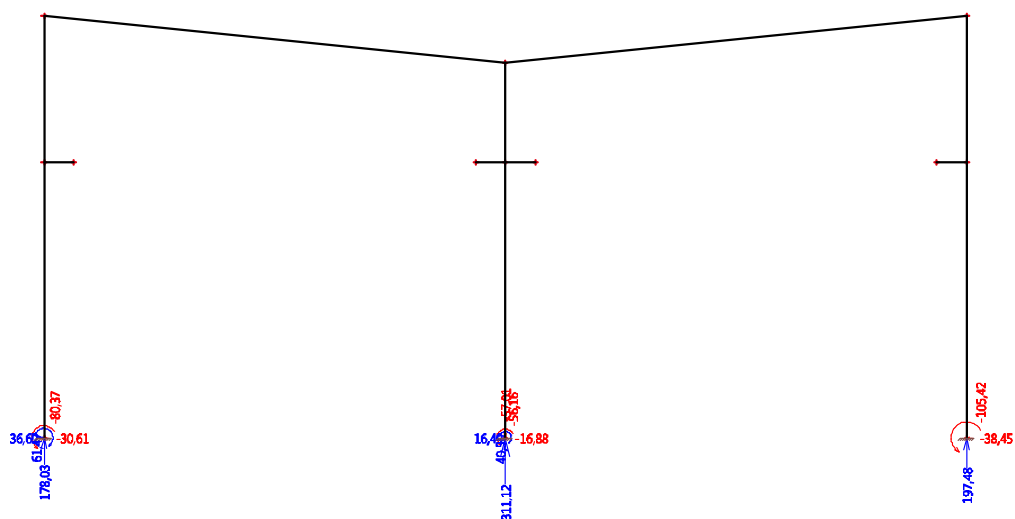
Obrázek 14: Posouvající síly - schéma č.1

## Průběh ohybových momentů



Obrázek 15: Ohybové momenty - schéma č.1

## Reakce v podporách



Obrázek 16: Reakce - schéma č.1

## Výpis extrémů vnitřních sil na prvcích konstrukce

### Krajní sloupy

Místo	N [kN] (tlak)	N [kN] (tah)	V [kN]	M [kNm]
N1	-174,84	0	-30,75	-80,37
N7	-155,16	26,31	-20,73	-68,41
N2	-53,28	41,16	23,36	58,92
N5	-194,29	0	36,49	-105,42
N12	-174,61	19,11	28,66	86,87
N6	-72,73	33,95	-25,83	80,73

Tabulka 7: Vnitřní síly krajní sloup - schéma č.1

### Sřední sloup

Místo	N [kN] (tlak)	N [kN] (tah)	V [kN]	M [kNm]
N3	-311,12	57,01	16,88	-56,16
N9	-304,21	85,26	16,88	-70,48
N4	-127,19	87,75	9,84	-55,22

Tabulka 8: Vnitřní síly středový sloup - schéma č.1

## Příčle

Místo	N [kN] (tlak)	N [kN] (tah)	V [kN]	M [kNm]
N2	-11,17	23,58	41,59	58,92
střed	-11,74	26,59	-8,19	62,00
N4	-16,20	29,67	-52,03	-114,73
N4	-16,20	32,08	52,03	-114,73
střed	-11,73	29,00	-8,45	80,15
N6	-7,20	26,00	-52,31	-80,73

Tabulka 9: Vnitřní síly příčle - schéma č.1

## Konzola

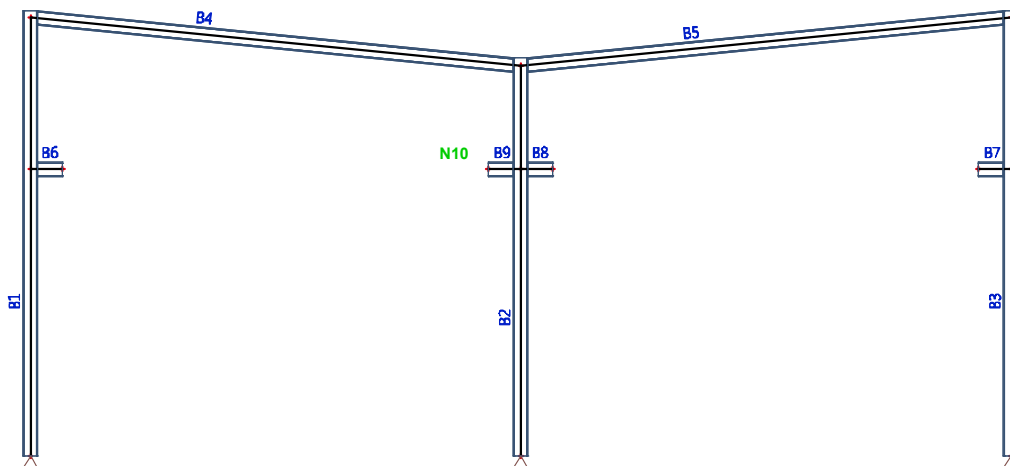
Místo	N [kN] (tlak)	N [kN] (tah)	V [kN]	M [kNm]
N7	-9,6	1,75	88,42	-57,22
N8	-9,6	1,75	87,66	0

Tabulka 10: Vnitřní síly konzola - schéma č.1

Všechny konzoly mají stejný průběh vnitřních sil, proto je vypsána pouze jedna.

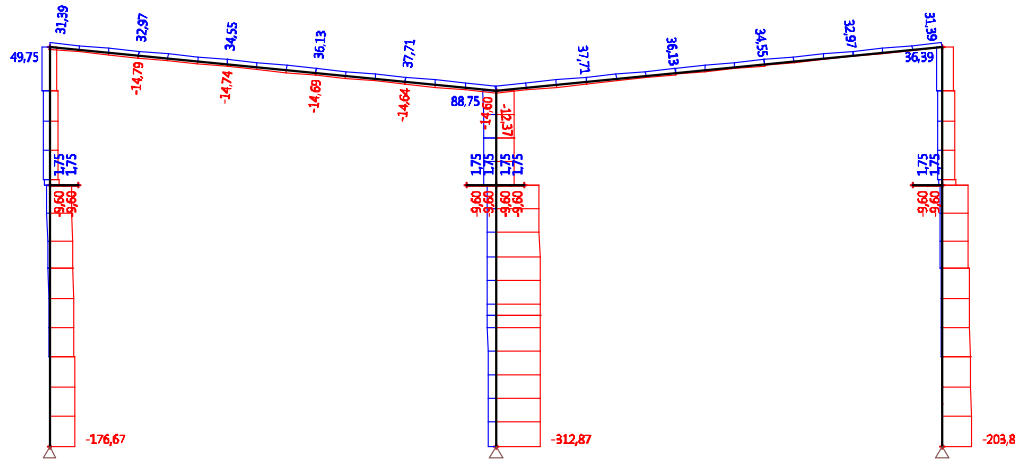
## 10.2. Výstup z programu Scia Engineer pro schéma č.2

### Grafický výstup



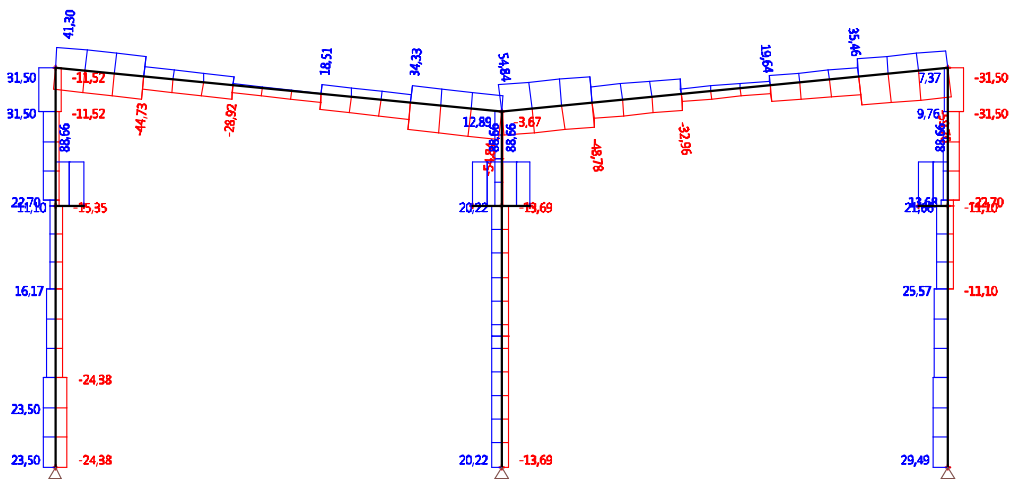
Obrázek 17: Geometrie - schéma č.2

## Průběh normálových sil



Obrázek 18: Normálové síly - schéma č.2

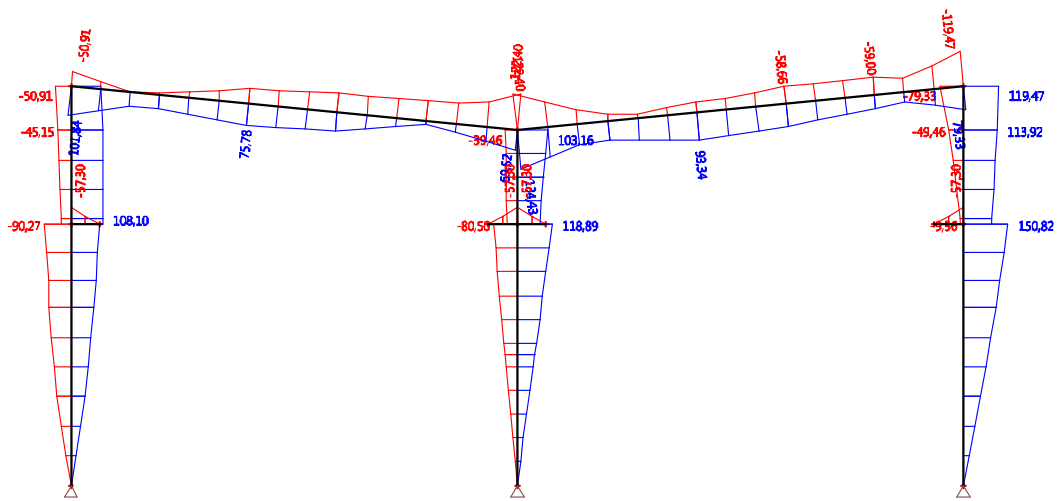
## Průběh posouvajících sil



Obrázek 19: Posouvající síly - schéma č.2

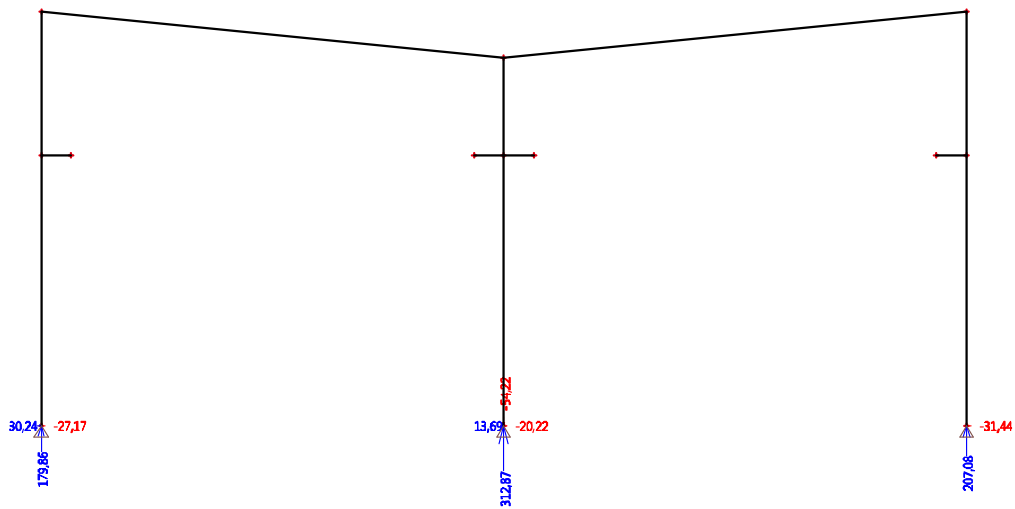


## Průběh ohybových momentů



Obrázek 20: Ohybové momenty - schéma č.2

## Reakce v podporách



Obrázek 21: Reakce - schéma č.2

### Výpis extrémů vnitřních sil na prvcích konstrukce

Místo	N [kN] (tlak)	N [kN] (tah)	V [kN]	M [kNm]
N1	-176,67	0	-24,38	0
N7	-156,99	34,91	-15,35	108,10
N2	-53,49	49,75	31,50	101,84
N5	-203,89	0	29,49	0
N12	-184,21	21,55	21,66	150,82
N6	-80,71	36,39	-31,50	119,47

Tabulka 11: Vnitřní síly krajní sloup - schéma č.2

### **Krajní sloupy**

### **Sřední sloup**

Místo	N [kN] (tlak)	N [kN] (tah)	V [kN]	M [kNm]
N3	-312,87	54,22	20,22	0
N9	-305,95	86,26	20,22	118,89
N4	-129,78	88,75	12,89	103,16

Tabulka 12: Vnitřní síly středový sloup - schéma č.2

### **Příčle**

Místo	N [kN] (tlak)	N [kN] (tah)	V [kN]	M [kNm]
N2	-14,56	31,39	-42,39	101,84
střed	-14,61	34,39	-17,08	75,78
N4	-14,60	37,47	-54,84	-122,40
N4	-12,37	37,47	54,84	134,43
střed	-7,83	34,47	-16,37	89,40
N6	-3,38	31,39	-59,70	-119,47

Tabulka 13: Vnitřní síly příčle - schéma č.2

### **Konzola**

Všechny konzoly mají stejný průběh vnitřních sil, proto je vypsána pouze jedna.

Místo	N [kN] (tlak)	N [kN] (tah)	V [kN]	M [kNm]
N7	-9,6	1,75	88,42	-57,22
N8	-9,6	1,75	87,66	0

Tabulka 14: Vnitřní síly konzola - schéma č.2

## B. Dimenzování prvků rámu

### 1. Posouzení krajního sloupu

Navržený profil: HEA 300, S235

Kategorie profilu: 1 pro ohyb i tlak (dle tabulek)

#### Parametry průřezu

$$\begin{array}{lll} h = 290 \text{ mm} & r_1 = 27 \text{ mm} & I_w = 1200 \cdot 10^9 \text{ mm}^6 \\ b = 300 \text{ mm} & A = 11,25 \cdot 10^3 \text{ mm}^2 & w_{pl,y} = 1383 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \\ d = 208 \text{ mm} & I_y = 182,6 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 & i_y = 127,4 \text{ mm} \\ t_s = 8,5 \text{ mm} & I_z = 61,1 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 & i_z = 74,9 \text{ mm} \\ t_p = 14,0 \text{ mm} & I_t = 851,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^4 & \end{array}$$

#### 1.1. Výsledky

##### Schema č.1 - vetknutí

###### **V patě sloupu**

$$N_{tlak} = 194,29 \text{ kN}$$

$$N_{tah} = 0 \text{ kN}$$

$$V_{max} = 36,49 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 105,42 \text{ kNm}$$

###### **V místě konzoly**

$$N_{tlak} = 174,61 \text{ kN}$$

$$N_{tah} = 26,31 \text{ kN}$$

$$V_{max} = 28,66 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 86,87 \text{ kNm}$$

###### **Ve vrcholu sloupu**

$$N_{tlak} = 72,73 \text{ kN}$$

$$N_{tah} = 41,16 \text{ kN}$$

$$V_{max} = 25,83 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 80,73 \text{ kNm}$$

##### Schéma č.2 – klouby

###### **V patě sloupu**

$$N_{tlak} = 203,89 \text{ kN}$$

$$N_{tah} = 0 \text{ kN}$$

$$V_{max} = 29,49 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 0 \text{ kNm}$$

###### **V místě konzoly**

$$N_{tlak} = 184,21 \text{ kN}$$

$$N_{tah} = 34,91 \text{ kN}$$

$$V_{max} = 21,66 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 150,82 \text{ kNm}$$

###### **Ve vrcholu sloupu**

$$N_{tlak} = 80,71 \text{ kN}$$

$$N_{tah} = 49,75 \text{ kN}$$

$$V_{max} = 31,50 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 119,47 \text{ kNm}$$

## 1.2. Výpočet

### Vzpěrná délka

$$L = 9,0 \text{ m}$$

$$L_{CR,y} = \beta \cdot L = 0,5 \cdot 9,0 = 4,5 \text{ m}$$

$$L_{CR,z} = \beta \cdot L = 1 \cdot 9,0 = 9,0 \text{ m}$$

### Štíhlost

$$\lambda_y = \frac{L_{CR,y}}{i_y} = \frac{4,5 \cdot 10^3}{127,4} = 35,322$$

$$\lambda_z = \frac{L_{CR,z}}{i_z} = \frac{9,0 \cdot 10^3}{74,9} = 120,160$$

$$\lambda_1 = 93,9 \cdot \sqrt{235/f_y} = 93,9 \cdot \sqrt{235/235} = 93,9$$

$$\beta_A = 1 \text{ (HEA 300 - kategorie 1)}$$

$$\bar{\lambda}_y = \frac{\lambda_y}{\lambda_1} = \frac{35,322}{93,9} = 0,376$$

$$\bar{\lambda}_z = \frac{\lambda_z}{\lambda_1} = \frac{120,160}{93,9} = 1,280$$

### Součinitel vzpěrnosti

Křivka B pro *osu y*, C pro *osu z*

$$\chi_y = 0,935$$

$$\chi_z = 0,398$$

### Ztráta stability vlivem klopení

$$k_w = 1, k = 0,5, C_1 = 1$$

$$M_{CR} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{(k \cdot L)^2} \cdot \sqrt{\frac{I_w}{I_z} \cdot \left(\frac{k}{k_w}\right)^2 + \frac{(k \cdot L)^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi \cdot E \cdot I_z}} \cdot 10^{-3}$$

$$M_{CR} = 1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 63,1 \cdot 10^6}{(0,5 \cdot 9000)^2} \cdot \sqrt{\frac{1383 \cdot 10^9}{63,1 \cdot 10^6} \cdot \left(\frac{0,5}{1}\right)^2 + \frac{(0,5 \cdot 9000)^2 \cdot 81 \cdot 10^3 \cdot 851,7 \cdot 10^3}{\pi \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 63,1 \cdot 10^6}} \cdot 10^{-3}$$

$$M_{CR} = 1264,136 \text{ kNm}$$

### Poměrná štíhlost

$$\beta_w = 1$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{\beta_w \cdot w_{pl,y} \cdot f_y}{M_{CR}}} = \sqrt{\frac{1 \cdot 1383 \cdot 10^3 \cdot 235}{1264,136 \cdot 10^6}} = 0,507$$

$$\chi_{LT} = 0,922$$

$$\beta_{M,LT} = 1,8 - 0,7 \cdot 0,8 = 1,24$$

$$\mu_{LT} = 0,15 \cdot \bar{\lambda}_z \cdot \beta_{M,LT} - 0,15 = 0,15 \cdot 1,280 \cdot 1,24 - 0,15 = 0,088$$

## Posouzení sloupu – schéma č.1 (vetknutí)

### *V místě konzoly*

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0,088 \cdot 174,61 \cdot 10^3}{0,398 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,985 \approx 1$$

### Podmínka spolehlivosti

$$\frac{N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{Sd}}{\chi_{LT} \cdot w_{pl, y} \cdot f_{yd}} < 1$$
$$\frac{174,61 \cdot 10^3}{0,398 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} + \frac{1 \cdot 86,87 \cdot 10^6}{0,922 \cdot 1383 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,456 < 1$$

Vyhovuje

### *V patě sloupu*

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0,088 \cdot 194,29 \cdot 10^3}{0,398 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,984 \approx 1$$

### Podmínka spolehlivosti

$$\frac{N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{Sd}}{\chi_{LT} \cdot w_{pl, y} \cdot f_{yd}} < 1$$
$$\frac{194,29 \cdot 10^3}{0,398 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} + \frac{1 \cdot 105,42 \cdot 10^6}{0,922 \cdot 1383 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,537 < 1$$

Vyhovuje

## Posouzení sloupu – schéma č.2 (klouby)

### *Ve vrcholu sloupu*

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0,088 \cdot 80,71 \cdot 10^3}{0,398 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,993 \approx 1$$

### Podmínka spolehlivosti

$$\frac{N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{Sd}}{\chi_{LT} \cdot w_{pl, y} \cdot f_{yd}} < 1$$
$$\frac{80,71 \cdot 10^3}{0,398 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} + \frac{1 \cdot 119,47 \cdot 10^6}{0,922 \cdot 1383 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,475 < 1$$

Vyhovuje

### ***V místě konzoly***

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0,088 \cdot 184,21 \cdot 10^3}{0,398 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,985 \approx 1$$

### **Podmínka spolehlivosti**

$$\frac{N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{Sd}}{\chi_{LT} \cdot w_{pl,y} \cdot f_{yd}} < 1$$
$$\frac{184,21 \cdot 10^3}{0,398 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} + \frac{1 \cdot 150,82 \cdot 10^6}{0,922 \cdot 1383 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,678 < 1$$

Vyhovuje

### ***V místě paty***

V místě paty nepůsobí žádný moment a podobná tlaková síla jako v místě konzoly, proto využití průřezu v tomto místě bude nejnižší.

### **Podmínka spolehlivosti**

$$\frac{N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} < 1$$
$$\frac{203,89 \cdot 10^3}{0,398 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,193 < 1$$

Vyhovuje

## 2. Posouzení středního sloupu

Navržený profil: HEA 300, S235

Kategorie profilu: 1 pro ohyb i tlak (dle tabulek)

### Parametry průřezu

$$\begin{array}{lll} h = 290 \text{ mm} & r_1 = 27 \text{ mm} & I_w = 1200 \cdot 10^9 \text{ mm}^6 \\ b = 300 \text{ mm} & A = 11,25 \cdot 10^3 \text{ mm}^2 & w_{pl,y} = 1383 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \\ d = 208 \text{ mm} & I_y = 182,6 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 & i_y = 127,4 \text{ mm} \\ t_s = 8,5 \text{ mm} & I_z = 61,1 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 & i_z = 74,9 \text{ mm} \\ t_p = 14,0 \text{ mm} & I_t = 851,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^4 & \end{array}$$

### 2.1. Výsledky

#### Schéma č.1 – vetknutí

##### **V patě sloupu**

$$N_{tlak} = 311,12 \text{ kN}$$

$$N_{tah} = 57,01 \text{ kN}$$

$$V_{max} = 16,88 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 56,16 \text{ kNm}$$

##### **V místě konzoly**

$$N_{tlak} = 304,21 \text{ kN}$$

$$N_{tah} = 85,26 \text{ kN}$$

$$V_{max} = 16,88 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 70,48 \text{ kNm}$$

##### **Ve vrcholu sloupu**

$$N_{tlak} = 127,19 \text{ kN}$$

$$N_{tah} = 87,75 \text{ kN}$$

$$V_{max} = 9,84 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 55,22 \text{ kNm}$$

#### Schéma č.2 – klouby

##### **V patě sloupu**

$$N_{tlak} = 312,87 \text{ kN}$$

$$N_{tah} = 54,22 \text{ kN}$$

$$V_{max} = 20,22 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 0 \text{ kNm}$$

##### **V místě konzoly**

$$N_{tlak} = 305,95 \text{ kN}$$

$$N_{tah} = 86,26 \text{ kN}$$

$$V_{max} = 20,22 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 118,89 \text{ kNm}$$

##### **Ve vrcholu sloupu**

$$N_{tlak} = 129,78 \text{ kN}$$

$$N_{tah} = 88,75 \text{ kN}$$

$$V_{max} = 12,89 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 103,16 \text{ kNm}$$

## 2.2. Výpočet

### Vzpěrná délka

$$L = 8,0 \text{ m}$$

$$L_{CR,y} = \beta \cdot L = 0,5 \cdot 8,0 = 4,0 \text{ m}$$

$$L_{CR,z} = \beta \cdot L = 1 \cdot 8,0 = 8,0 \text{ m}$$

### Štíhlost

$$\lambda_y = \frac{L_{CR,y}}{i_y} = \frac{4,0 \cdot 10^3}{127,4} = 31,40$$

$$\lambda_z = \frac{L_{CR,z}}{i_z} = \frac{8,0 \cdot 10^3}{74,9} = 106,81$$

$$\lambda_1 = 93,9 \cdot \sqrt{235/f_y} = 93,9 \cdot \sqrt{235/235} = 93,9$$

$$\beta_A = 1 \text{ (HEA 300 - kategorie 1)}$$

$$\bar{\lambda}_y = \frac{\lambda_y}{\lambda_1} = \frac{31,40}{93,9} = 0,334$$

$$\bar{\lambda}_z = \frac{\lambda_z}{\lambda_1} = \frac{106,81}{93,9} = 1,137$$

### Součinitel vzpěrnosti

Křivka B pro *osu y*, C pro *osu z*

$$\chi_y = 0,951$$

$$\chi_z = 0,465$$

### Ztráta stability vlivem klopení

$$k_w = 1, k = 0,5, C_1 = 1$$

$$M_{CR} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{(k \cdot L)^2} \cdot \sqrt{\frac{I_w}{I_z} \cdot \left(\frac{k}{k_w}\right)^2 + \frac{(k \cdot L)^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi \cdot E \cdot I_z}} \cdot 10^{-3}$$

$$M_{CR} = 1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 63,1 \cdot 10^6}{(0,5 \cdot 8000)^2} \cdot \sqrt{\frac{1383 \cdot 10^9}{63,1 \cdot 10^6} \cdot \left(\frac{0,5}{1}\right)^2 + \frac{(0,5 \cdot 9000)^2 \cdot 81 \cdot 10^3 \cdot 851,7 \cdot 10^3}{\pi \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 63,1 \cdot 10^6}} \cdot 10^{-3}$$

$$M_{CR} = 1445,402 \text{ kNm}$$

### Poměrná štíhlost

$$\beta_w = 1$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{\beta_w \cdot w_{pl,y} \cdot f_y}{M_{CR}}} = \sqrt{\frac{1 \cdot 1383 \cdot 10^3 \cdot 235}{1445,402 \cdot 10^6}} = 0,474$$

$$\chi_{LT} = 0,932$$

$$\beta_{M,LT} = 1,8 - 0,7 \cdot 0,8 = 1,24$$

$$\mu_{LT} = 0,15 \cdot \bar{\lambda}_z \cdot \beta_{M,LT} - 0,15 = 0,15 \cdot 1,137 \cdot 1,24 - 0,15 = 0,062$$



## Posouzení sloupu – schéma č.1 (vetknutí)

### *V místě konzoly*

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0,062 \cdot 304,21 \cdot 10^3}{0,465 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,985 \approx 1$$

### Podmínka spolehlivosti

$$\frac{N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{Sd}}{\chi_{LT} \cdot w_{pl, y} \cdot f_{yd}} < 1$$
$$\frac{304,21 \cdot 10^3}{0,465 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} + \frac{1 \cdot 85,26 \cdot 10^6}{0,932 \cdot 1383 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,529 < 1$$

Vyhovuje

### *V patě sloupu*

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0,062 \cdot 311,12 \cdot 10^3}{0,465 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,984 \approx 1$$

### Podmínka spolehlivosti

$$\frac{N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{Sd}}{\chi_{LT} \cdot w_{pl, y} \cdot f_{yd}} < 1$$
$$\frac{311,12 \cdot 10^3}{0,465 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} + \frac{1 \cdot 56,16 \cdot 10^6}{0,932 \cdot 1383 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,439 < 1$$

Vyhovuje

## Posouzení sloupu – schéma č.2 (klouby)

### *Ve vrcholu sloupu*

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0,062 \cdot 129,78 \cdot 10^3}{0,465 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,993 \approx 1$$

### Podmínka spolehlivosti

$$\frac{N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{Sd}}{\chi_{LT} \cdot w_{pl, y} \cdot f_{yd}} < 1$$
$$\frac{129,78 \cdot 10^3}{0,465 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} + \frac{1 \cdot 103,16 \cdot 10^6}{0,932 \cdot 1383 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,446 < 1$$

Vyhovuje

### ***V místě konzoly***

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0,062 \cdot 305,95 \cdot 10^3}{0,465 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,984 \approx 1$$

### **Podmínka spolehlivosti**

$$\frac{N_{sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{sd}}{\chi_{LT} \cdot w_{pl, y} \cdot f_{yd}} < 1$$
$$\frac{305,95 \cdot 10^3}{0,465 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} + \frac{1 \cdot 118,89 \cdot 10^6}{0,932 \cdot 1383 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,641 < 1$$

Vyhovuje

### ***V místě paty***

V místě paty nepůsobí žádný moment a podobná tlaková síla jako v místě konzoly, proto využití průřezu v tomto místě bude nejnižší.

### **Podmínka spolehlivosti**

$$\frac{N_{sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} < 1$$
$$\frac{305,95 \cdot 10^3}{0,465 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,249 < 1$$

Vyhovuje

### ***V patě sloupu***

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0,062 \cdot 311,12 \cdot 10^3}{0,465 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,984 \approx 1$$

### **Podmínka spolehlivosti**

$$\frac{N_{sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{sd}}{\chi_{LT} \cdot w_{pl, y} \cdot f_{yd}} < 1$$
$$\frac{311,12 \cdot 10^3}{0,465 \cdot 11,25 \cdot 10^3 \cdot 235} + \frac{1 \cdot 56,16 \cdot 10^6}{0,932 \cdot 1383 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,439 < 1$$

Vyhovuje

### 3. Posouzení příčle

Navržený profil: HEA 300, S235

Kategorie profilu: 1 pro ohyb i tlak (dle tabulek)

#### Parametry průřezu

$$\begin{array}{lll} h = 283 \text{ mm} & r_1 = 27 \text{ mm} & I_w = 877 \cdot 10^9 \text{ mm}^6 \\ b = 300 \text{ mm} & A = 8,891 \cdot 10^3 \text{ mm}^2 & w_{pl,y} = 1060 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \\ d = 208 \text{ mm} & I_y = 138,0 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 & i_y = 124,6 \text{ mm} \\ t_s = 7,5 \text{ mm} & I_z = 47,3 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 & i_z = 73,0 \text{ mm} \\ t_p = 10,5 \text{ mm} & I_t = 494,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^4 & A_{vz} = 3267 \text{ mm}^2 \\ & & w_y = 976 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \end{array}$$

#### 3.1. Výsledky

##### Schéma č.1 – vetknutí

###### **Vlevo**

$$\begin{array}{l} N_{tlak} = 11,17 \text{ kN} \\ N_{tah} = 26,00 \text{ kN} \\ V_{max} = 52,31 \text{ kN} \\ M_{max} = 80,73 \text{ kNm} \end{array}$$

###### **Uprostřed**

$$\begin{array}{l} N_{tlak} = 11,74 \text{ kN} \\ N_{tah} = 29,00 \text{ kN} \\ V_{max} = 8,45 \text{ kN} \\ M_{max} = 80,15 \text{ kNm} \end{array}$$

###### **Vpravo**

$$\begin{array}{l} N_{tlak} = 16,20 \text{ kN} \\ N_{tah} = 32,08 \text{ kN} \\ V_{max} = 52,03 \text{ kN} \\ M_{max} = 114,73 \text{ kNm} \end{array}$$

##### Schéma č.2 – klouby

###### **Vlevo**

$$\begin{array}{l} N_{tlak} = 14,56 \text{ kN} \\ N_{tah} = 31,39 \text{ kN} \\ V_{max} = 59,70 \text{ kN} \\ M_{max} = 119,47 \text{ kNm} \end{array}$$

###### **Uprostřed**

$$\begin{array}{l} N_{tlak} = 14,61 \text{ kN} \\ N_{tah} = 34,47 \text{ kN} \\ V_{max} = 17,08 \text{ kN} \\ M_{max} = 89,40 \text{ kNm} \end{array}$$

###### **Vpravo**

$$\begin{array}{l} N_{tlak} = 14,6 \text{ kN} \\ N_{tah} = 37,47 \text{ kN} \\ V_{max} = 54,84 \text{ kN} \\ M_{max} = 134,43 \text{ kNm} \end{array}$$

## 3.2. Výpočet

### Smyková únosnost

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_{vz} \cdot (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = \frac{3237 \cdot (235 / \sqrt{3})}{1}$$

$$V_{pl,Rd} = 469,187 \text{ kN}$$

$$2 \cdot V_{Sd,24} = 2 \cdot 52,31 = 104,64 \text{ kN} < V_{pl,Rd}$$

$$2 \cdot V_{Sd,42} = 2 \cdot 52,03 = 104,06 \text{ kN} < V_{pl,Rd}$$

$$V_{Sd,24} + V_{Sd,21} = 52,31 + 23,36 = 75,67 \text{ kN} < V_{pl,Rd}$$

$$V_{Sd,42} + V_{Sd,43} = 52,03 + 9,84 = 61,87 \text{ kN} < V_{pl,Rd}$$

Vyhovuje

### Ohyb a vzpěrný tlak se ztrátou stability

#### Vzpěrná délka

$$L = 10,0 \text{ m}$$

$$L_{CR,y} = \beta \cdot L = 0,5 \cdot 10,0 = 5,0 \text{ m}$$

$$L_{CR,z} = \beta \cdot L = 1 \cdot 5,0 = 5,0 \text{ m}$$

#### Štíhlost

$$\lambda_y = \frac{L_{CR,y}}{i_y} = \frac{5,0 \cdot 10^3}{124,6} = 40,13$$

$$\lambda_z = \frac{L_{CR,z}}{i_z} = \frac{5,0 \cdot 10^3}{73,0} = 68,49$$

$$\lambda_1 = 93,9 \cdot \sqrt{235 / f_y} = 93,9 \cdot \sqrt{235 / 235} = 93,9$$

$$\beta_A = 1 \text{ (HEA 300 A - kategorie 1)}$$

$$\bar{\lambda}_y = \frac{\lambda_y}{\lambda_1} = \frac{40,13}{93,9} = 0,427$$

$$\bar{\lambda}_z = \frac{\lambda_z}{\lambda_1} = \frac{68,49}{93,9} = 0,729$$

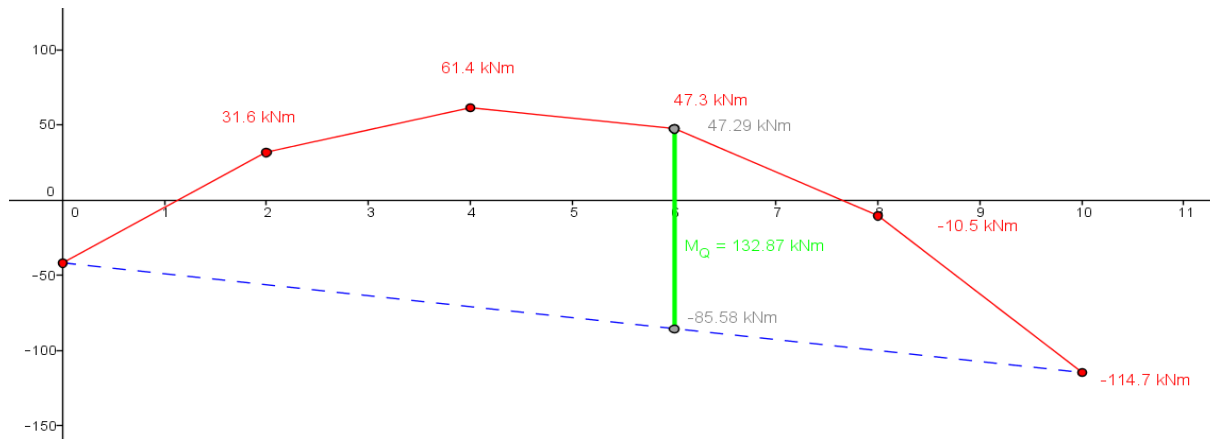
#### Součinitel vzpěrnosti

Křivka B pro *osu y*, C pro *osu z*

$$\chi_y = 0,915$$

$$\chi_z = 0,706$$

## Ztráta stability bez klopení – schéma č.1 (vetknutí)



Obrázek 22: Průběh ohybového momentu z kombinace CO32 – schéma č.1

$$M_Q = 132,87 \text{ kNm}$$

$$\Delta M = -114,700 + 61,400 = 176,100 \text{ kNm}$$

$$\beta_{M\psi} = 1,8 - 0,7 \cdot \left( -\frac{M_{Sd-}}{M_{Sd+}} \right) = 1,8 - 0,7 \cdot \left( -\frac{114,700}{61,400} \right) = 3,108$$

$$\beta_{MQ} = 1,4 \text{ - vliv příčného zatížení}$$

$$\beta_{My} = \beta_{M\psi} + M_Q / (\Delta M \cdot (1,4 - \beta_{M\psi})) = 3,108 + 132,870 / (176,100 \cdot (1,4 - 3,108)) = 2,666$$

$$\mu_y = \bar{\lambda}_y \cdot (2 \cdot \beta_{My} - 4) + \frac{w_{pl,y} - w_y}{w_y} = 0,41 \cdot (2 \cdot 2,666 - 4) + \frac{1060 - 976}{976}$$

$$\mu_y = 0,655$$

$$k_y = 1 - \frac{\mu_y \cdot N_{Sd}}{\chi_y \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0,655 \cdot 16,20 \cdot 10^3}{0,915 \cdot 8,891 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,994 \approx 1$$

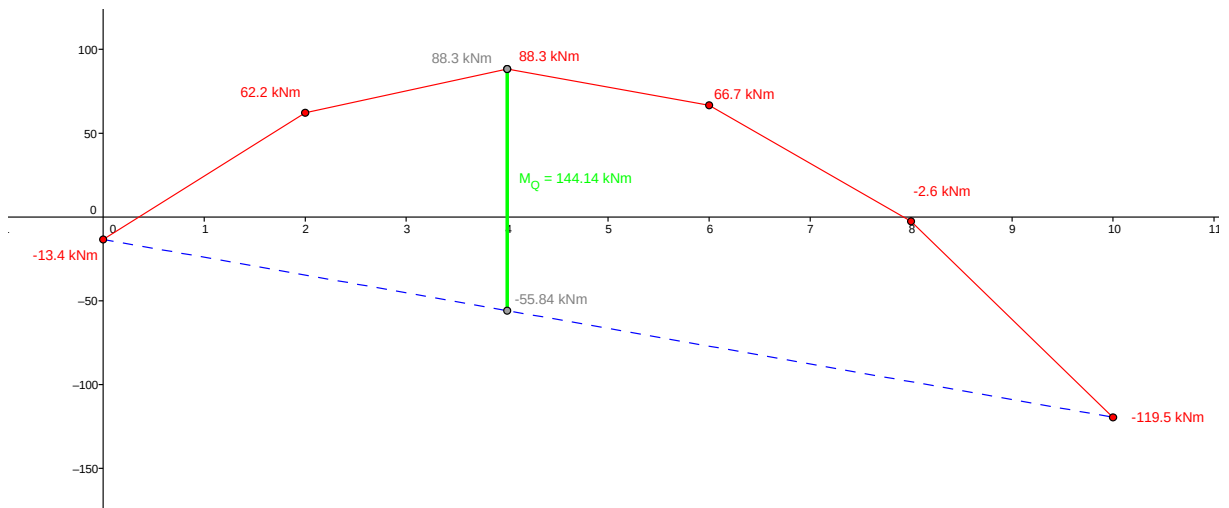
### Podmínka spolehlivosti

$$\frac{N_{Sd}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_y \cdot M_{Sd}}{w_{pl,y} \cdot f_{yd}} < 1$$

$$\frac{16,20 \cdot 10^3}{0,915 \cdot 8,891 \cdot 10^3 \cdot 235} + \frac{1 \cdot 114,73 \cdot 10^6}{1060 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,469 < 1$$

Vyhovuje

## Ztráta stability bez klopení – schéma č.2 (klouby)



Obrázek 23: Průběh ohybového momentu z kombinace CO16 – schéma č.2

$$M_Q = 144,140 \text{ kNm}$$

$$\Delta M = -119,500 + 88,300 = 207,800 \text{ kNm}$$

$$\beta_{M\psi} = 1,8 - 0,7 \cdot (-M_{Sd-} / M_{Sd+}) = 1,8 - 0,7 \cdot (-119,500 / 88,300) = 2,747$$

$$\beta_{MQ} = 1,4 \text{ - vliv příčného zatížení}$$

$$\beta_{My} = \beta_{M\psi} + M_Q / (\Delta M \cdot (1,4 - \beta_{M\psi})) = 2,747 + 144,140 / (207,800 \cdot (1,4 - 2,747)) = 2,232$$

$$\mu_y = \bar{\lambda}_y \cdot (2 \cdot \beta_{My} - 4) + \frac{w_{pl,y} - w_y}{w_y} = 0,41 \cdot (2 \cdot 2,232 - 4) + \frac{1060 - 976}{976}$$

$$\mu_y = 0,276$$

$$k_y = 1 - \frac{\mu_y \cdot N_{Sd}}{\chi_y \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{0,276 \cdot 14,60 \cdot 10^3}{0,915 \cdot 8,891 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,997 \approx 1$$

### Podmínka spolehlivosti

$$\frac{N_{Sd}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_y \cdot M_{Sd}}{w_{pl,y} \cdot f_{yd}} < 1$$

$$\frac{14,600 \cdot 10^3}{0,915 \cdot 8,891 \cdot 10^3 \cdot 235} + \frac{1 \cdot 119,500 \cdot 10^6}{1060 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,487 < 1$$

Vyhovuje

### Ztráta stability s vlivem klopení

$$L_0 = 5,000 \text{ m}$$

$$L = 1,1 \cdot L_0 = 1,1 \cdot 5,000 = 5,500 \text{ m}$$

$$k_t = 1$$

$$k_w = 1$$

$$k_z = 1$$

$$C_1 = 1$$

$$M_{CR} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{(k_z \cdot L)^2} \cdot \sqrt{\frac{I_w}{I_z} \cdot \left(\frac{k_z}{k_w}\right)^2 + \frac{(k_z \cdot L)^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi \cdot E \cdot I_z}} \cdot 10^{-3}$$

$$M_{CR} = 1,00 \cdot \frac{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 47,3 \cdot 10^6}{(1,0 \cdot 5500)^2} \cdot \sqrt{\frac{877 \cdot 10^9}{47,3 \cdot 10^6} \cdot \left(\frac{1,0}{1}\right)^2 + \frac{(1,0 \cdot 5500)^2 \cdot 81 \cdot 10^3 \cdot 494 \cdot 10^3}{\pi \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 47,3 \cdot 10^6}} \cdot 10^{-3}$$

$$M_{CR} = 775,972 \text{ kNm}$$

### Poměrná štíhlost

$$\beta_w = 1$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{\beta_w \cdot w_{pl,y} \cdot f_y}{M_{CR}}} = \sqrt{\frac{1 \cdot 1060 \cdot 10^3 \cdot 235}{775,972 \cdot 10^6}} = 0,567$$
$$\chi_{LT} = 0,902$$

$$\beta_{M,LT} = 1,8 - 0,7 \cdot 0,8 = 1,24$$

$$\mu_{LT} = 0,15 \cdot \bar{\lambda}_z \cdot \beta_{M,LT} - 0,15 = 0,15 \cdot 0,729 \cdot 1,24 - 0,15 = -0,014$$

### Posouzení příčle – schéma č.1 (vetknutí)

#### *V bodě 4 (pravá podpora příčle)*

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{-0,014 \cdot 16,20 \cdot 10^3}{0,706 \cdot 8,891 \cdot 10^3 \cdot 235} = 1$$

#### Podmínka spolehlivosti

$$\frac{N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{Sd}}{\chi_{LT} \cdot w_{pl,y} \cdot f_{yd}} < 1$$
$$\frac{16,20 \cdot 10^3}{0,706 \cdot 8,891 \cdot 10^3 \cdot 235} + \frac{1 \cdot 114,73 \cdot 10^6}{0,902 \cdot 1060 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,521 < 1$$

Vyhovuje

## Posouzení příčle – schéma č.2 (klouby)

**V bodě 4 (pravá podpora příčle)**

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} \cdot N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_y} = 1 - \frac{-0,014 \cdot 14,60 \cdot 10^3}{0,706 \cdot 8,891 \cdot 10^3 \cdot 235} = 1$$

Podmínka spolehlivosti

$$\frac{N_{Sd}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \frac{k_{LT} \cdot M_{Sd}}{\chi_{LT} \cdot w_{pl,y} \cdot f_{yd}} < 1$$

$$\frac{14,60 \cdot 10^3}{0,706 \cdot 8,891 \cdot 10^3 \cdot 235} + \frac{1 \cdot 134,43 \cdot 10^6}{0,902 \cdot 1060 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,607 < 1$$

Vyhovuje

### **3.3. Posouzení koutového svaru příčle v uzlu 4 – schéma č.1 (vetknutí)**

Výpočet je pouze pro schéma č.1 (vetknutí).

$$b_1 = b + 2 \cdot a = 300 + 2 \cdot 6 = 312 \text{ mm}$$

$$h_1 = h + 2 \cdot a = 283 + 2 \cdot 6 = 295 \text{ mm}$$

$$z_1 = \frac{h_1}{2} = \frac{295}{2} = 147,5 \text{ mm}$$

$$b_2 = \frac{(b - t_s)}{2} = \frac{(300 - 7,5)}{2} = 146,25 \text{ mm}$$

$$h_2 = h - 2 \cdot (t_p + 2 \cdot a) = 283 - 2 \cdot (10,5 + 2 \cdot 6) = 238 \text{ mm}$$

$$z_2 = \frac{h_2}{2} = \frac{238}{2} = 119 \text{ mm}$$

$$a_w = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot a = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 6 = 4,243 \text{ mm}$$

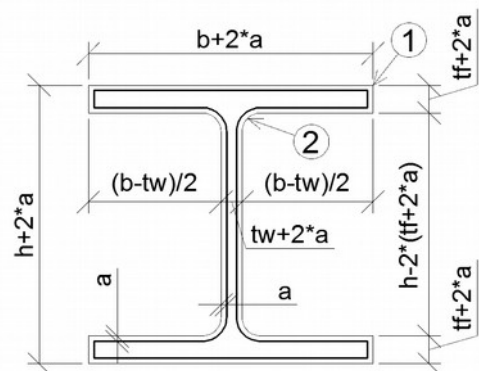
$$I_{y1} = \frac{1}{12} \cdot b_1 \cdot h_1^3 = \frac{1}{12} \cdot 0,312 \cdot 0,295^3 = 667,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_{y2} = \frac{2}{12} \cdot b_2 \cdot h_2^3 = \frac{2}{12} \cdot 0,1463 \cdot 0,238^3 = 328,6 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$\sum_{i=1}^n A_i \cdot y_i^2 = 2 \cdot 0,312 \cdot 0,0225 \cdot \left(0,1475 - \frac{0,0225}{2}\right)^2 - 2 \cdot 0,300 \cdot 0,0105 \cdot \left(0,1415 - \frac{0,0105}{2}\right)^2$$

$$\sum_{i=1}^n A_i \cdot y_i^2 = 143,7 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_{wl} = I_{y1} - I_{y2} + \sum_{i=1}^n A_i = 482,6 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$



Obrázek 24: Schéma svaru příčle



### Vyšetření bodu 1

$$\sigma_{1\perp} = \tau_{1\perp} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{M_{Sd}}{I_{wl}} \cdot z_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{114730}{482,6 \cdot 10^{-6} \cdot 10^6} \cdot 0,1475 = 24,797 \text{ MPa}$$

$$\tau_{1\parallel} = 0$$

$$\begin{aligned} \sqrt{\sigma_{1\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{1\perp}^2 + \tau_{1\parallel}^2)} &\leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{mw}} \\ \sqrt{24,797^2 + 3 \cdot (24,797^2 + 0)} &\leq \frac{360}{0,9 \cdot 1,5} \\ 49,594 \text{ MPa} &< 266,667 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Vyhovuje

$$\begin{aligned} \sigma_{1\perp} &\leq \frac{f_u}{\gamma_{M2}} \\ 24,797 \text{ MPa} &< \frac{360}{1,25} = 288 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Vyhovuje

Svar v bodě 1 vyhovuje

### Vyšetření bodu 2

$$\tau_{2\parallel} = \frac{V_{Sd}}{2 \cdot a_w \cdot h_2} = \frac{52030}{2 \cdot 0,0042 \cdot 0,238 \cdot 10^6} = 25,764 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{2\perp} = \tau_{2\perp} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{M_{Sd}}{I_{wl}} \cdot z_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{114730}{482,6 \cdot 10^{-6} \cdot 10^6} \cdot 0,119 = 20,006 \text{ MPa}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{\sigma_{2\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{2\perp}^2 + \tau_{2\parallel}^2)} &\leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{mw}} \\ \sqrt{20,006^2 + 3 \cdot (20,006^2 + 25,764^2)} &\leq \frac{360}{0,9 \cdot 1,5} \\ 59,935 \text{ MPa} &< 266,667 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Vyhovuje

$$\begin{aligned} \sigma_{2\perp} &\leq \frac{f_u}{\gamma_{M2}} \\ 20,006 \text{ MPa} &< \frac{360}{1,25} = 288 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Vyhovuje

Svar v bodě 2 vyhovuje

Jelikož vnitřní síly v tomto bodě ve statickém schématu č.2 (klouby) jsou podobné schématu č.1 (vetknutí), tak tento svar vyhoví i pro vnitřní síly ve schématu č.2 .

## 4. Posouzení konzoly

Navržený profil: HEA 200, S235

Kategorie profilu: 1 pro ohyb i tlak (dle tabulek)

### Parametry průřezu

$h = 190 \text{ mm}$	$r_1 = 18 \text{ mm}$	$I_w = 108 \cdot 10^9 \text{ mm}^6$
$b = 200 \text{ mm}$	$A = 5,38 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$	$w_{pl,y} = 429,5 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
$d = 134 \text{ mm}$	$I_y = 36,9 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$	$i_y = 82,8 \text{ mm}$
$t_s = 6,5 \text{ mm}$	$I_z = 13,36 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$	$i_z = 49,8 \text{ mm}$
$t_p = 10 \text{ mm}$	$I_t = 209,8 \cdot 10^3 \text{ mm}^4$	$A_{vz} = 1180 \text{ mm}^2$

### 4.1. Výsledky

$$N_{tlak} = 9,600 \text{ kN}$$

$$N_{tah} = 1,750 \text{ kN}$$

$$V_{max} = 88,420 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 57,220 \text{ kNm}$$

### 4.2. Výpočet

#### Posouzení na ohyb

$$M_{pl,Rd} = \frac{w_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} \Rightarrow$$
$$w_{pl,ymin} = \frac{M_{sd} \cdot \gamma_{M0}}{f_y} = \frac{57220 \cdot 1,00}{235 \cdot 10^6}$$
$$w_{pl,ymin} = 243,49 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$
$$w_{pl,y} > w_{pl,ymin}$$

Vyhovuje

$$M_{pl,y} = \frac{w_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{429,5 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^3}{1,00}$$
$$M_{pl,y} = 100,932 \text{ kNm}$$
$$M_{pl,y} > M_{sd} = 57,220 \text{ kNm}$$

Vyhovuje

#### Posouzení na smyk

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_{vz} \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = \frac{1180 \cdot 235}{1 \cdot \sqrt{3}}$$
$$V_{pl,Rd} = 245,576 \text{ kN}$$
$$V_{pl,Rd} > V_{sd} = 88,420 \text{ kN}$$

Vyhovuje

### Posouzení na průhyb

$$\delta_{max} = \frac{L}{250} = \frac{355}{250} = 1,42 \text{ mm}$$

$$\delta = \frac{V_{sd} \cdot L^3}{3 \cdot E \cdot I_y} = \frac{88420 \cdot 0,355^3}{3 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 36,9 \cdot 10^{-6}}$$

$$\delta = 0,134 \text{ mm}$$

$$\delta_{max} > \delta$$

Vyhovuje

### 4.3. Posouzení koutového svaru konzoly

$$b_1 = b + 2 \cdot a = 200 + 2 \cdot 6 = 212 \text{ mm}$$

$$h_1 = h + 2 \cdot a = 190 + 2 \cdot 6 = 202 \text{ mm}$$

$$z_1 = \frac{h_1}{2} = \frac{202}{2} = 101 \text{ mm}$$

$$b_2 = \frac{(b - t_s)}{2} = \frac{(200 - 6,5)}{2} = 96,8 \text{ mm}$$

$$h_2 = h - 2 \cdot (t_p + 2 \cdot a) = 190 - 2 \cdot (10 + 2 \cdot 6) = 146 \text{ mm}$$

$$z_2 = \frac{h_2}{2} = \frac{146}{2} = 73 \text{ mm}$$

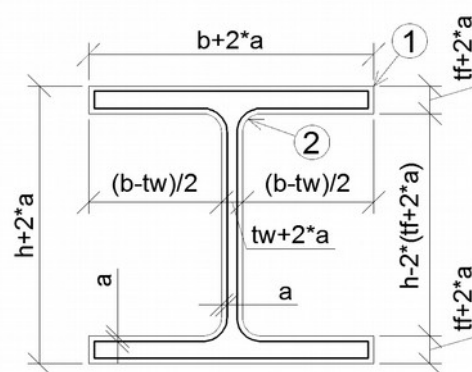
$$a_w = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot a = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 6 = 4,243 \text{ mm}$$

$$I_{y1} = \frac{1}{12} \cdot b_1 \cdot h_1^3 = \frac{1}{12} \cdot 0,212 \cdot 0,202^3 = 145,60 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_{y2} = \frac{2}{12} \cdot b_2 \cdot h_2^3 = \frac{2}{12} \cdot 0,0968 \cdot 0,146^3 = 50,18 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$\sum_{i=1}^n A_i \cdot y_i^2 = 2 \cdot 0,212 \cdot 0,022 \cdot \left(0,101 - \frac{0,022}{2}\right)^2 - 2 \cdot 0,200 \cdot 0,010 \cdot \left(0,95 - \frac{0,010}{2}\right)^2 = 43,16 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_{wl} = I_{y1} - I_{y2} + \sum_{i=1}^n A_i = 138,6 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$



Obrázek 25: Schéma svaru konzoly

### Vyšetření bodu 1

$$\sigma_{1\perp} = \tau_{1\perp} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{M_{Sd}}{I_{wl}} \cdot z_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{57220}{138,9 \cdot 10^{-6} \cdot 10^6} \cdot 0,101 = 29,49 \text{ MPa}$$

$$\tau_{1\parallel} = 0$$

$$\sqrt{\sigma_{1\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{1\perp}^2 + \tau_{1\parallel}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{mw}}$$
$$\sqrt{29,49^2 + 3 \cdot (29,49^2 + 0)} \leq \frac{360}{0,9 \cdot 1,5}$$
$$58,97 \text{ MPa} < 266,667 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

$$\sigma_{1\perp} \leq \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$
$$29,49 \text{ MPa} < \frac{360}{1,25} = 288 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Svar v bodě 1 vyhovuje

### Vyšetření bodu 2

$$\tau_{2\parallel} = \frac{V_{Sd}}{2 \cdot a_w \cdot h_2} = \frac{88420}{2 \cdot 0,0042 \cdot 0,146 \cdot 10^6} = 71,373 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{2\perp} = \tau_{2\perp} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{M_{Sd}}{I_{wl}} \cdot z_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{57220}{138,9 \cdot 10^{-6} \cdot 10^6} \cdot 0,073 = 21,312 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_{2\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{2\perp}^2 + \tau_{2\parallel}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{mw}}$$
$$\sqrt{21,312^2 + 3 \cdot (21,312^2 + 71,373^2)} \leq \frac{360}{0,9 \cdot 1,5}$$
$$130,763 \text{ MPa} < 266,667 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

$$\sigma_{2\perp} \leq \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$
$$21,312 \text{ MPa} < \frac{360}{1,25} = 288 \text{ MPa}$$

Vyhovuje

Svar v bodě 2 vyhovuje

## 5. Posouzení jeřábové dráhy

Navržený profil: HEA 300, S235

Kategorie profilu: 1 pro ohyb i tlak (dle tabulek)

### Parametry průřezu

$$\begin{array}{llll} h = 290 \text{ mm} & r_1 = 27 \text{ mm} & I_t = 851,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^4 & i_y = 127,4 \text{ mm} \\ b = 300 \text{ mm} & A = 11,25 \cdot 10^3 \text{ mm}^2 & I_w = 1200 \cdot 10^9 \text{ mm}^6 & i_z = 74,9 \text{ mm} \\ d = 208 \text{ mm} & A_{uz} = 3728 \text{ mm}^2 & w_{pl,y} = 1383 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 & \\ t_s = 8,5 \text{ mm} & I_y = 182,6 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 & w_{pl,z} = 641 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 & \\ t_p = 14 \text{ mm} & I_z = 63,1 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 & w_y = 1259 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 & \end{array}$$

Délka jeřábového nosníku:

$$L = 5 \text{ m}$$

### 5.1. Výsledky

$$N = 0,410 \text{ kN}$$

$$V_{max} = 72,884 \text{ kN}$$

$$M_{max} = 74,010 \text{ kNm}$$

Příčná síla na dráhu od brzdění kočky:

$$H_{T,max} = 1,060 \text{ kN}$$

Příčná síla na dráhu od přičení jeřábu:

$$S = 9,080 \text{ kN}$$

Maximální moment od přičení jeřábu:

$$M_{z,S} = 11,35 \text{ kNm}$$

Maximální moment v ose z od brzdění kočky jeřábu:

$$M_{z,Ht} = 1,696 \text{ kNm}$$

Od brzdění a přičení jeřábu:

$$M_{z,S,Ht} = 12,960 \text{ kNm}$$

Moment v ose z pro návrh jeřábové dráhy:

$$M_{z,Ed} = M_{z,S,Ht} = 12,960 \text{ kNm}$$

## 5.2. Výpočet

### Posouzení na smyk

$$\beta = 1$$

$$\alpha = 3,1$$

$$e_y = h/2 = 290/2 = 145 \text{ mm}$$

$$k_t = L \cdot \sqrt{\frac{G \cdot I_t}{E \cdot I_w}} = 5 \cdot \sqrt{\frac{81 \cdot 10^9 \cdot 851,7 \cdot 10^{-9}}{210 \cdot 10^9 \cdot 1,2 \cdot 10^{-6}}} = 2,616$$

$$\kappa = \frac{1}{\beta + \left(\frac{\alpha}{k_t}\right)^2} = \frac{1}{1 + \frac{3,1}{2,616}} = 0,416$$

$$T_{t,Ed} = V_{Ed} \cdot e_y \cdot \kappa = 72,884 \cdot 0,145 \cdot 0,416 = 4,396 \text{ kNm}$$

$$\tau_{t,Ed} = T_{t,Ed} \cdot \frac{t_s}{I_t} = 4,396 \cdot \frac{0,145}{851,7 \cdot 10^{-9}} = 43,87 \cdot 10^3 \text{ kPa} = 43,87 \text{ MPa}$$

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_{vz} \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = \frac{0,004 \cdot 235 \cdot 10^3}{1 \cdot \sqrt{3}} = 505,805 \text{ kN}$$

$$V_{pl,T,Rd} = V_{pl,Rd} \cdot \sqrt{1 - \frac{\tau_{t,Ed} \cdot \gamma_{M0}}{1,25 \cdot \frac{f_y}{\sqrt{3}}}} = 505,805 \cdot \sqrt{1 - \frac{43,87 \cdot 1}{1,25 \cdot \frac{235}{\sqrt{3}}}} = 435,499 \text{ kN}$$

### Podmínka

$$V_{Ed} \leq 0,5 \cdot V_{pl,T,Rd}$$
$$72,884 \text{ kN} < 0,5 \cdot 435,75 = 217,75 \text{ kN}$$

Vyhovuje

Jelikož je podmínka splněna, neuvažujeme vliv smyku.

## Posouzení spodního vlákna

### **V místě bodu 1**

Výška kolejnice:

$$h_k = 30 \text{ mm}$$

Vzdálenost k nejvzdálenějším okrajům nosníku s kolejnicí:

$$e_z = \frac{h}{2} + h_k = \frac{290}{2} + 30 = 175 \text{ mm}$$

$$B_{t,Ed} = M_{z,Ht} \cdot e_z \cdot (1 - \kappa) = 1,696 \cdot 0,175 \cdot (1 - 0,416) = 0,173 \text{ kNm}^2$$

$$w_1 = \left( \frac{h}{2} - \frac{t_p}{2} \right) \cdot \frac{b}{2} = \left( \frac{0,290}{2} - \frac{0,014}{2} \right) \cdot \frac{0,300}{2} = 0,0207 \text{ m}^2$$

### Podmínka spolehlivosti

$$\left( \frac{M_{y,Ed}}{w_{y,pl}} + \frac{M_{z,Ed}}{w_{z,pl}} - \frac{B_{t,Ed} \cdot w_1}{I_w} \right) \cdot \frac{\gamma_{M0}}{f_y} < 1$$
$$\left( \frac{74010}{1383 \cdot 10^{-6}} + \frac{12960}{641,2 \cdot 10^{-6}} - \frac{173 \cdot 0,0207}{1,2 \cdot 10^{-6}} \right) \cdot \frac{1}{235 \cdot 10^6} = 0,301 < 1$$

Vyhovuje

### **V místě bodu 2**

$$w_2 = \left( \frac{h}{2} - \frac{t_p}{2} \right) \cdot \frac{b}{2} = \left( \frac{0,290}{2} - \frac{0,014}{2} \right) \cdot \frac{0,300}{2} = 0,0207 \text{ m}^2$$

### Podmínka spolehlivosti

$$\left( \frac{M_{y,Ed}}{w_{y,pl}} - \frac{M_{z,Ed}}{w_{z,pl}} + \frac{B_{t,Ed} \cdot w_1}{I_w} \right) \cdot \frac{\gamma_{M0}}{f_y} < 1$$
$$\left( \frac{74010}{1383 \cdot 10^{-6}} - \frac{12960}{641,2 \cdot 10^{-6}} + \frac{173 \cdot 0,0207}{1,2 \cdot 10^{-6}} \right) \cdot \frac{1}{235 \cdot 10^6} = 0,154 < 1$$

Vyhovuje

## Posouzení horního vlákna

### ***V místě bodu 3***

$$L = 5,000 \text{ m}$$

$$w_3 = w_1 = 0,0207 \text{ m}^2$$

$$k_t = 1$$

$$k_w = 1$$

$$k_z = 1$$

$$C_1 = 1$$

$$M_{CR} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{(k_z \cdot L)^2} \cdot \sqrt{\frac{I_w}{I_z} \cdot \left(\frac{k_z}{k_w}\right)^2 + \frac{(k_z \cdot L)^2 \cdot G \cdot I_t}{\pi \cdot E \cdot I_z}} \cdot 10^{-3}$$

$$M_{CR} = 1,00 \cdot \frac{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 63,1 \cdot 10^6}{(1,0 \cdot 5000)^2} \cdot \sqrt{\frac{1200 \cdot 10^9}{63,1 \cdot 10^6} \cdot \left(\frac{1}{1}\right)^2 + \frac{(1,0 \cdot 5000)^2 \cdot 81 \cdot 10^3 \cdot 851,7 \cdot 10^3}{\pi \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 47,3 \cdot 10^6}} \cdot 10^{-3}$$

$$M_{CR} = 1286,165 \text{ kNm}$$

### Poměrná štíhlost

$$\beta_w = 1$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{\beta_w \cdot w_{pl,y} \cdot f_y}{M_{CR}}} = \sqrt{\frac{1 \cdot 1383 \cdot 10^3 \cdot 235}{1286,165 \cdot 10^6}} = 0,503$$

$$\chi_{LT} = 0,923$$

### Podmínka spolehlivosti

$$\left( \frac{N_{Ed}}{A} + \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot w_{y,pl}} + \frac{M_{z,Ed}}{w_{z,pl}} + \frac{B_{t,Ed} \cdot w_1}{I_w} \right) \cdot \frac{y_{M0}}{f_y} < 1$$
$$\left( \frac{410}{11,25 \cdot 10^{-3}} + \frac{74010}{0,923 \cdot 1383 \cdot 10^{-6}} + \frac{12960}{641,2 \cdot 10^{-6}} + \frac{173 \cdot 0,0207}{1,2 \cdot 10^{-6}} \right) \cdot \frac{1}{235 \cdot 10^6} = 0,345 < 1$$

Vyhovuje

### Posouzení průhybu nosníku HEA 300

Viz. 8.2 Předběžné stanovení profilu nosníku jeřábové dráhy na str.22

$$\delta = 5,2 \text{ mm}$$

Maximální dovolený průhyb:

$$\delta_{max} = \frac{L}{800} = \frac{5000}{800} = 6,25 \text{ mm}$$

$$\delta_{max} \geq \delta$$

$$6,25 > 5,2 \Rightarrow \text{vyhovuje}$$



## 6. Návrh přípoje sloupu k základové patce

Sloupy budou k patce připojeny pomocí desky a šroubů.

Výpočet je pouze pro schéma č.1 (vetknutí).

### 6.1. Výsledky

#### *Krajní sloup*

$$N_{Sd,k} = 194,29 \text{ kN}$$

$$V_{Sd,k} = 36,49 \text{ kN}$$

$$M_{Sd,k} = 105,42 \text{ kNm}$$

#### *Vnitřní sloup*

$$N_{Sd,v} = 311,12 \text{ kN}$$

$$V_{Sd,v} = 16,88 \text{ kN}$$

$$M_{Sd,v} = 56,16 \text{ kNm}$$

#### *Síly pro výpočet*

$$N_{Sd} = N_{Sd,v} = 311,12 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = V_{Sd,k} = 36,49 \text{ kN}$$

$$M_{Sd} = M_{Sd,k} = 105,42 \text{ kNm}$$

### 6.2. Výpočet

#### Předběžný návrh

Šrouby: 4 × M20, materiál 8.8

Deska: tloušťka 20 mm, materiál S235

#### Šroubový spoj

Šroub M20 8.8:

$$d = 20 \text{ mm}$$

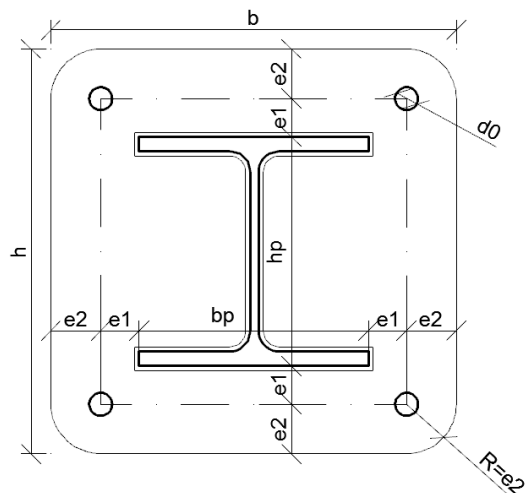
$$f_{ub} = 800 \text{ MPa}$$

Plocha šroubu mimo závit:

$$A_s = 314 \text{ mm}^2$$

Plocha šroubu v závitě:

$$A_{s,z} = 245 \text{ mm}^2$$



Obrázek 26: Schéma kotevního plechu sloupu

Deska:

$$h_p = b_p = 300 \text{ mm} \quad h = h_p + 2 \cdot (e_1 + e_2) = 300 + 2 \cdot (40 + 50) = 480 \text{ mm}$$

$$e_1 = 40 \text{ mm} \quad b = b_p + 2 \cdot (e_1 + e_2) = 300 + 2 \cdot (40 + 50) = 480 \text{ mm}$$

$$e_2 = 50 \text{ mm}$$

$$d_0 = 22 \text{ mm}$$

### Stanovení normálových sil působící na šrouby

Vzdálenosti šroubů od okraje:

$$r_1 = h - e_2 = 480 - 50 = 430 \text{ mm}$$

$$r_2 = e_2 = 50 \text{ mm}$$

Stanovení sil působící na dvojici šroubů:

$$F_1 \cdot r_1 + F_2 \cdot r_2 = M_{sd}$$

$$F_2 = F_1 \cdot \frac{r_2}{r_1}$$

$$F_1 \cdot r_1 + F_1 \cdot \frac{r_2}{r_1} \cdot r_2 = M_{sd} \Rightarrow$$

$$F_1 = \frac{M_{sd}}{r_1 + \frac{r_2^2}{r_1}} = \frac{105,42}{0,430 + \frac{0,050^2}{0,430}} = 241,892 \text{ kN}$$

Síla působící na jeden šroub:

$$F_{t, sd} = \frac{F_1}{2} = \frac{241,892}{2} = 120,946 \text{ kN}$$

Návrhová únosnost v tahu:

$$k_2 = 0,9$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$F_{t, Rd} = \frac{k_2 \cdot A_{S, Z} \cdot f_{ub}}{\gamma_{M2}} = \frac{0,9 \cdot 245 \cdot 10^{-6} \cdot 800 \cdot 10^6}{1,25} = 141,120 \text{ kN}$$

Podmínka spolehlivosti:

$$F_{t, sd} \leq F_{t, Rd}$$
$$120,946 \text{ kN} < 141,120 \text{ kN}$$

Vyhovuje

### Únosnost šroubu ve smyku

Rovina stříhu prochází částí šroubu bez závitů

Návrhová pevnost šroubu ve stříhu:

$$\alpha_v = 0,5$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v \cdot A_S \cdot f_{ub}}{\gamma_{M2}} = \frac{0,5 \cdot 314 \cdot 10^{-6} \cdot 800 \cdot 10^6}{1,25} = 100,480 \text{ kN}$$

Podmínka spolehlivosti:

$$\frac{V_{Sd}}{4} \leq F_{v,Rd}$$
$$9,122 \text{ kN} < 100,480 \text{ kN}$$

Vyhovuje

### Únosnost v otláčení

Deska

$$t_d = 20 \text{ mm}$$

$$f_u = 360 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v otláčení

$\alpha_b$  je nejnižší hodnota z výrazů:

$$\frac{e_2}{3 \cdot d} = \frac{50}{3 \cdot 20} = 0,833$$

$$\frac{f_{ub}}{f_u} = \frac{800}{360} = 2,222$$

1

$$\alpha_b = 0,833$$

$k_1$  je nejnižší hodnota z výrazů:

$$2,8 \cdot \frac{e_2}{d_0} - 1,7 = 2,8 \cdot \frac{50}{22} - 1,7 = 4,664$$

2,5

$$k_1 = 2,5$$

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot d \cdot t_d \cdot f_u}{\gamma_{M2}} = \frac{2,5 \cdot 0,883 \cdot 0,020 \cdot 0,020 \cdot 360 \cdot 10^3}{1,25} = 240,000 \text{ kN}$$

Podmínka spolehlivosti:

$$\frac{V_{Sd}}{4} \leq F_{b,Rd}$$
$$9,122 \text{ kN} < 240,000 \text{ kN}$$

Vyhovuje

### Únosnost při tahu a smyku

$$F_{t, Sd} = 120,946 \text{ kN}$$

$$F_{v, Sd} = \frac{V_{Sd}}{4} = 9,122 \text{ kN}$$

Podmínka spolehlivosti:

$$\frac{F_{v, Sd}}{F_{v, Rd}} + \frac{F_{t, Sd}}{1,4 \cdot F_{t, Rd}} \leq 1$$

$$\frac{9,122}{100,480} + \frac{120,946}{1,4 \cdot 141,120} = 0,703 < 1$$

Vyhovuje

### Posouzení koutového svaru sloupku k desce

$$b_1 = b + 2 \cdot a = 300 + 2 \cdot 6 = 312 \text{ mm}$$

$$h_1 = h + 2 \cdot a = 290 + 2 \cdot 6 = 302 \text{ mm}$$

$$z_1 = \frac{h_1}{2} = \frac{302}{2} = 151 \text{ mm}$$

$$b_2 = \frac{(b - t_s)}{2} = \frac{(300 - 8,5)}{2} = 145,75 \text{ mm}$$

$$h_2 = h - 2 \cdot (t_p + 2 \cdot a) = 290 - 2 \cdot (14 + 2 \cdot 6) = 238 \text{ mm}$$

$$z_2 = \frac{h_2}{2} = \frac{238}{2} = 119 \text{ mm}$$

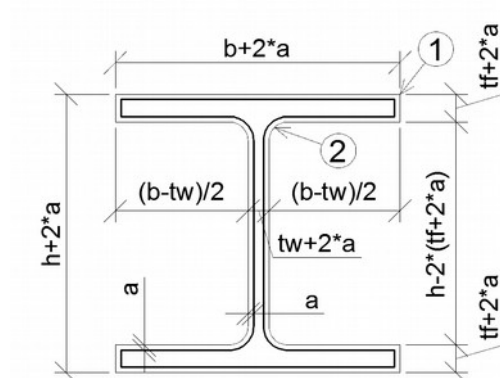
$$a_w = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot a = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 6 = 4,243 \text{ mm}$$

$$I_{y1} = \frac{1}{12} \cdot b_1 \cdot h_1^3 = \frac{1}{12} \cdot 0,312 \cdot 0,302^3 = 716,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_{y2} = \frac{2}{12} \cdot b_2 \cdot h_2^3 = \frac{2}{12} \cdot 0,1458 \cdot 0,238^3 = 327,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$\sum_{i=1}^n A_i \cdot y_i^2 = 2 \cdot 0,312 \cdot 0,026 \cdot \left(0,151 - \frac{0,026}{2}\right)^2 - 2 \cdot 0,300 \cdot 0,014 \cdot \left(0,145 - \frac{0,014}{2}\right)^2 = 149 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$I_{wl} = I_{y1} - I_{y2} + \sum_{i=1}^n A_i = 537,7 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$



Obrázek 27: Schéma svaru mezi sloupem a kotevním plechem

### Vyšetření bodu 1

$$\sigma_{1\perp} = \tau_{1\perp} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{M_{sd}}{I_{wl}} \cdot z_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{105420}{537,7 \cdot 10^{-6} \cdot 10^6} \cdot 0,151 = 20,936 \text{ MPa}$$

$$\tau_{1\parallel} = 0$$

$$\begin{aligned} \sqrt{\sigma_{1\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{1\perp}^2 + \tau_{1\parallel}^2)} &\leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{mw}} \\ \sqrt{20,936^2 + 3 \cdot (20,936^2 + 0)} &\leq \frac{360}{0,9 \cdot 1,5} \\ 41,871 \text{ MPa} &< 266,667 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Vyhovuje

$$\begin{aligned} \sigma_{1\perp} &\leq \frac{f_u}{\gamma_{M2}} \\ 20,936 \text{ MPa} &< \frac{360}{1,25} = 288 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Vyhovuje

Svar v bodě 1 vyhovuje

### Vyšetření bodu 2

$$\tau_{2\parallel} = \frac{V_{sd}}{2 \cdot a_w \cdot h_2} = \frac{36490}{2 \cdot 0,0042 \cdot 0,238 \cdot 10^6} = 18,069 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{2\perp} = \tau_{2\perp} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{M_{sd}}{I_{wl}} \cdot z_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{105420}{537,7 \cdot 10^{-6} \cdot 10^6} \cdot 0,119 = 16,499 \text{ MPa}$$

$$\begin{aligned} \sqrt{\sigma_{2\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{2\perp}^2 + \tau_{2\parallel}^2)} &\leq \frac{f_u}{\beta_w \cdot \gamma_{mw}} \\ \sqrt{16,499^2 + 3 \cdot (16,499^2 + 18,069^2)} &\leq \frac{360}{0,9 \cdot 1,5} \\ 45,479 \text{ MPa} &< 266,667 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Vyhovuje

$$\begin{aligned} \sigma_{2\perp} &\leq \frac{f_u}{\gamma_{M2}} \\ 16,499 \text{ MPa} &< \frac{360}{1,25} = 288 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Vyhovuje

Svar v bodě 2 vyhovuje

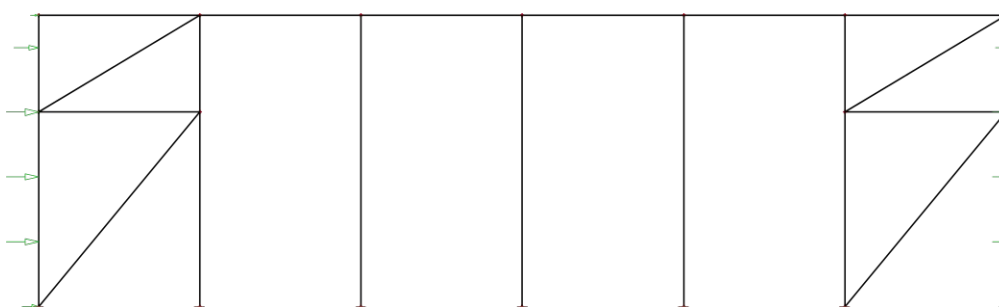
## 7. Posouzení zavětrování haly

Zavětrování bude provedeno za pomoci táhel Detan a tlačných (tažených) trubek mezi rámy haly. Vnitřní síly byly stanoveny za pomoci výpočetního programu Scia Engineer. Budou uvažovány pouze tažená táhla, vliv tlačných táhel bude při návrhu zanedbán. Všechna táhla jsou modelována jako kyvný prut. Směry táhel Detan jsou v modelu volené tak, aby při daném zatížení v nich byly vyvolány maximální tahové síly.

### 7.1. Podélné ztužení krajních sloupů

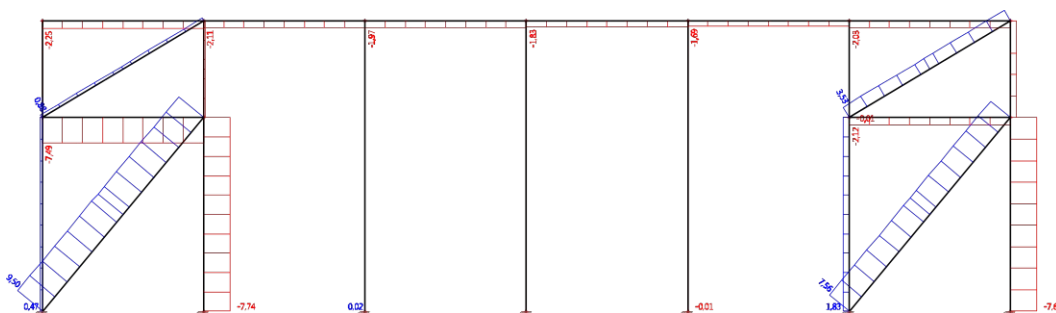
#### Schéma č.1 – vetknutí

##### *Geometrie*



Obrázek 28: Podélné ztužení krajních sloupů - schéma č.1

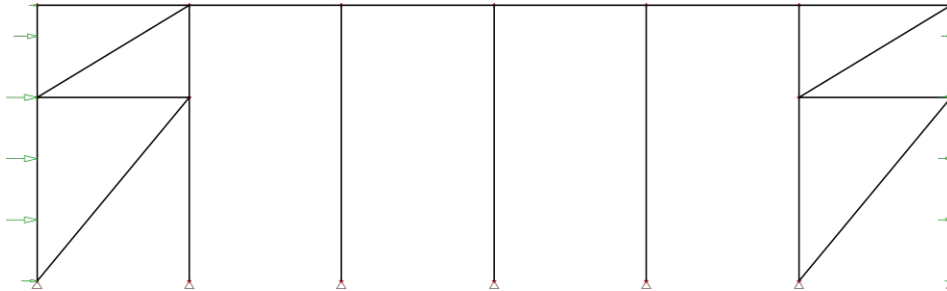
##### *Normálové síly*



Obrázek 29: Podélné ztužení krajních sloupů - normálové síly - schéma č.1

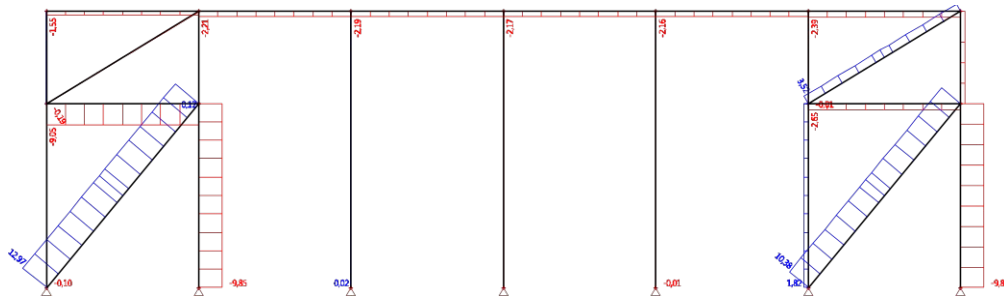
## Schéma č.2 – klouby

### Geometrie



Obrázek 30: Podélné ztužení krajních sloupů - schéma č.2

### Normálové síly

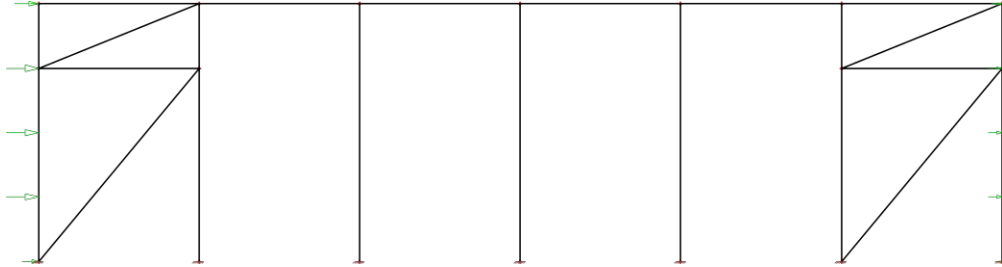


Obrázek 31: Podélné ztužení krajních sloupů - normálové síly - schéma č.2

## 7.2. Podélné ztužení středových sloupů

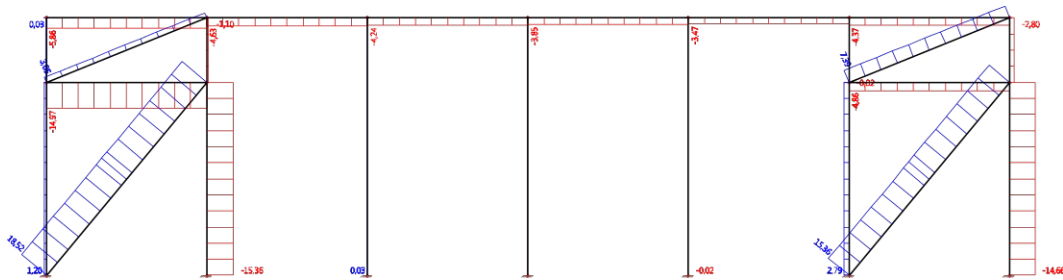
### Schéma č.1 – vetknutí

#### Geometrie



Obrázek 32: Podélné ztužení středových sloupů - schéma č.1

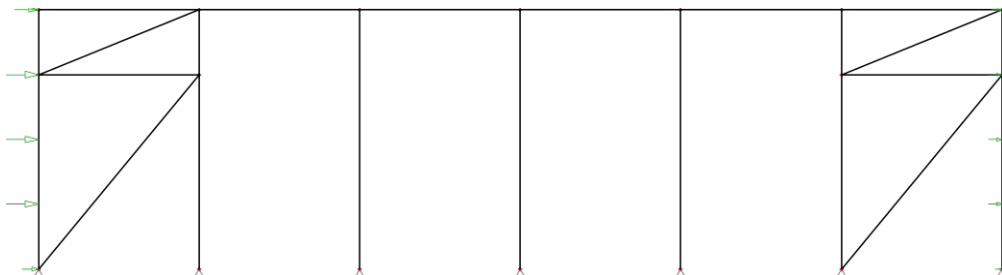
#### Normálové síly



Obrázek 33: Podélné ztužení středových sloupů - normálové síly - schéma č.1

### Schéma č.2 – klouby

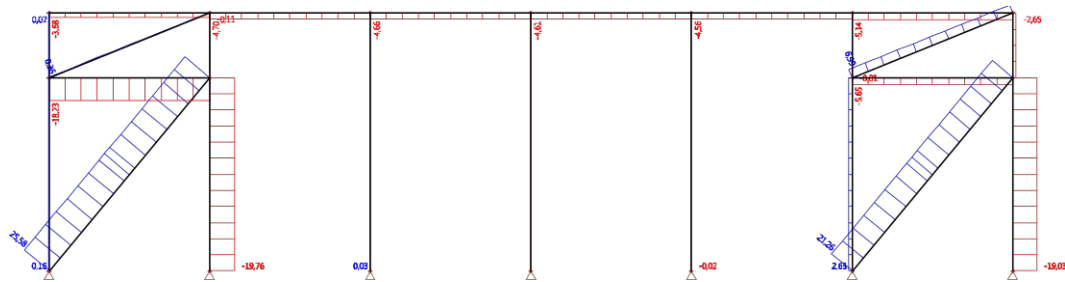
#### Geometrie



Obrázek 34: Podélné ztužení středových sloupů - schéma č.2



## Normálové síly

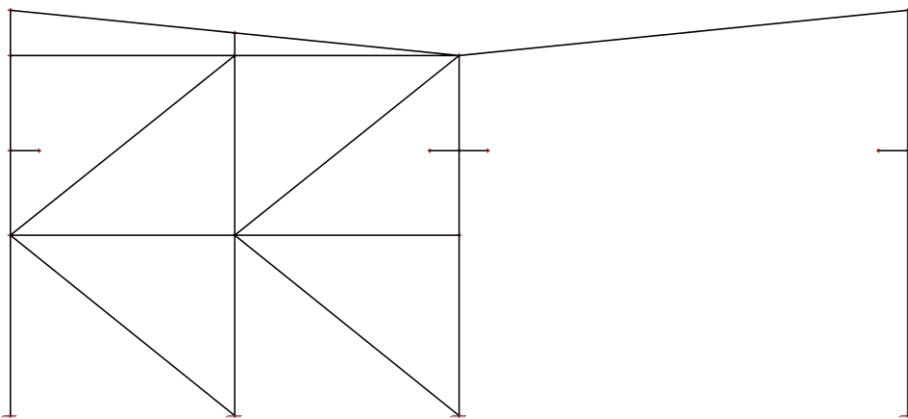


Obrázek 35: Podélné ztužení středových sloupů - normálové síly - schéma č.2

## 7.3. Příčné ztužení štítových stěn

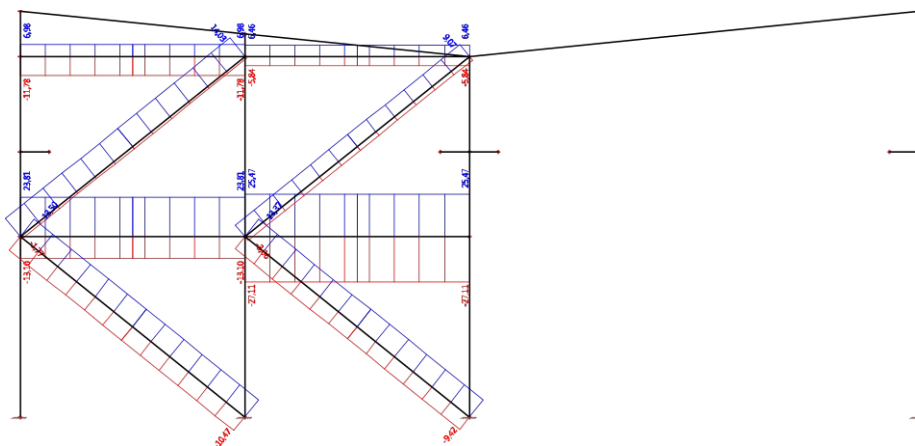
### Schéma č.1 – vetknutí

#### Geometrie



Obrázek 36: Příčné ztužení štítových stěn - schéma č.1

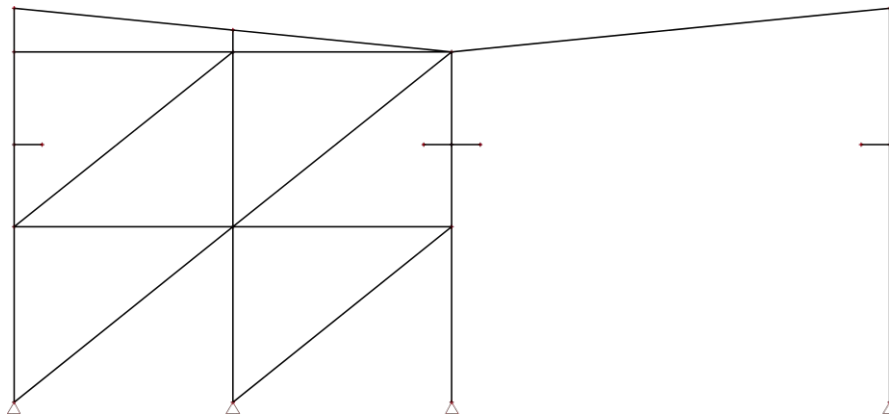
#### Normálové síly



Obrázek 37: Příčné ztužení štítových stěn - normálové síly - schéma č.1

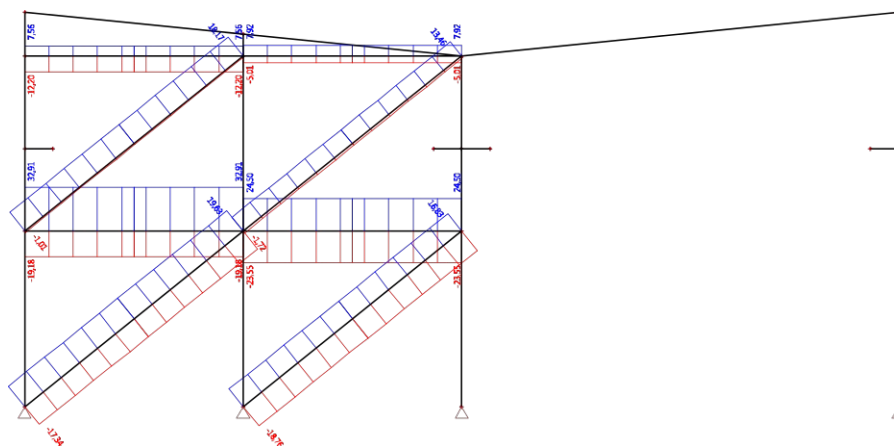
## Schéma č.2 – klouby

### *Geometrie*



Obrázek 38: Příčné ztužení štítových stěn - schéma č.2

### *Normálové síly*

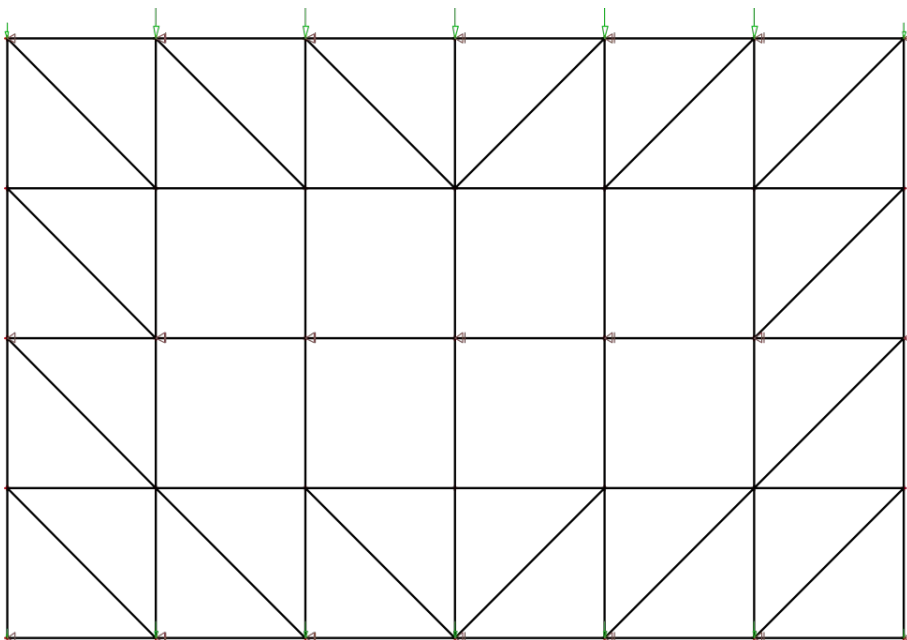


Obrázek 39: Příčné ztužení štítových stěn - normálové síly - schéma č.2

## 7.4. Hlavní ztužení ve střešní rovině

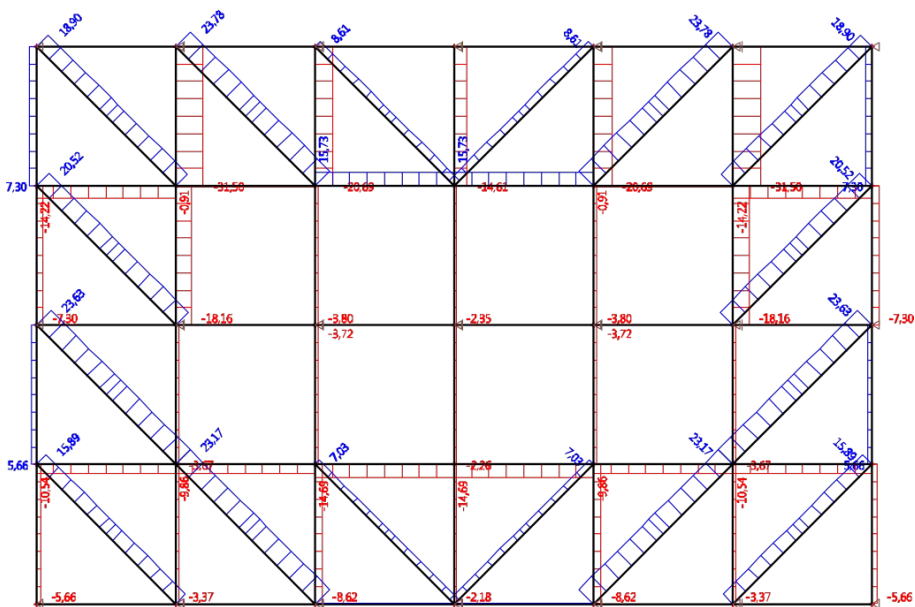
Je totožné pro obě statická schémata, jelikož ve 2D je obtížné simulovat chování konstrukcí, které mají rozměr i ve třetím rozměru prostoru.

### Geometrie



Obrázek 40: Hlavní ztužení v střešní rovině

### Normálové síly



Obrázek 41: Hlavní ztužení v střešní rovině – Normálové síly

## 7.5. Návrh ztužujících prvků haly

### Souhrn hlavních normálových sil působících na ztužující prvky haly

Hlavní normálová síla pro daný prvek	Schéma č.1 – vetknutí		Schéma č.2 – klouby	
	Táhlo Detan Tah [kN]	Kruhová trubka Tlak [kN]	Táhlo Detan Tah [kN]	Kruhová trubka Tlak [kN]
Podélné ztužení krajních sloupů	9,50	7,49	12,97	9,05
Podélné ztužení středových sloupů	18,52	14,97	25,58	18,23
Příčné ztužení	14,03	27,11	19,63	23,55
Hlavní ztužení střechy	23,78	31,50	23,78	31,50

Tabulka 15: Výsledné normálové síly pro ztužující prvky haly

Jak je z výsledků patrné, tak namáhání ztužujících prvků je větší u statického schématu č.2 s klouby, což se dalo předpokládat. Též je z tabulky vidět, že k největším hodnotám namáhání ztužujících prvků bude docházet ve střešní rovině haly a v podélném ztužení středové řady sloupů.

### Návrh táhla Detan

Návrh táhel Detan bude provedeno pomocí návrhových únosností stanovené v technickém listu od výrobce. Bude navržen jednotný typ ztužujícího táhla pro celý objekt a to z důvodu, aby nedošlo na staveništi k jejich záměně.

### Schéma č.1 - vetknutí

Největší normálová tahová síla působící na ztužující táhla ve statickém schématu č.1 je v hlavním ztužení střechy, proto budou veškerá táhla navržena na toto namáhání.

$$N_{sd} = 23,78 \text{ kN}$$

Navrhují táhlo Detan DT12 S355

$$N_{Rd} = 30,94 \text{ kN}$$

### Podmínka spolehlivosti

$$N_{SD} < N_{Rd}$$
$$23,78 \text{ kN} < 30,94 \text{ kN}$$

Vyhovuje

Využití profilu:  $\frac{N_{sd}}{N_{Rd}} < 1 \rightarrow \frac{23,78}{30,94} = 0,769 < 1$

Navržené táhlo Detan DT12 S355 vyhovuje.

### **Schéma č.2 – klouby**

Největší normálová tahová síla působící na ztužující táhla ve statickém schématu č.2 je v podélném ztužení středové řady sloupů, proto budou veškerá táhla navržena na toto namáhání.

$$N_{Sd} = 25,58 \text{ kN}$$

Navrhuji táhlo Detan DT12 S355

$$N_{Rd} = 30,94 \text{ kN}$$

#### Podmínka spolehlivosti

$$N_{SD} < N_{Rd}$$
$$25,58 \text{ kN} < 30,94 \text{ kN}$$

Vyhovuje

Využití profilu:  $\frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} < 1 \rightarrow \frac{25,58}{30,94} = 0,827 < 1$

Navržené táhlo Detan DT12 S355 vyhovuje.

### **Návrh kruhové trubky**

Navrhuji kruhovou trubku 102×5 mm S235 a to z důvodu, aby bylo v místě spojení trubky se sloupem dostatečně ztužená stojina profilu sloupu proti vyboulení. Jelikož tento profil bude i tlačný, musíme tento profil posoudit na vzpěr. Největší normálová tlaková síla působící na kruhovou trubku v obou statických schématech je v hlavním ztužení střechy, bude proto trubka posouzená na toto namáhání.

$$N_{Sd, tlak} = 31,50 \text{ kN}$$

#### Vzpěrná délka

$$L = 5 \text{ m}$$

$$L_{CR} = \beta \cdot L = 1 \cdot 5 = 5,0 \text{ m}$$

#### Štíhlost

$$\lambda = \frac{L_{CR}}{i} = \frac{5,0 \cdot 10^3}{34,3} = 145,8$$

$$\lambda_1 = 93,9 \cdot \sqrt{235/f_y} = 93,9 \cdot \sqrt{235/235} = 93,9$$

$$\beta_A = 1 \text{ (HEA 300 A - kategorie 1)}$$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_1} = \frac{145,8}{93,9} = 1,553$$

### Součinitel vzpěrnosti

Křivka C pro trubku za studena tvářenou

$$\chi = 0,300$$

### Podmínka spolehlivosti

$$\frac{N_{sd, tlak}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} < 1$$
$$\frac{31,5 \cdot 10^3}{0,300 \cdot 1,524 \cdot 10^3 \cdot 235} = 0,293 < 1$$

Vyhovuje

Navržená trubka 102×5 mm S235 vyhovuje.

## **8. Návrh základových patek**

Návrh a následné posouzení bylo provedeno ve výpočetním programu FINE Geo 5. Protokoly s výsledky z programu jsou přiložené v příloze.

### **8.1. Výsledky z programu**

#### **Schéma č.1 – vetknutí**

Rozměry základu: 1,30×1,30 m

Hloubka založení: 1,25 m

Beton: C25/30 XC2 XA1

Ocel: B500 ø8 mm s krytím 50 mm

Počet prutů: směr X 10ks, směr Y 10ks

#### **Schéma č.2 – klouby**

Rozměry základu: 1,00×1,00 m

Hloubka založení: 1,25 m

Beton: C25/30 XC2 XA1

Ocel: B500 ø8 mm s krytím 50 mm

Počet prutů: směr X 10ks, směr Y 10ks

### **8.2. Zhodnocení výsledků**

Z výsledků je patrné, že patky pro statické schéma č.1 s vetknutými sloupy vycházejí o něco větší než ve statickém schématu č.2 s klouby. Je to zapříčiněno tím, že základové patky pro schéma č.1 musejí přenášet z konstrukce ohybové momenty. Na druhou stranu vetknuté sloupy snižují deformace celé konstrukce, jelikož rámy, které nejsou příčně ztužené, dosahují při zatížení menších deformací. To je důležité pro jeřáb, jelikož při velkých deformacích by se mohl zapříčít a zaseknou.

## C. Shrnutí a zhodnocení statických schémat

### 1. Hledisko statické

Prvek	Krajní sloup	Středový sloup	Příčle	Ztužidlo
Profil	HEA 300	HEA 300	HEA 300A	Táhlo Detan DT12
Schéma č.1 vetknutí	53,7%	52,9%	52,1%	76,9%
Schéma č.2 kkouby	67,8%	64,1%	60,7%	82,7%

Tabulka 16: Shrnutí výsledných využití jednotlivých profilů

Z tabulky je viditelný vliv použitého uložení sloupů konstrukce a všechny nosné a ztužující prvky objektu. Rozdíl mezi statickým schématem s vetknutými sloupy a statickým schématem s kloubovým uložením sloupů je přibližně 10% využitelnosti profilu. Těchto 10% využitelnosti profilu mohou být rozhodující třeba při potřebě zvýšení nosnosti jeřábu. Při zkušebních výpočtech se ukázalo, že pro zvýšení využití profilu sloupu o 10% u statického schématu č.1 je přibližně navýšení nosnosti jeřábu o 4 až 5 tun. Navíc u statického schématu č.1 jsou deformace rámu, který nemůže být díky jeřábu příčně ztužen, nižší deformace právě díky vetknutí sloupů do patek. Z hlediska statického je tedy na tom lépe schéma č.1 s vetknutými sloupy.

### 2. Hledisko ekonomické

Prvek	Profil	Hmotnost průřezu G [kg/m]	Délka prvku [m]	Hmotnost prvku [kg]	Počet prvků	Celková hmotnost prvků
Krajní sloup	HEA 300	88,3	9,15	808	14	11311
Středový sloup	HEA 300	88,3	8,17	721	7	5050
Příčle	HEA 300 A	69,8	9,75	681	14	9528
Ztužující trubka	102×5 mm	11,96	5,00	60	44	2631
Nosník JD	HEA 300	88,3	5,00	442	12	5298
Konzola	HEA 200	42,3	0,55	23	14	326
Štítový sloupek	HEA 201	43,3	8,37	362	5	1812
Paždíky	HEA 140	24,7	5,00	124	120	14820
Vaznice	HEA 140	24,7	5,00	124	72	8892
<b>Celková hmotnost oceli [kg]</b>						<b>59668</b>
<b>+ 5% hmotnosti</b>						<b>2983</b>
<b>Celkem kg</b>						<b>62651</b>
<b>Cena za kg oceli</b>						67 Kč
<b>Celková cena za ocel</b>						4 197 631 Kč

Tabulka 17: Přibližná cena ocelového materiálu

Cena ocelového materiálu bude pro obě statická schémata stejná. Cena se bude lišit pouze u základových konstrukci viz. tabulky na další stránce.

### Cena betonu do základů schéma č.1 – vetknutí

Základy pro:	Rozměry			Objem [m <sup>3</sup> ]	Počet	Celkový objem [m <sup>3</sup> ]
	Šířka [m]	Délka [m]	Výška [m]			
Sloupy	1,3	1,3	1,0	1,69	21	35,49
Štítové sloupy	0,8	0,8	1,0	0,64	5	3,20
Podkladní deska	21,3	31,3	0,2	133,34	1	133,34
<b>Celkový objem betonu [m<sup>3</sup>]</b>						<b>172,028</b>
<b>Cena za m<sup>3</sup> betonu C25/30</b>						1 996 Kč
<b>Celková cena za beton</b>						<b>343 368 Kč</b>

*Tabulka 18: Cena betonu do základů - schéma č.1*

### Cena betonu do základů schéma č.2 – klouby

Základy pro:	Rozměry			Objem [m <sup>3</sup> ]	Počet	Celkový objem [m <sup>3</sup> ]
	Šířka [m]	Délka [m]	Výška [m]			
Sloupy	1,0	1,0	1,0	1,00	21	21,00
Štítové sloupy	0,8	0,8	1,0	0,64	5	3,20
Podkladní deska	21,0	31,0	0,2	130,20	1	130,20
<b>Celkový objem betonu [m<sup>3</sup>]</b>						<b>154,4</b>
<b>Cena za m<sup>3</sup> betonu C25/30</b>						1 996 Kč
<b>Celková cena za beton</b>						<b>308 182 Kč</b>

*Tabulka 19: Cena betonu do základů - schéma č.2*

Z tabulek je patrné, že cena betonu na základové konstrukce pro statické schéma č.2 s kloubovým podepřením sloupů je nižší než pro statické schéma č.1 s vetknutými sloupy. To je způsobeno tím, že základové patky pro vetknutý sloup musejí přenášet i ohybový moment do základové spáry a proto mají větší rozměr než základové patky pro kloubově uložené sloupy. Na druhou stranu, základy pro vetknuté sloupy výrazně ztuží konstrukci a sníží využitelnost profilů nosné konstrukce. Také dojde ke snížení deformací v konstrukci, což u jeřábové dráhy může snížit příčné zatížení a snížit tak poškozování blokové kolejnice.

## **3. Celkové zhodnocení a výběr statického schématu**

Po předchozích zhodnoceních jsem si vybral statické schéma č.1 s vetknutými sloupy. Vybral jsem si tak z důvodu vyšší tuhosti rámu konstrukce na boční zatížení a nižší využití nosných profilů rámu, což by se v budoucnu mohlo využít pro zvýšení nosnosti mostového jeřábu. Z pohledu založení stavby je toto schéma dražší, ale ne zas o tolik. Za vyšší cenu naopak dostaneme popsané výhody, které by investorovy mohly pomoci při rozšiřování své působnosti v daném odvětví.

Pro vybrané statické schéma je vypracovaná stavební dokumentace pro stavební povolení. Dokumentace je vypracována podle platné vyhlášky 62/2013 Sb. Dále je zhotovená výkresová dokumentace dle platných norem.



## **D. Závěr**

Úkolem této bakalářské práce bylo navržení a posouzení dvoulodní ocelové konstrukce haly s jeřábovou dráhou s nosností 5 t v jedné lodi s možností namontování v budoucnu i do druhé lodi a s administrativním vestavkem ve dvou statických variantách. Po zhodnocení všech hledisek bylo vybráno statické schéma č.1 s vetknutými klouby. Její hlavní výhodou je nižší využití nosných profilů rámu konstrukce a celková tuhost rámu konstrukce.

Díky bakalářské práci jsem získal mnoho nových zkušeností, které bych běžným učením nezískal. Je to má první práce takového rozsahu a složitosti. Díky ní jsem si uvědomil s jakými problémy při navrhování a posuzování staveb se mohou setkat a některé také už i vyřešit.

# 1. Seznam použité literatury, zdrojů a softwaru

## Literatura

Neufert P., Neff L.: Dobrý projekt – správná stavba. Bratislava, 2005

Jiří Studnička.: Ocelové konstrukce 1 -ČVUT, 2004

Tomáš Vraný, František Wald: Ocelové konstrukce – tabulky, 2009

Navrhování ocelových konstrukcí, příručka k ČSN EN 1993-1-1 a ČSN EN 1993-1-8. ČKAIT, 2009

## Normy a vyhlášky

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992 Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993 Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1996 Navrhování zděných konstrukcí

ČSN 73 4108 Hygienická zařízení a šatny

ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov

ČSN 73 0600 Ochrana staveb proti vodě. Hydroizolace. Základní ustanovení

ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží

ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb

## Internetové zdroje

Sendvičové panely Kingspan: <http://www.kingspan.cz>

Halfen – táhla Detan <http://www.halfen.cz/>

Výrobce vestavků MILT s.r.o.: <http://www.milt.cz/>

Výrobce vrat Hörman: <http://www.hormann.cz>

ČUZK – nahlížení do katastru: <http://nahlizeniidokn.cuzk.cz>

Stavebniny DEK: <https://www.dek.cz/>

Weber: <http://www.weber-terranova.cz/>

## Software

AutoCAD 2012, Scia Engineer 14, FINE Geo 5, LibreOffice 4.4, Smath Studio, Geogebra 5.0, Inkscape 0.91, Blender 2.74

## 2. Seznam obrázků

Obrázek 1: Statické schéma s vetknutím.....	9
Obrázek 2: Statické schéma s pevnými klouby.....	9
Obrázek 3: Návrh haly.....	10
Obrázek 4: Prostorové schéma haly.....	11
Obrázek 5: Zatížení střechy větrem - směr větru $\theta=0^\circ$ .....	14
Obrázek 6: Zatížení střechy větrem - směr větru $\theta=90^\circ$ .....	15
Obrázek 7: Zatížení stěny větrem - směr větru $\theta = 0^\circ$ .....	16
Obrázek 8: Síly od jeřábu.....	21
Obrázek 9: Stanovení maximálního ohybového momentu.....	21
Obrázek 10: Průběh momentu na jeřábové dráze.....	22
Obrázek 11: Maximální průhyb jeřábové dráhy.....	23
Obrázek 12: Geometrie - schéma č.1.....	25
Obrázek 13: Normálové síly - schéma č.1.....	25
Obrázek 14: Posouvající síly - schéma č.1.....	26
Obrázek 15: Ohybové momenty - schéma č.1.....	26
Obrázek 16: Reakce - schéma č.1.....	27
Obrázek 17: Geometrie - schéma č.2.....	28
Obrázek 18: Normálové síly - schéma č.2.....	29
Obrázek 19: Posouvající síly - schéma č.2.....	29
Obrázek 20: Ohybové momenty - schéma č.2.....	30
Obrázek 21: Reakce - schéma č.2.....	30
Obrázek 22: Průběh ohybového momentu z kombinace CO32 – schéma č.1.....	42
Obrázek 23: Průběh ohybového momentu z kombinace CO16 – schéma č.2.....	43
Obrázek 24: Schéma svaru příčle.....	45
Obrázek 25: Schéma svaru konzoli.....	48
Obrázek 26: Schéma kotevního plechu sloupu.....	54
Obrázek 27: Schéma svaru mezi sloupem a kotevním plechem.....	57
Obrázek 28: Podélné ztužení krajních sloupů - schéma č.1.....	59
Obrázek 29: Podélné ztužení krajních sloupů - normálové síly - schéma č.1.....	59
Obrázek 30: Podélné ztužení krajních sloupů - schéma č.2.....	60
Obrázek 31: Podélné ztužení krajních sloupů - normálové síly - schéma č.2.....	60
Obrázek 32: Podélné ztužení středových sloupů - schéma č.1.....	61
Obrázek 33: Podélné ztužení středových sloupů - normálové síly - schéma č.1.....	61
Obrázek 34: Podélné ztužení středových sloupů - schéma č.2.....	61
Obrázek 35: Podélné ztužení středových sloupů - normálové síly - schéma č.2.....	62
Obrázek 36: Příčné ztužení štítových stěn - schéma č.1.....	62
Obrázek 37: Příčné ztužení štítových stěn - normálové síly - schéma č.1.....	62
Obrázek 38: Příčné ztužení štítových stěn - schéma č.2.....	63
Obrázek 39: Příčné ztužení štítových stěn - normálové síly - schéma č.2.....	63
Obrázek 40: Hlavní ztužení v střešní rovině.....	64
Obrázek 41: Hlavní ztužení v střešní rovině – Normálové síly.....	64

### 3. Seznam tabulek

Tabulka 1: Zatěžovací stavy.....	12
Tabulka 2: Tlak příčného větru na střechu.....	15
Tabulka 3: Tlak podélného větru na střechu.....	16
Tabulka 4: Tlak příčného větru na stěnu.....	16
Tabulka 5: Tlak podélného větru na stěnu.....	17
Tabulka 6: Kombinace zatěžovacích stavů.....	24
Tabulka 7: Vnitřní síly krajní sloup - schéma č.1.....	27
Tabulka 8: Vnitřní síly středový sloup - schéma č.1.....	27
Tabulka 9: Vnitřní síly příčle - schéma č.1.....	28
Tabulka 10: Vnitřní síly konzola - schéma č.1.....	28
Tabulka 11: Vnitřní síly krajní sloup - schéma č.2.....	31
Tabulka 12: Vnitřní síly středový sloup - schéma č.2.....	31
Tabulka 13: Vnitřní síly příčle - schéma č.2.....	31
Tabulka 14: Vnitřní síly konzola - schéma č.2.....	31
Tabulka 15: Výsledné normálové síly pro ztužující prvky haly.....	65
Tabulka 16: Shrnutí výsledných využití jednotlivých profilů.....	68
Tabulka 17: Přibližná cena ocelového materiálu.....	68
Tabulka 18: Cena betonu do základů - schéma č.1.....	69
Tabulka 19: Cena betonu do základů - schéma č.2.....	69



## **II. Dokumentace ke stavebnímu povolení**

### **A. Průvodní zpráva**

AKCE

Ocelová konstrukce dvoulodní haly s jeřábovou dráhou  
s nosností 5 t, s administrativním vestavkem  
ulice Průmyslová – Nepomuk, část Dvorec

STUPEŇ PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE

Dokumentace pro stavební povolení

## Obsah

A.1	Identifikační údaje.....	76
A.1.1	Údaje o stavbě.....	76
A.1.2	Údaje o žadateli/ stavebníkovi.....	76
A.1.3	Údaje o zpracovateli společně dokumentace.....	76
A.2	Seznam vstupních podkladů.....	77
A.3	Údaje o území.....	77
A.4	Údaje o stavbě.....	78
A.5	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	80

## **A.1 Identifikační údaje**

### **A.1.1 Údaje o stavbě**

- a) Název stavby  
Projekt - Ocelová konstrukce dvoulodní haly s jeřábovou dráhou s nosností 5 t, s administrativním vestavkem
- b) Místo stavby  
ulice Průmyslová, Nepomuk, část Dvorec 335 03  
Plzeňský kraj, Nepomuk  
Katastrální území: Dvorec 703460  
Parcely: 106/16, 106/17, 122/31, 122/15, 122/39, 106/4, 130/32, 130/31
- c) Předmět dokumentace.  
Projektová dokumentace k vydání stavebního povolení obsahující technické zprávy dle sbírky zákonů č.62/2013 , výkresovou dokumentaci a statické výpočty posuzující stabilitu objektu.

### **A.1.2 Údaje o žadateli/ stavebníkovi**

AUTO nástavby s.r.o.

K Jezu 631/38, 326 00 Plzeň

### **A.1.3 Údaje o zpracovateli společně dokumentace**

- a) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba),  
Jméno a příjmení: Luboš Bischof  
Adresa: Šlovice 145, Šlovice 321 00, obec Dobřany
- b) jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace,  
Jméno a příjmení: Ing. Petr Kesl  
Adresa: Št'áhlavy 332 04



- c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace.

Jména a příjmení osob s autorizací, které vypracují jednotlivé součásti dokumentace, budou uvedeni u dané dokumentace.

## A.2 Seznam vstupních podkladů

Investiční záměr s pozemkovými poměry

Katastrální mapa oblasti a informace z katastru nemovitostí

Územní plán města Nepomuk

Geodetické zaměření území – výškopis a polohopis

Hydrogeologický a radonový průzkum

Inženýrsko-geologický průzkum

Sněhová a větrná mapa ČR

## A.3 Údaje o území

- a) Rozsah řešeného území

Řešené území se nachází v ulici Průmyslová v Nepomuku v části Dvorec. V blízkém okolí se nacházejí halové objekty. K výstavbě budou využity pozemky, které investor odkoupil od obce Nepomuk. Jedná se o pozemky 106/16, 106/17, 122/31, 122/15, 122/39, 106/4, 130/32 a části 130/31 z katastrálního území Dvorec.

- b) Dosavadní využití a zastavěnost území

Území není zastavěné a je využíváno jako zemědělská půda.

- c) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.)

Území se nenachází v žádné památkové rezervaci či zóně, území není nijak chráněné, nenachází se v záplavové zóně. Pozemky byly vyjmuty ze zemědělského fondu.

- d) Údaje o odtokových poměrech

Stavba nijak výrazně nenaruší stávající odtokové poměry. Dešťové srážky z zpevněných ploch a střechy objektu budou odváděny do kanalizace.

- e) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování  
Dokumentace pro stavební povolení je v souladu s územně plánovací dokumentací.  
Pozemky 106/16, 106/17, 122/31, 122/15, 122/39, 106/4, 130/32 a část 130/31 se dle územního plánu nacházejí v průmyslové zóně města Nepomuk.
- f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území  
Pozemky určené pro výstavbu objektu se řídí dle uvažovaného využití v územním plánu města Nepomuk. Veškeré požadavky vyplývající z vyhlášky č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území, jsou dodrženy.
- g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů  
Požadavky všech dotčených orgánů jsou splněny.
- h) Seznam výjimek a úlevových řešení  
U novostavby nebyly stanoveny žádné výjimky ani úlevová řešení.
- i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic  
Zřízení napojení na místní dopravní komunikaci  
Zhotovení přípojek inženýrských sítí  
Terénní úpravy, dopravní komunikace v areálu a zpevněné plochy v areálu.
- j) Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby (podle katastru nemovitostí).  
Parcelní čísla dotčených pozemků: 106/14, 106/15, 122/13, 130/30, 130/2, 122/40, 122/37, 122/38, 553/19

#### **A.4 Údaje o stavbě**

- a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby  
Realizováno jako novostavba
- b) Účel užívání stavby  
Výrobní hala s administrativním vestavkem bude využívána soukromou výrobní firmou, která zde bude zhotovovat své výrobky. Administrativní vestavek bude sloužit pro zajištění marketingu a správu výroby.
- c) Trvalá nebo dočasná stavba  
Jedná se o trvalou stavbu.
- d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)  
Není navržena žádná jiná ochrana

- e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Objekt je navržen v souladu se stavebním zákonem č.183/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů, s vyhláškou č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby ve znění pozdějších předpisů a dále s příslušnými ČSN normami a předpisy, které se týkají navrhování staveb.

Budova není řešena pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

- f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Všechny požadavky dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů jsou splněny.

- g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Nejsou stanoveny žádné výjimky ani úlevová řešení.

- h) Navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků apod.)

Zastavěná plocha:	641	m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	6154	m <sup>3</sup>
Užitná plocha:	619	m <sup>2</sup>
Půdorysné rozměry objektu:	30,8×20,8	m
Výška objektu:	9,61	m
Plocha parkování a komunikace:	1534	m <sup>2</sup>
Plocha chodníků:	174	m <sup>2</sup>
Plocha zeleně:	10854	m <sup>2</sup>
Maximální počet pracovníků:	10	
Počet parkovacích míst:		
Osobní vozy	10	
Užitkové vozy do 3,5t	5	
Nákladní vozy do 9 m délky	3	

- i) Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.)

Předpokládaná roční spotřeba elektrické energie: 8000 kWh/rok

Předpokládané množství potřeby pitné vody podle vyhlášky 120/2011 Sb. :

Množství na jednu osobu při průměru 250 pracovních dní v roce

WC, umyvadla a tekoucí teplé vody – 14 m<sup>3</sup>

Množství na jednoho pracovníka v jedné směně na rok

WC, umyvadla a tekoucí teplé vody s možností sprchování – 26 m<sup>3</sup>

Celkové předpokládané množství spotřebované vody při 5 pracovnících v administrativě a 5 pracovníků na hale činí 200 m<sup>3</sup>.

- j) Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Zahájení stavby: 05/2016

Předpokládané ukončení stavby: 04/2017

Členění stavby na etapy:

1. Hrubé terénní úpravy pozemku
2. Zemní práce
3. Zhotovení přípojek inženýrských sítí
4. Hrubá stavba výrobní haly
5. Dokončovací práce a kompletace
6. Zhotovení zpevněných ploch
7. Konečné terénní úpravy a osazování zeleně

- k) orientační náklady stavby.

Orientační náklady na stavbu jsou 5,5 mil. Kč.

## **A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

SO 01 – Terénní úpravy

SO 02 – Výrobní hala

SO 03 – Přípojky inženýrských sítí

SO 04 – Komunikace v areálu

SO 05 – Venkovní osvětlení

## **B. Souhrnná technická zpráva**

AKCE

Ocelová konstrukce dvoulodní haly s jeřábovou dráhou s nosností  
5 t, s administrativním vestavkem  
ulice Průmyslová – Nepomuk, část Dvorec

STUPEŇ PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE

Dokumentace pro stavební povolení

## Obsah

B.1 Popis území stavby.....	83
B.2 Celkový popis stavby.....	85
B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek.....	85
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	85
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	86
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby.....	86
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby.....	86
B.2.6 Základní charakteristika objektů.....	87
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	88
B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení.....	88
B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi.....	89
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí.....	89
B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	90
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu.....	91
B.4 Dopravní řešení.....	91
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav.....	92
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	92
B.7 Ochrana obyvatelstva.....	93
B.8 Zásady organizace výstavby.....	93

## B.1 Popis území stavby

### a) Charakteristika stavebního pozemku

Pozemek je mírně svažité nepravidelného tvaru. K výstavbě objektu budou použity parcely 106/16, 106/17, 122/31, 122/15, 122/39, 106/4, 130/32 a části 130/31 z katastrálního území Dvorec. Inženýrské sítě jsou vedeny v komunikaci podél pozemku. Na pozemku se nachází náletové křoviny a zeleň.

### b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Inženýrsko-geologický průzkum:

Na pozemku je vrstva ornice o tloušťce 25 cm. Podloží v místě výstavby objektu je dostatečně únosné a umožňuje založení na plošné základy. Vrstvy jednotlivých geotypů zemin se v rámci území nemění a jejich výška je přibližně konstantní.

Nezámrzná hloubka na pozemku se pohybuje okolo 0,9 metru hloubky od terénu.

Hydrogeologický průzkum:

V provedených sondách provedených do 10 metrů nebyla zastižena hladina pozemní vody. Nic méně nelze vyloučit, že při provádění zemních výkopových prací ve vydatnějším srážkovém období její výskyt a možnost vniknutí do hlubších výkopů.

Agresivita půdy a pozemní vody byla stanovena z archivních rozborů z blízkého okolí. Agresivita podzemní vody je nízká a proto bude navržen pro základy beton XC2 XA1.

Radonový průzkum:

Radonovým průzkumem byl zjištěn nízký radonový index. Bude proto navrženo adekvátní ochrana na daný index výskytu radonu.

Stavebně historický průzkum:

Pozemky se nenachází v žádné památkové zóně a nenacházejí se zde ani žádné historické objekty.

### c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Pozemky se nenachází v žádném ochranném ani bezpečnostním pásmu.

### d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemky se nenacházejí v záplavovém ani poddolovaném území.

- e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území
- Okolní stavby a pozemky nebudou nepříznivě ovlivněny touto stavbou.  
Stavba nebude bránit osvětlení a oslunění okolních staveb.  
Stavba nezasahuje do žádného ochranného pásma.
- Stavba nijak výrazně nenaruší stávající odtokové poměry. Dešťové srážky z zpevněných ploch a střechy objektu budou odváděny do kanalizace.
- f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin
- Nejsou stanoveny žádné požadavky na asanace a demolice na pozemku stavby.
- Na pozemku se nacházejí náletové křoviny a dřeviny, které budou před zahájením stavby pokáceny.
- Pokud během realizace stavby dojde k poškození zeleně v okolí staveniště, bude tato zeleň revitalizována.
- g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)
- Stavební parcely byly vyjmuty ze zemědělského půdního fondu na základě žádosti. Souhlas k trvalému vyjmutí ze zemědělského fondu vydal Městský úřad Nepomuk. Pozemky č. 106/16, 106/17, 122/31, 122/15, 122/39, 106/4, 130/32 a část 130/31 byly vyjmuty v plném rozsahu výměry.
- h) Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)
- Vnitřní komunikace na pozemku bude napojena na přilehlou zpevněnou komunikaci Průmyslová v katastrálním území Dvorec
- Technická infrastruktura novostavby a pozemku bude zajištěna pomocí infrastruktury, která vedou pod a vedle komunikace Průmyslová v katastrálním území Dvorec a jedná se o tyto:
- Elektro vedení NN – provedení v souladu s ČSN 33 2000
- Vodovodní vedení – provedení v souladu se zákonem Sb. č. 274/2001
- Jednotný kanalizační řad – provedení v souladu s ČSN 75 6101



- i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice  
Zřízení napojení na komunikace s parcelním č. 553/15  
Provedení terénních úprav a vnitřní komunikace na pozemku  
Zhotovení přípojek k inženýrským sítím

## **B.2 Celkový popis stavby**

### **B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek**

Výrobní hala s administrativním vestavkem bude využívána soukromou výrobní firmou, která zde bude zhotovovat své výrobky. Administrativní vestavek bude sloužit pro zajištění marketingu a správu výroby.

Počet pracovníků: 10

Zastavěná plocha: 641 m<sup>2</sup>

Užitná plocha haly: 511 m<sup>2</sup>

Užitná plocha admin. vestavku: 192 m<sup>2</sup>

Půdorysné rozměry objektu: 30,8 × 20,8 m<sup>2</sup>

Výška haly: 9,61 m

### **B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení**

- a) Urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení

Stavební parcela se nachází ve městě Nepomuk v části Dvorec v průmyslové zóně v ulici Průmyslová. Pozemek je severovýchodně od centra Nepomuku poblíž železniční trati.

Objekt bude orientován svojí podélnou osou ve směru východ-západ. Objekt bude vybudován jako stavba trvalého charakteru s terénními úpravami a vnitřní komunikací v areálu.

Vjezd a vstup do oploceného areálu bude realizován v západní části pozemku.

- b) Architektonické řešení- kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení.

Objekt je řešen pomocí obdélníkového půdorysu s plochými stěnami, které mají výšku 9,6 m. Hlavní vstup do objektu je řešen na západní straně objektu. Zde je i řešen hlavní vjezd pro vozidla. Na východní straně objektu bude realizován nouzový východ.

Fasáda objektu bude tvořena pomocí sendvičových panelů Kingspan ve stříbrné barvě (RAL 7035). Rohové lišty, oplechování, prosklená fasáda, rámy oken, dveří a vjezdových vrat budou provedeny v modré barvě (RAL 5010).

Objekt může být v budoucnu modulárně prodlužován.

### **B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby**

Firma AUTO nástavby s.r.o. se zabývá výrobou a montáží nástaveb na užitková vozidla.

Pro tyto účely byla navržena ocelová hala s administrativním vestavkem a s mostovým jeřábem DEMAG. K provozu výroby budou používány lehké stroje do hmotnosti 150 kg, které budou umístěny v hale podle potřeby výroby. Vjezd do haly je zajištěn pomocí vrat o rozměrech 4×4 m.

V hale je řešen administrativní dvojpodlažní vestavek z konstrukčního systému MILTPro od firmy MILT. Ve vestavku se nachází v 1.NP chodba, recepce, kancelář vedoucího směny, šatna mužů se sprchou, šatna žen se sprchou, WC muži, WC ženy. Do 2.NP se dostaneme po ocelovém dvouramenném schodišti. Zde se nachází chodba, kancelář ředitele, kancelář, zasedací místnost, WC muži a WC ženy.

### **B.2.4 Bezbariérové užívání stavby**

Objekt není navržen pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, jelikož se předpokládá, že osoby s omezenou schopností pohybu a orientace tento objekt nebudou užívat ani navštěvovat.

### **B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby**

Stavba je navržena tak, aby byla zajištěna bezpečnost osob a strojů při užívání.

Pro stavbu budou sestaveny provozní řády a plány údržby. Bude v nich stanoveno četnost kontrolních úkonů pro zajištění bezpečnosti stavby při jejím užívání. Všechna nebezpečná místa, kde může dojít k úrazu, budou označena viditelně patřičnými výstražnými cedulemi a štítky dle příslušných norem.

## B.2.6 Základní charakteristika objektů

### a) Stavební řešení

Základy:

Základy pod sloupy jsou řešeny jako železobetonové patky z betonu C25/30 XC2. Sloupy k nim budou kotveny pomocí kotvící desky a chemických kotev 4×M20×500 mm mat. 8.8. Mezi patkami budou uloženy tepelně izolované základové prahy z betonu C25/30 XC2, které budou 0,500 m nad úrovní 0,000 a 0,650 m pod úrovní 0,000 (0,600 m hluboko od terénu).

Nosná konstrukce:

Nosné sloupy	– válcovaný ocelový profil HEA 300 z materiálu S235
Příčle	– válcovaný ocelový profil HEA 300A z materiálu S235
Štítové sloupy	– válcovaný ocelový profil HEA 200 z materiálu S235
Konzola	– válcovaný ocelový profil HEA 200 z materiálu S235
Jeřábová dráha	– válcovaný ocelový profil HEA 300 z materiálu S235
Střešní vaznice	– válcovaný ocelový profil HEA 140 z materiálu S235
Stěnové pažďíky	– válcovaný ocelový profil HEA 140 z materiálu S235

Ztužující konstrukce:

Táhla Detan	– materiál S355
Kruhové trubky	– materiál S235

Opláštění:

Střecha	– Sendvičový panel Kingspan KS 1150 FP tl. 200 mm
Obvodový	– Sendvičový panel Kingspan KS 1150 FR tl. 150 mm

Svary:

Budou prováděny v ochranné atmosféře technologií MIG o šířce 6 mm.

### b) Konstruktivní a materiálové řešení

Hala je řešena jako dvoulodní se šikmou střechou o sklonu 5,7°. Sklon střešních rovin směřuje od středu objektu, kde tvoří úžlabí. Sloupy rámové konstrukce jsou řešeny jako vetknuté do patek. Všechny rohy rámu jsou svařované, jedná se tedy tuhé rámové příčle. Ztužení objektu je zajištěno pomocí táhel Detan od firmy Halfen.

Základové patky mají rozměr 1,3×1,3 m a jsou vysoké 1,0 m. Beton patek je navržen pevností C25/30 XC2 XA1

c) Mechanická odolnost a stabilita.

Nosná konstrukce stavby je navržena tak, aby během výstavby a následném používání stavby při dodržování údržbových plánů nedošlo k

- zřícení stavby nebo její části
- k větším deformacím než je přípustné
- poškození jiných částí stavby, technologických zařízení nebo instalovaného vybavení v objektu v důsledku větších deformací konstrukce objektu
- poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině

Posouzení průběhu vnitřních sil v konstrukci bylo provedeno za pomoci výpočetního softwaru Scia Engineer 14 (studentská verze). Příslušná zatížení na konstrukci objektu byla vyhotovena v souladu s platnými normami. Více v části *I. Statický návrh a posouzení konstrukce haly*.

### **B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení**

a) Technické řešení

Vzhledem k rozsahu bakalářské práce není součástí zprávy. Řešení bude vyhotoveno samostatně autorizovanou osobou a přiloženo k dokumentaci.

b) Výčet technických a technologických zařízení.

Mostový jeřáb Demag EPKE 5t × 9000 mm  
Vrata Hörmann o rozměru 4×4 m

### **B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení**

- a) Rozdělení stavby a objektů do požárních úseků,
- b) Výpočet požárního rizika a stanovení stupně požární bezpečnosti
- c) Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a stavebních výrobků včetně požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí,
- d) Zhodnocení evakuace osob včetně vyhodnocení únikových cest,
- e) Zhodnocení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru,
- f) Zajištění potřebného množství požární vody, popřípadě jiného hasiva, včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrných míst,
- g) Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu (přístupové komunikace, zásahové cesty),
- h) Zhodnocení technických a technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení),

- i) Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními,
- j) Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek.

Vzhledem k rozsahu bakalářské práce není součástí zprávy. Řešení bude vyhotoveno samostatně autorizovanou osobou a přiloženo k dokumentaci.

### **B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi**

- a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Vzhledem k rozsahu bakalářské práce není součástí zprávy. Řešení bude vyhotoveno samostatně autorizovanou osobou a přiloženo k dokumentaci.

- b) Posouzení využití alternativních zdrojů energií.

Vzhledem k rozsahu bakalářské práce není součástí zprávy. Řešení bude vyhotoveno samostatně autorizovanou osobou a přiloženo k dokumentaci.

### **B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí**

Větrání:

Větrání bude zajištěno pomocí přirozeného větrání přes výklopná okna po obvodu objektu. Administrativní vestavek bude větrán přirozeně pomocí oken.

Vytápění:

Vytápění bude zajištěno pomocí elektrických nástěnných radiátorů v jednotlivých místnostech.

Osvětlení:

Osvětlení objektu bude řešeno pomocí kombinace přirozeného osvětlení pomocí oken a umělého osvětlení pomocí světel. Okna jsou vybavena žaluziemi.

Zásobování vodou:

Bude zajištěno pomocí nově zbudované přípojky vodovodu.

Zásobování elektrickou energií:

Bude zajištěno pomocí nově zbudované přípojky na elektrické vedení NN.

Kanalizace:

Bude zajištěno pomocí nově zbudované přípojky na jednodílnou kanalizační soustavu.

Komunální odpad:

Nakládání s komunálním odpadem bude zprostředkován po podepsání smlouvy mezi majitelem stavby a příslušným městským úřadem.

Dokumentace dále splňuje předpisy a požadavky vlivu stavby na životní prostředí.

Nejsou nutná žádná speciální protihluková opatření.

Stavba nebude nepříznivě ovlivňovat okolí.

### **B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí**

a) Protipovodňová opatření

Objekt se nenachází v zátopové oblasti, proto není řešeno žádné opatření.

b) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Radonový průzkum poukázal na nízký radonový index. Není tedy nutná žádná speciální ochrana. Postačuje řádně provedená hydroizolace. Bude provedena PVC hydroizolace DEKPLAN 76 v tloušťce 1,5 mm, která postačuje na nízký radonový index.

c) Ochrana před bludnými proudy

Bude provedena podle projektové dokumentace od korozního technika.

d) Ochrana před technickou seismicitou

Žádná ochrana. Nepředpokládá se vznik technické seismicity

e) Ochrana před hlukem

Ochrana proti hluku z vnějšího prostředí bude zajištěna pomocí výplní otvorů s odpovídající izolační schopností a konstrukcemi s odpovídající neprůzvučností.

f) Ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod).

Území není poddolované a ani se zde nevyskytuje metan.

## B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

### a) Napojovací místa technické infrastruktury

Technická infrastruktura novostavby a pozemku bude zajištěna pomocí infrastruktury, která vedou pod a vedle komunikace s parcelním č. 553/15 z katastrálního území Dvorec a jedná se o tyto:

Elektro vedení NN – provedení v souladu s ČSN 33 2000

Vodovodní vedení – provedení v souladu se zákonem Sb. č. 274/2001

Jednotný kanalizační řad – provedení v souladu s ČSN 75 6101

### b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Elektrická přípojka bude připojena na elektrické vedení v Průmyslové ulici. Bude postaven nový sloupek pro přípojkovou skříň a elektroměrový rozvaděč na západní hranici pozemku. Připojení objektu k napěťové soustavě typu 3+PE+N AC 50 Hz 230/400 V, TN-C-S bude provedeno přívodem v zemi. Vedení bude zakryto 30 cm pískem a označeno páskou.

Vodovodní přípojka HDPE PE 80 SDR 11 PN 12,5 ve sklonu 0,3 % bude napojeno do stávající sítě DN 100. Potrubí bude provedeno v nezámrzné hloubce okolo 1 m. Potrubí bude uloženo do pískového lože a zakryto 30 cm pískem a označeno páskou. Potrubí bude přezkoušeno před zakrytím.

Kanalizační přípojka PVC DN 200 v min. sklonu 3 % do stávající jednotné kanalizační sítě DN 500. Potrubí bude uloženo v pískovém loži a bude zakryto 30 cm pískem a označeno páskou. Potrubí bude přezkoušeno před zakrytím.

## B.4 Dopravní řešení

### a) Popis dopravního řešení

Bude zhotovena vnitřní komunikace v areálu stavby s odvodněním. Tato vnitřní komunikace bude sloužit pro pohyb osobních i nákladních aut v areálu. Její šířka bude 7 m. Bude zde zhotoveno 12 parkovacích míst pro osobní vozy, 5 míst pro nákladní a užitkové vozy do 3,5t a 3 místa pro nákladní vozy do délky 9 m. Bude zde i zhotoveno místo pro otáčení nákladních vozů.

### b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Vnitřní komunikace bude napojena na západní hranici pozemku na komunikaci s parcelním č. 553/15.

c) Doprava v klidu

V areálu bude realizováno 10 parkovacích stání pro osobní vozidla a 5 míst pro nákladní a užitkové vozy.

d) Pěší a cyklistické stezky

Nejsou navrhovány.

## **B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

a) Terénní úpravy

Stavba se nachází na mírně svažitém pozemku, proto bude provedeno srovnání návozem a výkopem ve spádu 1:5. Zemina F5 s vnitřním úhlem tření  $\varphi_i = 21^\circ$ .

b) Použité vegetační prvky

Po dokončení stavby bude pozemek zatravněn a osázen dřevinami podle požadavků investora.

c) Biotechnická opatření.

Zatravněním a výsadbou dřevin se zabraňuje proti erozi půdy z nezpevněných ploch.

## **B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**

a) Vliv na životní prostředí- ovzduší, hluk, voda, odpady a půda,

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí během své životnosti. Nebude ovlivňovat okolní pozemky ani stavby.

Při provozu objektu nebudou překročeny povolené hladiny hluku v blízkém okolí objektu. Budou použity konstrukce s odpovídající zvukovou neprůzvučností.

Dešťová a odpadní voda bude odváděna pomocí jednotné kanalizace.

Nakládání s komunálním odpadem bude zprostředkován po podepsání smlouvy mezi majitelem stavby a příslušným městským úřadem.

Okolní stavby a pozemky nebudou nepříznivě ovlivněny touto stavbou. Stavba nebude bránit osvětlení a oslunění okolních staveb.

Před zahájením stavby budou na pozemku pokáceny náletové křoviny a dřeviny. Pokud během realizace stavby dojde k poškození zeleně v okolí staveniště, bude tato zeleň revitalizována.



- b) Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině  
Stavba nebude mít nepříznivý vliv na přírodu a krajinu. Nedojde k narušení ekologických funkcí a vazeb v krajině.
- c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000  
Stavba nemá vliv na chráněná území.
- d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA  
Vzhledem k rozsahu bakalářské práce není součástí zprávy. Řešení bude vyhotoveno samostatně autorizovanou osobou a přiloženo k dokumentaci.
- e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů.  
Stavbou nevznikají nová ochranná pásma. Nejsou nutná žádná omezení ani podmínky ochrany.

## **B.7 Ochrana obyvatelstva**

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

Objekt je navržena tak, aby nedošlo k ohrožení zdraví ani životy uživatelů stavby ani svého okolí po celou dobu životnosti objektu podle ČSN

## **B.8 Zásady organizace výstavby**

- a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění  
Není součástí zprávy vzhledem k rozsahu bakalářské práce. Stanovení bude zhotoveno samostatně autorizovanou osobou a přiloženo k dokumentaci.  
Zajištění vody a elektrické energie bude pomocí nově zřízených přípojek na stávající technickou infrastrukturu.
- b) Odvodnění staveniště  
Odvodnění staveniště bude zajištěno pomocí svahování na staveništi se sklonem 2-3 % s možností přečištění a následné přečerpání do veřejné kanalizace.
- c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu  
Bude provedeno v místě navrhované přístupové komunikace do areálu. Komunikace na staveništi bude zpevněna pomocí makadamu. Na výjezdu ze staveniště bude osazen očišťující práh.

Napojení na technickou infrastrukturu bude zajištěno pomocí infrastruktury, která vedou pod a vedle komunikace s parcelním č. 553/15 z katastrálního území Dvorec a jedná se o tyto:

Elektro vedení NN – provedení v souladu s ČSN 33 2000

Vodovodní vedení – provedení v souladu se zákonem Sb. č. 274/2001

Jednotný kanalizační řad – provedení v souladu s ČSN 75 6101

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Stavba nebude mít negativní dopad na okolní stavby ani pozemky. Po dokončení výstavby budou provedeny terénní a sadbové úpravy.

Staveniště bude oploceno tak, aby bylo zabráněno nepovoleného vstupu nepovolaných osob na stavbu.

Před výjezdem vozidla ze stavby bude provedeno jeho očištění a pokud dojde k znečištění komunikace, bude tato komunikace okamžitě očištěna.

V době 22:00 až do 6:00 bude dodržován noční klid. Maximální hladina hluku stanovena normou nebude během výstavby překročena.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Není nutná zvláštní ochrana okolí staveniště.

Nejsou kladeny žádné požadavky na asanaci a demolici.

Na pozemku se nacházejí náletové křoviny a dřeviny, které budou před zahájením stavby pokáceny.

f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Plocha staveniště v čase výstavby nepřesahuje plochu řešeného území.

g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Při výstavbě bude produkován stavební odpad (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst) ve smyslu zákona 185/2001 Sb. a vyhlášky MŽP 381/2001 Sb..

17 01 Beton, cihly, tašky a keramika

17 02 Dřevo, sklo a plasty

17 03 Asfaltové směsi, dehet a výrobky z dehtu

17 04 Kovy (včetně jejich slitin)

17 05 Zemina (včetně zeminy z kontaminovaných míst), kamení a vytěžená hlušina

17 06 Izolační materiály a stavební materiály s obsahem azbestu

17 08 Stavební materiály na bázi sádry

17 09 Jiné stavební a demoliční odpady

A komunální odpady (odpady z domácností a podobně živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z oddělného sběru

20 01 Složky z oddělného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině 15 01)

20 02 Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu)

20 03 Ostatní komunální odpady

Likvidace stavebního odpadu bude prováděna v souladu se zákonem o odpadech firmou, která má na tuto službu náležité oprávnění. Doklady o správné likvidaci stavebního odpadu budou doloženy u kolaudačního řízení stavby.

Nakládáním s odpadem bude v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. a prováděcí vyhlášky č. 381/2001 Sb. a č. 383/2001 Sb. O podrobnostech nakládání s odpady a s látkami nebezpečnými vodám ve smyslu zákona č. 254/2001 Sb.

h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Před zahájením stavby bude sejmuta v nutném rozsahu ornice do hloubky 0,25 m a uložena na pozemku. Po dokončení stavby bude zemina znovu použita pro dokončovací terénní úpravy. Veškeré výkopky budou uloženy na pozemku a budou následně použity pro terénní úpravy. Nevyužitý výkopek bude uložen v souladu s požadavky odboru životního prostředí.

i) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Po dobu výstavby nebude negativně ovlivněno životní prostředí.

V době 22:00 až do 6:00 bude dodržován noční klid. Maximální hladina hluku stanovena normou nebude během výstavby překročena.

Před výjezdem vozidla ze stavby bude provedeno jeho očištění a pokud dojde k znečištění komunikace, bude tato komunikace okamžitě očištěna.

Nakládání se stavebním odpadem v průběhu výstavby bude v souladu s platnými zákony.

- j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisu
- Bude zhodnoceno dle dodavatelů a jejich koordinátorů bezpečnosti. Budou dodrženy zákony a vyhlášky
- Národní vyhláška č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nářízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 110/75 Sb. o evidenci a registraci pracovních úrazů a pracovních nehod a havárií a poruch technických zařízení ve znění vyhlášky č. 274/90
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 601/06 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 39/2003 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízeních při provozu údržbě a opravách vozidel.
- Nářízení vlády č. 148/2006 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
- Nářízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.
- k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb
- Nejsou nutné žádné úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb.
- l) Zásady pro dopravní inženýrská opatření
- Jediné dopravní inženýrské opatření bude u vjezdu a výjezdu ze staveniště. Zde budou osazeny po dobu výstavby dopravní značení upozorňující na vjezd a výjezd vozidel ze stavby.
- m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod)
- Nejsou stanoveny žádné speciální podmínky pro provádění stavby.

n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.

Zahájení stavby: 05/2016

Předpokládané ukončení stavby: 04/2017

Členění stavby na etapy:

1. Hrubé terénní úpravy pozemku
2. Zemní práce
3. Zhotovení přípojek inženýrských sítí
4. Hrubá stavba výrobní haly
5. Dokončovací práce a kompletace
6. Zhotovení zpevněných ploch
7. Konečné terénní úpravy a osazování zeleně

## **C. Situační výkresy**

AKCE

Ocelová konstrukce dvoulodní haly s jeřábovou dráhou  
s nosností 5 t, s administrativním vestavkem  
ulice Průmyslová – Nepomuk, část Dvorec

STUPEŇ PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE

Dokumentace pro stavební povolení

## Obsah

C.1 Situační výkres širších vztahů.....	100
C.2 Celkový situační výkres stavby.....	100
C.3 Koordinační situace.....	100
C.4 Katastrální situační výkres.....	100

## **C.1 Situační výkres širších vztahů**

Viz výkresová část dokumentace

## **C.2 Celkový situační výkres stavby**

Viz výkresová část dokumentace

## **C.3 Koordinační situace**

Viz výkresová část dokumentace

## **C.4 Katastrální situační výkres**

Viz výkresová část dokumentace



# **D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení**

AKCE

Ocelová konstrukce dvoulodní haly s jeřábovou dráhou  
s nosností 5 t, s administrativním vestavkem  
ulice Průmyslová – Nepomuk, část Dvorec

STUPEŇ PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE

Dokumentace pro stavební povolení

## Obsah

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu.....	103
D.1.1 Architektonicko-stavební řešení.....	103
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení.....	105
D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení.....	111
D.1.4 Technika prostředí staveb.....	111
D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení.....	111

## D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

### D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

#### a) Technická zpráva

##### Architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení, bezbariérové užívání stavby

Půdorysný tvar objektu haly je navržen jako obdélníkový. Střecha bude šikmá o sklonu 5°. Střešní roviny mají sklon směřující do středu objektu, tak jinak uprostřed objektu tvoří úžlabí střechy, kde jsou umístěny 3 střešní vpusti. Rozměry objektu haly jsou 30,8 × 20,8 m a výška je 9,6 m. Hlavní vchod do objektu je řešen na východní straně objektu, který vede do administrativního vestavku haly. Na východní straně je též navržen i vjezd do prostoru haly pro vozidla za pomoci sekčních vrat Hörmann. Vrata budou mít integrované dveře. Další vedlejší vstup je řešen na západní straně haly.

Objekt haly bude opláštěn sendvičovými panely Kingspan v barvě stříbrné (RAL 7035). Panely budou vertikální.

Administrativní vestavek bude zhotoven ze systému MILTPro od firmy MILT s.r.o.. Vestavek bude obsahovat v 1.NP chodbu se schodištěm, recepci, kancelář mistra, šatna pro muže se sprchou, šatna pro ženy se sprchou, WC ženy, WC muži a úklidovou místnost. Ve 2.NP se nachází chodba se schodištěm, kancelář ředitele, kancelář, zasedací místnost, WC muži, WC ženy a úklidová místnost.

Objekt není navržen pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

##### Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Hala je navržená jako dvoulodní ocelová konstrukce. Bude založená na železobetonových patkách z betonu C25/30 XC2 XA1 a betonářské výztuže B500.

Hlavní nosná konstrukce je tvořena rámy ze sloupů z profilů HEA 300 S235 a příčlů z profilů HEA300A. Sloupy budou k základovým patkám ukotveny pomocí kotevních plechů a 4 chemických kotev se závitem M20 z materiálu 8.8. délky 500mm

Zavětrování objektu bude provedeno za pomoci táhel DETAN od firmy Halfen a kruhových trubek 102×5 mm S235. Podélné zavětrování bude provedeno ve všech třech řadách sloupů a to na krajích haly. Příčné zavětrování bude zhotoveno v jedné lodi ve štítových stěnách a to s jeřábem. Ztužení haly v rovině střechy je navrženo dvojitě a to jedno pro nosnou konstrukci konstrukci haly a pak samostatné pro střešní plášť. Pro nosnou konstrukci bude zhotoveno za pomoci táhel DETAN a kruhových trubek 102×5 mm. Ztužení pro střešní plášť bude zhotovené z ocelových lanek ø6 mm (6x7FC) a kruhových trubek 38×3,2 mm S235.

Obvodový plášť je tvořen vertikálními sendvičovými panely Kingspan KS 1150 FR tloušťky 150 mm. Střešní plášť je tvořen panelem Kingspan KS 1150 FP tloušťky 200 mm a PVC folií DEKPLAN 76 tloušťky 1,5mm, která bude mechanicky kotvena. Panely jsou upevněny na vaznice a paždíky z profilu HEA 140 S350.

Protikorozní ochrana bude provedena pomocí 2 základních nátěrů Sika® Permacor® 1705 v tloušťkách 40 μm a 2 krycími vrstvami Sika® CorroTop v tloušťkách 40 μm.

Stavební fyzika - tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika / hluk, vibrace - popis řešení

Obvodový plášť Kingspan KS 1150 FR tloušťky 150 mm

Součinitel prostupu tepla:  $U = 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

Index vzduchové neprůzvučnosti:  $R_w = 32 \text{ dB}$

Požární odolnost: zvenku EI60 DP1  
zevnitř EW90 DP1

Střešní plášť Kingspan KS 1150 FP tloušťky 200 mm

Součinitel prostupu tepla:  $U = 0,21 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

Index vzduchové neprůzvučnosti:  $R_w = 31 \text{ dB}$

Požární odolnost: REI 90 DP1

Více o tepelné technice viz bod B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi v B

Osvětlení haly bude zajištěno pomocí přirozeného osvětlení přes okna haly v obvodovém plášti. Bude doplněno o umělé osvětlení pomocí světelné techniky. Okna budou hliníková Futura exclusive od Vekra okna. Jejich součinitel prostupu tepla je  $U_f = 1,47 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ .

b) Výkresová část

D.1.1.1. Půdorys základů

D.1.1.2. Půdorys 1.NP, 2.NP a řez C-C

D.1.1.3. Řez A-A a B-B

D.1.1.4. Půdorys střechy

D.1.1.5. Pohled východní a severní

D.1.1.6. Pohled západní a jižní

## D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

### a) Technická zpráva

#### Popis navrženého konstrukčního systému stavby. Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky

##### *Zemní práce a základy*

Před zahájením výstavby bude provedeno odstranění náletových křovin a dřevin.

Zemní práce budou převážně zajištěny mechanizací, pouze výkopy menšího charakteru nebo v místech, kde by bylo použití mechanizace nebezpečné, bude proveden výkop ručně. Výkopy provedené mechanizací budou následně ručně očištěné.

Sejmutí ornice bude provedeno hloubky 250 mm. Ornice bude ponechána na pozemku a bude umístěna, tak aby nedošlo k sesunutí na okolní pozemky a poškození okolních objektů. Uskladněná ornice bude použita pro konečné terénní úpravy.

Provedeným inženýrsko-geologickým průzkumem byla zjištěna únosnost zeminy na pozemku, která činí  $R_d = 300$  kPa. Tato únosnost dovoluje objekt založit na základové patky. Nezámrazná hloubka byla stanovena okolo 0,9 m hloubky od úrovně terénu, proto základové patky budou mít úroveň základové spáry v hloubce -1,250. Pod základovými patkami bude proveden zhutněný štěrkový podsyp o výšce 100 mm z kameniva frakce 16-32 mm. Míra zhutnění bude 97% PS a s modulem přetvárnosti  $E_{def,2} = 65$  MPa

Patky pod sloupy z HEA 300 S235 budou zhotoveny ze železobetonu z betonu C25/30 XC2 XA1 a ocele B500  $\varnothing 8$  mm s krytím 50 mm. její rozměry jsou 1,3×1,3 m a výška 1 m. Patky pod štítový sloup z profilu HEA 200 S235 jsou zhotoveny z prostého betonu C25/30 XC2 XA1.

Mezi patkami budou osazeny sendvičové (zateplené) základové prahy o tloušťce 250 mm (nosná vrstva 80 mm, izolace 100 mm, krycí vrstva 70 mm). Budou ukotveny pomocí osazovacích trnů  $\varnothing 20$  mm z materiálu 8.8. Celková výška prahu bude 1,15 m. Délky a rozmístění viz. výkresová dokumentace.

##### *Nosná konstrukce*

Hlavní nosná konstrukce je tvořena rámy ze sloupů z profilů HEA 300 S235 a příčlív z profilů HEA300A. Výztužné plechy sloupů a příčlív jsou zhotoveny z plechu tloušťky 14 mm z materiálu S235. Sloupy budou k základovým patkám ukotveny pomocí kotevních plechů a 4 chemických kotev se závitem M20 z materiálu 8.8. Patní kotevní plech bude zhotoven z plechu tloušťky 20 mm z materiálu S235 a bude mít rozměry 480×480 mm. Výztuhy mezi kotevním plechem a sloupem budou

zhotoveny z plechu tloušťky 10 mm z materiálu S235.

### *Jeřábová dráha*

Konzola pro jeřábovou dráhu je zhotovena z profilu HEA 200 S235 a z výztuh tvořených z plechů tloušťky 10 mm z materiálu S235. Konzola bude přivařena ke sloupu. Jeřábová dráha je tvořena profilem HEA 300 S235 s výztužnými plechy tloušťky 14 mm z materiálu S235. Jeřábová dráha je navržena jako prostý nosník. Jeřábová dráha bude spojena pomocí šroubů a mitek M16 z materiálu 8.8. Příčná stabilita bude zajištěna dvojicí úhelníků 80×80×6 mm, které budou připevněny pomocí šroubů a mitek M16 z materiálu 8.8.

### *Zavětrování*

Zavětrování objektu bude provedeno za pomoci táhel DETAN od firmy Halfen z materiálu S355 a kruhových trubek 102×5 mm S235. Podélné zavětrování bude provedeno ve všech třech řadách sloupů a to na krajích haly. Příčné zavětrování bude zhotoveno v jedné lodi ve štítových stěnách a to s jeřábem. Ztužení haly v rovině střechy je navrženo dvojité a to jedno pro nosnou konstrukci konstrukci haly a pak samostatné pro střešní plášť. Pro nosnou konstrukci bude zhotoveno za pomoci táhel DETAN a kruhových trubek 102×5 mm. Ztužení pro střešní plášť bude zhotovené z ocelových lanek  $\varnothing 6$  mm (6x7FC) a kruhových trubek 38×3,2 mm.

### *Svary*

Veškeré svary na konstrukci budou provedeny v tloušťce 6 mm v ochranné atmosféře metodou MIG.

### *Střecha*

Bude zhotovena z panelů Kingspan KS 1150 FP o tloušťce 200 mm a PVC folií DEKPLAN 76 tloušťky 1,5mm, která bude mechanicky kotvená. Střešní panely budou ukládány a kotveny k vaznicím z profilu HEA 140 z materiálu S235. Vaznice budou uloženy jako prostý nosník a jejich délka bude 5m. Osová vzdálenost mezi vaznicemi bude max. 2 m.

Ztužení pro střešní plášť bude zhotovené z ocelových lanek  $\varnothing 6$  mm (6x7FC) a kruhových trubek 38×3,2 mm.

Kotvení střešních panelů bude provedeno dle technické dokumentace výrobce.

Žlab střechy je tvořen samotným úžlabím střechy. V úžlabí jsou osazeny střešní vpusti DN 125 v počtu 3 kusů. Dále jsou v štítových atikách osazeny celkem 4 pojistné chrliče DN 125.

Veškeré klempířské prvky střechy budou zhotoveny ze systémových prvků firmy Kingspan.

### *Obvodový plášť*

Bude zhotoven z panelů Kingspan KS 1150 FR o tloušťce 150 mm. Panely budou kladeny vertikálně a budou kotveny na paždíky z profilu HEA 140. Veškeré rohy budou opatřeny rohovými lištami ze systémových prvků firmy Kingspan.

Kotvení obvodových panelů bude provedeno dle technické dokumentace výrobce.

Sokl haly bude zhotoven z prefabrikovaného sendvičového základového prahu o celkové tloušťce 250 mm. Povrchová úprava základových prahů bude provedena pomocí Weber.pas marmolit MAR1 0040.

### *Podlaha hala*

Podlaha bude zhotovena z drátkobetonu s povrchovou úpravou dle skladby P1. Dilatace podlahy budou každých 5×5 m do 1/3 výšky vrstvy drátkobetonu.

#### Skladba P1:

Povrchová vrstva Fortedur 1020 s plnivem ze slinutých oxidů (70 MPa)	2	mm
Drátkobeton C25/30 XC2 s 30 kg/m3/ drátků	200	mm
Hydroizolace DEKPLAN 76 chráněná geotextilíí 500g	1,5	mm
Podkladní deska ze ŽB C25/30 XC2 XA1	200	mm

### *Administrativní vestavek*

Administrativní vestavek bude zhotoven ze systému MILTPro od firmy MILT s.r.o. Nosná konstrukce je tvořena ocelovou rámovou konstrukcí. Stropní konstrukce je tvořena vaznicemi z profilu HEA 100 a trapézovým plechem T40/266.

### *Podlaha administrativní vestavek*

Podlahy jsou řešené jako lehké plovoucí.

#### Skladba P2:

Zátěžový koberec	10	mm
Separáční folie	0,3	mm
Deska Cetriz PD	18	mm
Deska OSB 3 PD	12	mm
Separáční folie	0,3	mm
Tepeln� izolace Rockwool Steprock HD4F	60	mm
Separáční folie	0,3	mm

#### Skladba P3:

Keramická dlařba 25×25 cm	9	mm
Lepící tmel	5	mm
Hydroizolační stěrka následně penetrována	1	mm
Deska Cetriz PD	18	mm
Deska OSB 3 PD	18	mm
Separáční folie	0,3	mm
Tepeln� izolace Rockwool Steprock HD4F	50	mm

#### Skladba P4:

Keramická dlařba 25×25 cm	9	mm
Lepící tmel	5	mm
Hydroizolační stěrka následně penetrována	1	mm
Deska Cetriz PD	18	mm
Deska OSB 3 PD	18	mm
Separáční folie	0,3	mm
Akustick� izolace Rockwool Steprock HD4F	20	mm
Separáční folie	0,3	mm
Deska OSB 3	10	mm



#### Skladba P4:

Zátěžový koberec	10	mm
Separáční fólie	0,3	mm
Deska Cetris PD	18	mm
Deska OSB 3 PD	12	mm
Separáční fólie	0,3	mm
Tepelná izolace Rockwool Steprock HD4F	30	mm
Separáční fólie	0,3	mm
Deska OSB 3	10	mm

#### *Otvory*

Okna budou hliníková Futura exclusive od Vekra okna. Jejich součinitel prostupu tepla je  $U_f = 1,47 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$ .

Sekční vrata o rozměru 4×4 m budou od firmy Hörmann typ APU F42 Thermo. Nosná konstrukce pro vrata bude zhotovena z profilů HEA 200 z materiálu S235

Prosklená fasáda na východní straně bude provedena ze systému Schüco. V ní budou osazeny prosklené vstupní dveře.

Všechny rámy oken, dveří a prosklené fasády budou v barvě modré (RAL 5010).

#### *Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce*

Hodnoty uvažované při návrhu nosné konstrukce jsou uvedeny v příloze Statické posouzení.

Pro stálá zatížení:  $\gamma_G = 1,35$

Pro užitná zatížení:  $\gamma_Q = 1,5$

Pro zatížení sněhem:  $\gamma_f = 1,5$

#### *Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů*

Nejsou zde žádné zvláštní ani neobvyklé konstrukce nebo technologické postupy. Stavba bude prováděná tradičními postupy.

#### *Zajištění stavební jámy*

Zajištění pomocí svahování stěn jámy ve sklonu  $n = 1:1$

Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Je nutné dodržet technologické postupy a podmínky výrobců a základní technologické postupy. Budou dodrženy platné normy ČSN pro jednotlivé stavební práce.

Zásady provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či postupů

Jedná se o novostavbu a žádné bourací práce nebudou prováděny.

Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

V průběhu provádění výstavby je nutné provádět pravidelné kontroly zakrývaných a těžko dostupných konstrukcí a přebírat je od zhotovitelů před zakrytím dané konstrukce. Přejímka bude provedena a zapsána do stavebního deníku stavebním dozorem a bude přiložena fotodokumentace.

Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury, výpočetních programů apod.

Viz Seznam použité literatury a programů

Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby

Dokumentace pro provádění stavby bude zhotovena dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění vyhlášky č 62/2013 Sb.

b) Výkresová část

- D.1.2.1. Půdorys základů
- D.1.2.2. Půdorys kotvení
- D.1.2.3. Půdorys jeřábové dráhy
- D.1.2.4. Řezy 1-1, 2-2 a 3-3
- D.1.2.5. Geometrie rámu haly
- D.1.2.6. Hlavní ztužení střechy
- D.1.2.7. Ztužení vaznic střechy

c) Statické posouzení

Výpočet vnitřních sil byl proveden za pomoci výpočetního programu Scia Engineer (studenská licence). Příslušné hodnoty zatížení byly stanoveny v souladu s platnými normami.

Viz. příloha Statický návrh a posouzení konstrukce haly.

d) Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešen samostatně autorizovanou osobou.

### **D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení**

- a) Technická zpráva  
Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešena samostatně autorizovanou osobou.
- b) Výkresová část  
Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešena samostatně autorizovanou osobou.

### **D.1.4 Technika prostředí staveb**

- a) Technická zpráva  
Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešena samostatně autorizovanou osobou.
- b) Výkresová část  
Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešena samostatně autorizovanou osobou.
- c) Seznam strojů a zařízení a technické specifikace  
Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešen samostatně autorizovanou osobou.

## **D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení**

- a) Technická zpráva  
Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešena samostatně autorizovanou osobou.
- b) Výkresová část  
Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešena samostatně autorizovanou osobou.
- c) Seznam strojů a zařízení a technické specifikace  
Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešen samostatně autorizovanou osobou.

## **E. Dokladová část**

AKCE

Ocelová konstrukce dvoulodní haly s jeřábovou dráhou  
s nosností 5 t, s administrativním vestavkem  
ulice Průmyslová – Nepomuk, část Dvorec

STUPEŇ PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE

Dokumentace pro stavební povolení

## Obsah

E.1 Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů.....	114
E.2 Stanoviska vlastníků veřejné dopravy a technické infrastruktury.....	114
E.2.1 Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury k možnosti a způsobu napojení, vyznačen například na situačním výkrese.....	114
E.2.2 Stanovisko vlastníka nebo provozovatele k podmínkám zřízení stavby, provádění prací a činností v dotčených ochranných a bezpečnostních pásmech podle jiných právních předpisů.....	114
E.3 Geodetický podklad pro projektovou činnost zpracovaný podle jiných právních předpisů.....	114
E.4 Projekt zpracovaný báňským projektantem.....	114
E.5 Průkaz energetické náročnosti budovy podle zákona o hospodaření energií.....	114
E.6 Ostatní stanoviska, vyjádření, posudky a výsledky jednání vedených v průběhu zpracování dokumentace.....	115

## **E.1 Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů**

Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešeno samostatně autorizovanou osobou.

## **E.2 Stanoviska vlastníků veřejné dopravy a technické infrastruktury**

Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešeno samostatně autorizovanou osobou.

### **E.2.1 Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury k možnosti a způsobu napojení, vyznačen například na situačním výkrese**

Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešeno samostatně autorizovanou osobou.

### **E.2.2 Stanovisko vlastníka nebo provozovatele k podmínkám zřízení stavby, provádění prací a činností v dotčených ochranných a bezpečnostních pásmech podle jiných právních předpisů**

Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešeno samostatně autorizovanou osobou.

## **E.3 Geodetický podklad pro projektovou činnost zpracovaný podle jiných právních předpisů**

Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešeno samostatně autorizovanou osobou.

## **E.4 Projekt zpracovaný báňským projektantem**

Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešeno samostatně autorizovanou osobou.

## **E.5 Průkaz energetické náročnosti budovy podle zákona o hospodaření energií**

Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešeno samostatně autorizovanou osobou.

## **E.6 Ostatní stanoviska, vyjádření, posudky a výsledky jednání vedených v průběhu zpracování dokumentace**

Není součástí této projektové dokumentace. Bude řešeno samostatně autorizovanou osobou.

### III. Přílohy

#### Obsah

<b><i>A. Výstup z výpočetního programu Scia.....</i></b>	<b><i>117</i></b>
1. Statické schéma č.1 s vetknutými klouby.....	117
2. Statické schéma č.2 s kloubové podepření sloupů.....	137
<b><i>B. Jěřáb Demag.....</i></b>	<b><i>156</i></b>
<b><i>C. Posouzení základových patek z FINE Geo 5.....</i></b>	<b><i>160</i></b>
1. Statické schéma č.1 s vetknutými klouby.....	160
1.1. Patka pod krajním sloupem.....	160
1.2. Patka pod středovým sloupem.....	171
2. Statické schéma č.2 s kloubové podepření sloupů.....	182
2.1. Patka pod krajním sloupem.....	182
2.2. Patka pod středovým sloupem.....	193
<b><i>D. MILTPro – Vestavby a velíny do hal.....</i></b>	<b><i>199</i></b>



## **A. Výstup z výpočetního programu Scia**

### **1. Statické schéma č.1 s vetknutými klouby**

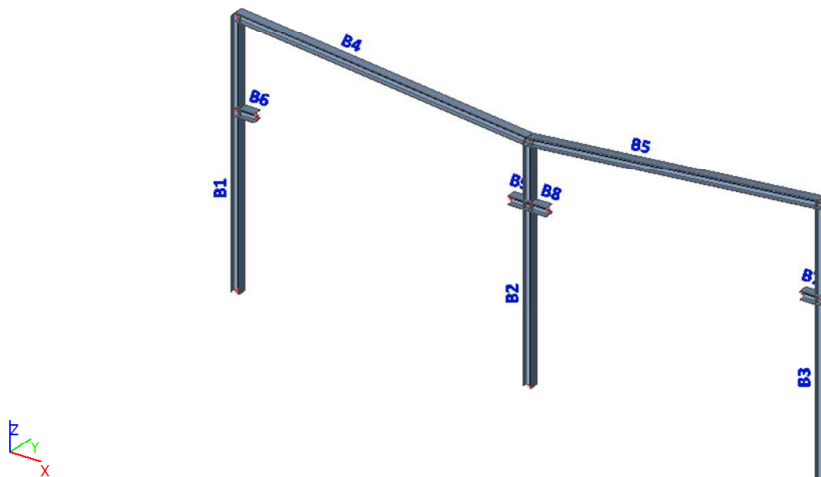
## Statické schéma č.1 - vetknuté sloupy

### 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Zatížení	2
2.1. Konstrukční model	2
2.2. Zatěžovací stavy	2
2.2.1. Zatěžovací stavy - Jeřáb 1.1	2
2.2.2. Zatěžovací stavy - Jeřáb 1.2	2
2.2.3. Zatěžovací stavy - Jeřáb 2.1	3
2.2.4. Zatěžovací stavy - Jeřáb 2.2	3
2.2.5. Zatěžovací stavy - 2 Střešní vazničky a plášť	3
2.2.6. Zatěžovací stavy - 1 Obvodový plášť a vazničky	3
2.2.7. Zatěžovací stavy - 1 <sub>7</sub> Obvodový plášť	4
2.2.8. Zatěžovací stavy - 1 <sup>L</sup> Obvodový plášť	4
2.2.9. Zatěžovací stavy - 2 <sup>L</sup> Střešní plášť	4
2.2.10. Zatěžovací stavy - 2 <sub>7</sub> Střešní plášť	5
2.2.11. Zatěžovací stavy - 2 <sup>J</sup> Střešní plášť	5
2.2.12. Zatěžovací stavy - 2 <sub>1</sub> Střešní plášť	5
2.2.13. Zatěžovací stavy - 2 <sup>-</sup> Střešní plášť	6
2.2.14. Zatěžovací stavy - Jeřábová dráha	6
2.2.15. Zatěžovací stavy - Ocelová konstrukce	6
3. Kombinace	7
4. Skupiny výsledků	13
4.1. Skupiny výsledků - RC3	13
4.1.1. Nx	16
4.1.2. Vz	16
4.1.3. My	17
5. Posudek oceli - požární odolnost R15 sloupů	18
5.1. Posudek oceli - požární odolnost R15 sloupů	18
5.2. Jed.posudek	19

## 2. Zatížení

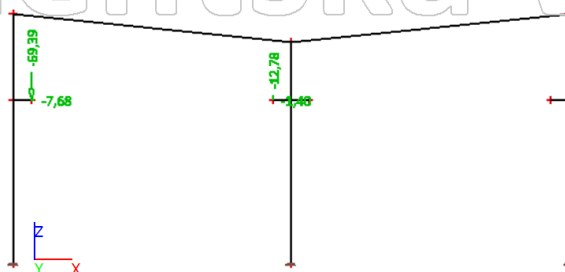
### 2.1. Konstrukční model



### 2.2. Zatěžovací stavy

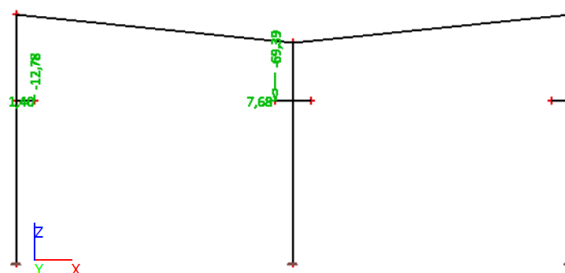
#### 2.2.1. Zatěžovací stavy - Jeřáb 1.1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
Jeřáb 1.1	Jeřáb 1 vlevo	Stálé	LG1



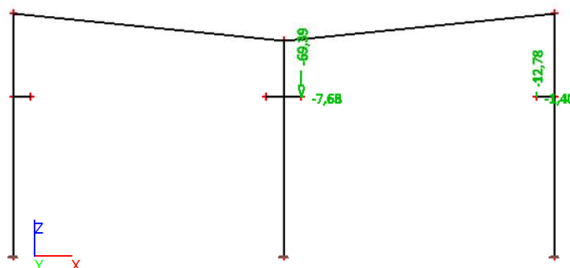
#### 2.2.2. Zatěžovací stavy - Jeřáb 1.2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
Jeřáb 1.2	Jeřáb 1 vpravo	Stálé	LG1



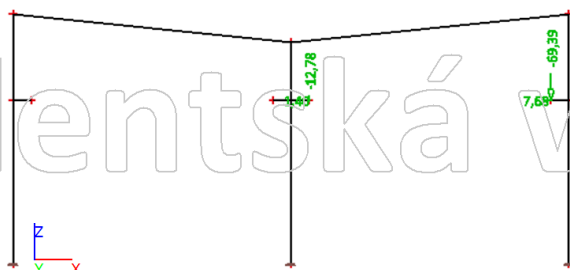
### 2.2.3. Zatěžovací stavy - Jeřáb 2.1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
Jeřáb 2.1	Jeřák 2 vlevo	Stálé	LG1



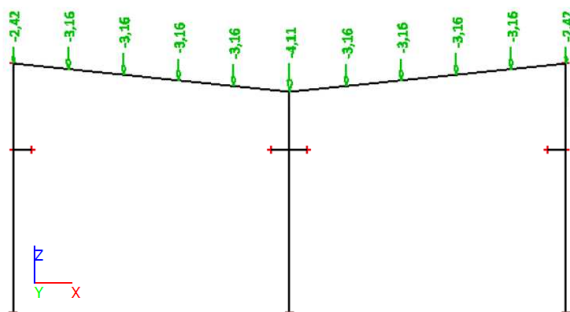
### 2.2.4. Zatěžovací stavy - Jeřáb 2.2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
Jeřáb 2.2	Jeřák 2 vpravo	Stálé	LG1



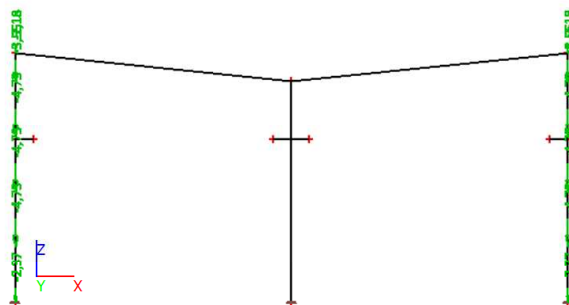
### 2.2.5. Zatěžovací stavy - 2 Střešní vazničky a plášť

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
2.01 Střešní vazničky a plášť	Vlastní tíha	Stálé	LG1



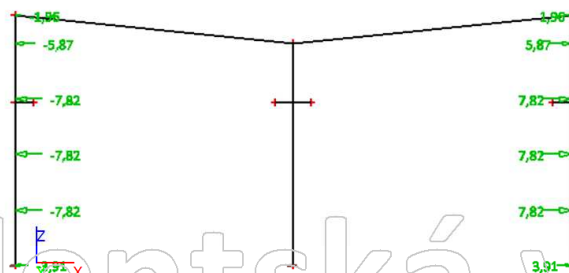
### 2.2.6. Zatěžovací stavy - 1 Obvodový plášť a vazničky

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
1.01 Obvodový plášť a vazničky	Vlastní tíha	Stálé	LG1



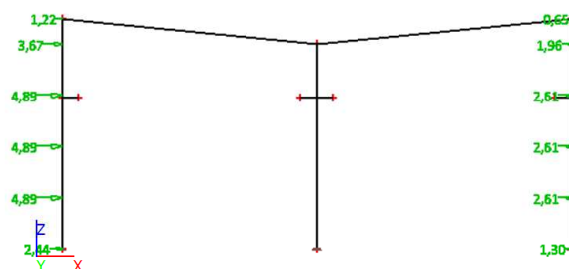
### 2.2.7. Zatěžovací stavy - 1<sub>1</sub> Obvodový plášť

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
1.02 Obvodový plášť	Vítr sání	Stálé	LG1



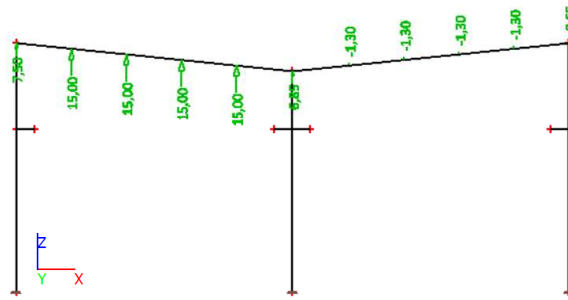
### 2.2.8. Zatěžovací stavy - 1<sup>L</sup> Obvodový plášť

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
1.03 Obvodový plášť	Vítr tlak a sání	Stálé	LG1



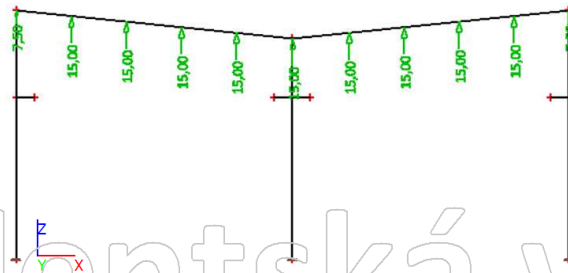
### 2.2.9. Zatěžovací stavy - 2<sup>L</sup> Střešní plášť

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
2.03 Střešní plášť	Vítr tlak a sání	Stálé	LG1



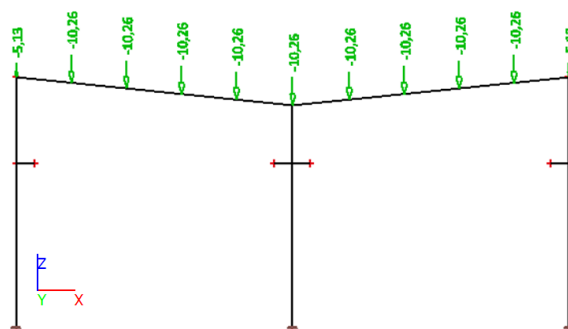
### 2.2.10. Zatěžovací stavy - 2<sub>1</sub> Střešní plášť

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
2.02 Střešní plášť	Vítr sání	Stálé	LG1



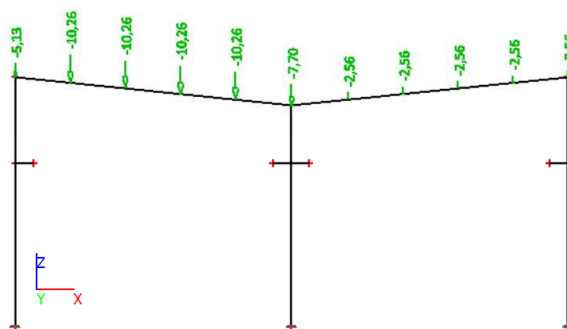
### 2.2.11. Zatěžovací stavy - 2<sub>1</sub> Střešní plášť

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
2.04 Střešní plášť	Sníh 100%	Stálé	LG1



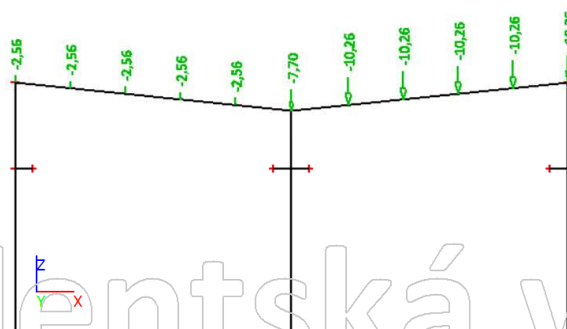
### 2.2.12. Zatěžovací stavy - 2 | Střešní plášť

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
2.05 Střešní plášť	Sníh 100% a 50%	Stálé	LG1



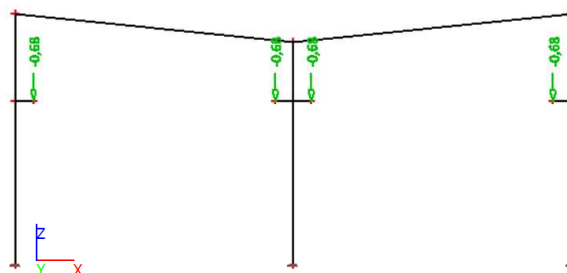
### 2.2.13. Zatěžovací stavy - 2 - Střešní plášť

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
2.06 Střešní plášť	Sníh 50% a 100%	Stálé	LG1



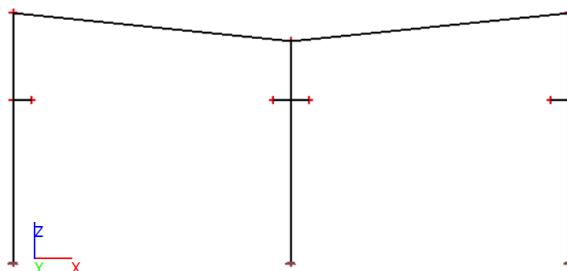
### 2.2.14. Zatěžovací stavy - Jeřábová dráha

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
Jeřábová dráha	Vlastní tíha	Stálé	LG1



### 2.2.15. Zatěžovací stavy - Ocelová konstrukce

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
Ocelová konstrukce	Vlastní tíha	Stálé	LG1	-Z



### 3. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO2	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50			
CO3	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50			
CO4	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO5	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50



Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]			
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50			
CO6	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35			
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35			
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25			
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25			
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35			
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35			
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50			
			CO7	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35						
Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25						
1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35						
1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50						
2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35						
2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50						
2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50						
CO8	Sníh a vítr	Obálka - únosnost				Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
						Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25			
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25			
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35			
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35			
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50			
			CO9	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35						
Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25						
Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25						
1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35						
1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50						
2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35						
2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50						
2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50						
CO10	Sníh a vítr	Obálka - únosnost				Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35			
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25			
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35			
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35			
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50			
			CO11	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
						Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25						
Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25						
1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35						
1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50						
2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35						
2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50						
2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50						
CO12	Sníh a vítr	Obálka - únosnost				Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35			
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25			
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25			

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50
CO13	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO14	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO15	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO16	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO17	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO18	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO19	Vítr tlak a sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
CO20	Vítr tlak a sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
CO21	Vítr tlak a sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
CO22	Vítr tlak a sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
CO23	Vítr tlak a sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
CO24	Vítr tlak a sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
CO25	Vítr sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.02 Obvodový plášť - Vítr sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
2.02 Střešní plášť - Vítr sání	1,50			
CO26	Vítr sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.02 Obvodový plášť - Vítr sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.02 Střešní plášť - Vítr sání	1,50
CO27	Vítr sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřák 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.02 Obvodový plášť - Vítr sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.02 Střešní plášť - Vítr sání	1,50
CO28	Vítr sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.02 Obvodový plášť - Vítr sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.02 Střešní plášť - Vítr sání	1,50
CO29	Vítr sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřák 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.02 Střešní plášť - Vítr sání	1,50
CO30	Vítr sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřák 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.02 Obvodový plášť - Vítr sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.02 Střešní plášť - Vítr sání	1,50
CO31	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO32	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřák 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO33	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřák 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO34	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO35	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřák 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO36	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřák 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO37	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50
CO38	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřák 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50
CO39	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřák 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50
CO40	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50
CO41	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřák 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50
CO42	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřák 2 vpravo	1,25



Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50
CO43	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO44	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO45	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO46	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO47	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO48	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50

## 4. Skupiny výsledků

### 4.1. Skupiny výsledků - RC3

Jméno	Popis	Výpis
RC3	Obálka	CO1 - Obálka - únosnost CO2 - Obálka - únosnost CO3 - Obálka - únosnost CO4 - Obálka - únosnost CO5 - Obálka - únosnost CO6 - Obálka - únosnost CO7 - Obálka - únosnost CO8 - Obálka - únosnost

Jméno	Popis	Výpis
		CO9 - Obálka - únosnost
		CO10 - Obálka - únosnost
		CO11 - Obálka - únosnost
		CO12 - Obálka - únosnost
		CO13 - Obálka - únosnost
		CO14 - Obálka - únosnost
		CO15 - Obálka - únosnost
		CO16 - Obálka - únosnost
		CO17 - Obálka - únosnost
		CO18 - Obálka - únosnost
		CO19 - Obálka - únosnost
		CO20 - Obálka - únosnost
		CO21 - Obálka - únosnost
		CO22 - Obálka - únosnost
		CO23 - Obálka - únosnost
		CO24 - Obálka - únosnost
		CO25 - Obálka - únosnost
		CO26 - Obálka - únosnost
		CO27 - Obálka - únosnost
		CO28 - Obálka - únosnost
		CO29 - Obálka - únosnost
		CO30 - Obálka - únosnost
		CO31 - Obálka - únosnost
		CO32 - Obálka - únosnost
		CO33 - Obálka - únosnost
		CO34 - Obálka - únosnost
		CO35 - Obálka - únosnost
		CO36 - Obálka - únosnost
		CO37 - Obálka - únosnost
		CO38 - Obálka - únosnost
		CO39 - Obálka - únosnost
		CO40 - Obálka - únosnost
		CO41 - Obálka - únosnost
		CO42 - Obálka - únosnost
		CO43 - Obálka - únosnost
		CO44 - Obálka - únosnost
		CO45 - Obálka - únosnost
		CO46 - Obálka - únosnost
		CO47 - Obálka - únosnost
		CO48 - Obálka - únosnost

## Lineární výpočet, Extrém : Lokální, Systém : LSS

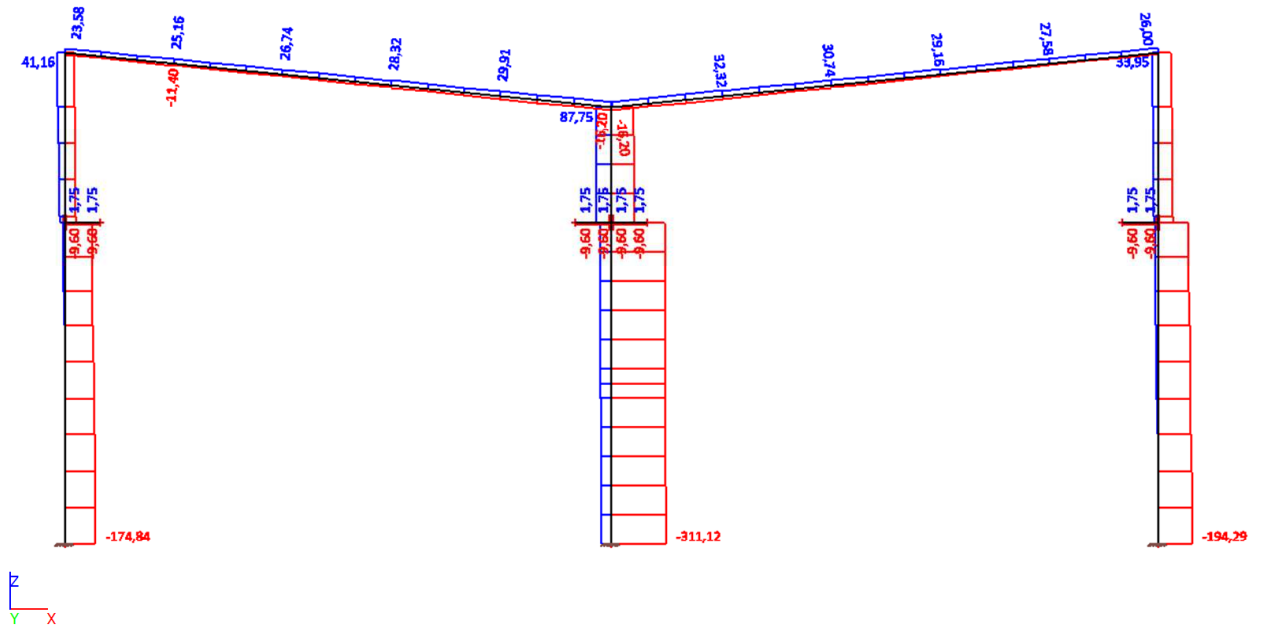
Výběr : Vše

Třída : RC3

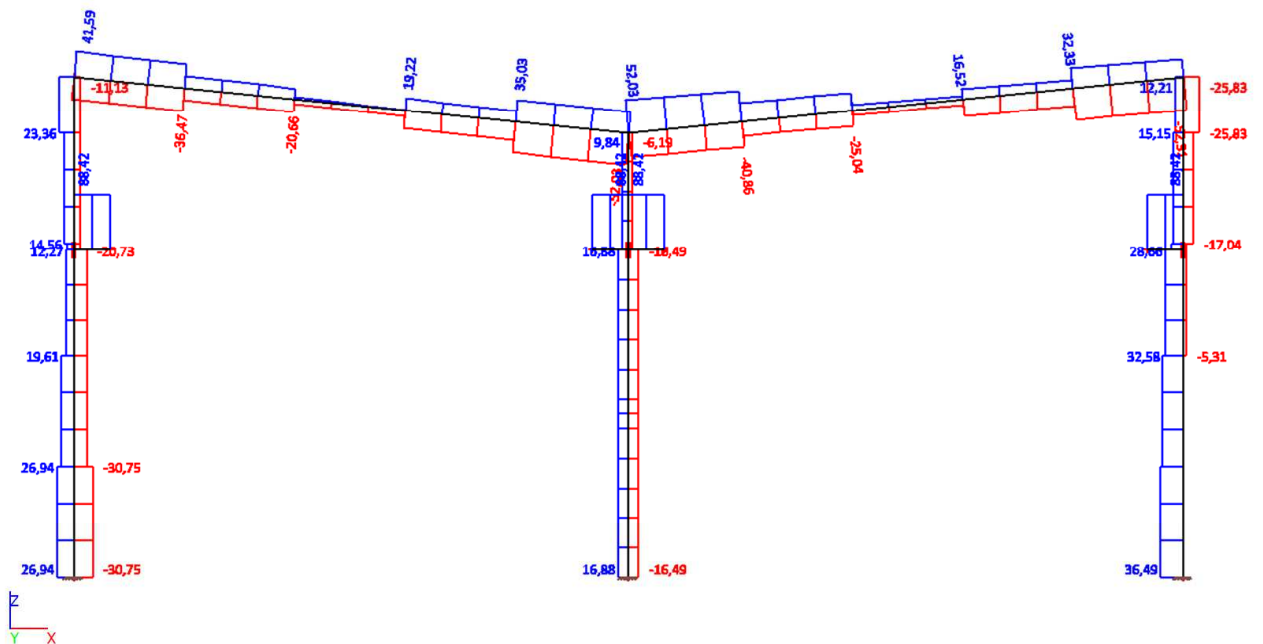
Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CS3 - HEA300	0,000	CO37/3	-174,84	-20,56	52,51
B1	CS3 - HEA300	0,000	CO26/13	-88,99	-30,75	61,47
B1	CS3 - HEA300	0,000	CO24/2	-12,63	26,94	-80,37
B1	CS3 - HEA300	9,000	CO20/14	41,16	-2,84	58,03
B2	CS3 - HEA300	0,000	CO35/15	<b>-311,12</b>	0,00	0,00
B2	CS3 - HEA300	0,000	CO14/9	-153,33	-16,49	26,51
B2	CS3 - HEA300	0,000	CO40/4	-193,94	16,88	-42,16
B2	CS3 - HEA300	0,000	CO10/7	-136,20	16,19	-56,16
B2	CS3 - HEA300	0,000	CO44/8	-211,07	-15,80	40,50
B2	CS3 - HEA300	8,000	CO29/16	<b>87,75</b>	9,84	34,98
B3	CS3 - HEA300	0,000	CO15/11	-194,29	36,12	-102,95
B3	CS3 - HEA300	0,000	CO18/10	-194,06	36,49	-105,42
B3	CS3 - HEA300	9,000	CO30/17	33,95	-22,84	-56,63
B3	CS3 - HEA300	9,000	CO25/18	32,78	-25,83	-52,46
B3	CS3 - HEA300	9,000	CO17/12	-72,50	12,06	80,73
B4	CS3 - HEA300	0,000	CO40/4	-6,71	41,59	-51,96
B4	CS3 - HEA300	10,050	CO38/1	-16,20	-50,13	-99,20
B4	CS3 - HEA300	10,050	CO30/17	29,67	32,41	72,74
B4	CS3 - HEA300	10,050	CO32/19	-15,93	-52,03	<b>-114,73</b>
B4	CS3 - HEA300	10,050	CO28/20	29,48	32,63	74,10
B5	CS3 - HEA300	0,000	CO48/21	-16,20	50,14	-99,23
B5	CS3 - HEA300	0,000	CO25/18	32,08	-31,73	67,35
B5	CS3 - HEA300	0,000	CO36/22	-15,93	52,03	-114,73
B5	CS3 - HEA300	0,000	CO29/16	8,21	-38,46	<b>97,54</b>
B5	CS3 - HEA300	10,050	CO14/9	-5,53	<b>-52,31</b>	-79,83
B6	CS3 - HEA300	0,000	CO1/23	-9,60	<b>88,42</b>	-57,22
B6	CS3 - HEA300	0,000	CO4/24	1,75	17,66	-11,23
B6	CS3 - HEA300	0,650	CO1/23	-9,60	87,66	0,00
B7	CS3 - HEA300	0,000	CO3/25	-9,60	88,42	-57,22
B7	CS3 - HEA300	0,000	CO2/26	1,75	17,66	-11,23
B7	CS3 - HEA300	0,650	CO3/25	-9,60	87,66	0,00
B8	CS3 - HEA300	0,000	CO2/26	-9,60	88,42	-57,22
B8	CS3 - HEA300	0,000	CO3/25	1,75	17,66	-11,23
B8	CS3 - HEA300	0,650	CO2/26	-9,60	87,66	0,00
B9	CS3 - HEA300	0,000	CO4/24	-9,60	88,42	-57,22
B9	CS3 - HEA300	0,000	CO1/23	1,75	17,66	-11,23
B9	CS3 - HEA300	0,650	CO4/24	-9,60	87,66	0,00



#### 4.1.1. Nx

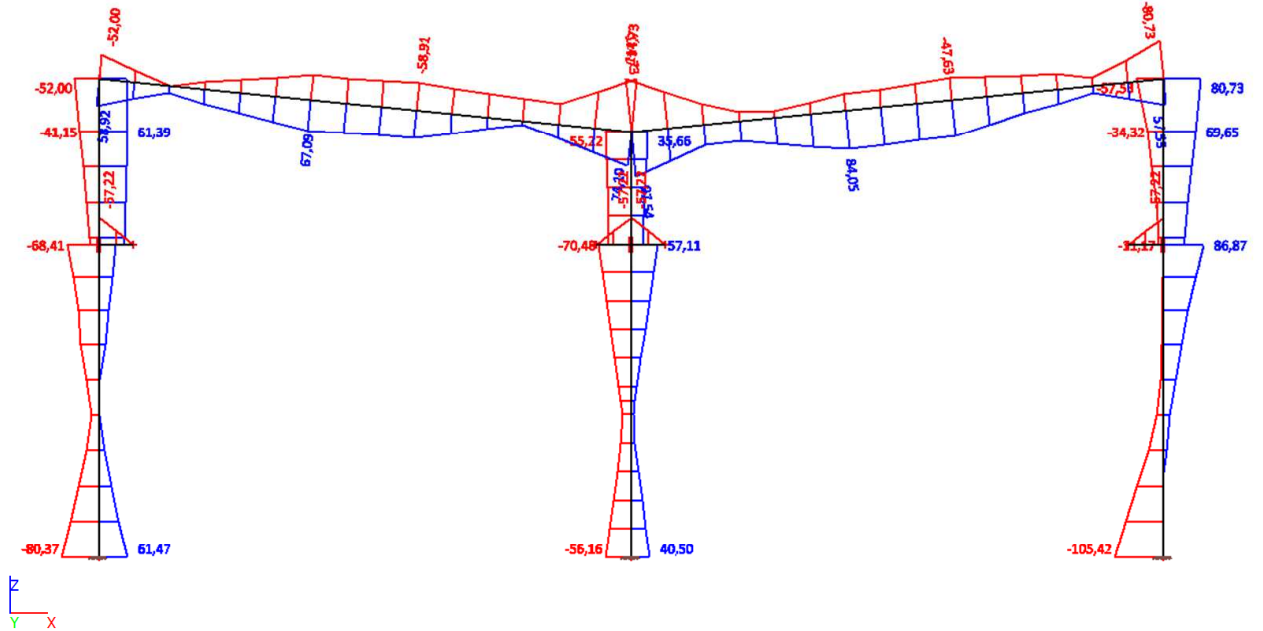


#### 4.1.2. Vz



#### Studentská verze

#### 4.1.3. My



Studentská verze

Studentská verze

## 5. Posudek oceli - požární odolnost R15 sloupů

### 5.1. Posudek oceli - požární odolnost R15 sloupů

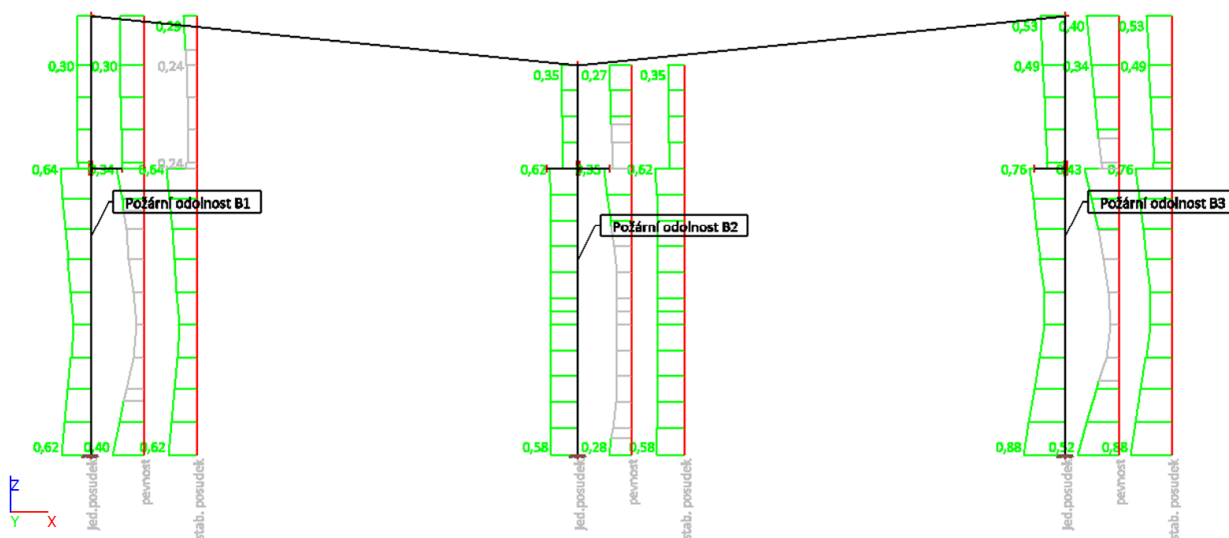
#### Lineární výpočet, Extrém : Lokální

Výběr : B1, B2, B3

Třída : RC3

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO38/1	B1	CS3 - HEA300	S 235	0,000	0,62	0,27	0,62
CO24/2	B1	CS3 - HEA300	S 235	0,000	0,40	0,40	0,40
CO38/1	B1	CS3 - HEA300	S 235	0,000	0,62	0,27	0,62
CO37/3	B1	CS3 - HEA300	S 235	5,880	0,64	0,34	0,64
CO37/3	B1	CS3 - HEA300	S 235	5,880	0,64	0,34	0,64
CO37/3	B1	CS3 - HEA300	S 235	5,880	0,64	0,34	0,64
CO40/4	B1	CS3 - HEA300	S 235	6,000	<b>0,24</b>	<b>0,10</b>	0,24
CO21/5	B1	CS3 - HEA300	S 235	8,000	0,30	0,30	<b>0,00</b>
CO40/4	B1	CS3 - HEA300	S 235	9,000	0,29	0,26	0,29
CO47/6	B2	CS3 - HEA300	S 235	0,000	0,58	0,17	0,58
CO10/7	B2	CS3 - HEA300	S 235	0,000	0,52	0,28	0,52
CO47/6	B2	CS3 - HEA300	S 235	0,000	0,58	0,17	0,58
CO44/8	B2	CS3 - HEA300	S 235	5,880	0,62	0,26	0,62
CO14/9	B2	CS3 - HEA300	S 235	5,880	0,60	0,35	0,60
CO44/8	B2	CS3 - HEA300	S 235	5,880	0,62	0,26	0,62
CO38/1	B2	CS3 - HEA300	S 235	8,000	0,35	0,18	0,35
CO18/10	B2	CS3 - HEA300	S 235	8,000	0,29	0,27	0,29
CO38/1	B2	CS3 - HEA300	S 235	8,000	0,35	0,18	0,35
CO18/10	B3	CS3 - HEA300	S 235	0,000	<b>0,88</b>	<b>0,52</b>	<b>0,88</b>
CO18/10	B3	CS3 - HEA300	S 235	0,000	0,88	0,52	0,88
CO18/10	B3	CS3 - HEA300	S 235	0,000	0,88	0,52	0,88
CO15/11	B3	CS3 - HEA300	S 235	5,880	0,76	0,43	0,76
CO15/11	B3	CS3 - HEA300	S 235	5,880	0,76	0,43	0,76
CO15/11	B3	CS3 - HEA300	S 235	5,880	0,76	0,43	0,76
CO17/12	B3	CS3 - HEA300	S 235	9,000	0,53	0,40	0,53
CO17/12	B3	CS3 - HEA300	S 235	9,000	0,53	0,40	0,53
CO17/12	B3	CS3 - HEA300	S 235	9,000	0,53	0,40	0,53

## 5.2. Jed.posudek



Studentská verze

Studentská verze

## **2. Statické schéma č.2 s kloubové podepření sloupů**

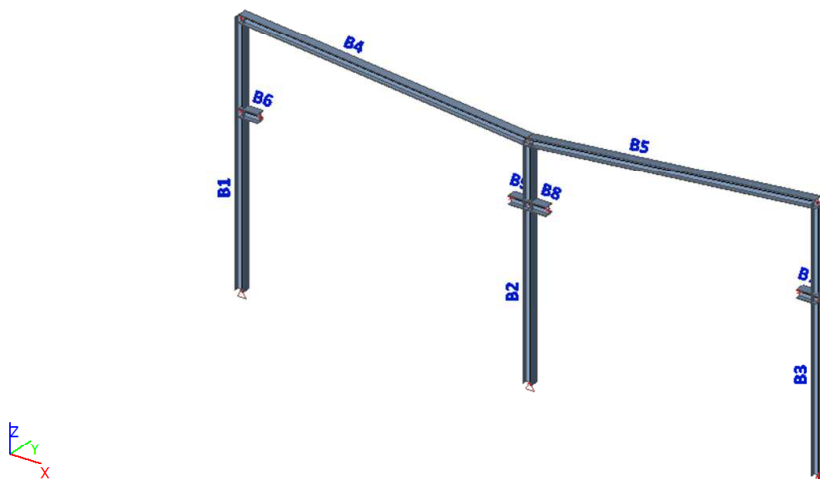
## Statické schéma č.2 - kloubově uložené sloupy

### 1. Obsah

1. Obsah	1
2. Zatížení	2
2.1. Konstrukční model	2
2.2. Zatěžovací stavy	2
2.2.1. Zatěžovací stavy - Jeřáb 1.1	2
2.2.2. Zatěžovací stavy - Jeřáb 1.2	2
2.2.3. Zatěžovací stavy - Jeřáb 2.1	3
2.2.4. Zatěžovací stavy - Jeřáb 2.2	3
2.2.5. Zatěžovací stavy - 2 Střešní vazničky a plášť	3
2.2.6. Zatěžovací stavy - 1 Obvodový plášť a vazničky	3
2.2.7. Zatěžovací stavy - 1 <sub>7</sub> Obvodový plášť	4
2.2.8. Zatěžovací stavy - 1 <sup>L</sup> Obvodový plášť	4
2.2.9. Zatěžovací stavy - 2 <sup>L</sup> Střešní plášť	4
2.2.10. Zatěžovací stavy - 2 <sub>7</sub> Střešní plášť	5
2.2.11. Zatěžovací stavy - 2 <sup>J</sup> Střešní plášť	5
2.2.12. Zatěžovací stavy - 2 <sub>7</sub> Střešní plášť	5
2.2.13. Zatěžovací stavy - 2 <sup>-</sup> Střešní plášť	6
2.2.14. Zatěžovací stavy - Jeřábová dráha	6
2.2.15. Zatěžovací stavy - Ocelová konstrukce	6
3. Kombinace	7
4. Skupiny výsledků	13
4.1. Skupiny výsledků - RC3	13
4.1.1. Nx	16
4.1.2. Vz	16
4.1.3. My	17
5. Posudek oceli - požární odolnost R15 sloupů	18
5.1. Posudek oceli - požární odolnost R15 sloupů	18
5.2. Jed.posudek	18

## 2. Zatížení

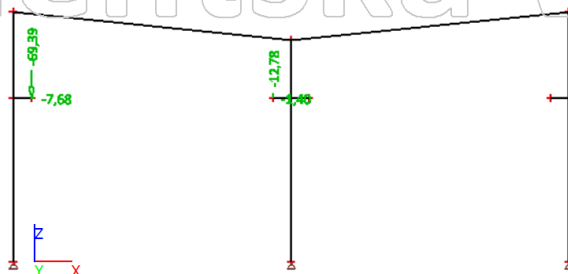
### 2.1. Konstrukční model



## 2.2. Zatěžovací stavy

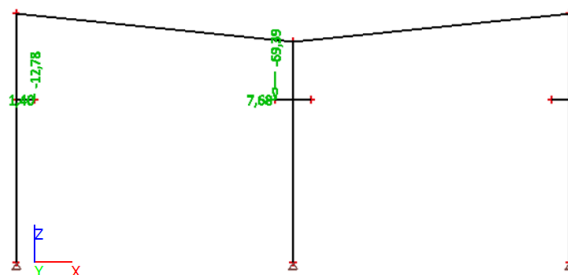
### 2.2.1. Zatěžovací stavy - Jeřáb 1.1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
Jeřáb 1.1	Jeřáb 1 vlevo	Stálé	LG1



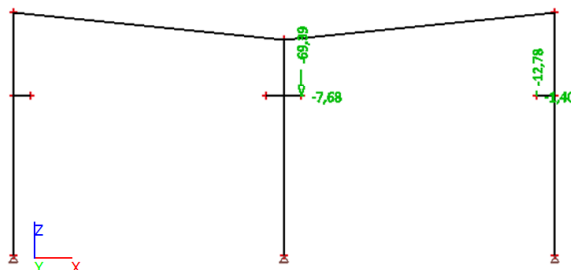
### 2.2.2. Zatěžovací stavy - Jeřáb 1.2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
Jeřáb 1.2	Jeřáb 1 vpravo	Stálé	LG1



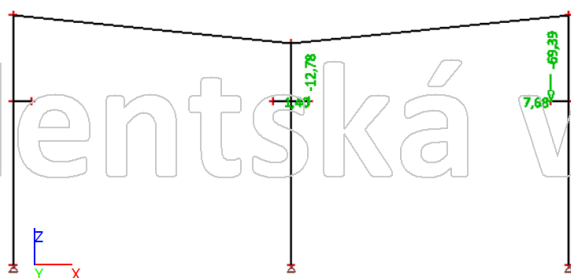
### 2.2.3. Zatěžovací stavy - Jeřáb 2.1

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
Jeřáb 2.1	Jeřák 2 vlevo	Stálé	LG1



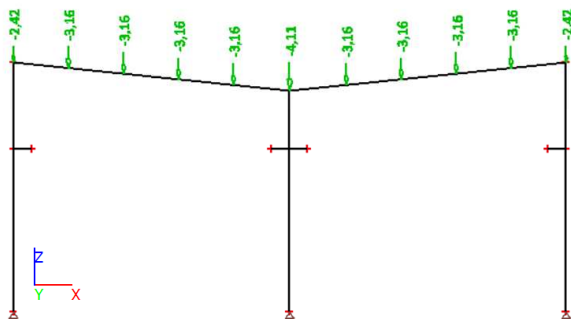
### 2.2.4. Zatěžovací stavy - Jeřáb 2.2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
Jeřáb 2.2	Jeřák 2 vpravo	Stálé	LG1



### 2.2.5. Zatěžovací stavy - 2 Střešní vazničky a plášť

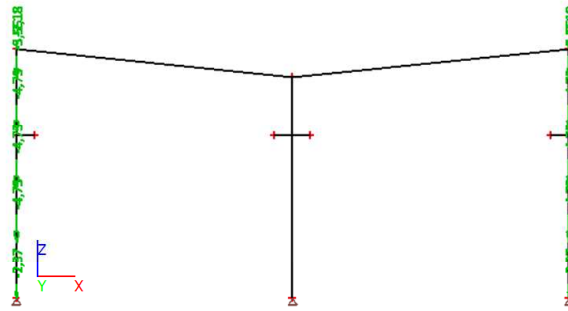
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
2.01 Střešní vazničky a plášť	Vlastní tíha	Stálé	LG1



### 2.2.6. Zatěžovací stavy - 1 Obvodový plášť a vazničky

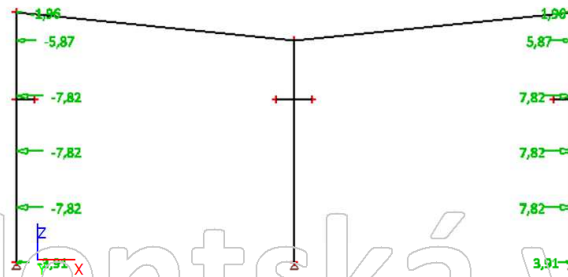
Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
1.01 Obvodový plášť a vazničky	Vlastní tíha	Stálé	LG1





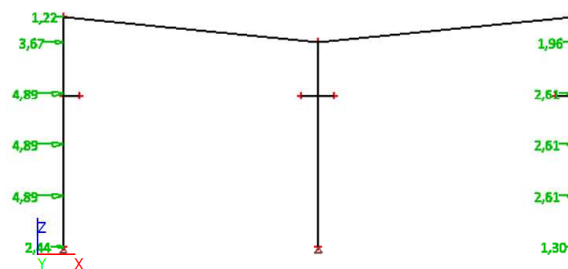
### 2.2.7. Zatěžovací stavy - 1<sub>1</sub> Obvodový plášť

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
1.02 Obvodový plášť	Vítr sání	Stálé	LG1



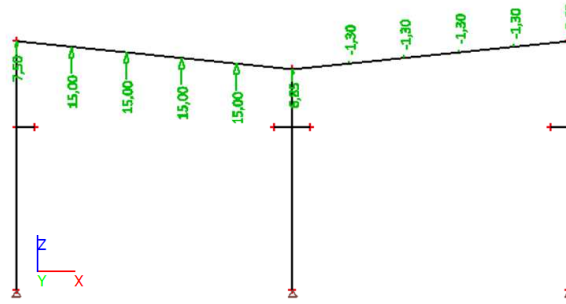
### 2.2.8. Zatěžovací stavy - 1<sup>L</sup> Obvodový plášť

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
1.03 Obvodový plášť	Vítr tlak a sání	Stálé	LG1



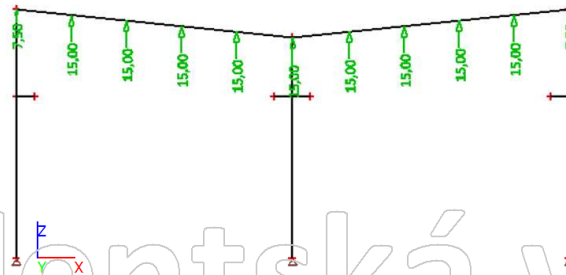
### 2.2.9. Zatěžovací stavy - 2<sup>L</sup> Střešní plášť

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
2.03 Střešní plášť	Vítr tlak a sání	Stálé	LG1



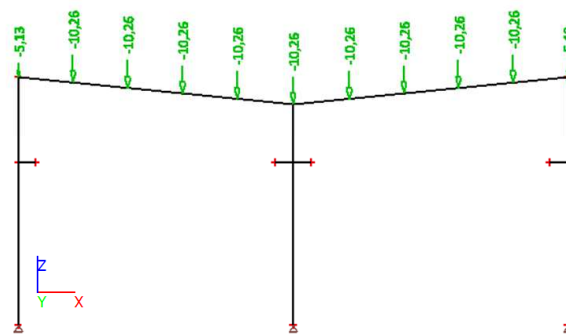
### 2.2.10. Zatěžovací stavy - 2<sup>1</sup> Střešní plášť

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
2.02 Střešní plášť	Vítr sání	Stálé	LG1



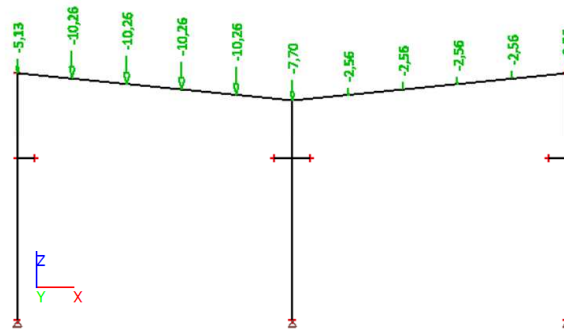
### 2.2.11. Zatěžovací stavy - 2<sup>1</sup> Střešní plášť

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
2.04 Střešní plášť	Sníh 100%	Stálé	LG1



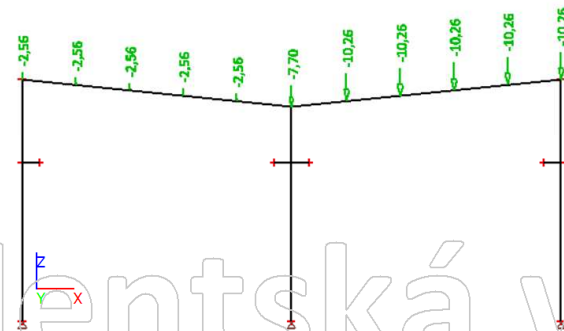
### 2.2.12. Zatěžovací stavy - 2 | Střešní plášť

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
2.05 Střešní plášť	Sníh 100% a 50%	Stálé	LG1



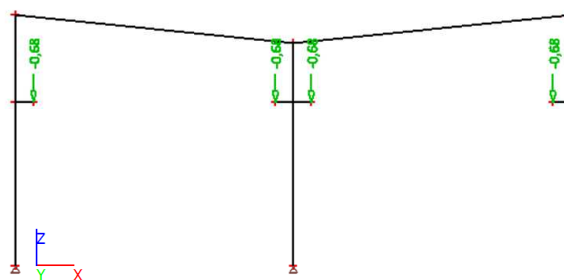
### 2.2.13. Zatěžovací stavy - 2 - Střešní plášť

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
2.06 Střešní plášť	Sníh 50% a 100%	Stálé	LG1



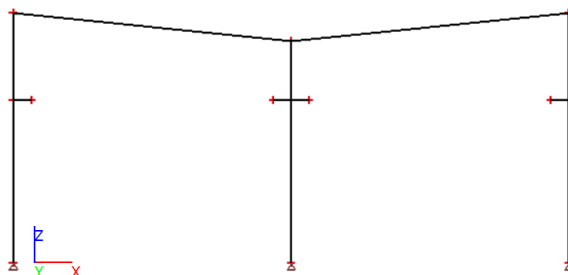
### 2.2.14. Zatěžovací stavy - Jeřábová dráha

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
Jeřábová dráha	Vlastní tíha	Stálé	LG1



### 2.2.15. Zatěžovací stavy - Ocelová konstrukce

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
Ocelová konstrukce	Vlastní tíha	Stálé	LG1	-Z



### 3. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO1	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO2	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50			
CO3	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50			
CO4	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO5	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]			
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50			
CO6	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35			
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35			
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25			
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25			
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35			
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35			
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50			
			CO7	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35						
Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25						
1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35						
1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50						
2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35						
2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50						
2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50						
CO8	Sníh a vítr	Obálka - únosnost				Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
						Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25			
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25			
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35			
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35			
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50			
			CO9	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35						
Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25						
Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25						
1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35						
1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50						
2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35						
2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50						
2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50						
CO10	Sníh a vítr	Obálka - únosnost				Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35			
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25			
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35			
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35			
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50			
			CO11	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
						Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25						
Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25						
1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35						
1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50						
2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35						
2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50						
2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50						
CO12	Sníh a vítr	Obálka - únosnost				Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35			
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25			
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25			

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50
CO13	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO14	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO15	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO16	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO17	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO18	Sníh a vítr	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
CO19	Vítr tlak a sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
CO20	Vítr tlak a sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
CO21	Vítr tlak a sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
CO22	Vítr tlak a sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50
CO23	Vítr tlak a sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
CO24	Vítr tlak a sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
2.03 Střešní plášť - Vítr tlak a sání	1,50			
CO25	Vítr sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.02 Obvodový plášť - Vítr sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
2.02 Střešní plášť - Vítr sání	1,50			
CO26	Vítr sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25



Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.02 Obvodový plášť - Vítr sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.02 Střešní plášť - Vítr sání	1,50
CO27	Vítr sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřák 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.02 Obvodový plášť - Vítr sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.02 Střešní plášť - Vítr sání	1,50
CO28	Vítr sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.02 Obvodový plášť - Vítr sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.02 Střešní plášť - Vítr sání	1,50
CO29	Vítr sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřák 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.03 Obvodový plášť - Vítr tlak a sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.02 Střešní plášť - Vítr sání	1,50
CO30	Vítr sání	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřák 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			1.02 Obvodový plášť - Vítr sání	1,50
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.02 Střešní plášť - Vítr sání	1,50
CO31	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO32	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřák 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO33	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřák 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO34	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35



Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO35	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřák 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO36	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřák 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.04 Střešní plášť - Sníh 100%	1,50
CO37	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50
CO38	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřák 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50
CO39	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřák 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50
CO40	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50
CO41	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřák 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50
CO42	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřák 2 vpravo	1,25

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.05 Střešní plášť - Sníh 100% a 50%	1,50
CO43	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO44	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO45	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.1 - Jeřáb 1 vlevo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO46	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO47	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.1 - Jeřáb 2 vlevo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50
CO48	Sníh	Obálka - únosnost	Ocelová konstrukce - Vlastní tíha	1,35
			Jeřábová dráha - Vlastní tíha	1,35
			Jeřáb 1.2 - Jeřáb 1 vpravo	1,25
			Jeřáb 2.2 - Jeřáb 2 vpravo	1,25
			1.01 Obvodový plášť a vazničky - Vlastní tíha	1,35
			2.01 Střešní vazničky a plášť - Vlastní tíha	1,35
			2.06 Střešní plášť - Sníh 50% a 100%	1,50

## 4. Skupiny výsledků

### 4.1. Skupiny výsledků - RC3

Jméno	Popis	Výpis
RC3	Obálka	CO1 - Lineární - únosnost
		CO2 - Lineární - únosnost
		CO3 - Lineární - únosnost
		CO4 - Lineární - únosnost
		CO5 - Lineární - únosnost
		CO6 - Lineární - únosnost
		CO7 - Lineární - únosnost
		CO8 - Lineární - únosnost

Jméno	Popis	Výpis
		CO9 - Lineární - únosnost
		CO10 - Lineární - únosnost
		CO11 - Lineární - únosnost
		CO12 - Lineární - únosnost
		CO13 - Lineární - únosnost
		CO14 - Lineární - únosnost
		CO15 - Lineární - únosnost
		CO16 - Lineární - únosnost
		CO17 - Lineární - únosnost
		CO18 - Lineární - únosnost
		CO19 - Lineární - únosnost
		CO20 - Lineární - únosnost
		CO21 - Lineární - únosnost
		CO22 - Lineární - únosnost
		CO23 - Lineární - únosnost
		CO24 - Lineární - únosnost
		CO25 - Lineární - únosnost
		CO26 - Lineární - únosnost
		CO27 - Lineární - únosnost
		CO28 - Lineární - únosnost
		CO29 - Lineární - únosnost
		CO30 - Lineární - únosnost
		CO31 - Lineární - únosnost
		CO32 - Lineární - únosnost
		CO33 - Lineární - únosnost
		CO34 - Lineární - únosnost
		CO35 - Lineární - únosnost
		CO36 - Lineární - únosnost
		CO37 - Lineární - únosnost
		CO38 - Lineární - únosnost
		CO39 - Lineární - únosnost
		CO40 - Lineární - únosnost
		CO41 - Lineární - únosnost
		CO42 - Lineární - únosnost
		CO43 - Lineární - únosnost
		CO44 - Lineární - únosnost
		CO45 - Lineární - únosnost
		CO46 - Lineární - únosnost
		CO47 - Lineární - únosnost
		CO48 - Lineární - únosnost

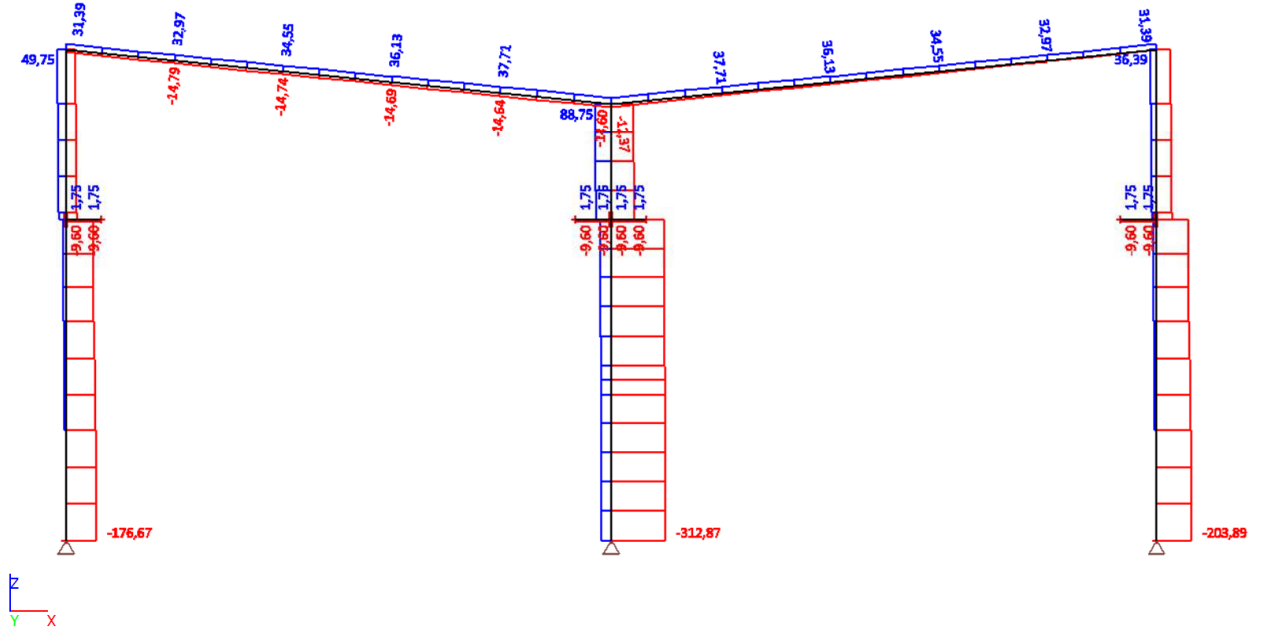
## Lineární výpočet, Extrém : Lokální, Systém : LSS

Výběr : Vše

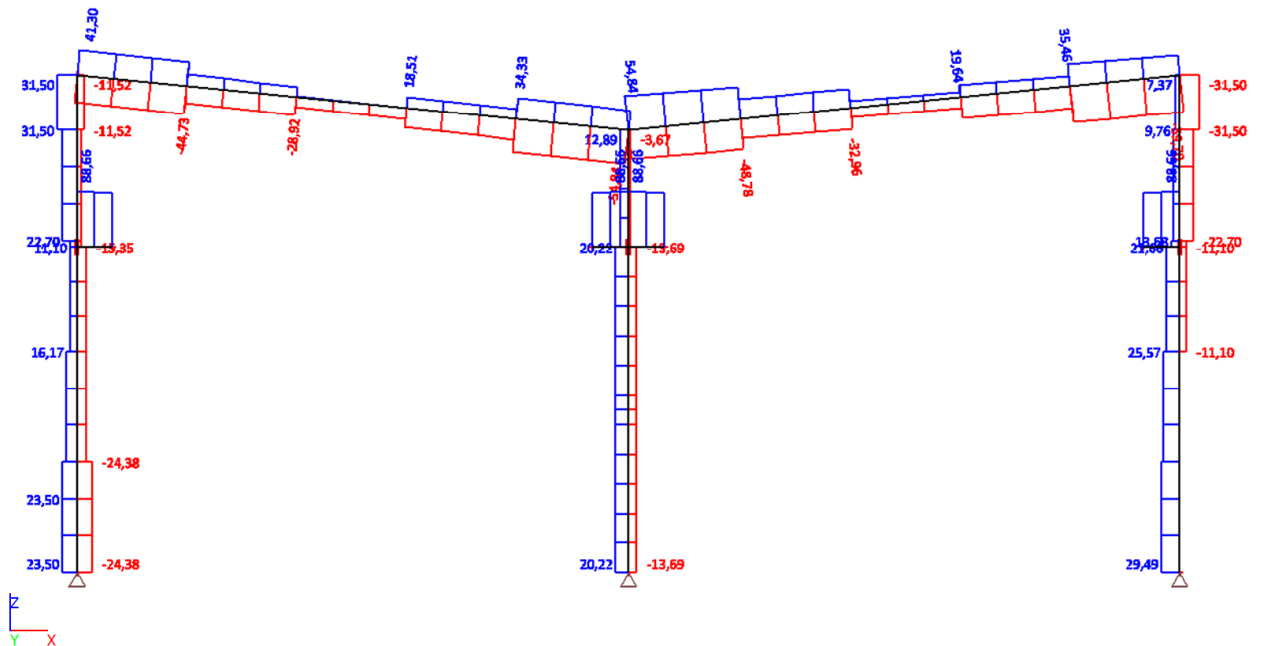
Třída : RC3

Prvek	css	dx [m]	Stav	N [kN]	Vz [kN]	My [kNm]
B1	CS3 - HEA300	0,000	CO38/15	-176,67	-15,35	0,00
B1	CS3 - HEA300	0,000	CO26/16	-90,94	-24,38	0,00
B1	CS3 - HEA300	9,000	CO24/17	49,75	-5,76	101,84
B1	CS3 - HEA300	9,000	CO27/18	35,22	31,50	73,17
B1	CS3 - HEA300	9,000	CO38/15	-53,49	-5,75	-50,91
B2	CS3 - HEA300	0,000	CO35/19	<b>-312,87</b>	0,00	0,00
B2	CS3 - HEA300	0,000	CO44/20	-213,18	-13,69	0,00
B2	CS3 - HEA300	0,000	CO12/6	-154,63	20,22	0,00
B2	CS3 - HEA300	8,000	CO29/21	<b>88,75</b>	12,89	103,16
B2	CS3 - HEA300	8,000	CO44/20	-97,22	-2,34	-39,46
B3	CS3 - HEA300	0,000	CO18/2	-203,89	29,49	0,00
B3	CS3 - HEA300	9,000	CO26/16	36,39	-29,87	-79,33
B3	CS3 - HEA300	9,000	CO27/18	35,22	-31,50	-73,17
B3	CS3 - HEA300	9,000	CO16/8	-80,60	5,55	119,47
B4	CS3 - HEA300	0,000	CO38/15	-1,65	41,30	-50,91
B4	CS3 - HEA300	0,000	CO24/17	-11,87	-42,39	101,84
B4	CS3 - HEA300	10,050	CO11/3	-14,60	-11,74	-65,69
B4	CS3 - HEA300	10,050	CO27/18	37,47	28,73	57,97
B4	CS3 - HEA300	10,050	CO36/24	-10,28	-54,84	<b>-122,40</b>
B5	CS3 - HEA300	0,000	CO47/25	-12,37	49,66	-93,72
B5	CS3 - HEA300	0,000	CO27/18	37,47	-28,73	57,97
B5	CS3 - HEA300	0,000	CO32/26	-10,28	54,84	-122,40
B5	CS3 - HEA300	0,000	CO29/21	7,00	-46,38	<b>134,43</b>
B5	CS3 - HEA300	10,050	CO18/2	0,74	<b>-59,70</b>	-116,45
B6	CS1 - HEB300	0,000	CO1/12	-9,60	<b>88,66</b>	-57,30
B6	CS1 - HEB300	0,000	CO4/13	1,75	17,90	-11,31
B6	CS1 - HEB300	0,650	CO1/12	-9,60	87,66	0,00
B7	CS1 - HEB300	0,000	CO3/14	-9,60	88,66	-57,30
B7	CS1 - HEB300	0,000	CO2/11	1,75	17,90	-11,31
B7	CS1 - HEB300	0,650	CO3/14	-9,60	87,66	0,00
B8	CS1 - HEB300	0,000	CO2/11	-9,60	88,66	-57,30
B8	CS1 - HEB300	0,000	CO3/14	1,75	17,90	-11,31
B8	CS1 - HEB300	0,650	CO2/11	-9,60	87,66	0,00
B9	CS1 - HEB300	0,000	CO4/13	-9,60	88,66	-57,30
B9	CS1 - HEB300	0,000	CO1/12	1,75	17,90	-11,31
B9	CS1 - HEB300	0,650	CO4/13	-9,60	87,66	0,00

#### 4.1.1. Nx

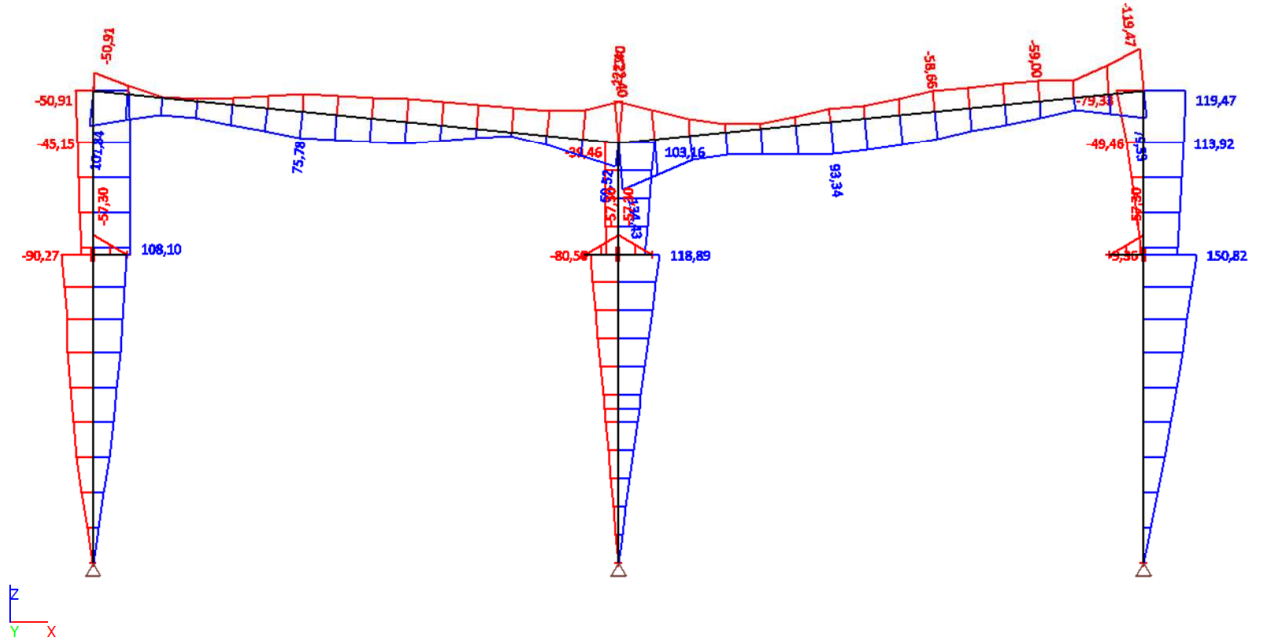


#### 4.1.2. Vz



Studentská verze

### 4.1.3. My



Studentská verze

Studentská verze

## 5. Posudek oceli - požární odolnost R15 sloupů

### 5.1. Posudek oceli - požární odolnost R15 sloupů

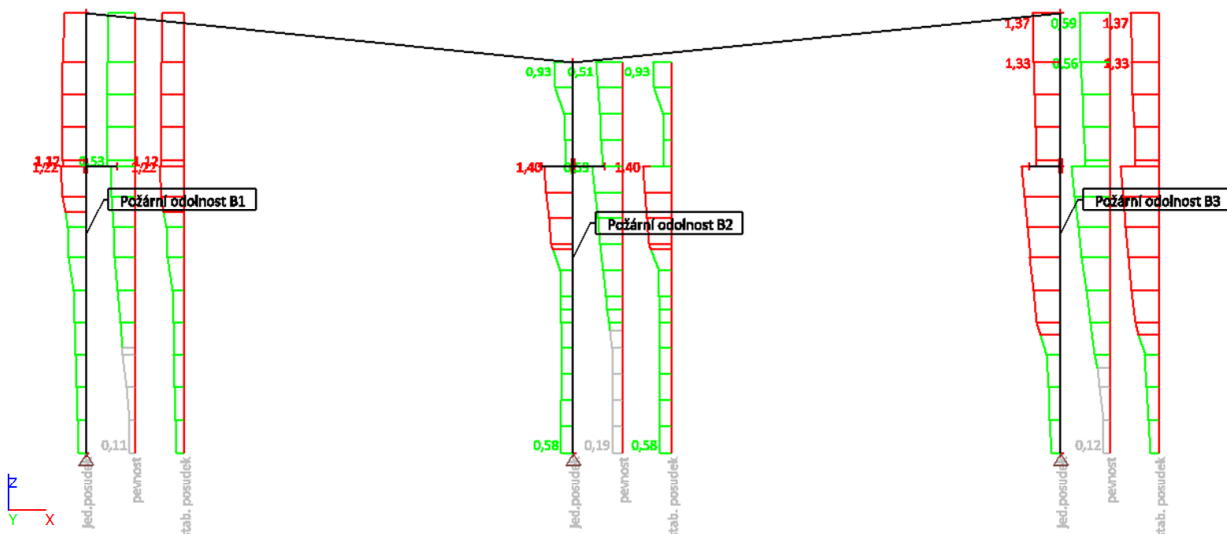
Lineární výpočet, Extrém : Lokální

Výběr : B1, B2, B3

Třída : RC3

Stav	Prvek	css	mat	dx [m]	jed.posudek [-]	pevnost [-]	stab. posudek [-]
CO38/2	B1	CS3 - HEA300	S 235	0,000	0,38	0,11	0,38
CO38/2	B1	CS3 - HEA300	S 235	5,880	1,22	0,44	1,22
CO38/2	B1	CS3 - HEA300	S 235	5,880	1,22	0,44	1,22
CO24/4	B1	CS3 - HEA300	S 235	6,000	1,12	0,53	1,12
CO35/6	B2	CS3 - HEA300	S 235	0,000	0,58	0,19	0,58
CO35/6	B2	CS3 - HEA300	S 235	0,000	0,58	0,19	0,58
CO35/6	B2	CS3 - HEA300	S 235	0,000	0,58	0,19	0,58
CO12/3	B2	CS3 - HEA300	S 235	5,880	1,40	0,59	1,40
CO12/3	B2	CS3 - HEA300	S 235	5,880	1,40	0,59	1,40
CO12/3	B2	CS3 - HEA300	S 235	5,880	1,40	0,59	1,40
CO12/3	B2	CS3 - HEA300	S 235	8,000	0,93	0,45	0,93
CO29/9	B2	CS3 - HEA300	S 235	8,000	0,51	0,51	0,00
CO12/3	B2	CS3 - HEA300	S 235	8,000	0,93	0,45	0,93
CO18/1	B3	CS3 - HEA300	S 235	0,000	0,44	0,12	0,44
CO18/1	B3	CS3 - HEA300	S 235	5,880	1,88	0,74	1,88
CO18/1	B3	CS3 - HEA300	S 235	5,880	1,88	0,74	1,88
CO18/1	B3	CS3 - HEA300	S 235	5,880	1,88	0,74	1,88
CO18/1	B3	CS3 - HEA300	S 235	9,000	1,37	0,57	1,37
CO16/10	B3	CS3 - HEA300	S 235	9,000	1,27	0,59	1,27
CO18/1	B3	CS3 - HEA300	S 235	9,000	1,37	0,57	1,37

### 5.2. Jed.posudek



## **B. Jěřáb Demag**



## Výsledky

### EPKE 5t x 9000mm



#### Základní data

Počet koček:	1 ks
Nosnost:	5 t
Rozsah zdvihu:	6 m
Rozpětí:	9000 mm
Profil nosníku:	Válcovaný profil
Průhyb:	1/800
Provozní napětí:	400 V
Frekvence:	50 Hz

#### Všeobecně

Zatřídění (DIN EN 13001):	S3
Ovládací napětí:	48 V
Způsob ovládaní:	DSE

#### Kočka

Klasifikace mechanismu FEM / ISO:	2m / M5
Rychlost zdvihu: (V1)	6/1 m/min
Rychlost pojezdu kočky:	5 - 30 m/min

#### Jeřáb

Připojení hlavního nosníku:	Norm 1
Rychlost pojezdu jeřábu:	10/40 m/min

[Zavřít podrobný popis](#)

#### 1. Moduly jeřábu:

ks	Modul	Popis
1	Kočka (-ky)	EK DR-Pro 5-5 4/1-6 Z-6/1 Kontakt zpomalení pro zdvih a spouštění Jednoduchý hák velikost 2,5 Kočka je opatřena dvoubarevným práškovým lakem RAL 5009 / 7001
2	Příčnky a pohony	DFW-L-E 112/2000 Jeřábová kolejnice: 50 mm x 30 mm Kola s nákolky Příčnky s koncovým nátěrem RAL 1004 Ax-Maß: 280 mm Nárazník: DPZ 100 2 x ZBL 71 B 8/2 (BL03) + AME10DD (i=25,70)
1	Přívod proudu ke kočce	KBK 25
1	Elektroinstalace	bez sběračů
1	Ovládaní jeřábu	DSE Standardní ovládací kabel délky: 6 m
1	Volitelné vybavení	Tepelná ochrana (Microtherm) motoru zdvihu a pojezdu kočky
1	Hlavní nosník	Norm 1 Nosník s koncovým nátěrem v odstínu RAL 1004
1	Installation Partner	
1	Werksmontage Partner	
1	Další volitelné vybavení	Standardní štítky

Region: Svět, Verze: 22.07.2014

## Zatěžovací údaje

EPKE 5t x 9000mm



### Svislé kolové tlaky

Od vlastní tíhy jeřábu	
max. Qc.1	446 kg
max. Qc.2	613 kg
Od zatížení kladkostroje	
max. Qh.1	2351 kg
max. Qh.2	2351 kg
Od vlastní tíhy jeřábu	
min. Qc.1	346 kg
min. Qc.2	372 kg
Od zatížení kladkostroje	
min. Qh.1	166 kg
min. Qh.2	166 kg

### Poznámka

Uvedená data byla vyhledána z databáze na základě Vámi zadaných údajů a odpovídají nejnepríznivějšímu katalogizovanému stavu.

### POZOR:

Pro některé ne katalogizované konfigurace (zejména při použití vodicích kladek) tato data neodpovídají skutečnosti.

V takovém případě se, prosím, obraťte na naše obchodně-technické zástupce, kteří Vám sdělí přesné hodnoty odpovídající Vaší konfiguraci.

### Podélné síly od zrychlení a zpomalení jeřábu

HL	0,41 kN
HTmax	1,06 kN
HTmin	0,19 kN

### Vodorovné síly od přičení jeřábu

S	9,08 kN
HS11	0 kN
HS12	7,68 kN
HS21	0 kN
HS22	1,4 kN

### Nárazníkové síly

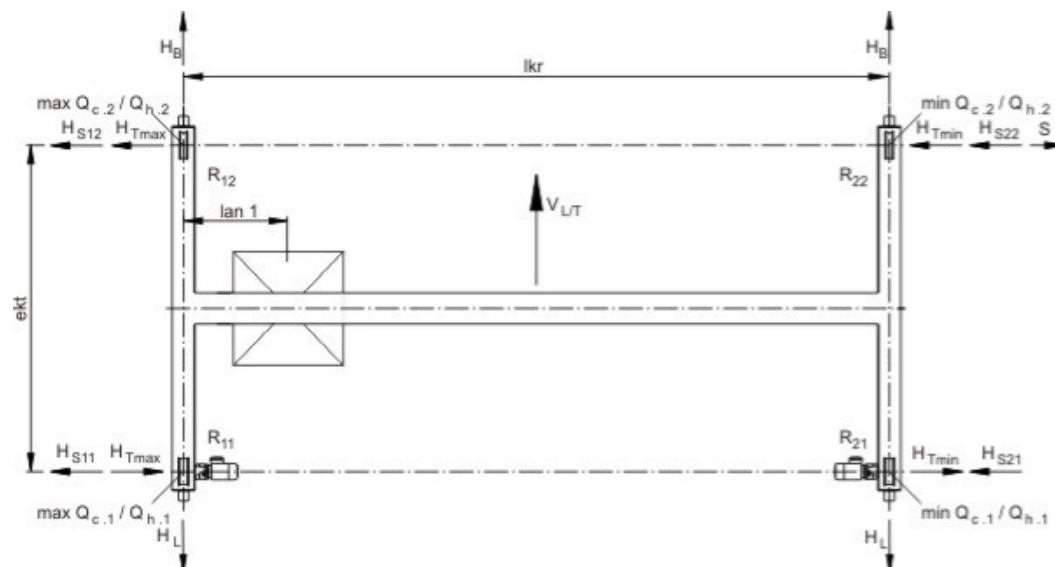
HB	5,82 kN
Typ nárazníku:	DPZ 100

### Jeřáb

Vlastní hmotnost jeřábu	1812 kg
Vlastní hmotnost kočky:	365 kg
Rozvor kol eKT:	2000 mm
Rozteč vodicích prostředků	2000 mm

### Dynamické součinitele

Φ1 (vlastní tíha jeřábu)	1,1
Φ2A (zatížení kladkostroje)	1,16
Φ2C/L (přetížení kladkostroje)	1,41
Φ3 (náhlé uvolnění břemene)	1
Φ4kr (tolerance jeřábové dráhy)	1
Φ5kr (hnací síly jeřábu)	1,8
Φ5hw (hnací síly pojezdu kočky)	1,35
Φ6dyn (dynamické zkušební zatížení)	1,08
Φ6stat (statické zkušební zatížení)	1
Φ7 (náraz na nárazníky)	1,34



## Rozměry jeřábu

EPKE 5t x 9000mm



### Jeřáb

Připojení:	Norm 1
Průjezdny profil X1 (vč. vůle 130 mm):	528 mm
Průjezdny profil X2 (vč. vůle 130 mm):	528 mm
Jeřábový most H1:	398 mm
Jeřábový most U:	-8 mm

### Příčník

Průměr kol d:	112 mm
Rozvor kol eKT:	2000 mm
Celková délka LeKT:	2456 mm
Typ nárazníku:	DPZ 100
Rozměr b (včetně boční vůle 130 mm):	202 mm

### Kočka

Výška y:	855 mm
Kolejnice JD - hák g:	415 mm
Boční dojezd háku lan1:	765 mm
Boční dojezd háku lan2:	695 mm

### Poznámka

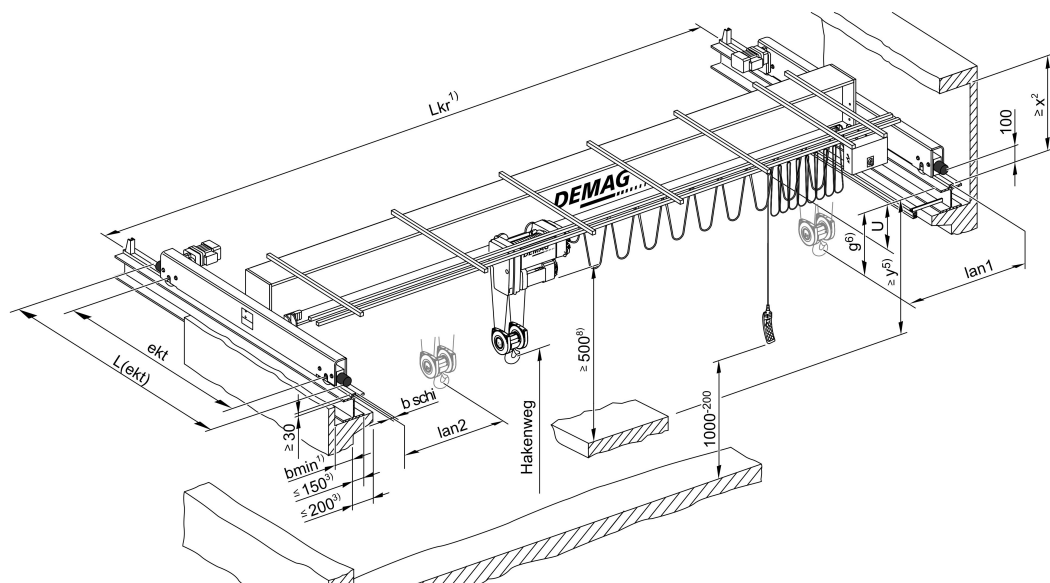
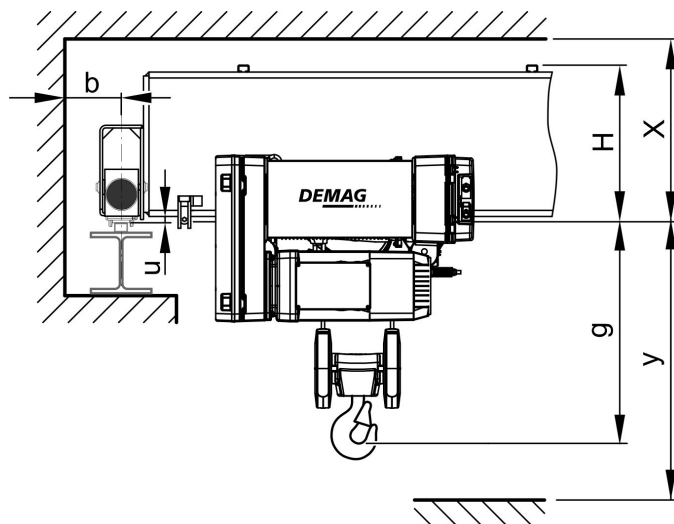
Uvedené rozměry byly vyhledány z databáze na základě Vámi zadaných údajů a odpovídají nejnejpříznivějšímu katalogizovanému stavu.

### POZOR:

Pro některé nekatalogizované konfigurace (např. při volbě některého volitelného vybavení) tato data neodpovídají skutečnosti.

V takovém případě se, prosím, obraťte na naše obchodně-technické zástupce, kteří Vám sdělí přesné hodnoty odpovídající Vaší konfiguraci.

Boční dojezdy kočky byly stanoveny pro trolej (DCL) se standardním příslušenstvím na jeřábové straně 1.



## **C. Posouzení základových patek z FINE Geo 5**

### **1. Statické schéma č.1 s vetknutými klouby**

#### **1.1. Patka pod krajním sloupem**

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 25.2.2015

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F8, konzistence měkká		15.00	5.00	20.50	10.50	
2	Třída F5, konzistence měkká		21.00	12.00	20.00	10.50	
3	Třída F3, konzistence měkká		26.50	12.00	18.00	10.50	
4	Třída F1, konzistence měkká		29.00	8.00	19.00	10.50	
5	Třída G5		30.00	6.00	19.50	10.50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín

##### Třída F8, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 1,50 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Koef. strukturální pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F5, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 2,25 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Koef. strukturální pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4,50 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Koef. strukturální pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F1, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 7,50 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,10$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

### Třída G5

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

### Založení

#### Typ základu: centrická patka

Hloubka založení  $h_z = 1.25 \text{ m}$   
 Hloubka upraveného terénu  $d = 1.10 \text{ m}$   
 Tloušťka základu  $t = 0.80 \text{ m}$   
 Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0.00^\circ$   
 Sklon základové spáry  $s_2 = 0.00^\circ$   
 Objemová tíha zeminy nad základem =  $20.00 \text{ kN/m}^3$

### Geometrie konstrukce

#### Typ základu: centrická patka

Délka patky  $x = 1.30 \text{ m}$   
 Šířka patky  $y = 1.30 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 0.50 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 0.50 \text{ m}$   
 Objem patky =  $1.35 \text{ m}^3$

### Štěrkopískový polštář

Zemina tvořící ŠP polštář - Třída G5

Přesah ŠP polštáře mimo základ  $d_{sp} = 0.21 \text{ m}$   
 Hloubka štěrkopískového polštáře  $h_{sp} = 0.20 \text{ m}$

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).



Beton : C 25/30

Ocel podélná : Sítě (SZ)

Ocel příčná: Sítě (SZ)

### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.25	Třída F8, konzistence měkká	
2	0.75	Třída F5, konzistence měkká	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	1.00	Třída F3, konzistence měkká	
4	-	Třída F1, konzistence měkká	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Výpočtové	198.00	0.00	105.00	39.00	0.00
2	ANO		Zatížení č. 1 - provozní	Provozní	165.00	0.00	87.50	32.50	0.00

#### Plošná přitížení v okolí základu

Číslo	Přítížení		Název	x <sub>s</sub> [m]	y <sub>s</sub> [m]	x [m]	y [m]	q [kPa]	α [°]	h [m]
	nové	změna								
1	ANO		Přítížení č. 1	0.75	0.00	1.00	1.00	5.00	0.00	0.00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2.00 m od původního terénu.

#### Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Parametry zemin jsou redukovány podle ČSN 73 1001.

## Posouzení čís. 1

### Výpočet 1.MS - mezivýsledky

$$\phi_d = 24.305^\circ$$

$$c_d = 4.550 \text{ kPa}$$

$$\gamma_{1\text{prum}} = 19.591 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{1\text{prum}} = 14.819 \text{ kN/m}^3$$

$$b_{ef} = 0.694 \text{ m}$$

$$N_d = 9.914$$

$$N_c = 19.737$$

$$N_b = 6.039$$

$$s_d = 1.220$$

$$s_c = 1.107$$

$$s_b = 0.840$$

$$d_d = 1.109$$

$$d_c = 1.126$$

$$d_b = 1.000$$

$$i_d = 0.705$$

$$i_c = 0.705$$

$$i_b = 0.705$$

$$b_d = 1.000$$

$$b_c = 1.000$$

$$b_b = 1.000$$

$g_d = 1.000$   
 $g_c = 1.000$   
 $g_b = 1.000$   
 $R_d = 301.111 \text{ kPa}$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 34.21 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 11.23 \text{ kN}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1.95 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 5.73 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 301.11 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 269.95 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 6.75 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 30.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára  $a = 6.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 128.19 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 39.00 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od původního terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 31.10 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 8.64 \text{ kN}$

### Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva a čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_{def}$ [MPa]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	1.25	1.30	0.05	50.00	25.08	122.84	0.09
2	1.30	1.35	0.05	50.00	25.98	110.21	0.08
3	1.35	1.40	0.05	50.00	26.88	94.32	0.07
4	1.40	1.45	0.05	50.00	27.78	82.42	0.06
5	1.45	1.50	0.05	4.50	28.68	71.24	0.47
6	1.50	1.55	0.05	4.50	29.58	62.36	0.41
7	1.55	1.65	0.10	4.50	30.93	55.30	0.72
8	1.65	1.75	0.10	4.50	32.73	48.00	0.62
9	1.75	1.85	0.10	4.50	34.53	41.53	0.53
10	1.85	1.95	0.10	4.50	36.33	36.76	0.46
11	1.95	2.00	0.05	4.50	37.68	33.77	0.21
12	2.00	2.05	0.05	7.50	38.39	32.14	0.12



Vrstva a čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_{def}$ [MPa]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
13	2.05	2.15	0.10	7.50	39.18	28.78	0.21
14	2.15	2.40	0.25	7.50	41.01	23.40	0.40
15	2.40	2.65	0.25	7.50	43.64	18.53	0.29
16	2.65	2.70	0.05	7.50	45.21	16.26	0.05
17	2.70	2.90	0.20	7.50	46.53	14.77	0.17
18	2.90	3.15	0.25	7.50	48.89	12.39	0.16
19	3.15	3.40	0.25	7.50	51.51	10.34	0.11
20	3.40	3.65	0.25	7.50	54.14	8.55	0.07
21	3.65	4.11	0.46	7.50	57.86	6.86	0.03

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky (x) = 1.05 m

Šířka patky (y) = 1.30 m

Sednutí středu hrany x - 1 = 4.9 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 4.9 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 8.0 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 3.0 mm

Sednutí středu základu = 8.7 mm

Sednutí charakterist. bodu = 5.3 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 16.33$  MPa

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=435.32$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=435.32$ )

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 5.3 mm

Hloubka deformační zóny = 2.86 m

Natočení ve směru x = 3.869 ( $\tan^*1000$ )

Natočení ve směru y = 0.000 ( $\tan^*1000$ )

### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

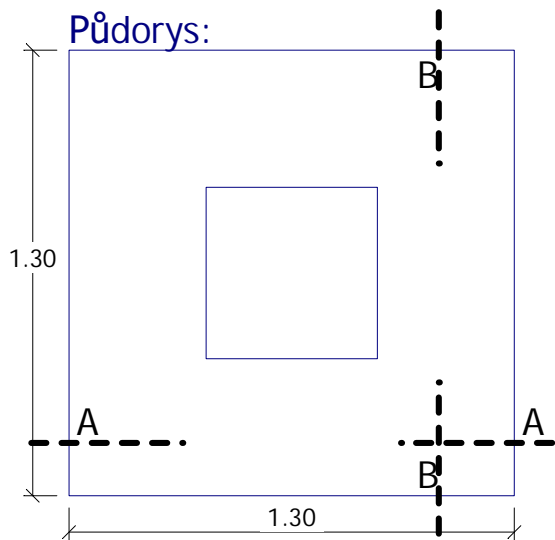
#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Tloušťka patky je větší než max. vyložení, výztuž není nutná.

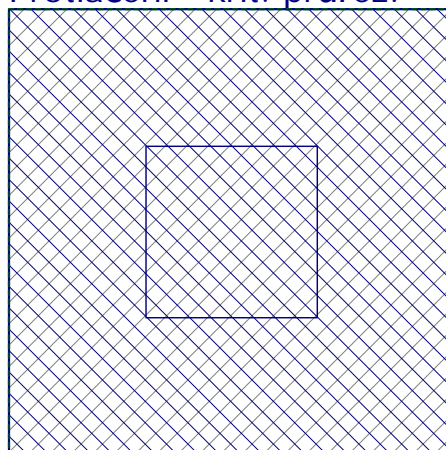
#### Posouzení patky na protlačení

Délka kritického průřezu je rovna nule.

**Patka na protlačení VYHOVUJE**



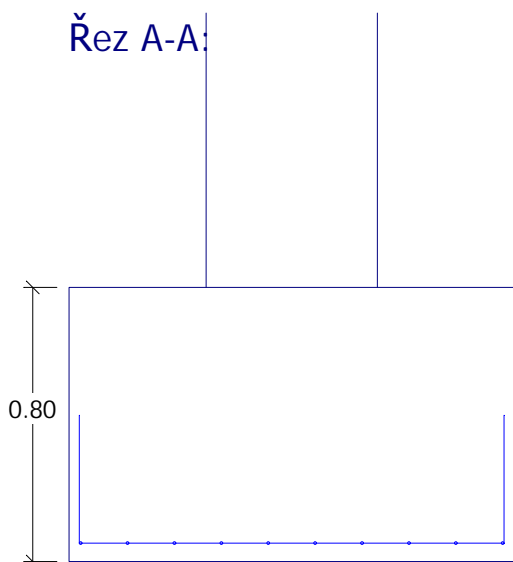
**Protlačení - krit. průřez:**



 plocha zat., které ŽB přenesu smykem

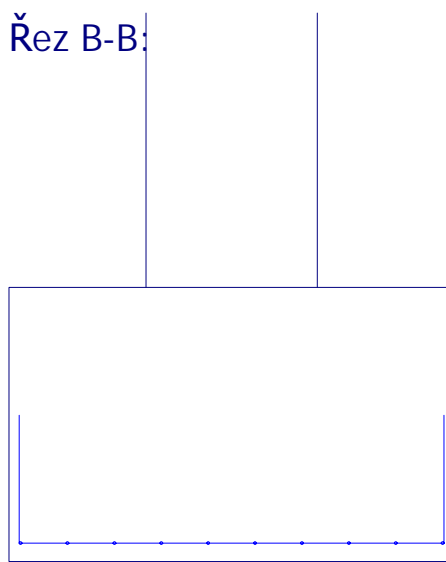
kritický průřez  
délka: 0.00m

**Řez A-A:**

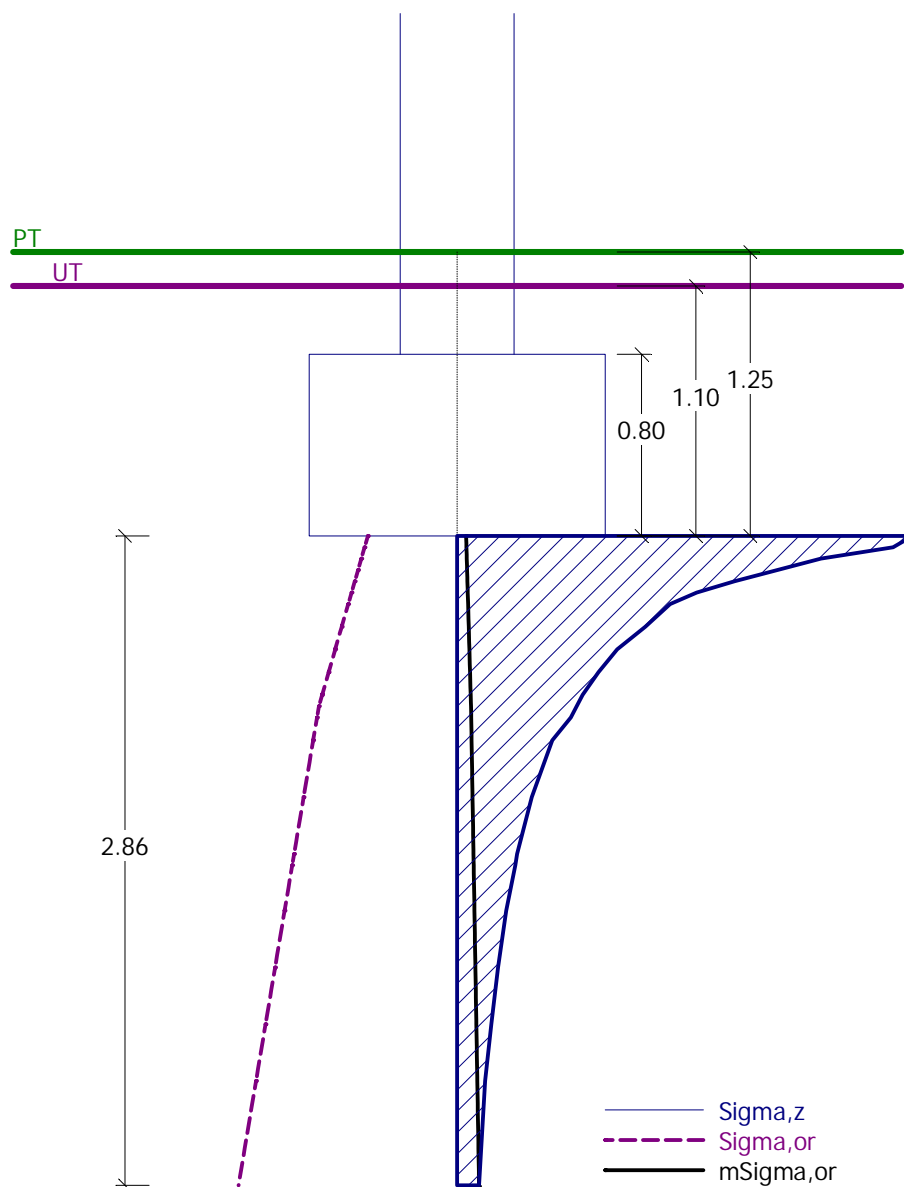


10 ks prof. 8.0mm,  
délka 1200mm, krytí 50mm

**Řez B-B:**



10 ks prof. 8.0mm,  
délka 1200mm, krytí 50mm



### Sednutí a natočení základu - výsledky

= 5.3 mm

#### Tuhost základu:

Průměrný modul přetvárn.

$E_{def} = 16.33 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky  
tuhý ( $k=435.32$ )

Základ je ve směru šířky  
tuhý ( $k=435.32$ )

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu

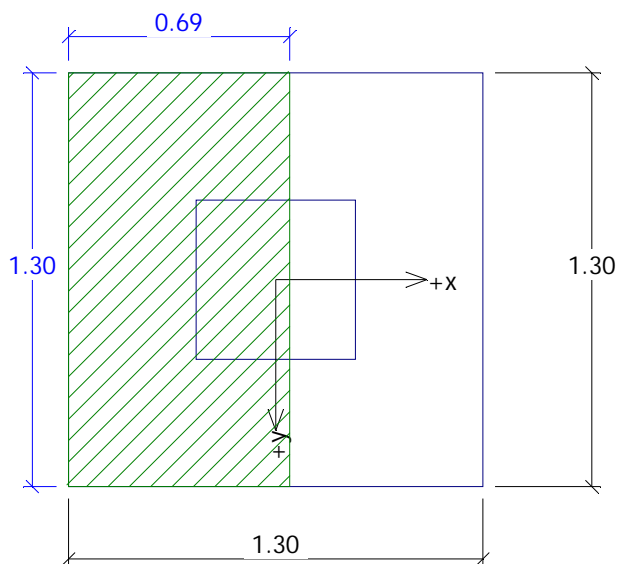
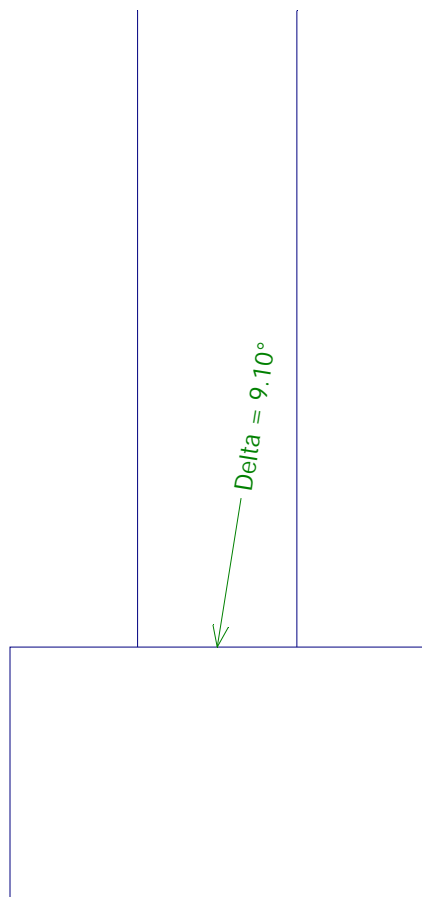
Hloubka deformační zóny = 2.86 m

Název: 2.MS

Fáze : 1; Výpočet: 1

Natočení ve směru x = 3.869 (tan\*1000)

Natočení ve směru y = 0.000 (tan\*1000)



**Posouzení únosnosti patky - 1.MS**  $R_d = 301.11 \text{ kPa}$

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí :  
obdélník

Výpočtová únosnost zákl. půdy

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 269.95 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**  $R_{dh} = 128.19 \text{ kN}$

#### Posouzení vodorovné únosnosti

Horizontální únosnost základu

Extrémní horizontální síla  $H = 39.00 \text{ kN}$

Název: 1.MS

Fáze : 1; Výpočet: 1

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## **1.2. Patka pod středovým sloupem**

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 25.2.2015

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F8, konzistence měkká		15.00	5.00	20.50	10.50	
2	Třída F5, konzistence měkká		21.00	12.00	20.00	10.50	
3	Třída F3, konzistence měkká		26.50	12.00	18.00	10.50	
4	Třída F1, konzistence měkká		29.00	8.00	19.00	10.50	
5	Třída G5		30.00	6.00	19.50	10.50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín

##### Třída F8, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 1,50 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Koef. strukturální pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F5, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 2,25 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Koef. strukturální pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4,50 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Koef. strukturální pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F1, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$



Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 7,50 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

### Třída G5

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,30$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

### Založení

#### Typ základu: centrická patka

Hloubka založení  $h_z = 1.25 \text{ m}$   
Hloubka upraveného terénu  $d = 1.10 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0.80 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0.00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0.00^\circ$   
Objemová tíha zeminy nad základem =  $20.00 \text{ kN/m}^3$

### Geometrie konstrukce

#### Typ základu: centrická patka

Délka patky  $x = 1.30 \text{ m}$   
Šířka patky  $y = 1.30 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 0.50 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 0.50 \text{ m}$   
Objem patky =  $1.35 \text{ m}^3$

### Štěrkopískový polštář

Zemina tvořící ŠP polštář - Třída G5

Přesah ŠP polštáře mimo základ  $d_{sp} = 0.21 \text{ m}$   
Hloubka štěrkopískového polštáře  $h_{sp} = 0.20 \text{ m}$

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$



Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).



Beton : C 25/30

Ocel podélná : Sítě (SZ)

Ocel příčná: Sítě (SZ)

### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.25	Třída F8, konzistence měkká	
2	0.75	Třída F5, konzistence měkká	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	1.00	Třída F3, konzistence měkká	
4	-	Třída F1, konzistence měkká	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Výpočtové	312.00	0.00	55.00	17.00	0.00
2	ANO		Zatížení č. 1 - provozní	Provozní	260.00	0.00	45.83	14.17	0.00

#### Plošná přitížení v okolí základu

Číslo	Přítížení		Název	x <sub>s</sub> [m]	y <sub>s</sub> [m]	x [m]	y [m]	q [kPa]	α [°]	h [m]
	nové	změna								
1	ANO		Přítížení č. 1	0.75	0.00	1.00	1.00	5.00	0.00	0.00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2.00 m od původního terénu.

#### Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Parametry zemin jsou redukovány podle ČSN 73 1001.

## Posouzení čís. 1

### Výpočet 1.MS - mezivýsledky

$$\phi_d = 24.305^\circ$$

$$c_d = 4.550 \text{ kPa}$$

$$\gamma_{1\text{prum}} = 19.591 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{1\text{prum}} = 14.819 \text{ kN/m}^3$$

$$b_{ef} = 1.068 \text{ m}$$

$$N_d = 9.914$$

$$N_c = 19.737$$

$$N_b = 6.039$$

$$s_d = 1.338$$

$$s_c = 1.164$$

$$s_b = 0.753$$

$$d_d = 1.088$$

$$d_c = 1.101$$

$$d_b = 1.000$$

$$i_d = 0.907$$

$$i_c = 0.907$$

$$i_b = 0.907$$

$$b_d = 1.000$$

$$b_c = 1.000$$

$$b_b = 1.000$$

$g_d = 1.000$   
 $g_c = 1.000$   
 $g_b = 1.000$   
 $R_d = 419.302 \text{ kPa}$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 34.21 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 11.23 \text{ kN}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1.95 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 5.73 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 419.30 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 257.36 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 6.75 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 30.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára  $a = 6.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 185.25 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 17.00 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od původního terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 31.10 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 8.64 \text{ kN}$

### Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva a čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_{def}$ [MPa]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	1.25	1.30	0.05	50.00	25.08	151.34	0.11
2	1.30	1.35	0.05	50.00	25.98	138.93	0.10
3	1.35	1.40	0.05	50.00	26.88	120.59	0.09
4	1.40	1.45	0.05	50.00	27.78	105.94	0.08
5	1.45	1.50	0.05	4.50	28.68	91.95	0.62
6	1.50	1.55	0.05	4.50	29.58	80.58	0.54
7	1.55	1.65	0.10	4.50	30.93	71.66	0.95
8	1.65	1.75	0.10	4.50	32.73	62.63	0.82
9	1.75	1.85	0.10	4.50	34.53	54.69	0.71
10	1.85	1.95	0.10	4.50	36.33	48.88	0.63
11	1.95	2.00	0.05	4.50	37.68	45.22	0.29
12	2.00	2.05	0.05	7.50	38.39	43.20	0.16

Vrstva a čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_{def}$ [MPa]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
13	2.05	2.15	0.10	7.50	39.18	39.08	0.29
14	2.15	2.40	0.25	7.50	41.01	32.32	0.59
15	2.40	2.65	0.25	7.50	43.64	25.98	0.45
16	2.65	2.70	0.05	7.50	45.21	22.97	0.08
17	2.70	2.90	0.20	7.50	46.53	20.95	0.27
18	2.90	3.15	0.25	7.50	48.89	17.72	0.27
19	3.15	3.40	0.25	7.50	51.51	14.89	0.20
20	3.40	3.65	0.25	7.50	54.14	12.40	0.15
21	3.65	4.15	0.50	7.50	58.08	9.90	0.17
22	4.15	4.65	0.50	7.50	63.33	7.71	0.06
23	4.65	4.71	0.06	7.50	66.26	6.73	0.00

Sednutí středu hrany x - 1 = 7.2 mm  
 Sednutí středu hrany x - 2 = 7.2 mm  
 Sednutí středu hrany y - 1 = 9.1 mm  
 Sednutí středu hrany y - 2 = 5.6 mm  
 Sednutí středu základu = 11.7 mm  
 Sednutí charakterist. bodu = 7.6 mm  
 (1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 15.21$  MPa

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=467.23$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=467.23$ )

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 7.6 mm

Hloubka deformační zóny = 3.46 m

Natočení ve směru x = 2.656 ( $\tan \cdot 1000$ )

Natočení ve směru y = 0.000 ( $\tan \cdot 1000$ )

### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

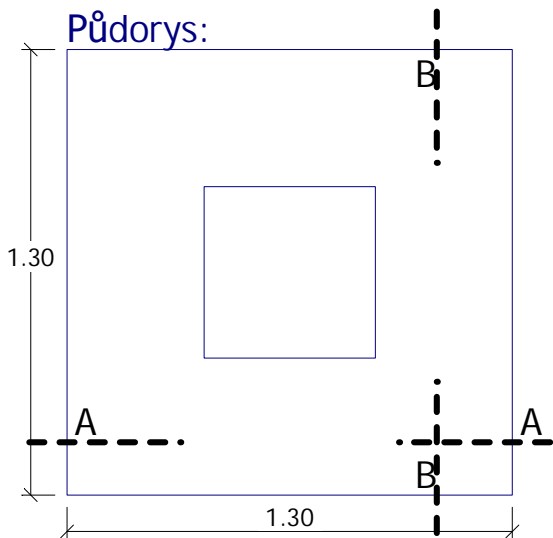
Tloušťka patky je větší než max. vyložení, výztuž není nutná.

#### Posouzení patky na protlačení

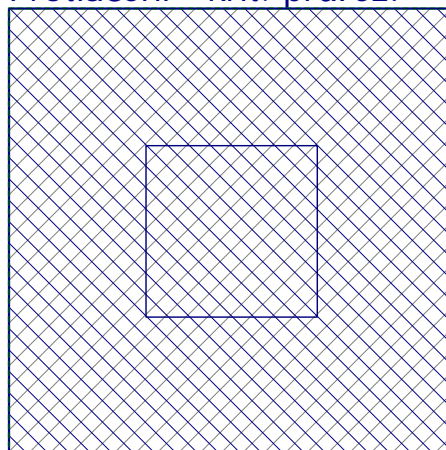
Délka kritického průřezu je rovna nule.


**Patka na protlačení VYHOVUJE**

Půdorys:



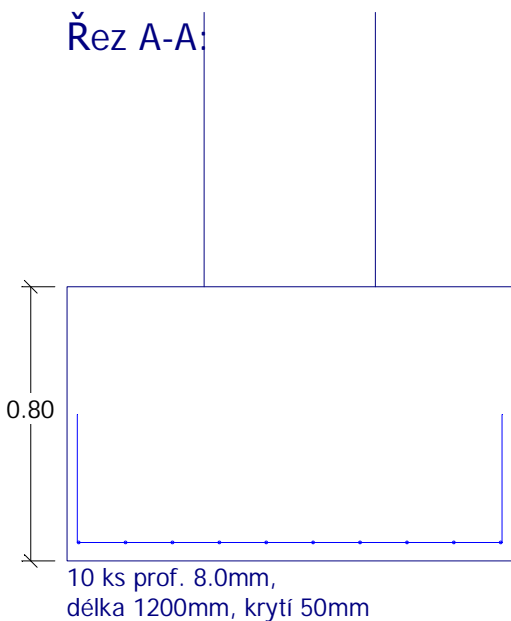
Protlačení - krit. průřez:



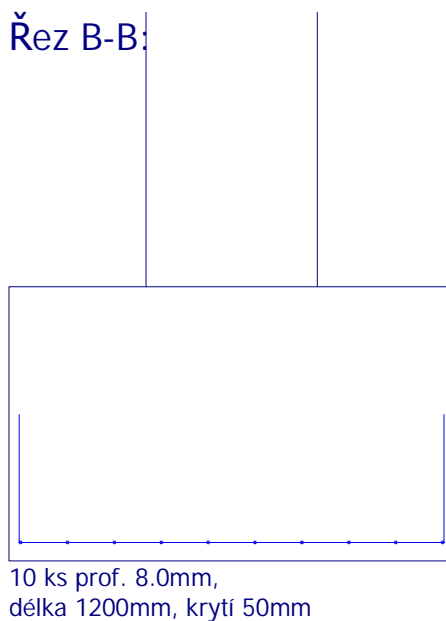
 plocha zat., které  
ŽB přenese smykem

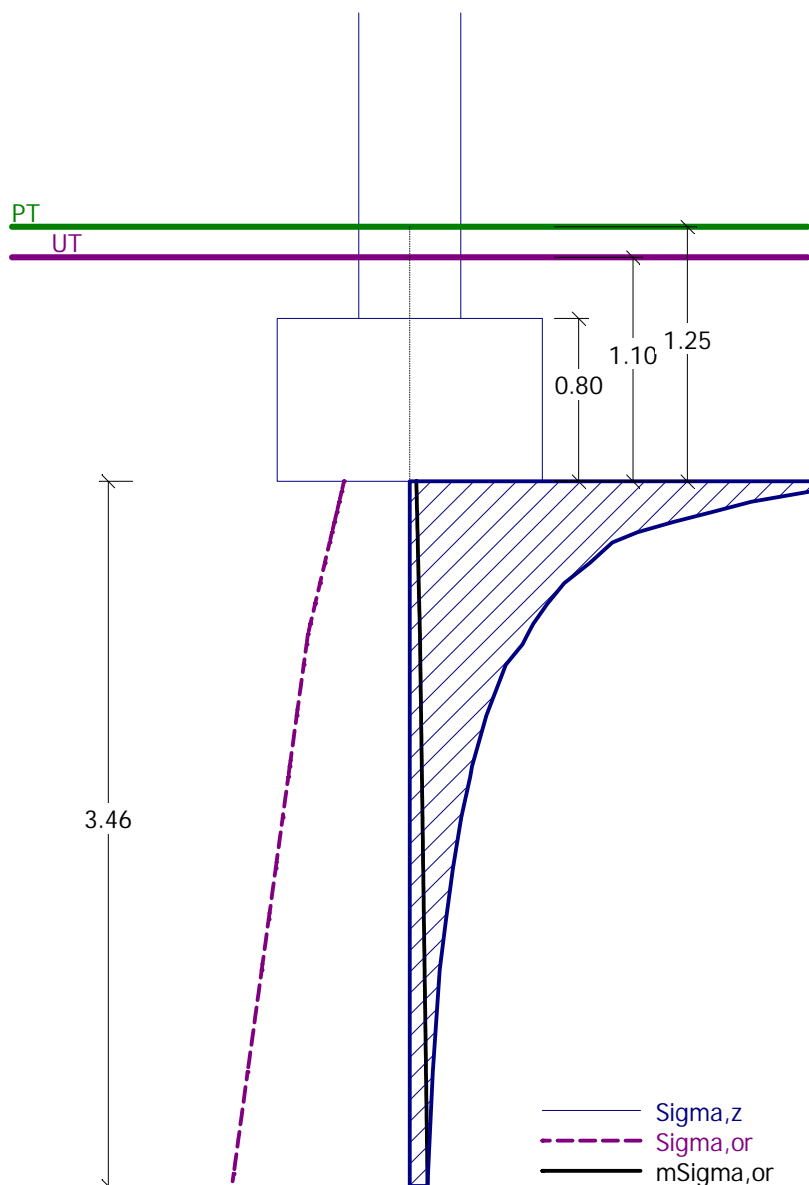
kritický průřez  
délka: 0.00m

Řez A-A:



Řez B-B:





### Sednutí a natočení základu - výsledky

= 7.6 mm

#### Tuhost základu:

Průměrný modul přetvárn.

$E_{def} = 15.21 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky  
tuhý ( $k=467.23$ )

Základ je ve směru šířky  
tuhý ( $k=467.23$ )

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu

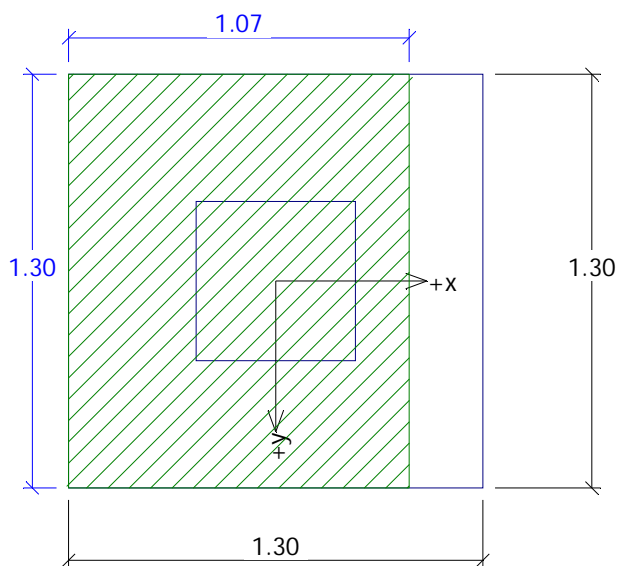
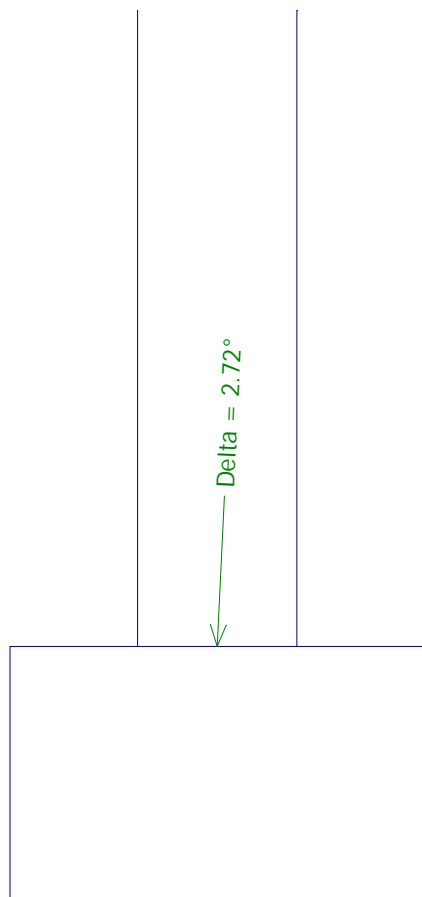
Hloubka deformační zóny = 3.46 m

Název: 2.MS

Fáze : 1; Výpočet: 1

Natočení ve směru x = 2.656 (tan\*1000)

Natočení ve směru y = 0.000 (tan\*1000)



**Posouzení únosnosti patky - 1.MS**  $R_d = 419.30 \text{ kPa}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí :  
obdélník

Výpočtová únosnost zákl. půdy

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 257.36 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**  $R_{dh} = 185.25 \text{ kN}$

### Posouzení vodorovné únosnosti

Horizontální únosnost základu

Extrémní horizontální síla  $H = 17.00 \text{ kN}$



Název: 1.MS

Fáze : 1; Výpočet: 1

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

## **2. Statické schéma č.2 s kloubové podepření sloupů**

### **2.1. Patka pod krajním sloupem**

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 25.2.2015

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F8, konzistence měkká		15.00	5.00	20.50	10.50	
2	Třída F5, konzistence měkká		21.00	12.00	20.00	10.50	
3	Třída F3, konzistence měkká		26.50	12.00	18.00	10.50	
4	Třída F1, konzistence měkká		29.00	8.00	19.00	10.50	
5	Třída G5		30.00	6.00	19.50	10.50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín

##### Třída F8, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 1,50 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F5, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 2,25 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4,50 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F1, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 7,50 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Koef. strukturální pevnosti :  $m = 0,10$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

#### Třída G5

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Koef. strukturální pevnosti :  $m = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

#### Založení

##### Typ základu: centrická patka

Hloubka založení  $h_z = 1.25 \text{ m}$   
 Hloubka upraveného terénu  $d = 1.10 \text{ m}$   
 Tloušťka základu  $t = 0.80 \text{ m}$   
 Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0.00^\circ$   
 Sklon základové spáry  $s_2 = 0.00^\circ$   
 Objemová tíha zeminy nad základem =  $20.00 \text{ kN/m}^3$

#### Geometrie konstrukce

##### Typ základu: centrická patka

Délka patky  $x = 1.00 \text{ m}$   
 Šířka patky  $y = 1.00 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 0.50 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 0.50 \text{ m}$   
 Objem patky =  $0.80 \text{ m}^3$

#### Štěrkopískový polštář

Zemina tvořící ŠP polštář - Třída G5

Přesah ŠP polštáře mimo základ  $d_{sp} = 0.21 \text{ m}$   
 Hloubka štěrkopískového polštáře  $h_{sp} = 0.20 \text{ m}$

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).



Beton : C 25/30

Ocel podélná : Sítě (SZ)

Ocel příčná: Sítě (SZ)

#### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.25	Třída F8, konzistence měkká	
2	0.75	Třída F5, konzistence měkká	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	1.00	Třída F3, konzistence měkká	
4	-	Třída F1, konzistence měkká	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Výpočtové	207.00	0.00	0.00	32.00	0.00
2	ANO		Zatížení č. 1 - provozní	Provozní	172.50	0.00	0.00	26.67	0.00

#### Plošná přitížení v okolí základu

Číslo	Přítížení		Název	x <sub>s</sub> [m]	y <sub>s</sub> [m]	x [m]	y [m]	q [kPa]	α [°]	h [m]
	nové	změna								
1	ANO		Přítížení č. 1	0.75	0.00	1.00	1.00	5.00	0.00	0.00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2.00 m od původního terénu.

#### Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Parametry zemin jsou redukovány podle ČSN 73 1001.

## Posouzení čís. 1

### Výpočet 1.MS - mezivýsledky

$$\phi_d = 24.089^\circ$$

$$c_d = 4.721 \text{ kPa}$$

$$\gamma_{1\text{prum}} = 19.591 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{1\text{prum}} = 15.874 \text{ kN/m}^3$$

$$b_{ef} = 0.780 \text{ m}$$

$$N_d = 9.693$$

$$N_c = 19.443$$

$$N_b = 5.829$$

$$s_d = 1.318$$

$$s_c = 1.156$$

$$s_b = 0.766$$

$$d_d = 1.102$$

$$d_c = 1.119$$

$$d_b = 1.000$$

$$i_d = 0.744$$

$$i_c = 0.744$$

$$i_b = 0.744$$

$$b_d = 1.000$$

$$b_c = 1.000$$

$$b_b = 1.000$$

$g_d = 1.000$   
 $g_c = 1.000$   
 $g_b = 1.000$   
 $R_d = 334.927 \text{ kPa}$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 20.24 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 5.85 \text{ kN}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1.49 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 4.35 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 334.93 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 298.70 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 5.19 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 30.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára  $a = 6.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 121.22 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 32.00 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od původního terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 18.40 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 4.50 \text{ kN}$

### Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva a čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_{def}$ [MPa]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	1.25	1.30	0.05	50.00	25.08	163.94	0.12
2	1.30	1.35	0.05	50.00	25.98	142.05	0.10
3	1.35	1.40	0.05	50.00	26.88	119.05	0.09
4	1.40	1.45	0.05	50.00	27.78	103.19	0.07
5	1.45	1.50	0.05	4.50	28.68	88.56	0.59
6	1.50	1.55	0.05	4.50	29.58	77.23	0.51
7	1.55	1.65	0.10	4.50	30.93	68.06	0.90
8	1.65	1.75	0.10	4.50	32.73	58.36	0.76
9	1.75	1.85	0.10	4.50	34.53	49.71	0.64
10	1.85	1.95	0.10	4.50	36.33	43.33	0.55
11	1.95	2.00	0.05	4.50	37.68	39.38	0.25
12	2.00	2.05	0.05	7.50	38.39	37.29	0.14

Vrstva a čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_{def}$ [MPa]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
13	2.05	2.15	0.10	7.50	39.18	32.88	0.24
14	2.15	2.40	0.25	7.50	41.01	26.05	0.46
15	2.40	2.65	0.25	7.50	43.64	20.19	0.33
16	2.65	2.70	0.05	7.50	45.21	17.53	0.05
17	2.70	2.90	0.20	7.50	46.53	15.82	0.19
18	2.90	3.15	0.25	7.50	48.89	13.13	0.17
19	3.15	3.40	0.25	7.50	51.51	10.85	0.12
20	3.40	3.65	0.25	7.50	54.14	8.89	0.07
21	3.65	4.14	0.49	7.50	58.04	7.01	0.05

Sednutí středu hrany x - 1 = 6.2 mm  
 Sednutí středu hrany x - 2 = 6.2 mm  
 Sednutí středu hrany y - 1 = 8.2 mm  
 Sednutí středu hrany y - 2 = 4.4 mm  
 Sednutí středu základu = 9.7 mm  
 Sednutí charakterist. bodu = 6.4 mm  
 (1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 17.75$  MPa

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=879.82$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=879.82$ )

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 6.4 mm

Hloubka deformační zóny = 2.89 m

Natočení ve směru x = 3.711 ( $\tan^*1000$ )

Natočení ve směru y = 0.000 ( $\tan^*1000$ )

### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

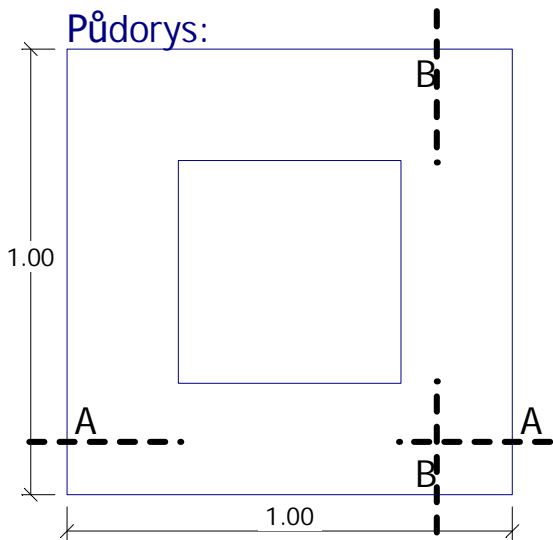
Tloušťka patky je větší než max. vyložení, výztuž není nutná.

#### Posouzení patky na protlačení

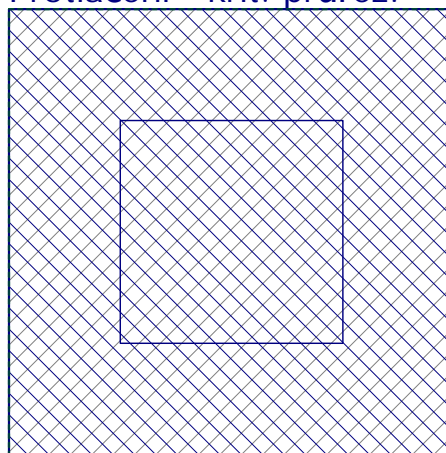
Délka kritického průřezu je rovna nule.


**Patka na protlačení VYHOVUJE**


Půdorys:



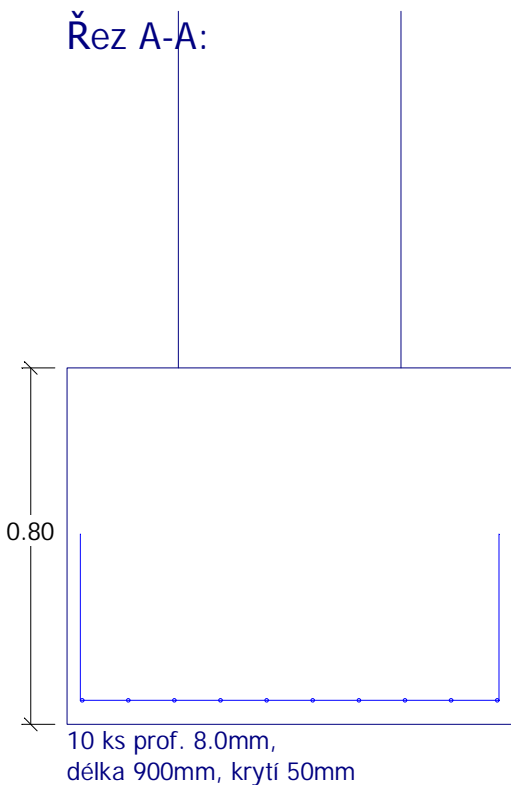
Protlačení - krit. průřez:



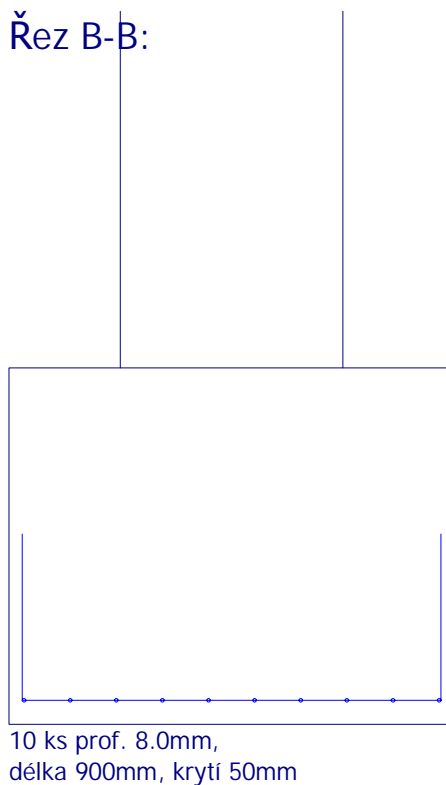
 plocha zat., které  
ŽB přenese smykem

 kritický průřez  
délka: 0.00m

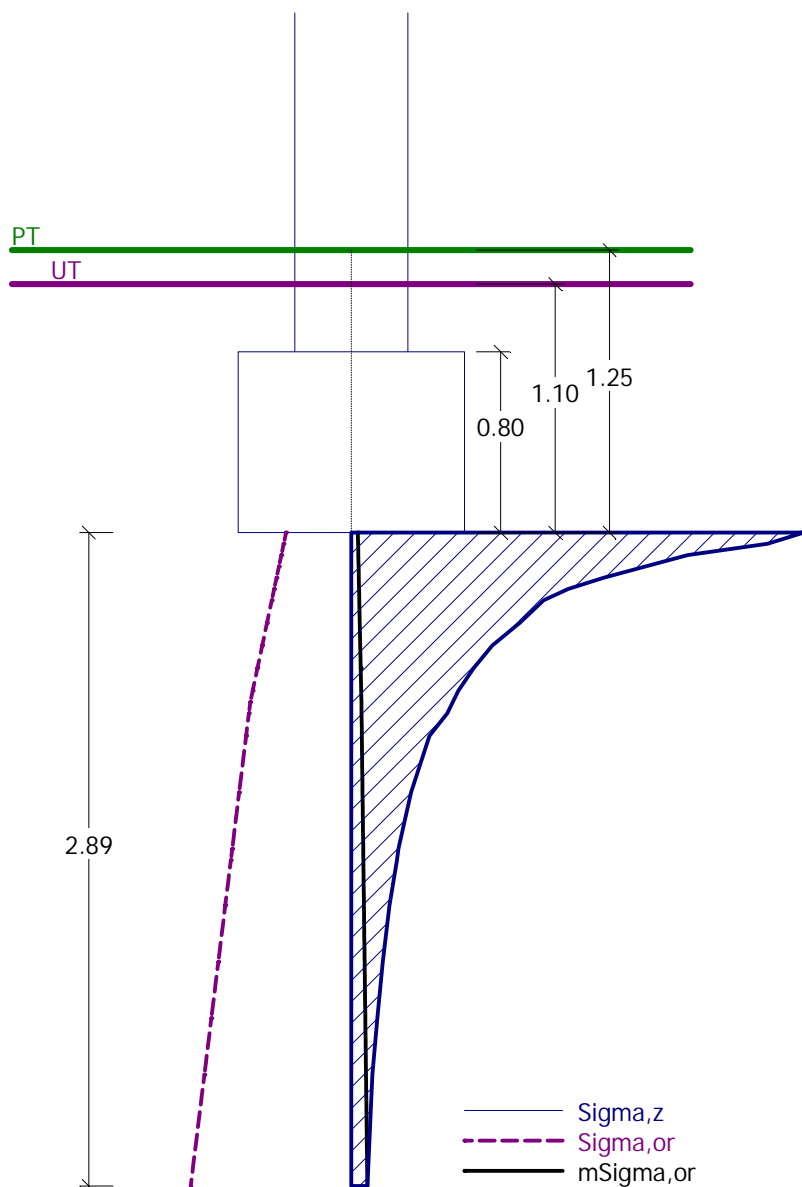
Řez A-A:



Řez B-B:







### Sednutí a natočení základu - výsledky

= 6.4 mm

#### Tuhost základu:

Průměrný modul přetvárn.

$E_{def} = 17.75 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky  
tuhý ( $k=879.82$ )

Základ je ve směru šířky  
tuhý ( $k=879.82$ )

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu

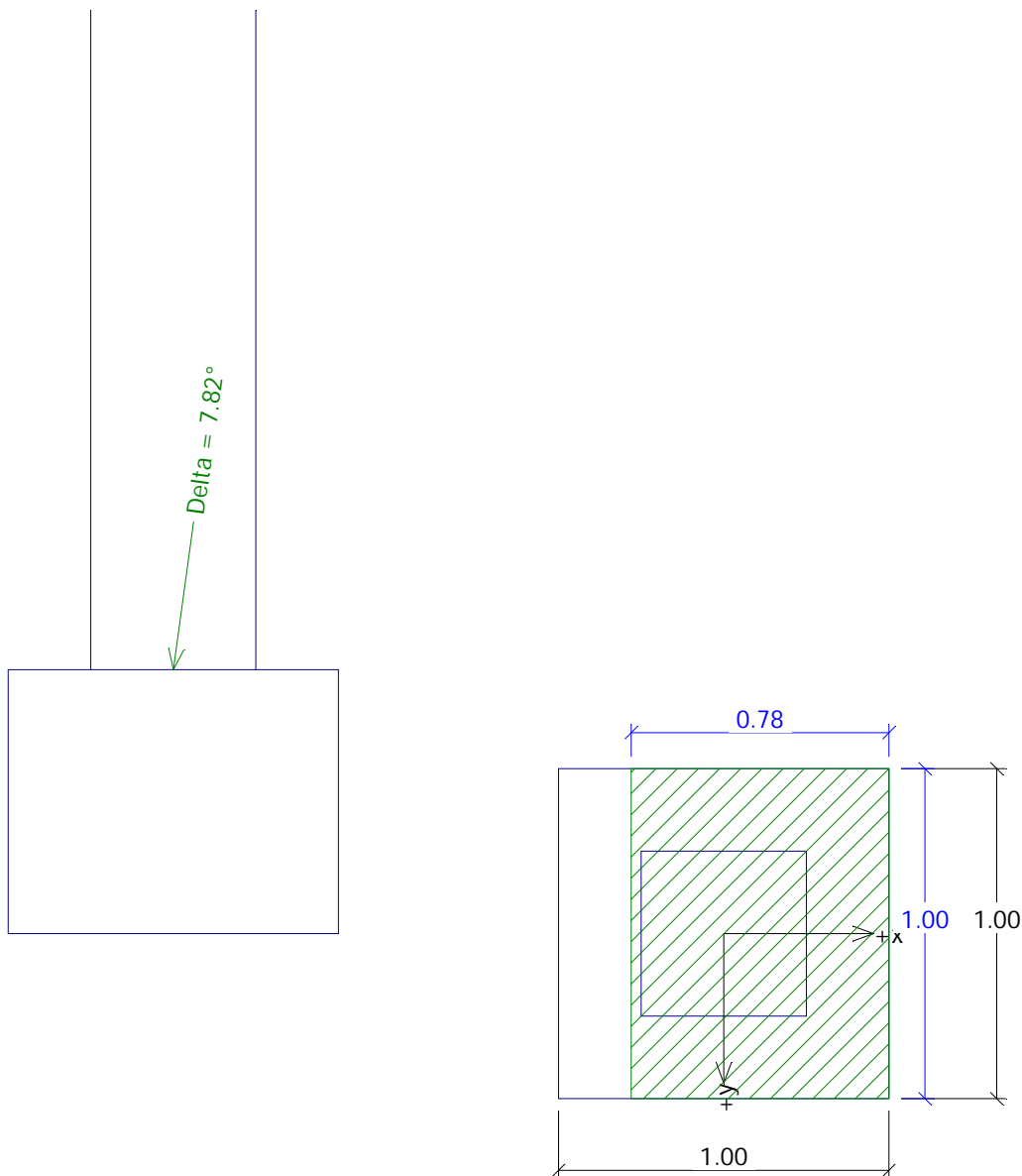
Hloubka deformační zóny = 2.89 m

Název: 2.MS

Fáze : 1; Výpočet: 1

Natočení ve směru x = 3.711 (tan\*1000)

Natočení ve směru y = 0.000 (tan\*1000)



**Posouzení únosnosti patky - 1.MS**  $R_d = 334.93 \text{ kPa}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí :  
obdélník

Výpočtová únosnost zákl. půdy

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 298.70 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**  $R_{dh} = 121.22 \text{ kN}$

### Posouzení vodorovné únosnosti

Horizontální únosnost základu

Extrémní horizontální síla  $H = 32.00 \text{ kN}$

Název: 1.MS

Fáze : 1; Výpočet: 1

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## **2.2. Patka pod středovým sloupem**

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 25.2.2015

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F8, konzistence měkká		15.00	5.00	20.50	10.50	
2	Třída F5, konzistence měkká		21.00	12.00	20.00	10.50	
3	Třída F3, konzistence měkká		26.50	12.00	18.00	10.50	
4	Třída F1, konzistence měkká		29.00	8.00	19.00	10.50	
5	Třída G5		30.00	6.00	19.50	10.50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín

##### Třída F8, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 1,50 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,42$   
Koef. strukturální pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F5, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 2,25 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Koef. strukturální pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 4,50 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
Koef. strukturální pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F1, konzistence měkká

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 7,50 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,35$   
 Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,10$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

### Třída G5

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$   
 Modul přetvárnosti :  $E_{def} = 50,00 \text{ MPa}$   
 Poissonovo číslo :  $\nu = 0,30$   
 Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,30$   
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

### Založení

#### Typ základu: centrická patka

Hloubka založení  $h_z = 1.25 \text{ m}$   
 Hloubka upraveného terénu  $d = 1.10 \text{ m}$   
 Tloušťka základu  $t = 0.80 \text{ m}$   
 Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0.00^\circ$   
 Sklon základové spáry  $s_2 = 0.00^\circ$   
 Objemová tíha zeminy nad základem =  $20.00 \text{ kN/m}^3$

### Geometrie konstrukce

#### Typ základu: centrická patka

Délka patky  $x = 1.00 \text{ m}$   
 Šířka patky  $y = 1.00 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 0.50 \text{ m}$   
 Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 0.50 \text{ m}$   
 Objem patky =  $0.80 \text{ m}^3$

### Štěrkopískový polštář

Zemina tvořící ŠP polštář - Třída G5

Přesah ŠP polštáře mimo základ  $d_{sp} = 0.21 \text{ m}$   
 Hloubka štěrkopískového polštáře  $h_{sp} = 0.20 \text{ m}$

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$



Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).



Beton : C 25/30

Ocel podélná : Sítě (SZ)

Ocel příčná: Sítě (SZ)

### Geologický profil a přiřazení zemín

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0.25	Třída F8, konzistence měkká	
2	0.75	Třída F5, konzistence měkká	

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	1.00	Třída F3, konzistence měkká	
4	-	Třída F1, konzistence měkká	

#### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Výpočtové	313.00	0.00	0.00	20.00	0.00
2	ANO		Zatížení č. 1 - provozní	Provozní	260.83	0.00	0.00	16.67	0.00

#### Plošná přitížení v okolí základu

Číslo	Přítížení		Název	x <sub>s</sub> [m]	y <sub>s</sub> [m]	x [m]	y [m]	q [kPa]	α [°]	h [m]
	nové	změna								
1	ANO		Přítížení č. 1	0.75	0.00	1.00	1.00	5.00	0.00	0.00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2.00 m od původního terénu.

#### Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Parametry zemin jsou redukovány podle ČSN 73 1001.

## Posouzení čís. 1

### Výpočet 1.MS - mezivýsledky

$$\phi_d = 24.089^\circ$$

$$c_d = 4.721 \text{ kPa}$$

$$\gamma_{1prum} = 19.591 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{1prum} = 15.874 \text{ kN/m}^3$$

$$b_{ef} = 0.906 \text{ m}$$

$$N_d = 9.693$$

$$N_c = 19.443$$

$$N_b = 5.829$$

$$s_d = 1.370$$

$$s_c = 1.181$$

$$s_b = 0.728$$

$$d_d = 1.095$$

$$d_c = 1.110$$

$$d_b = 1.000$$

$$i_d = 0.886$$

$$i_c = 0.886$$

$$i_b = 0.886$$

$$b_d = 1.000$$

$$b_c = 1.000$$

$$b_b = 1.000$$



$g_d = 1.000$   
 $g_c = 1.000$   
 $g_b = 1.000$   
 $R_d = 411.049 \text{ kPa}$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 20.24 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 5.85 \text{ kN}$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1.49 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 4.35 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 411.05 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 374.42 \text{ kPa}$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 5.19 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 30.00^\circ$

Soudržnost základ-základová spára  $a = 6.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 173.29 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 20.00 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od původního terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 18.40 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 4.50 \text{ kN}$

### Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva a čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_{def}$ [MPa]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	1.25	1.30	0.05	50.00	25.08	248.75	0.18
2	1.30	1.35	0.05	50.00	25.98	215.50	0.16
3	1.35	1.40	0.05	50.00	26.88	180.51	0.13
4	1.40	1.45	0.05	50.00	27.78	156.34	0.11
5	1.45	1.50	0.05	4.50	28.68	134.04	0.91
6	1.50	1.55	0.05	4.50	29.58	116.76	0.79
7	1.55	1.65	0.10	4.50	30.93	102.82	1.38
8	1.65	1.75	0.10	4.50	32.73	88.09	1.17
9	1.75	1.85	0.10	4.50	34.53	74.96	0.99
10	1.85	1.95	0.10	4.50	36.33	65.31	0.85
11	1.95	2.00	0.05	4.50	37.68	59.35	0.38
12	2.00	2.05	0.05	7.50	38.39	56.18	0.22

Vrstva a čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_{def}$ [MPa]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
13	2.05	2.15	0.10	7.50	39.18	49.52	0.38
14	2.15	2.40	0.25	7.50	41.01	39.21	0.73
15	2.40	2.65	0.25	7.50	43.64	30.39	0.54
16	2.65	2.70	0.05	7.50	45.21	26.38	0.09
17	2.70	2.90	0.20	7.50	46.53	23.80	0.32
18	2.90	3.15	0.25	7.50	48.89	19.74	0.31
19	3.15	3.40	0.25	7.50	51.51	16.31	0.23
20	3.40	3.65	0.25	7.50	54.14	13.37	0.17
21	3.65	4.15	0.50	7.50	58.08	10.52	0.20
22	4.15	4.65	0.50	7.50	63.33	8.09	0.07
23	4.65	4.78	0.13	7.50	66.65	6.92	0.00

Sednutí středu hrany x - 1 = 10.1 mm  
 Sednutí středu hrany x - 2 = 10.1 mm  
 Sednutí středu hrany y - 1 = 11.3 mm  
 Sednutí středu hrany y - 2 = 8.9 mm  
 Sednutí středu základu = 15.3 mm  
 Sednutí charakterist. bodu = 10.3 mm  
 (1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 17.56$  MPa

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=889.42$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=889.42$ )

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 10.3 mm

Hloubka deformační zóny = 3.53 m

Natočení ve směru x = 2.411 ( $\tan \cdot 1000$ )

Natočení ve směru y = 0.000 ( $\tan \cdot 1000$ )

### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Tloušťka patky je větší než max. vyložení, výztuž není nutná.

#### Posouzení patky na protlačení

Délka kritického průřezu je rovna nule.

**Patka na protlačení VYHOVUJE**

## **D. MILTPro – Vestavby a velíny do hal**



## Vestavby a velíny do hal MILTPro

### PŘEMÍSTITELNÉ STĚNY MILTECH VÝŠKY 7 m DO HAL

Modulární vestavby a velíny MILTPro umožňují rychlé a jednoduché vytvoření kancelářského pracoviště ve výrobní nebo skladové hale s možností budoucích snadných změn.



KANCELÁŘ PRAHA  
Kováků 24  
150 00 Praha 5  
Tel.: (+420) 225 067 945

KANCELÁŘ BRNO  
Videňská 110  
619 00 Brno  
Tel.: (+420) 547 223 240

KANCELÁŘ BRATISLAVA  
Klincová 37/B  
821 08 Bratislava  
Tel.: (+421) 917 556 560

[www.milt.cz](http://www.milt.cz)





## OCHRANA PŘED HLUKEM

Podle požadavku zákazníka na snížení hladiny hluku v budoucím velínu je navržena optimální skladba stěnových a střešních konstrukcí tak, aby byly dodrženy normové požadavky případně i specifické požadavky klienta na utlumení hluku.



## výhody použití (proti zděné výstavbě)

- Rychlá a bezprašná montáž
- Variabilita stěnových modulů – lze snadno vyměnit plný modul za prosklený
- V případě změny pozice velínu, náklady jen za práci, materiál zůstává
- Výrazné zvýšení akustické pohody uvnitř kanceláře umístěné v hlučném výrobním provozu
- Vysoký design detailů a provedení



## VARIABILITA

Vestavby MILTPro splňují požadavky na provedení velínu nebo kanceláře ve výrobním a skladovém provozu. Stěny vestavby jsou provedeny z lehké demontovatelných a přestavitelných modulů. V případě změny ve výrobě nebo logistice lze snadno provést rozšíření nebo změnu vnitřní dispozice.



## možnosti použití

- Průmyslové a výrobní objekty
- Skladové haly
- Vývojová pracoviště
- Technologické parky





## NOVÉ VÝROBNÍ PROVOZY

Splnění normových požadavků na dodržení snížené hladiny hluku v nových i stávajících výrobních provozech lze dosáhnout jedině vhodným návrhem opatření. Neefektivnější je provést taková opatření, která sníží hladinu hluku co nejlíže zdroji hluku. Technologicky hlučnější zařízení je velmi vhodné umístit do uzavřené vestavby, která zamezí šíření hluku dále do okolního prostředí výrobní haly. Podle požadavku na snížení hluku se provede účinný návrh skladby opláštění vestavby. Velmi účinné je rovněž použití zvukově pohlcujících obkladů uvnitř vestavby jako jsou perforované výplně, akustické obklady stěn i stropů, použití akustických jehlanů a zavěšených panelů.



## možnosti provedení modulů

- Plně moduly s vysokou neprůzvučností
- Plně moduly s perforovaným zvukopohltivým povrchem
- prosklené moduly s horizontálním členěním hliníkovým poutcem a meziskelní žaluzií
- Dveřní moduly s jednokřídlými dveřmi
- Dveřní moduly s dvoukřídlými dveřmi + nadedveřním panelem
- Blíže viz str. 14



## GARANČE KVALITY

Výroba komponent pro vestavby a velkým využívá nejmodernější technologie šetřící životnímu prostředí. Na dodávané sestavy garantujeme 5ti letou záruku. Navržené a dodané řešení splňují nejvyšší požadavky na provedení, o čemž svědčí spokojenost všech našich klientů. Na všechny naše dodávky poskytujeme servisní služby, týkající se především dodatečných požadavků na případné změny v rychlém čase.



## provedení dveřních křídel

- Jednokřídlé, dvoukřídlé, posuvné dveře (mechanicky nebo na fotobuňku)
- Celoskleněné bezrámové
- Celoskleněné s hliníkovým rámem a jednosklem čířým
- Celoskleněné s hliníkovým rámem a dvojsklem čířým (s meziskleně žaluzií, s padací akustickou lištou)
- Dřevěně lakované (barevnost dle vzorkovníku RAL)
- Laminované, dýhované, (metalické povrchy)

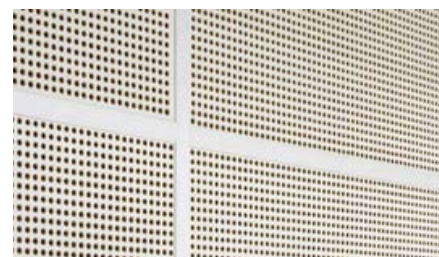






## PŘEMÍSTITELNÉ STĚNY MILTECH VÝŠKY AŽ 7 m

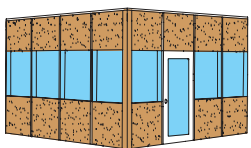
Pomocí přemístitelných modulových stěn lze velmi snadno oddělit odlišné výrobní nebo skladové prostory. Vnitřní navržená modulární konstrukce z tenkostěnných profilů vykazující vysokou tuhost umožňuje provedení stěn výšky až 7 m bez použití dodatečné ztužující konstrukce. Součástí stěn mohou být i sekční vrata, dvoukřídlé dveře 3×3,5 m. Dělicí stěny je možné v budoucnu jednoduše přestavět do nových dispozic. Velmi oblíbené použití těchto stěn je v již stávajících provozech kde není možné realizovat nové stěny klasickou zděnou technologií vyznačující se navíc značnou prašností.



### výhody použití

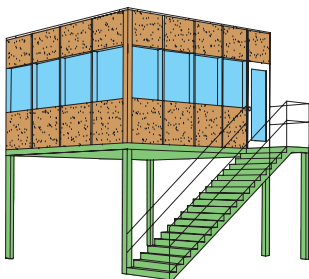
- Snadná přestavitelnost do nové dispozice
- Rychlá a bezpečná montáž
- Variabilita stěnových modulů – lze snadno vyměnit plný modul za prosklený a naopak
- U vysokých stěn do výšky 7 m není nutná ztužující ocelová konstrukce (vysoká tuhost vertikálních profilů a vnitřní nosné konstrukce)
- Vysoký design detailů a provedení

## VÝŠKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ VESTAVEB MILTPro



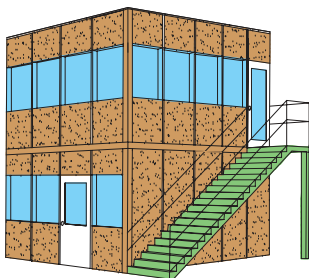
### jednopodlažní

Vestavba umístěná v hale, či skladu umožňuje zlepšit pracovní prostředí pracovníků jejichž činnost vyžaduje práci v klidnějším prostředí při zachování kontaktu s výrobním provozem. V případě požadavku na výrazné snížení hladiny hluku ve vnitřní kanceláři, lze dodat stěny i zastropení v provedení splňujícím přísnější hodnoty. Plochu zastropení kanceláře lze prakticky využít i na skladování lehkých materiálů.



### zvýšený

Pomocí ztužující ocelové konstrukce lze vytvořit novou kancelářskou prostorou a zároveň využít půdorysnou plochu v hale v maximálním rozsahu. Součástí vestavby je vždy jednooramenné, nebo dvouramenné schodiště umožňující přístup do zvýšeného podlaží. Vyšší úroveň podlahy kanceláře umožní lepší kontrolu a přehled pracovníkům sedícím ve vestavbě o průběhu dění ve výrobě, či skladu.

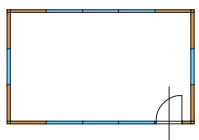


### dvoupodlažní

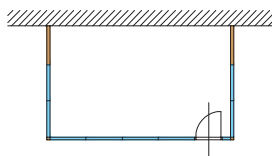
V případě požadavku na maximálního využití zastavěné půdorysné plochy je vhodnější provést kancelář ve více úrovních. Ztužující konstrukce může být buď viditelná, nebo skrytá. Součástí dvoupodlažní vestavby je vždy minimálně jedno přístupové jednooramenné nebo dvouramenné schodiště. Stěny vestavby jsou tvořeny moduly s neprůzvučností splňující požadované parametry.

## UMÍSTĚNÍ VESTAVBY V OBJEKTU

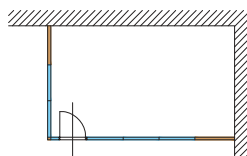
samostatně stojící



vestavba u stěny



rohová vestavba



## TECHNICKÝ POPIS

Modulární vestavba MILTPro je složena ze ztužující konstrukce, obvodových a vnitřních stěnových modulů, zastropení a podlah, doplněná o prosklená okna a dveřní moduly. Ztužující ocelová konstrukce sestává z vaznic, sloupů a pomocných vazniček.

**Stěnové moduly:** jsou tvořeny hliníkovými viditelnými profily, vnitřními skrytými tenkostěnnými ocelovými prvky, plnými a prosklenými výplněmi.

**Hliníkové profily:** povrchová úprava přírodní elox, nebo dle RAL, metalické barvy Tiger.

**1 Plně výplně stěn:** sádkokartonové nebo fermcellové desky s nakaširovanou fólií Durafort (250 barev), laminované desky (pastelové barvy a dekory dřevin, dýhované desky, metalické povrchy, s vnitřní zvukovou izolací.

**2 Prosklené výplně stěn:** čiré dvojsklo nebo jednosklo. Možnost pískovaných výplní, nebo s polepem matnou nebo barevnou fólií, skla s elektroluminiscenčními bílými nebo barevnými diodami.

**3 Dveře:** jednokřídlé nebo dvoukřídlé otevíravé (s nadevřením panelem), posuvné manuálně i na fotobuňku, kyvné. Výroba ve standardních rozměrech, lze i atypické. Pro jednokřídlé dveře osová šířka modulu 930 mm (světla šířka 800 mm) pro dvoukřídlé dveře osová šířka modulu 1750 mm (světla šířka 1600 mm).

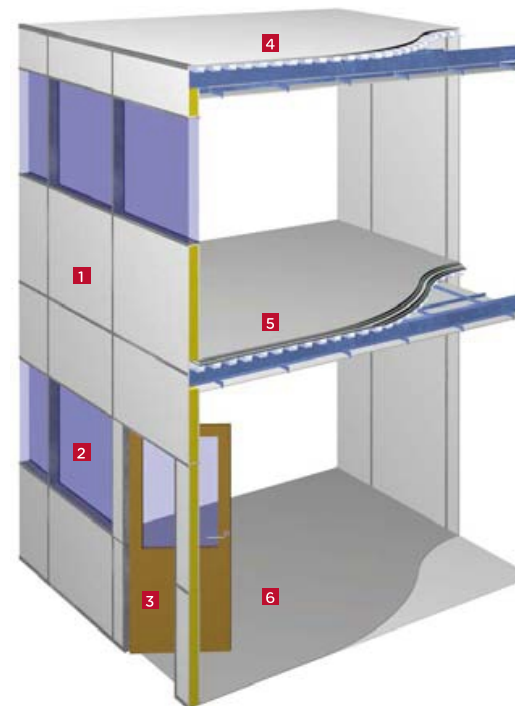
**Šířky stěnových modulů:** standardní plně i prosklené moduly šířky 600, 1000, 1200 mm, dle požadavku lze až 1500 mm, u prosklených stěn s horizontálním členěním až 2500 mm. Dle požadavku zákazníka.

**Spojení modulů:** moduly jsou spojeny vertikálním skrytým tenkostěnným profilem V-Beam s viditelným vertikálním hliníkovým profilem š.35mm. Pro ztužení vnitřního rastru jsou vertikální V-Beam ztuženy vnitřními skrytými nosníky H-Beam.

**Meziskelní žaluzie:** horizontální s ovládáním kolečkem, provázkem (řetízky), s elektrickým ovládáním, možnost dálkového centrálního ovládání, ovládání tyčká + provázek.

**Kování:** dle požadavku zákazníka, standardně dělené rozety nerezové, klika – klika.

**Zámek:** standardně HOBES, dle požadavku zákazníka elektromechanický zámek Abloy, nebo Befo.



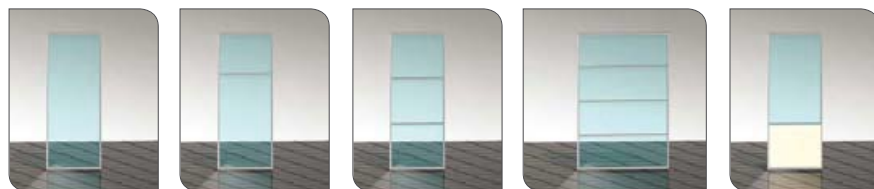
**4 Zastropení:** dle požadavku zákazníka na únosnost (lze využít i jako skladovací prostor) a zvukovou neprůzvučnost je navržena optimální skladba zastropení.

**5 Podlaha + zastropení:** dle požadavku zákazníka na únosnost a zvukovou neprůzvučnost je navržena optimální skladba zastropení, včetně pochůzí krytiny (pvc, zátěžový koberec).

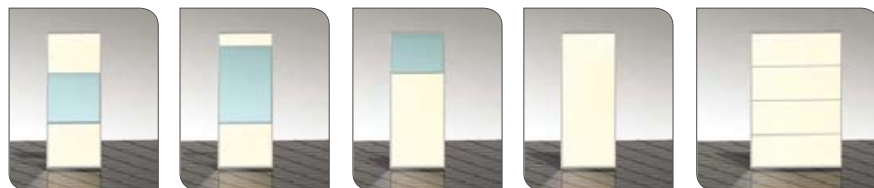
**6 Podlaha:** dle požadavku zákazníka podlaha v provedení pvc, plovoucí dřevěná nebo laminátová podlaha). U vestavby s požadavky na vysokou čistotu vnitřního prostředí nerezová podlaha, vč. vnitřního povrchu stěn.

**Schodiště:** ocelové jednooramenné nebo dvouramenné (dle dispozice projekt). Povrchová úprava dle RAL (eventuelně žárově zinkované). Nášlapy v provedení buď pororošt, slíčkou plech, eventuelně dřevěné. Zábradlí kovové standardně sloupek výšky 1000 mm (jelek 40x40mm, Ø 40 mm), madlo kovové (jelek 40x20mm, Ø 40mm) barva dle RAL.

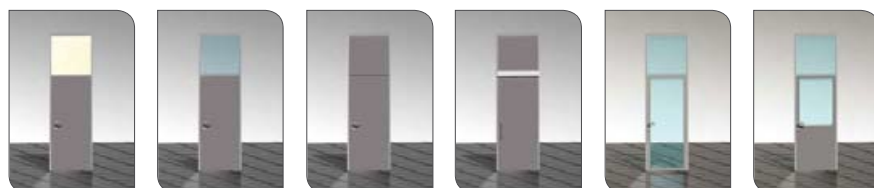
## ZÁKLADNÍ STĚNOVÉ A DVEŘNÍ MODULY



MODUL A      MODUL B      MODUL C      MODUL D      MODUL E



MODUL F      MODUL G      MODUL H      MODUL I      MODUL J



MODUL K      MODUL L      MODUL M      MODUL N      MODUL O      MODUL P



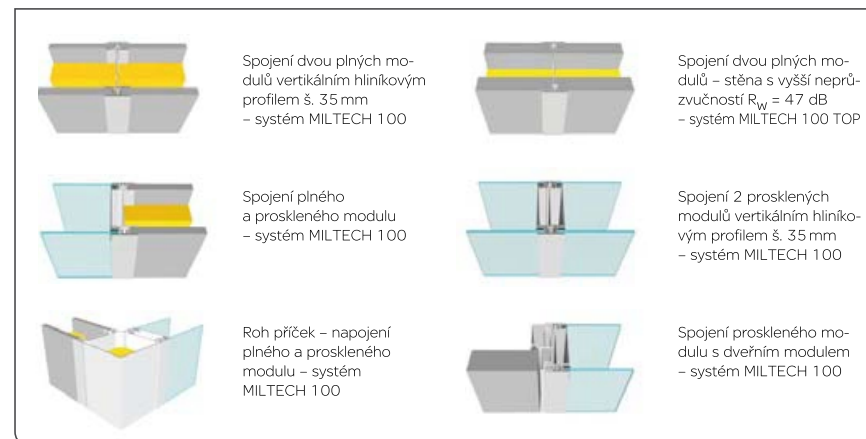
MODUL Q      MODUL R      MODUL S      MODUL T      MODUL U

## PARAMETRY STĚN A VNITŘNÍCH PŘÍČEK

	PROSKLENÁ VÝPLŇ	PLNÁ STĚNA	DVEŘE
Šířka modulů	standardně 100-1200 mm	standardně 100-1200mm (až 1500mm)	jednokřídlé 700, 800, 900 mm dvoukřídlé 1600-3000 mm
Výška modulů	≤ 4500 mm	≤ 7000 mm	2100; 2500; 3000; 3500 mm
Tloušťka příčky		100 mm ( $R_w \leq 47$ dB) 170 až 230 mm ( $R_w \geq 48$ dB)	
Zvuková neprůzvučnost $R_w$	42 dB; 45 dB	44 dB; 46dB; 47 dB* (až 52 dB**)	19 dB; 22 dB; 32 dB; 40 dB

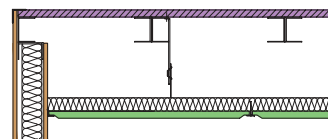
\* stěnové moduly MILTECH 100 TOP  
\*\* příčky tl. 170-230mm

## SKLADBY PŘÍČEK MILT (vybrané)

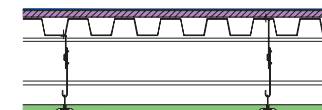


## SKLADBY ZASTROPENÍ (vertikální řezy)

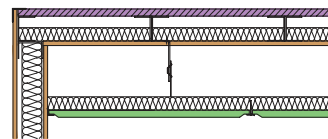
Nepochůzí A.1 standardní provedení



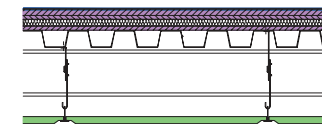
Pochůzí B.1 standardní provedení



Nepochůzí A.2 s vyššími požadavky na neprůzvučnost

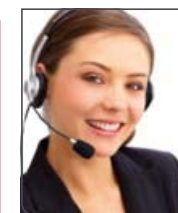


Pochůzí B.2 s kročejovou izolací



## šíření zvuku vedlejšími cestami

- U projektů s vysokými požadavky na výsledné snížení hladiny hluku ve vnitřních prostorách vestavby je naprosto nezbytné provést opatření na snížení prostupnosti hluku nejen „vedlejšími cestami“, ale rovněž při styku vestavby se stávající podlahovou konstrukcí.

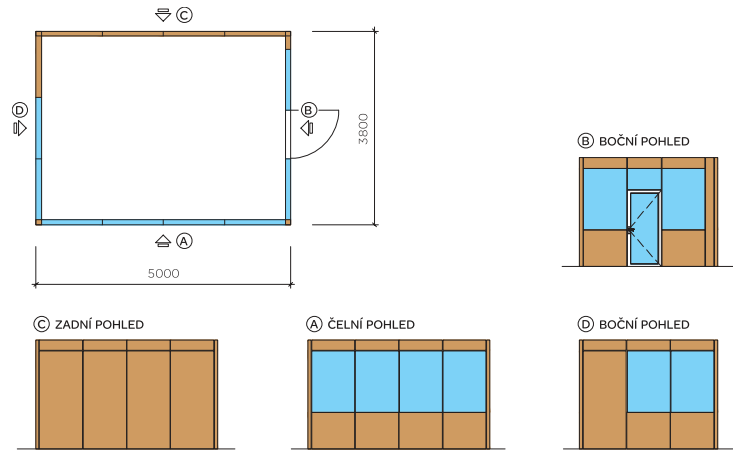


## technické detaily (CAD)

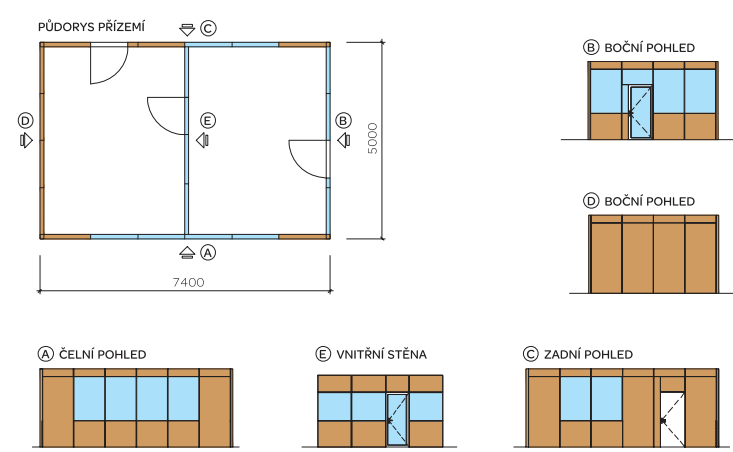
Informace o zaslání podkladů se zpracovanými standardizovanými řešeními a detaily z naší technické knihovny na vyžádání k dispozici

PŘÍKLADY NÁVRHŮ VESTAVEB MILTPro

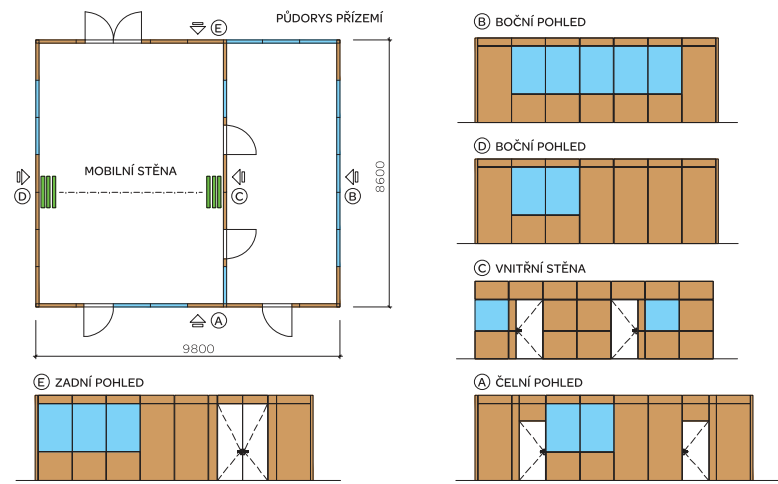
Jednopodlažní – MILTPro 5,0 × 3,8



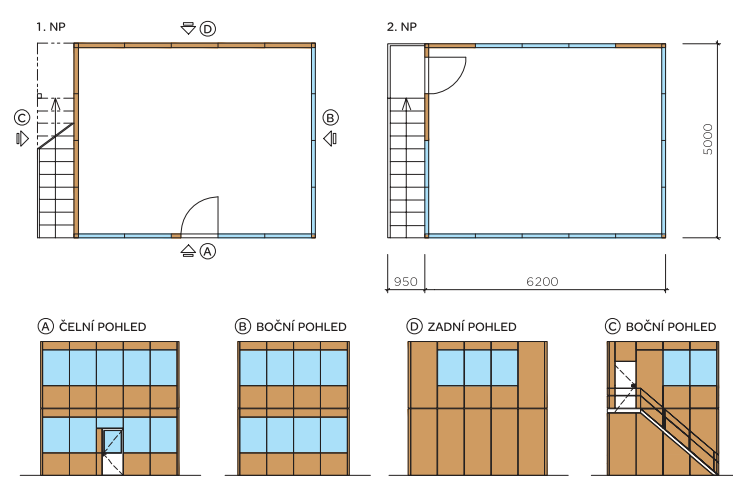
Jednopodlažní – MILTPro 5,0 × 7,4



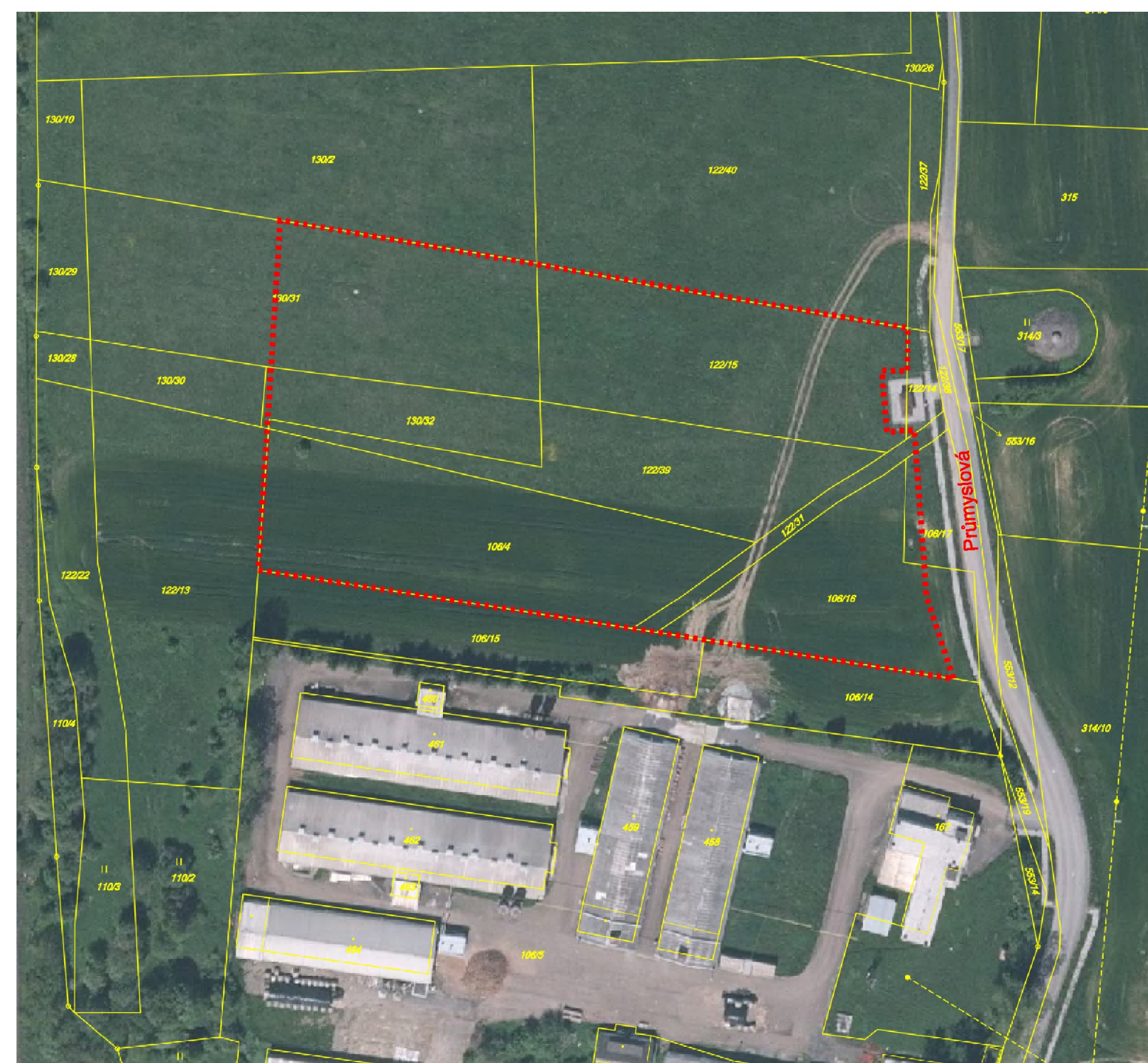
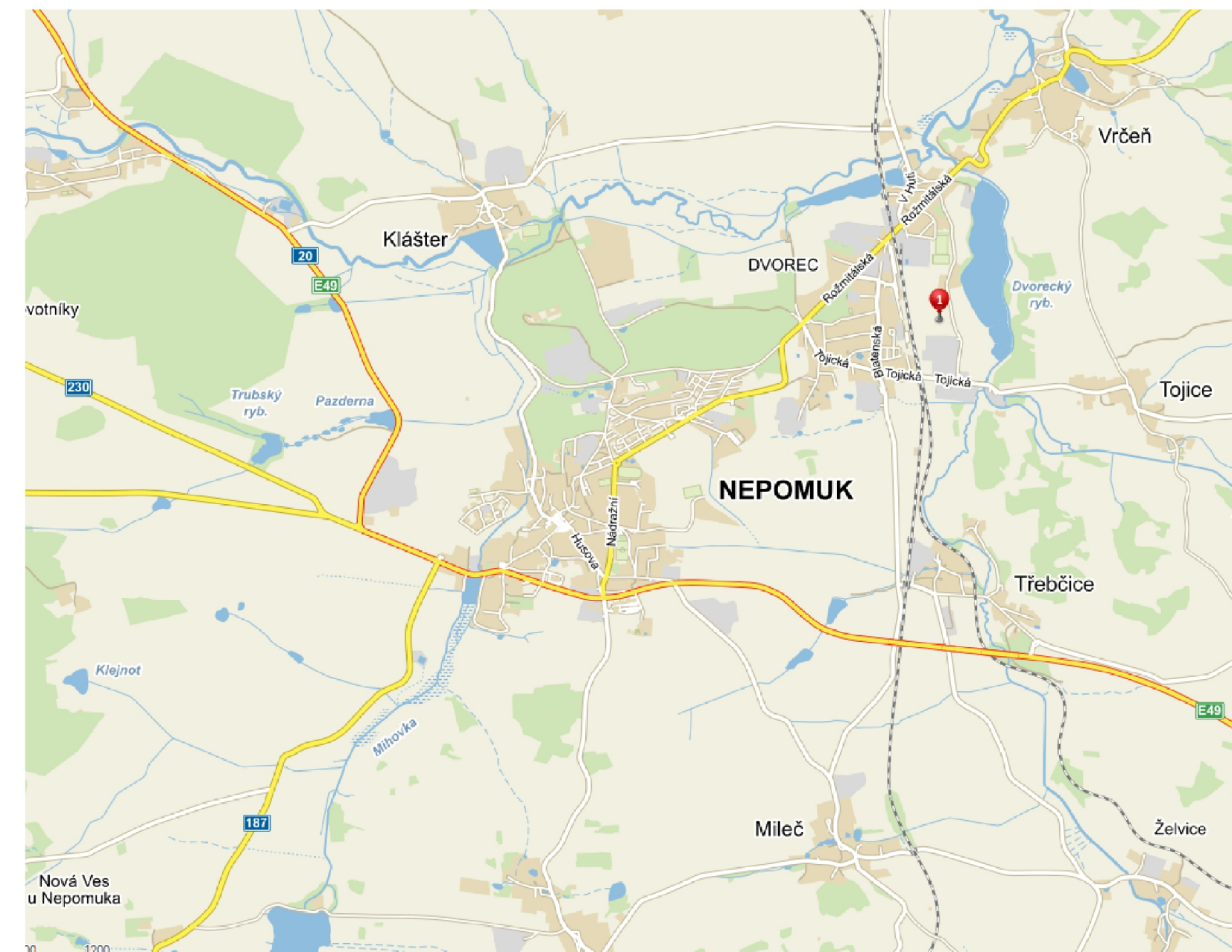
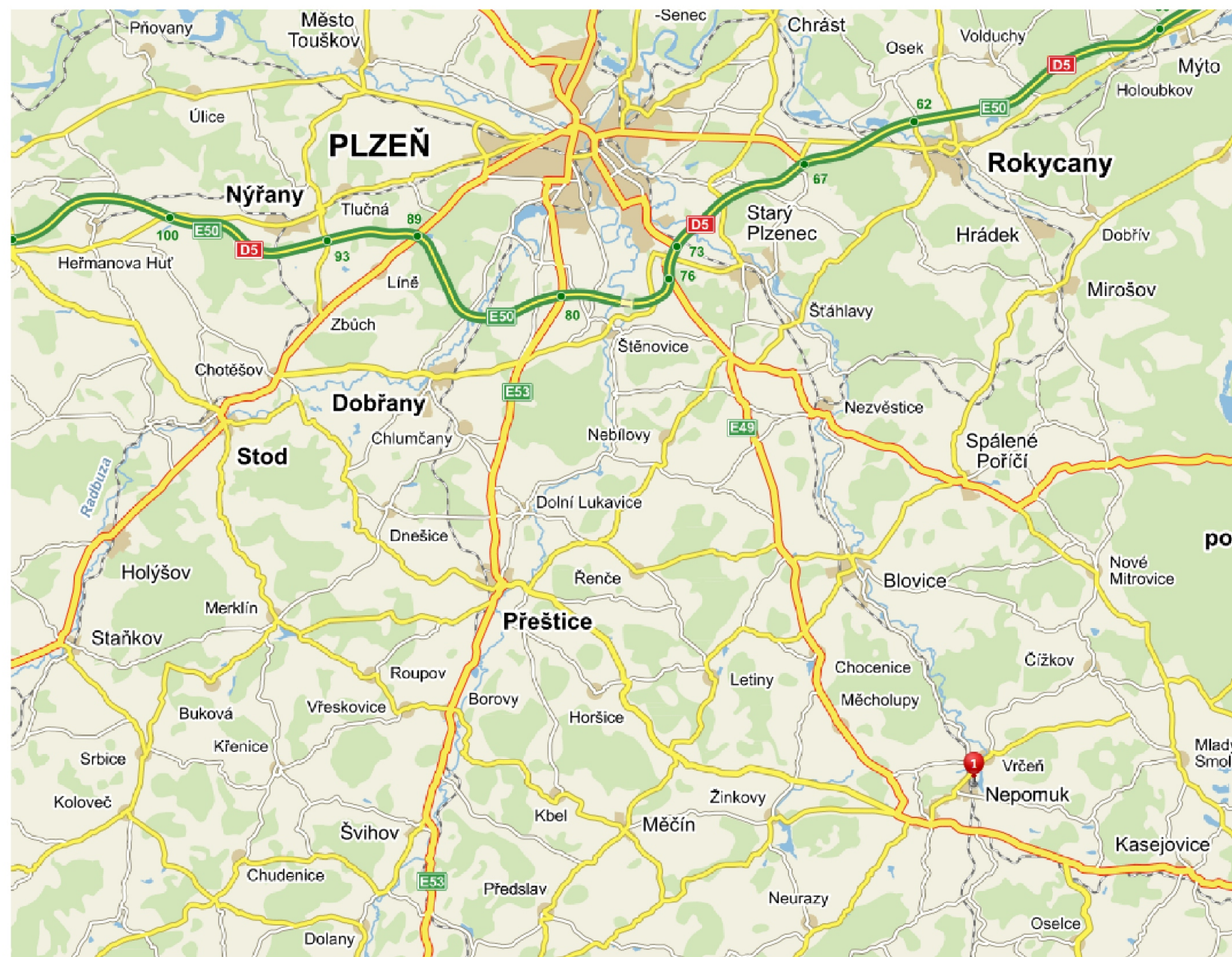
Jednopodlažní – MILTPro 9,8 × 8,6



Dvoupodlažní – MILTPro 6,2 × 5,0







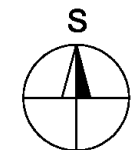
Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A2
Objekt:	<b>Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem</b>		Datum: 25.5.2015
Výkres:	Situační výkres širších vztahů		Měřítko:
		Č. v.:	C1
























0,000 = 427,25 m.n.m  
 výškový systém - Bpv  
 souřadnicový systém - JTSK



**LEGENDA**

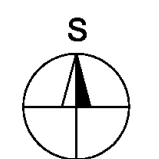
- |  |   |   |
|--|---|---|
|  Objekt haly                    |  Jednotná kanalizace           |  Přípojka kanalizace         |
|  Vnitřní komunikace a parkování |  Vodovodní řad                 |  Přípojka vodovodu           |
|  Chodníkové plochy              |  Elektrické podzemní vedení NN |  Přípojka elektrické energie |
|  Vegetace                       |  Hranice haly                  |  Možnost rozšíření objektu   |
|  |  Uliční komunikace a chodník   |  B1 - B4 Vytýčovací body     |
|  |  Hranice pozemku               |  S1 - S6 Geotechnické sondy  |
|  |   |  Rozhledové trojúhelníky     |

Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A2
Objekt:	<b>Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem</b>	Datum:	25.5.2015
		Měřítko:	1:500
Výkres:	Koordinální situace	Č. v.:	<b>C3</b>





0,000 = 427,25 m.n.m  
 výškový systém - Bpv  
 souřadnicový systém - JTSK

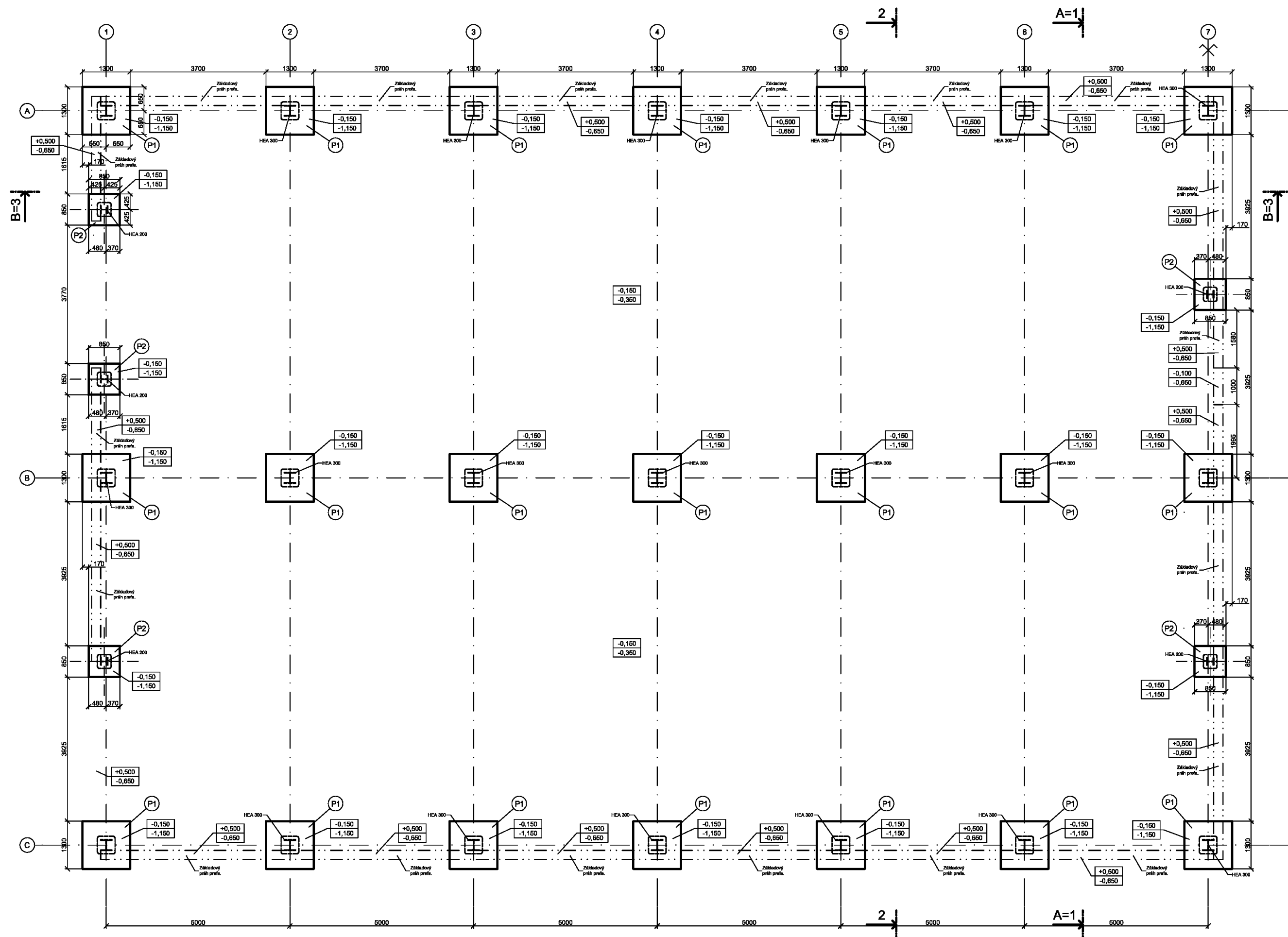


**LEGENDA**

- Hranice haly
- Vnitřní komunikace a parkování
- Uliční komunikace a chodník
- Hranice pozemku

Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A2
Objekt:	<b>Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem</b>	Datum:	25.5.2015
		Měřítko:	1:500
Výkres:	Katastrální situační výkres	Č. v.:	C4





- Patka P1  
Beton C25/30 XC2 XA1 s výztuží B500 Ø8 mm, krytí 50 mm
- Patka P2  
Beton C25/30 XC2 XA1

POZNÁMKA:  
Výrobní skupina B dle ČSN 73 2601

Materiál:  
konstrukční S235  
táhla DETAN DN12 S355

Šroubové spoje:  
šrouby ČSN 02 1308  
matice ČSN 02 1601  
podložky ČSN 02 1708

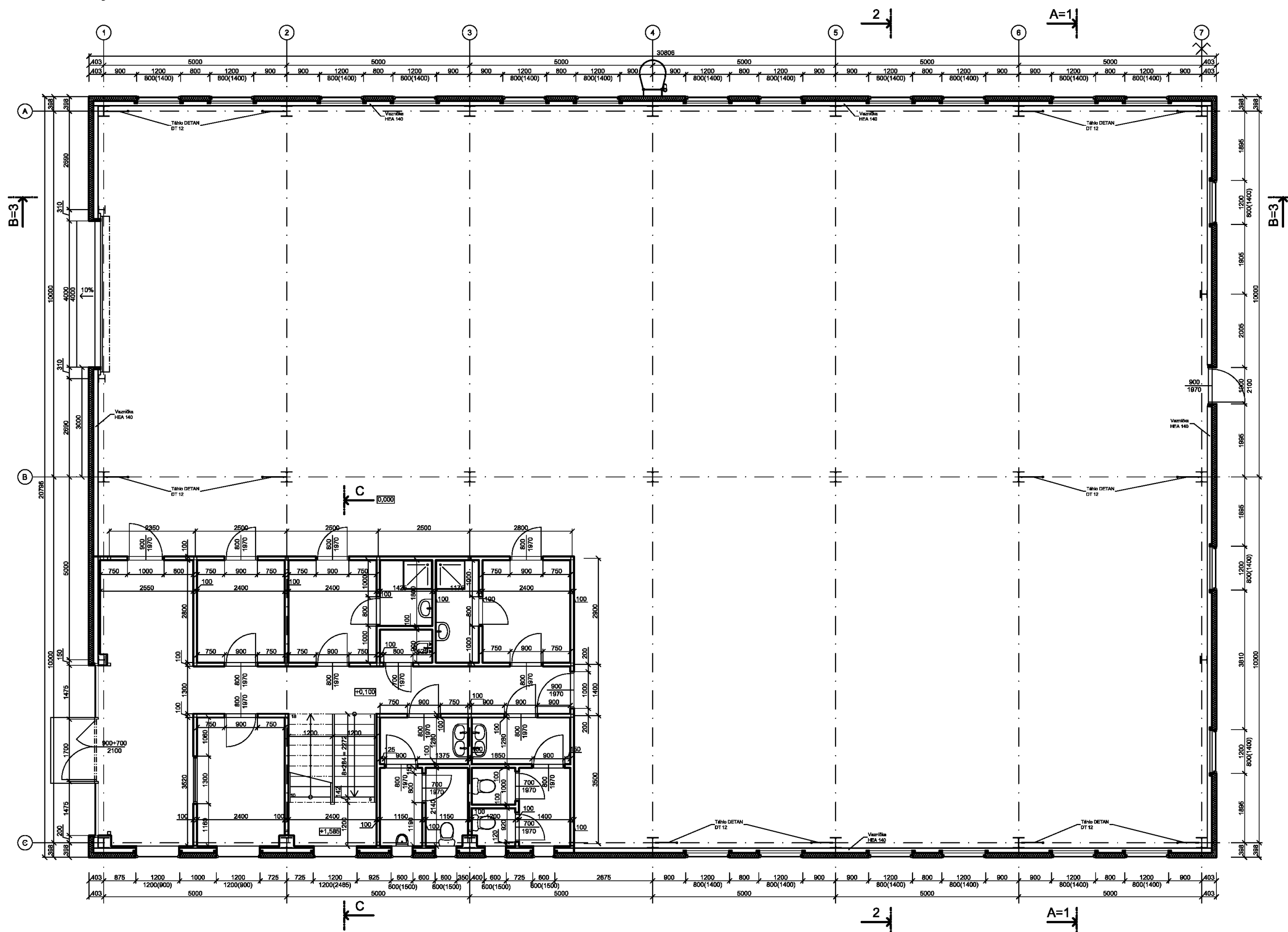
Povrchová úprava:  
2x základní nátěr + 2x vrchní nátěr

0,000 = 427,25 m.n.m  
výškový systém - Bpv  
souřadnicový systém - JTSK



Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A2
Objekt:	<b>Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem</b>	Datum:	25.5.2015
		Měřítko:	1:100
Výkres:	Půdorys základů	Č. v.:	D.1.1.1

Půdorys 1.NP



Legenda místností

Ozn.	Místnost	Plocha [m²]	Povrch podlahy	Povrch stěn	Popis povrchu stěn
1.01	Hala	511.18	Fortedur 1020 (potěr, silité oxidy)		
1.02	Chodba a schodiště	42.06	Keramická dlažba	Malba	Barva dle požadavku investora
1.03	Recepce	8.40	Zátěžový koberec	Malba	Barva dle požadavku investora
1.04	Kancelář mistra	6.71	Zátěžový koberec	Malba	Barva dle požadavku investora
1.05	Šatna muži se sprchou	9.29	Zátěžový koberec a dlažba	Šatna-malba, sprcha-keram. obklad	obklad 0 - 2000mm
1.06	Šatna ženy se sprchou	10.01	Zátěžový koberec a dlažba	Šatna-malba, sprcha-keram. obklad	obklad 0 - 2000mm
1.07	WC muži	8.40	Keramická dlažba	malba a keram. obklad	obklad 0 - 2000mm
1.08	WC ženy	9.46	Keramická dlažba	malba a keram. obklad	obklad 0 - 2000mm
1.09	Úklidová místnost	1.28	Keramická dlažba	malba a keram. obklad	obklad 0 - 2000mm
2.01	Chodba a schodiště	34.36	Keramická dlažba	Malba	Barva dle požadavku investora
2.02	Kancelář ředitele	14.56	Zátěžový koberec a dlažba	Malba	Barva dle požadavku investora
2.03	Kancelář	21.10	Zátěžový koberec a dlažba	Malba	Barva dle požadavku investora
2.04	Zasedací místnost	17.65	Zátěžový koberec a dlažba	Malba	Barva dle požadavku investora
2.05	WC muži	3.76	Keramická dlažba	malba a keram. obklad	obklad 0 - 2000mm
2.06	WC ženy	3.73	Keramická dlažba	malba a keram. obklad	obklad 0 - 2000mm
2.07	Úklidová místnost	1.44	Keramická dlažba	malba a keram. obklad	obklad 0 - 2000mm

SKLADBY

<b>P1</b>	Povrchová vrstva Fortedur 1020 s plnivem ze silitých oxidů (70 MPa)	2	mm	<b>P4</b>	Keramická dlažba 25x25 cm	9	mm
	Drátobeton C25/30 XC2 s 30 kg/m <sup>3</sup> drátů	200	mm		Lepicí tmel	5	mm
	Hydroizolace DEKPLAN 76 chráněná geotextilií 500g	1,5	mm		Hydroizolační stěrka následně penetrována	1	mm
	Podkladní deska ze ŽB C25/30 XC1	200	mm		Deska Cetrís PD	18	mm
					Deska OSB 3 PD	18	mm
					Separční fólie	0,3	mm
<b>P2</b>	Zátěžový koberec	10	mm		Akustická izolace Rockwool Steprock HD4F	20	mm
	Separční fólie	0,3	mm		Separční fólie	0,3	mm
	Deska Cetrís PD	18	mm		Deska Cetrís 3	10	mm
	Deska OSB 3 PD	12	mm	<b>P5</b>	Zátěžový koberec	10	mm
	Separční fólie	0,3	mm		Separční fólie	0,3	mm
	Tepelná izolace Rockwool Steprock HD4F	60	mm		Deska Cetrís PD	18	mm
	Separční fólie	0,3	mm		Deska OSB 3 PD	12	mm
<b>P3</b>	Keramická dlažba 25x25 cm	9	mm		Separční fólie	0,3	mm
	Lepicí tmel	5	mm		Tepelná izolace Rockwool Steprock HD4F	30	mm
	Hydroizolační stěrka následně penetrována	1	mm		Separční fólie	0,3	mm
	Deska Cetrís PD	18	mm		Deska OSB 3	10	mm
	Deska OSB 3 PD	18	mm				
	Separční fólie	0,3	mm				
	Tepelná izolace Rockwool Steprock HD4F	50	mm				
	Separční fólie	0,3	mm				

POZNÁMKA:

Výrobní skupina B dle ČSN 73 2601

Materiál:  
konstrukční táhla DETAN DN12 S235 S355

Šroubové spoje:  
šrouby ČSN 02 1308  
matice ČSN 02 1601  
podložky ČSN 02 1708

Povrchová úprava:  
2x základní nátěr + 2x vrchní nátěr

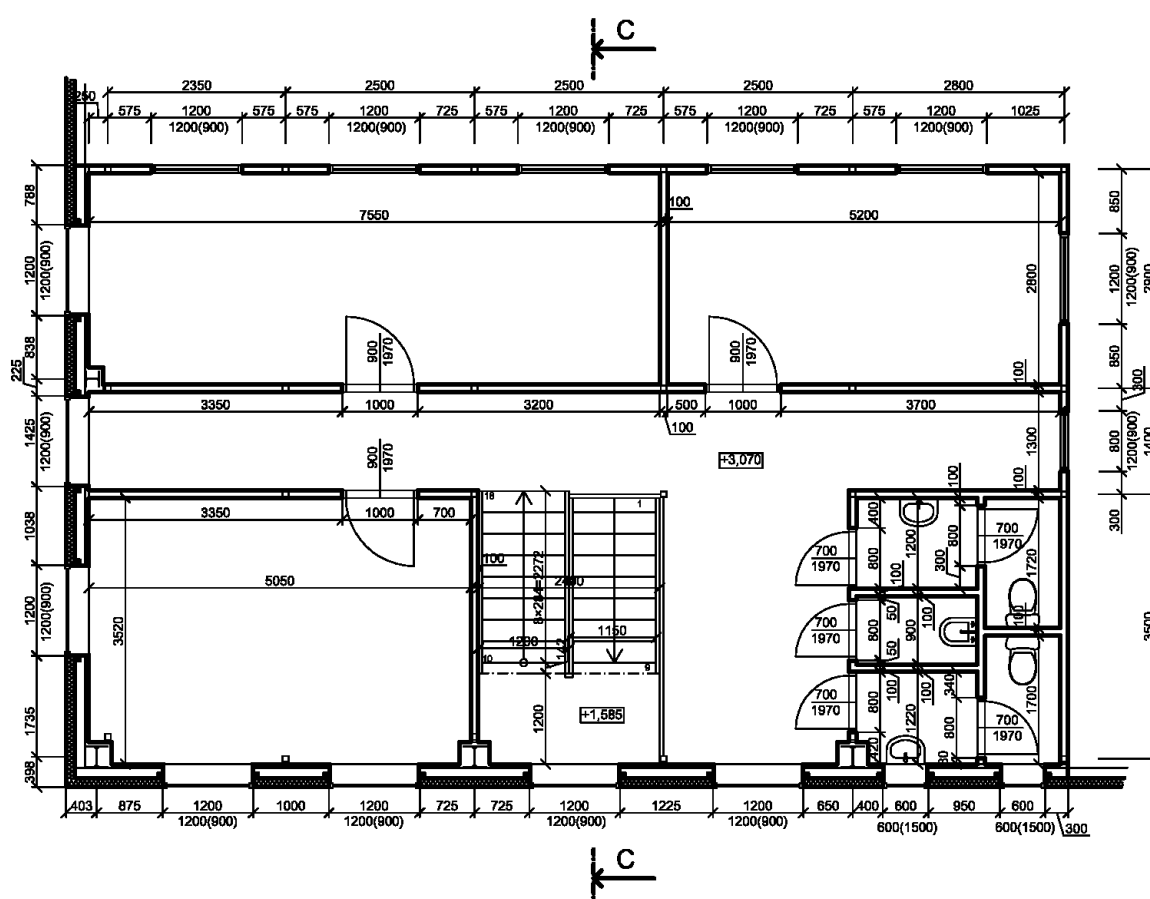
LEGENDA MATERIÁLŮ

- Železobeton C25/30 XC1 s kari-sítí Ø10 mm s oky 150x150 mm
- Drátobeton C25/30 XC2 s 30 kg/m<sup>3</sup> drátů
- Kamenivo frakce 16-32 mm
- Původní zemina Rd = 300 kPa
- Zásyp zeminou, následně zhutněný
- Hydroizolace DEKPLAN 76 tl. 1,5 mm
- Prefabrikovaný železobeton
- Tepelná izolace XPS

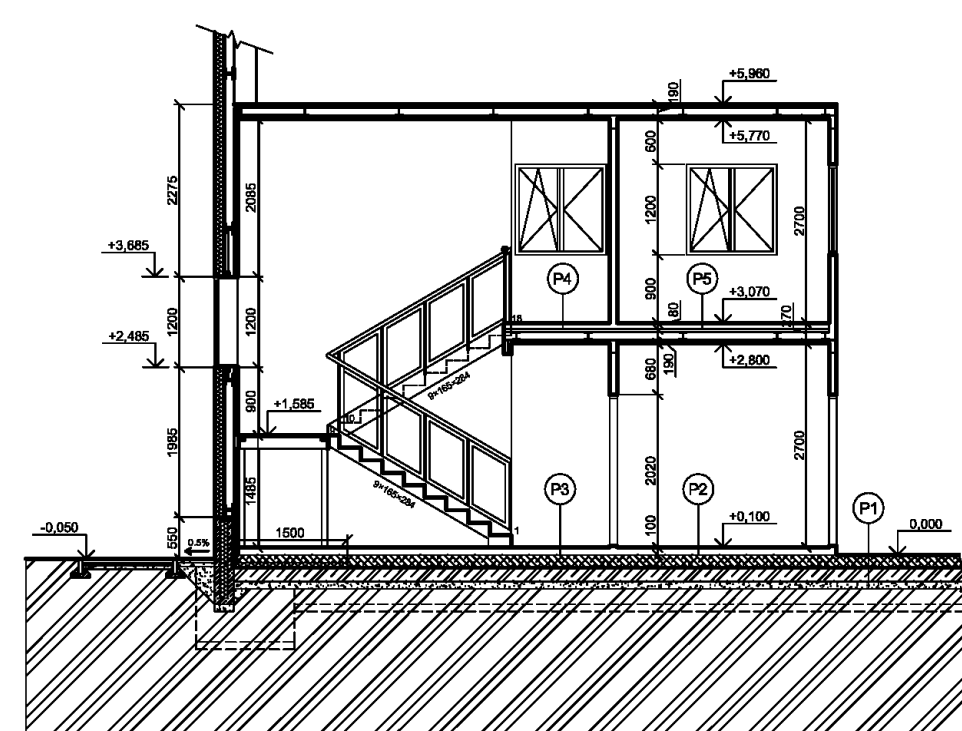
0,000 = 427,25 m.n.m.  
výškový systém - Bpv  
souřadnicový systém - JTSK



Půdorys 2.NP

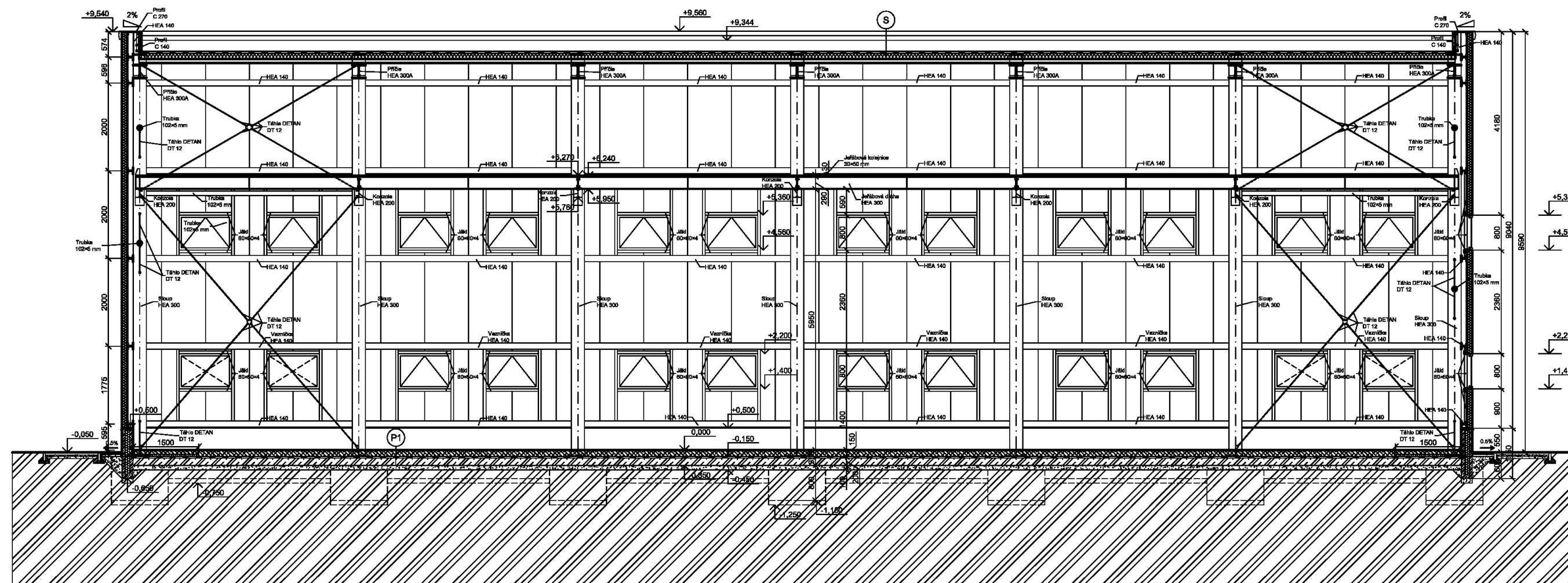


Řez C-C



Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A2
Objekt:	Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem	Datum:	25.5.2015
		Měřítko:	1:100
Výkres:	Půdorys 1.NP, 2.NP a řez C-C	Č. v.:	D.1.1.2

### Řez B-B



### SKLADBY

<b>P1</b>		
Povrchová vrstva Fortedur 1020 s plnivem ze siliných oxidů (70 MPa)	2	mm
Drátkobeton C25/30 XC2 s 30 kg/m <sup>3</sup> drátků	200	mm
Hydroizolace DEKPLAN 76 chráněná geotextilií 500g	1,5	mm
Podkladní deska ze ŽB C25/30 XC1	200	mm
<b>S</b>		
Hydroizolace DEKPLAN 76 mechanicky kotvená	1,5	mm
Kingspan KS 1150 FP	200	mm

### LEGENDA MATERIÁLŮ

- Železobeton C25/30 XC1 s kari-sítí Ø10 mm s oky 150x150 mm
- Drátkobeton C25/30 XC2 s 30 kg/m<sup>3</sup> drátků
- Kamenivo frakce 16-32 mm
- Původní zemina Rd = 300 kPa
- Zásyp zeminou, následně zhutněný
- Hydroizolace DEKPLAN 76 tl. 1,5 mm
- Prefabrikovaný železobeton
- Tepelná izolace XPS

### POZNÁMKA:

Výrobní skupina B dle ČSN 73 2601

#### Materiál:

konstrukční	S235
táhla DETAN DN12	S355
Ocelové lanko	6x7FC

#### Šroubové spoje:

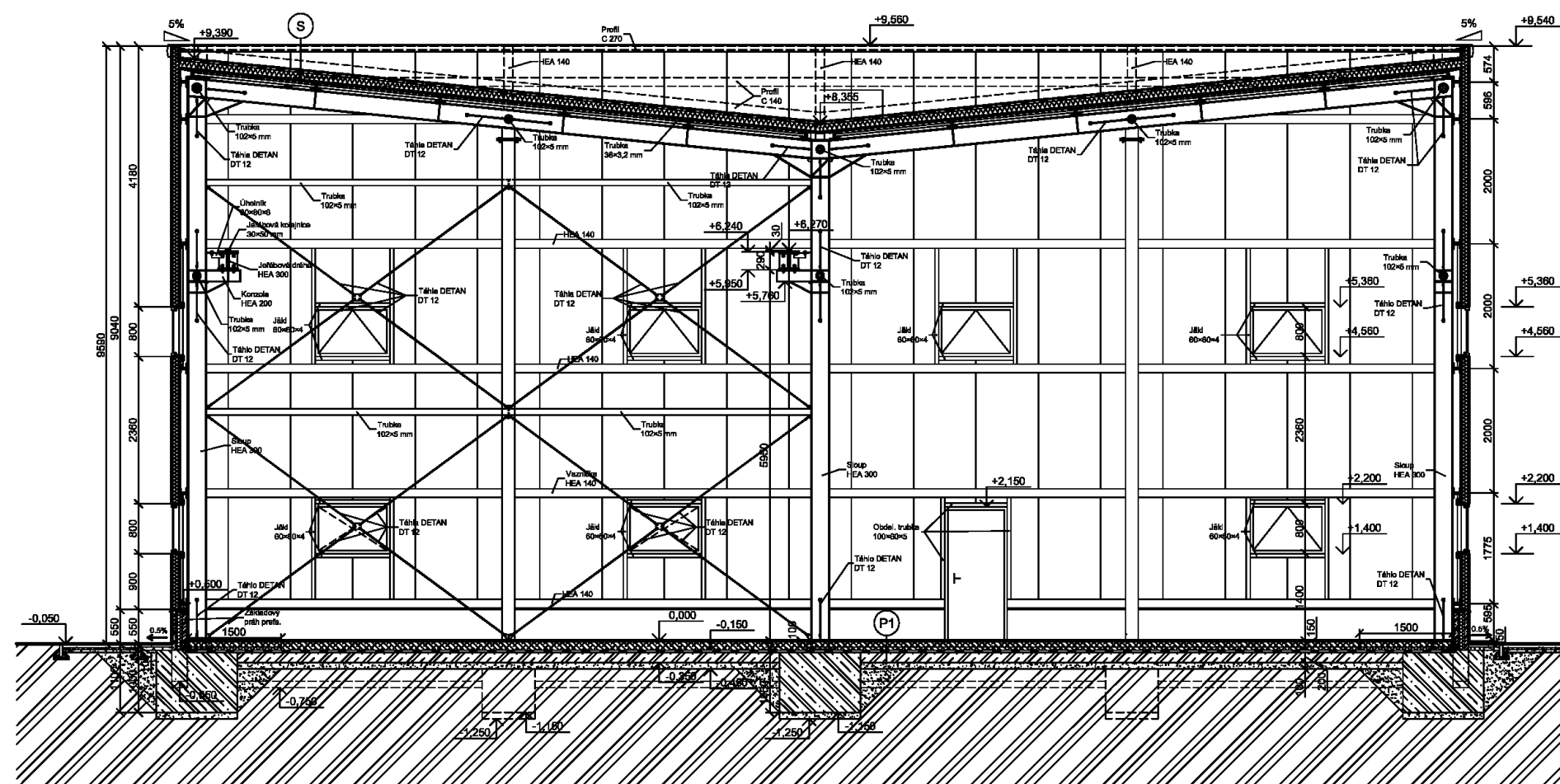
šrouby	ČSN 02 1308
mátice	ČSN 02 1601
podložky	ČSN 02 1708

#### Povrchová úprava:

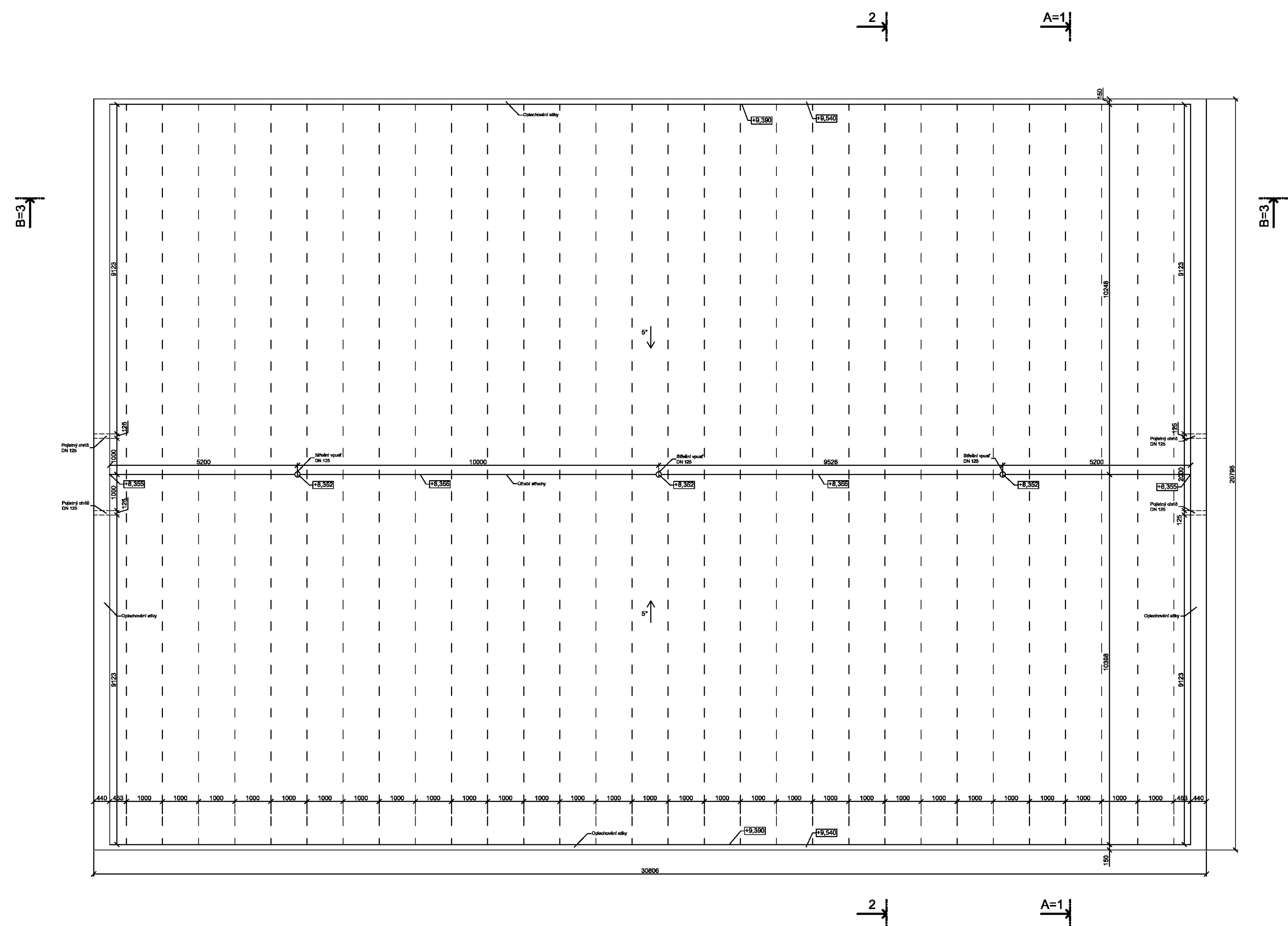
2x základní nátěr + 2x vrchní nátěr

0,000 = 427,25 m.n.m  
výškový systém - Bpv  
souřadnicový systém - JTSK

### Řez A-A

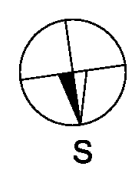


Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A2
Objekt:	<b>Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem</b>	Datum:	25.5.2015
		Měřítko:	1:100
Výkres:	Řezy A-A a B-B	Č. v.:	D.1.1.3



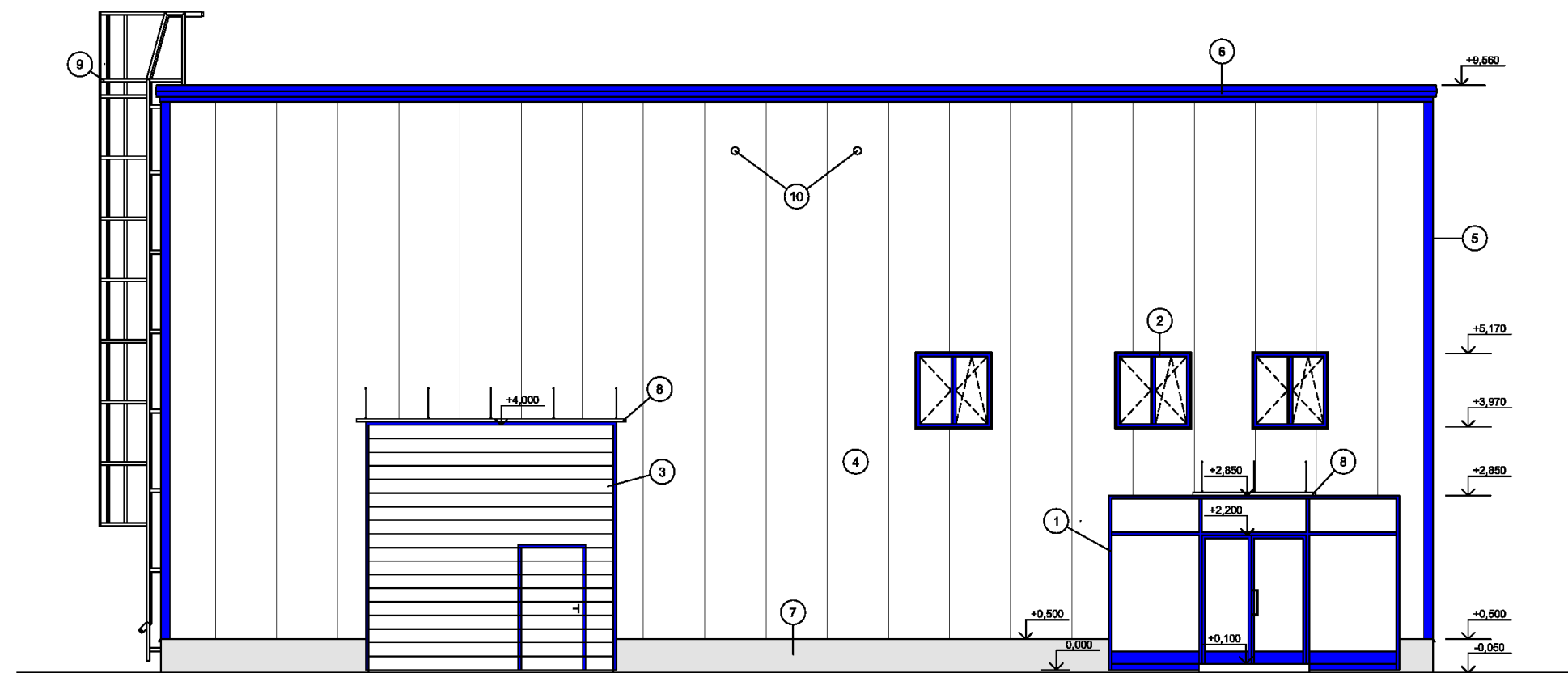
**POZNÁMKA:**  
 Výrobní skupina B dle ČSN 73 2601  
 Materiál: konstrukční S235  
 Šroubové spoje:  
 šrouby ČSN 02 1308  
 matice ČSN 02 1601  
 podložky ČSN 02 1708  
 Povrchová úprava:  
 2× základní nátěr + 2× vrchní nátěr

0,000 = 427,25 m.n.m  
 výškový systém - Bpv  
 souřadnicový systém - JTSK



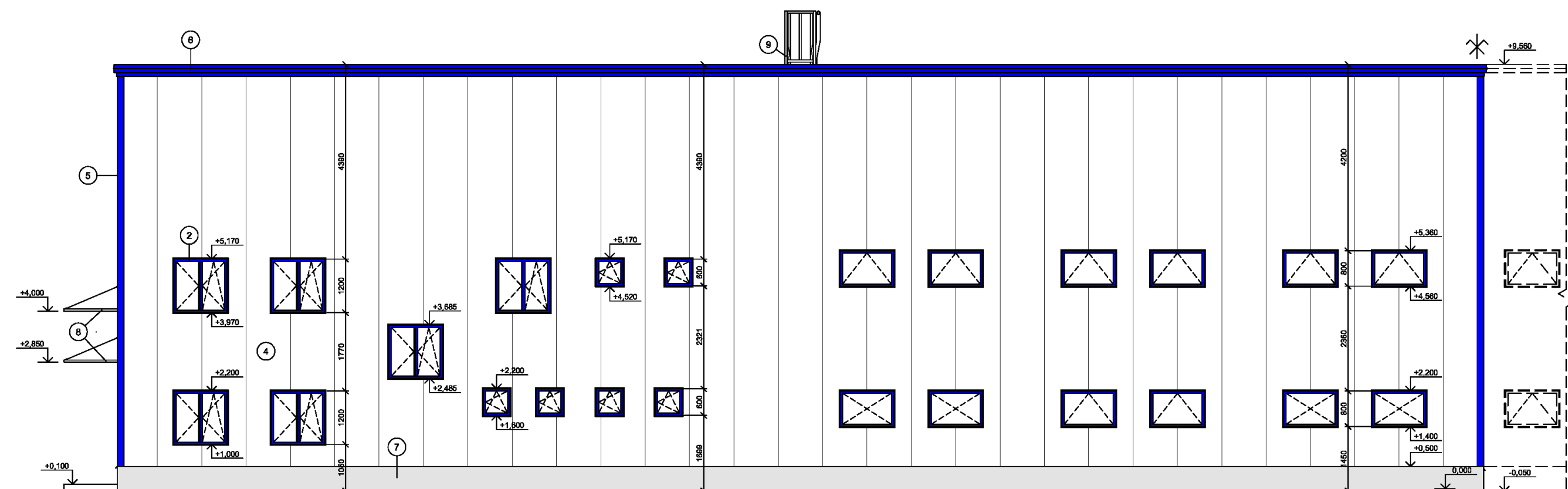
Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A2
Objekt:	<b>Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem</b>	Datum:	25.5.2015
		Měřítko:	1:100
Výkres:	Půdorys střešy	Č. v.:	<b>D.1.1.4</b>

### Východní pohled



Legenda objektů a povrchových úprav		
Ozn.	Popis	Povrch, barva
1	Prosklená hliníková fasáda Schüco	modrá barva (RAL 5010)
2	Rám okna a dveří	modré barvy (RAL 5010)
3	Vrata Hörmann	rám modré barvy (RAL 5010)
4	Sendvičový panel Kingspan KS 1150 FR	šedivá barva (RAL 7035)
5	Rohová lišta Kingspan	modrá barva (RAL 5010)
6	Atikové oplechování Kingspan	modrá barva (RAL 5010)
7	Zateplený základový prah	weber.pas marmolit MAR1 0040
8	Prosklená stříška z bezpečnostního skla	sklo a nerez
9	Požární žebřík se suchovodem Ø89 mm od firmy Prefasav	pozink
10	Pojistný chrlič DN 125	

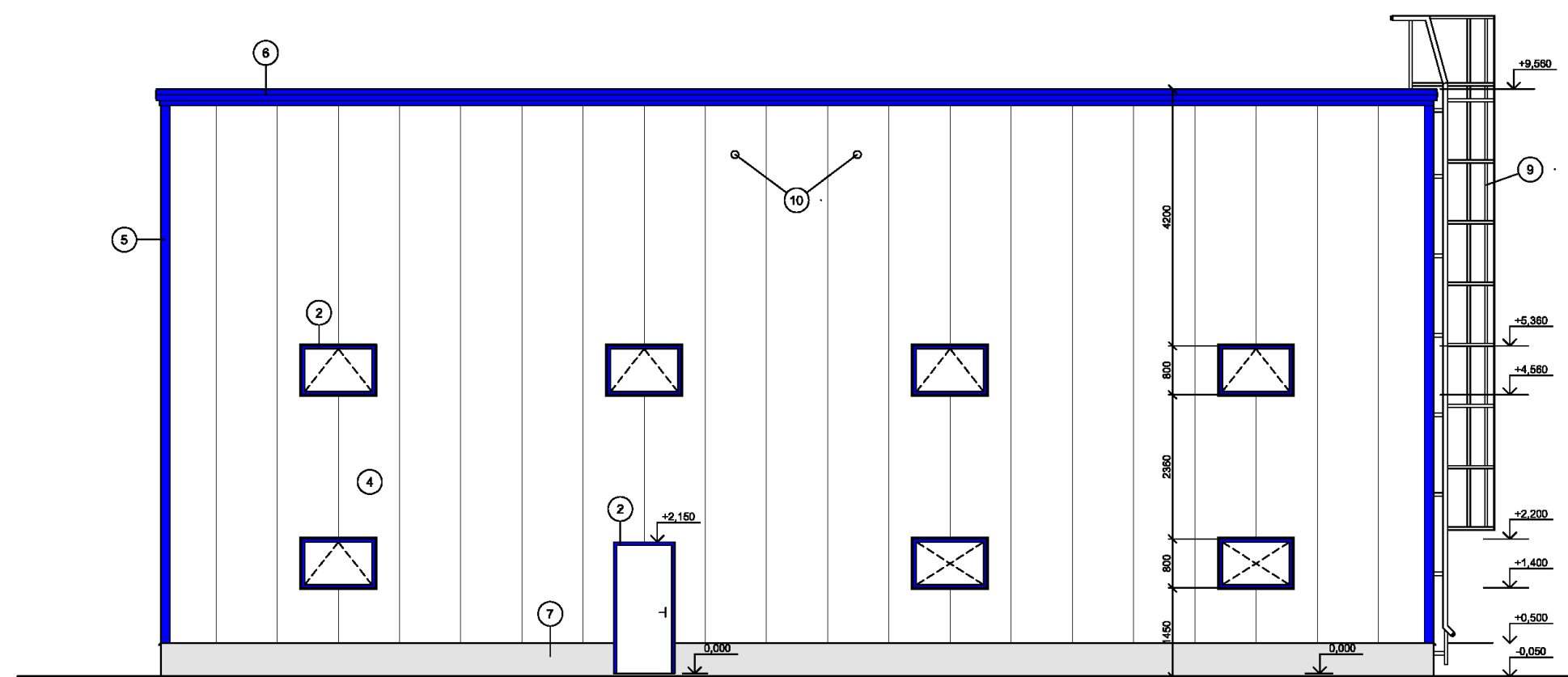
### Severní pohled



0,000 = 427,25 m.n.m  
 výškový systém - Bpv  
 souřadnicový systém - JTSK

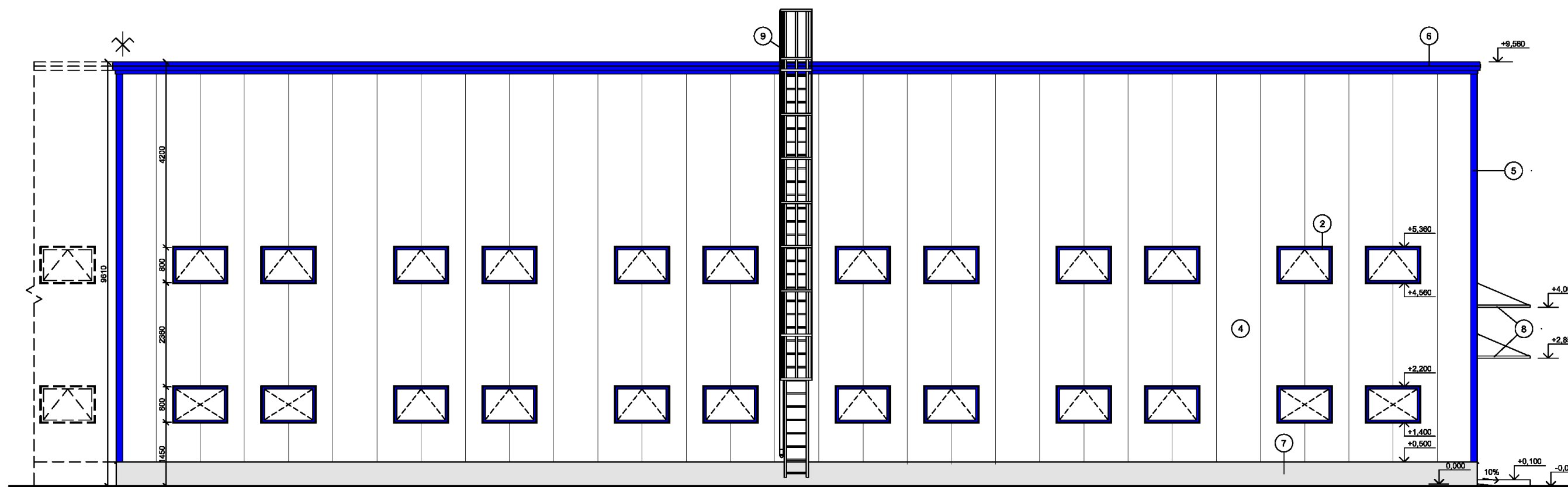
Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A2
Objekt:	<b>Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem</b>	Datum:	25.5.2015
		Měřítko:	1:100
Výkres:	Pohled východní a severní	Č. v.:	<b>D.1.1.5</b>

### Západní pohled



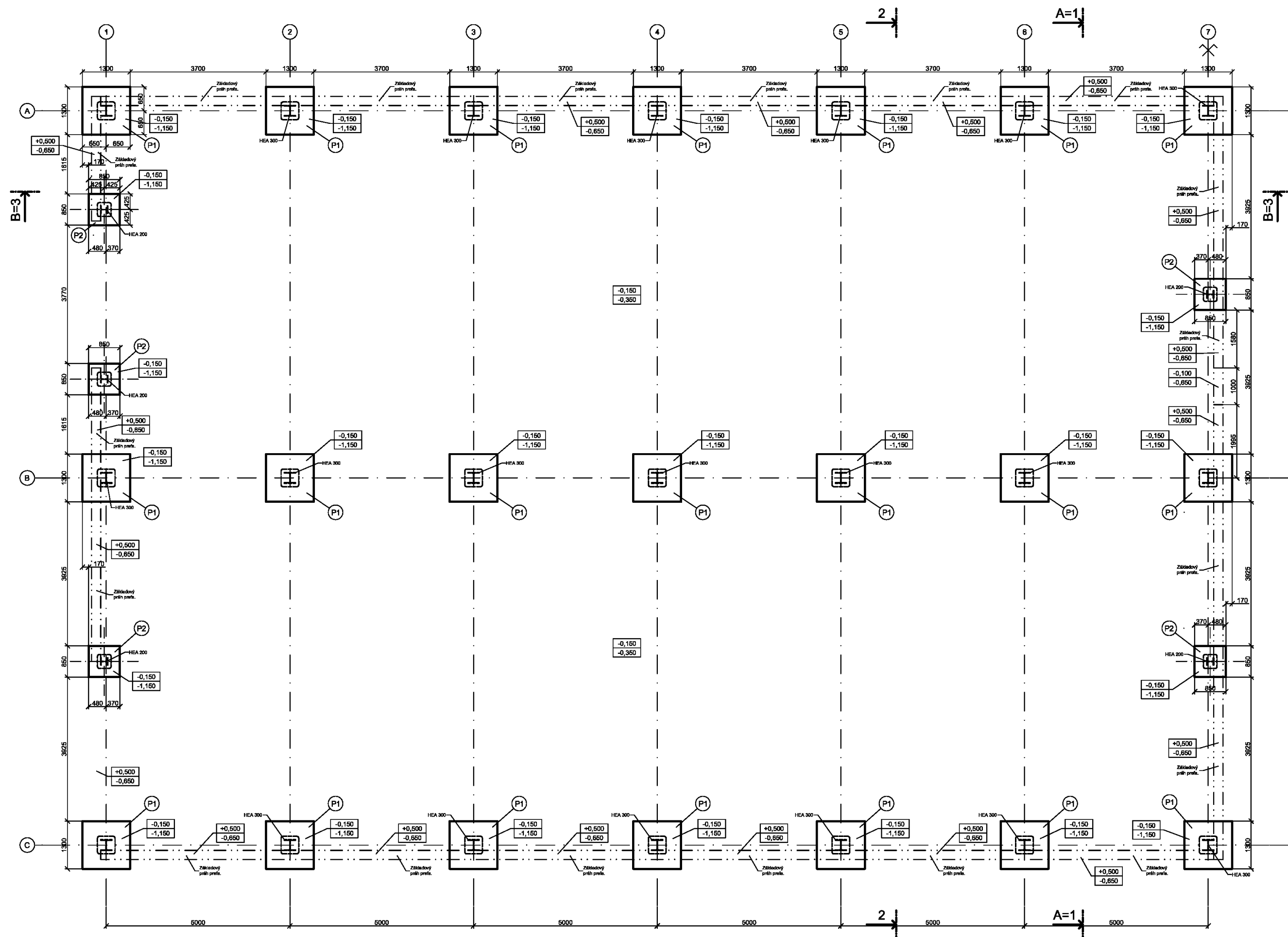
Legenda objektů a povrchových úprav		
Ozn.	Popis	Povrch, barva
2	Rám okna a dveří	modré barvy (RAL 5010)
3	Vrata Hörmann	rám modré barvy (RAL 5010)
4	Sendvičový panel Kingspan KS 1150 FR	šedivá barva (RAL 7035)
5	Rohová lišta Kingspan	modrá barva (RAL 5010)
6	Atikové oplechování Kingspan	modrá barva (RAL 5010)
7	Zateplený základový prah	weber.pas marmolit MAR1 0040
8	Prosklená stříška z bezpečnostního skla	sklo a nerez
9	Požární žebřík se suchovodem Ø89 mm od firmy Prefasav	pozink
10	Pojistný chříč DN 125	

### Jižní pohled



0,000 = 427,25 m.n.m  
 výškový systém - Bpv  
 souřadnicový systém - JTSK

Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A2
Objekt:	<b>Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem</b>	Datum:	25.5.2015
		Měřítko:	1:100
Výkres:	Podle západní a jižní	Č. v.:	<b>D.1.1.6</b>



- Patka P1  
Beton C25/30 XC2 XA1 s výztuží B500 Ø8 mm, krytí 50 mm
- Patka P2  
Beton C25/30 XC2 XA1

POZNÁMKA:  
Výrobní skupina B dle ČSN 73 2601

Materiál:  
konstrukční S235

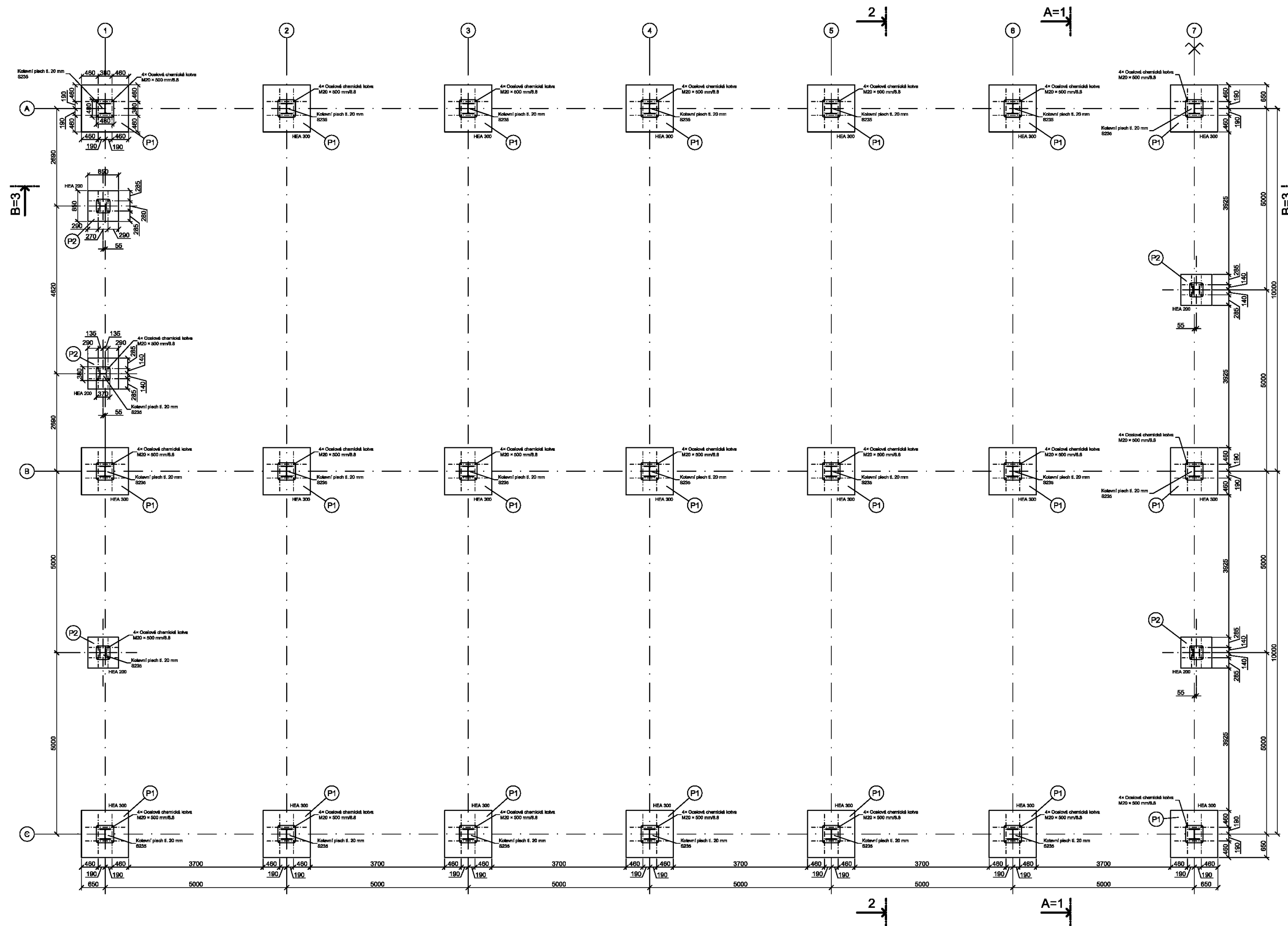
Šroubové spoje:  
šrouby ČSN 02 1308  
matice ČSN 02 1601  
podložky ČSN 02 1708

Povrchová úprava:  
2× základní nátěr + 2× vrchní nátěr

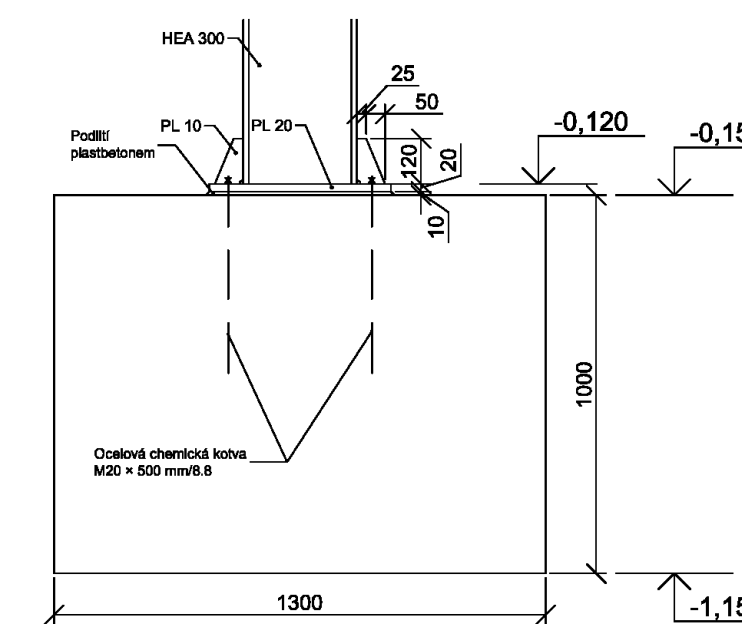
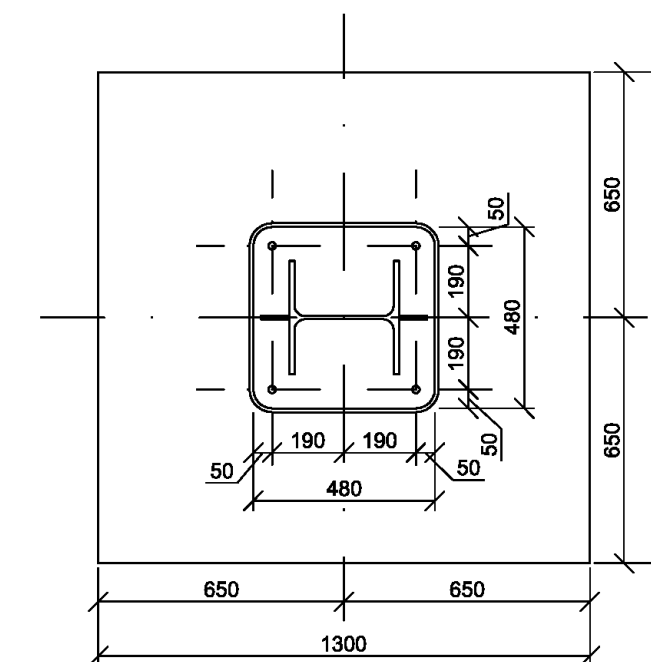
0,000 = 427,25 m.n.m  
výškový systém - Bpv  
souřadnicový systém - JTSK



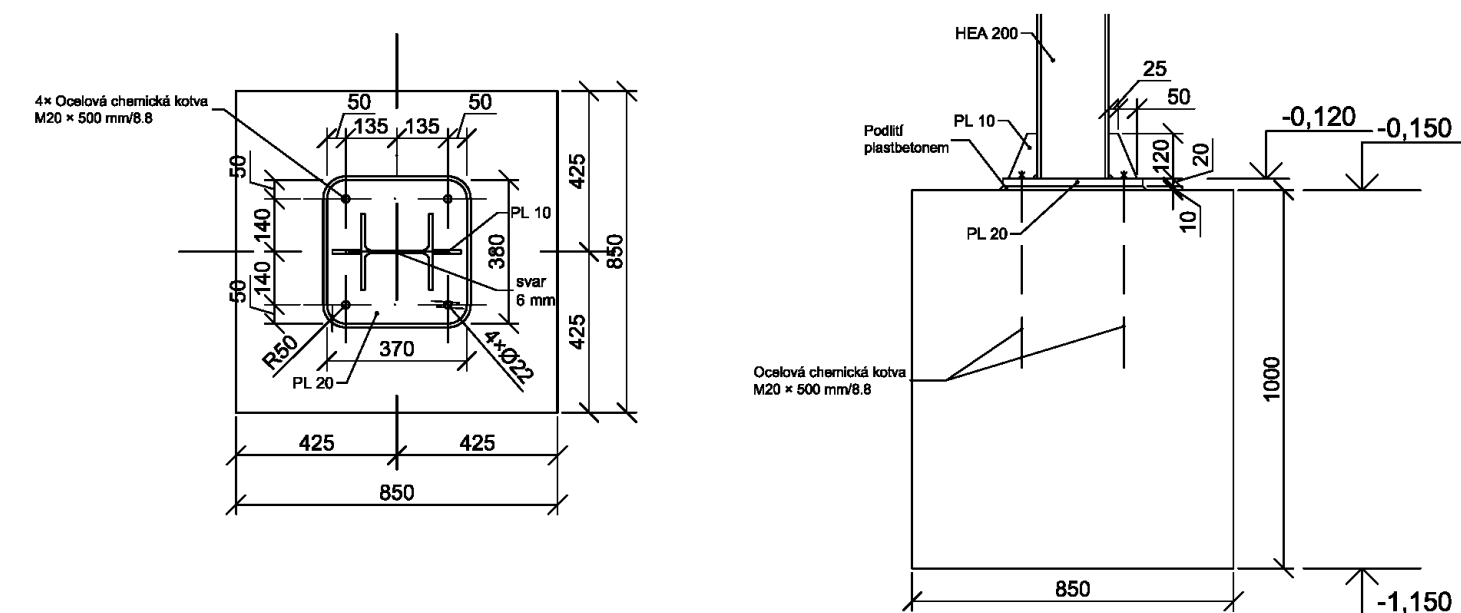
Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A2
Objekt:	<b>Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem</b>	Datum:	25.5.2015
		Měřítko:	1:100
Výkres:	Půdorys základů	Č. v.:	D.1.2.1



Detail patky P1  
Měř.: 1:20



Detail patky P2  
Měř.: 1:20



**POZNÁMKA:**

Výrobní skupina B dle ČSN 73 2601

Materiál:  
konstrukční S235  
Chemická kotva M20 8.8

Šroubové spoje:  
šrouby ČSN 02 1308  
mátice ČSN 02 1601  
podložky ČSN 02 1708

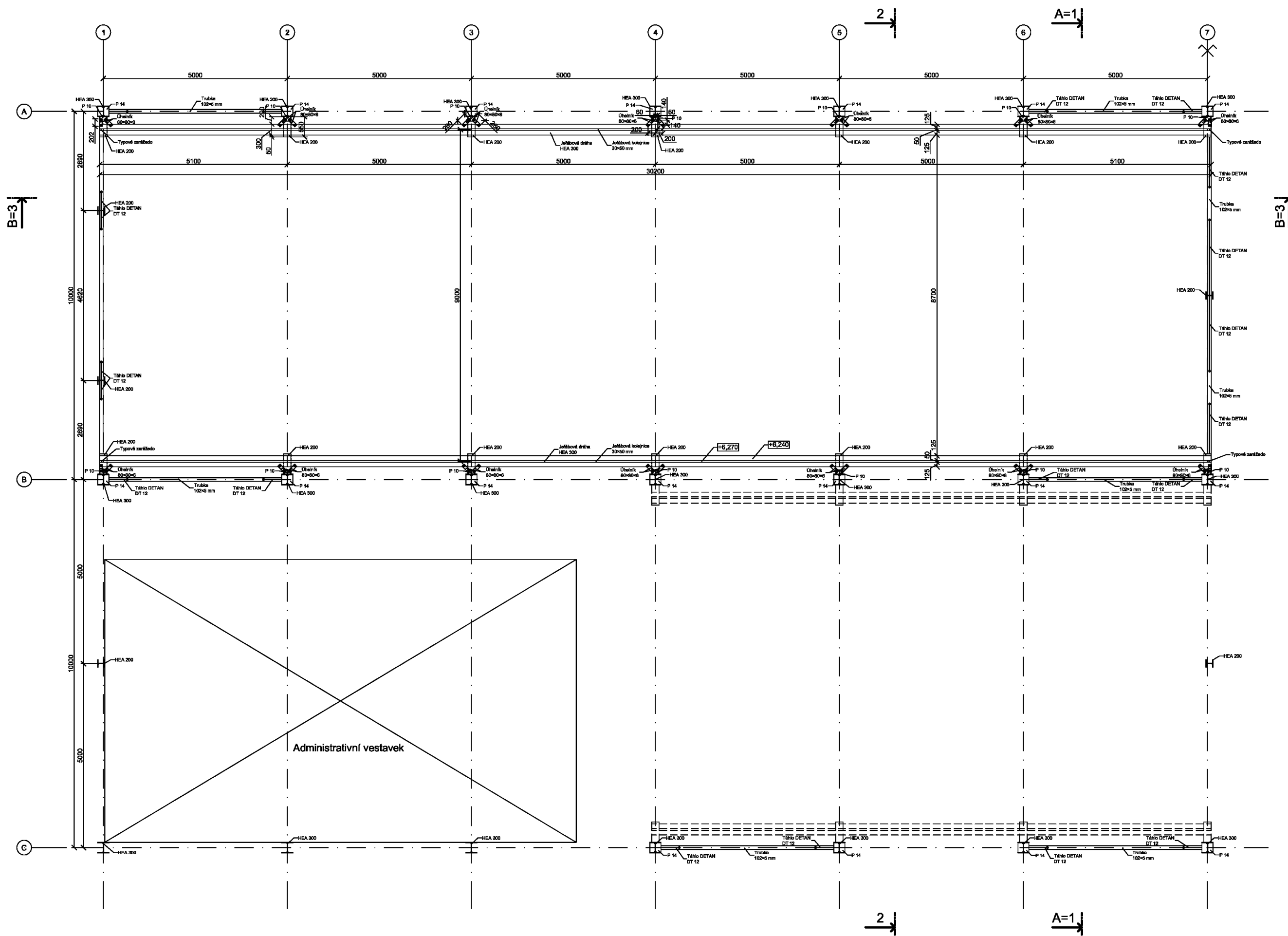
Povrchová úprava:  
2x základní nátěr + 2x vrchní nátěr

0,000 = 427,25 m.n.m  
výškový systém - Bpv  
souřadnicový systém - JTSK



Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A2
Objekt:	<b>Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem</b>	Datum:	25.5.2015
		Měřítko:	1:100
Výkres:	Půdorys kotvení	Č. v.:	<b>D.1.2.2</b>





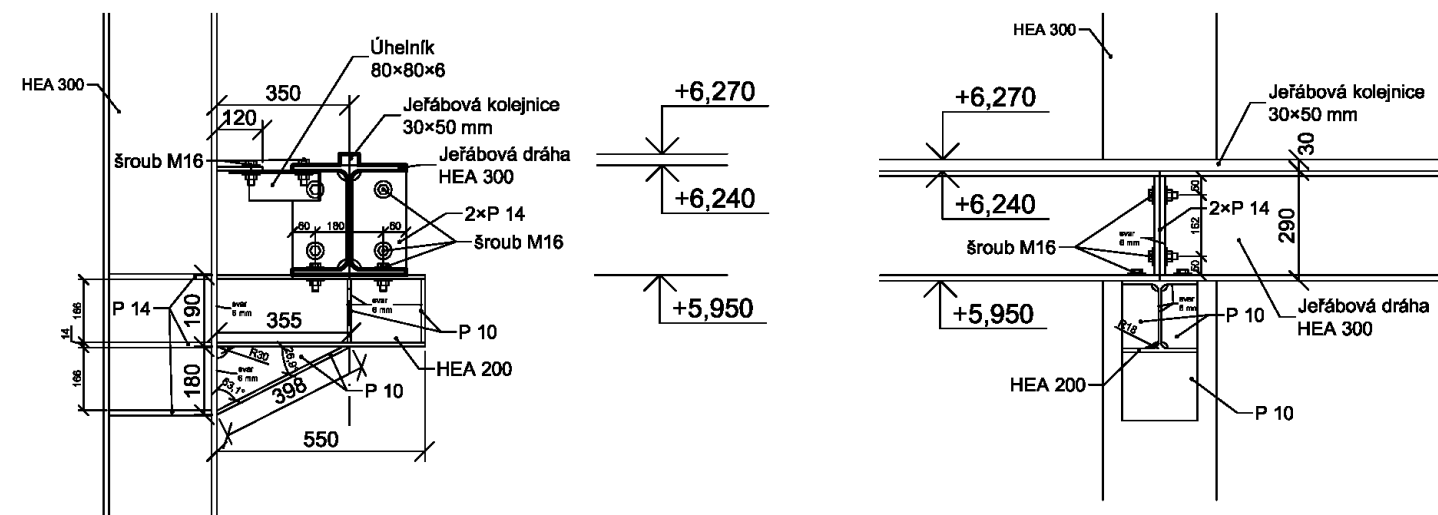
**POZNÁMKA:**  
 Výrobní skupina B dle ČSN 73 2601

**Materiál:**  
 konstrukční S235  
 táhla DETAN DN12 S355

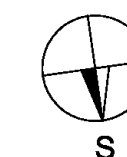
**Šroubové spoje:**  
 šrouby ČSN 02 1308  
 matice ČSN 02 1601  
 podložky ČSN 02 1708

**Povrchová úprava:**  
 2× základní nátěr + 2× vrchní nátěr

**Detail konzoly jeřábu**  
 Měr.: 1:20

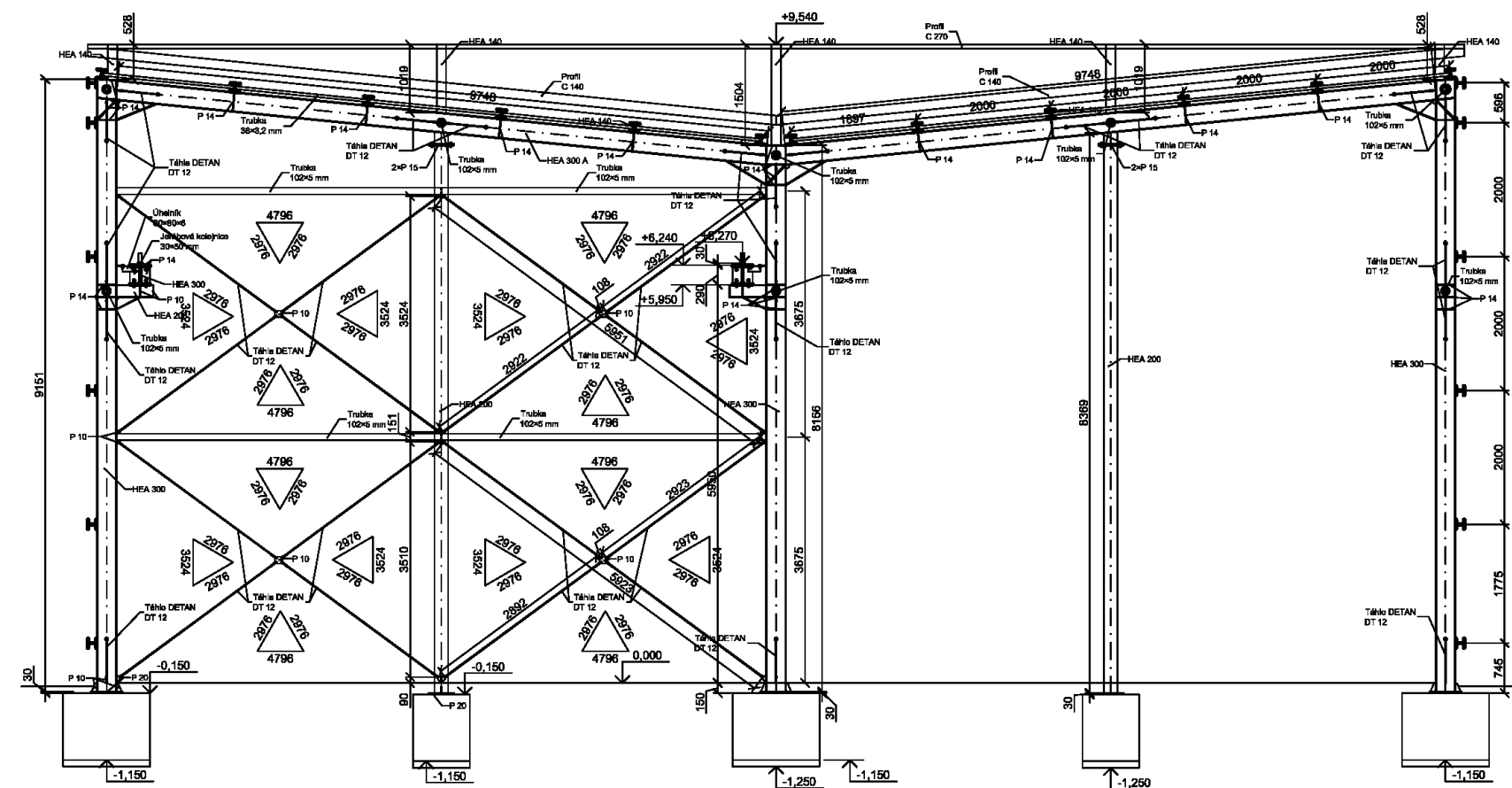


0,000 = 427,25 m.n.m  
 výškový systém - Bpv  
 souřadnicový systém - JTSK

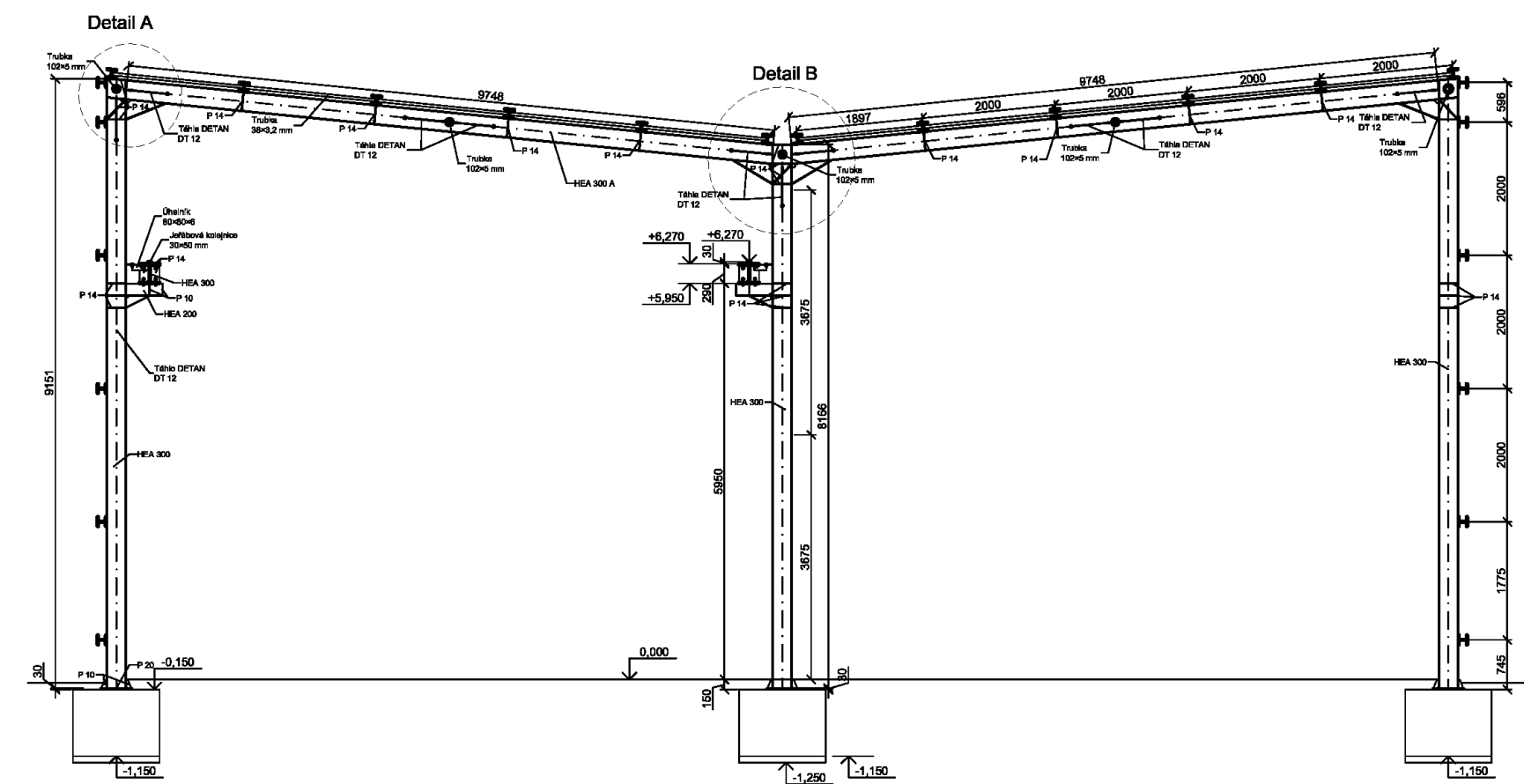


Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A2
Objekt:	<b>Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem</b>	Datum:	25.5.2015
Výkres:	Půorys jeřábové dráhy	Měřítko:	1:100
		Č. v.:	<b>D.1.2.3</b>

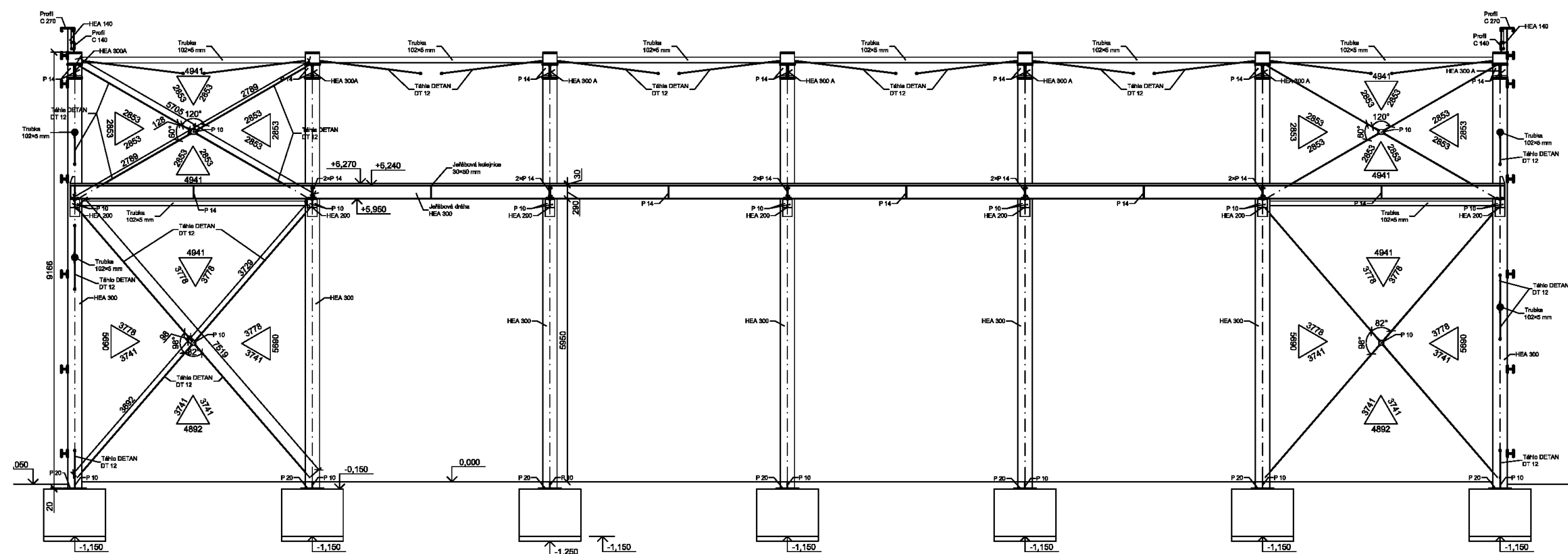
### Řez 1-1



### Řez 2-2

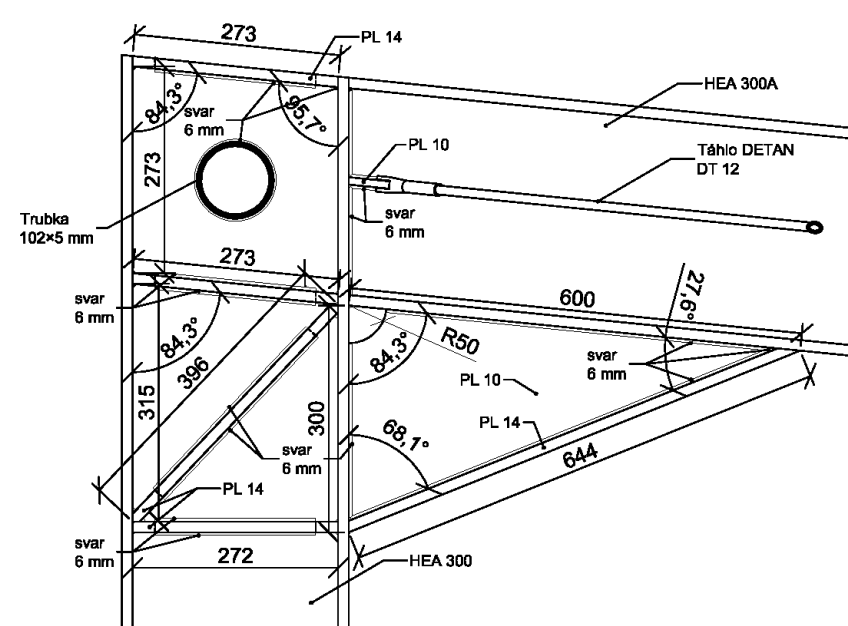


### Řez 3-3



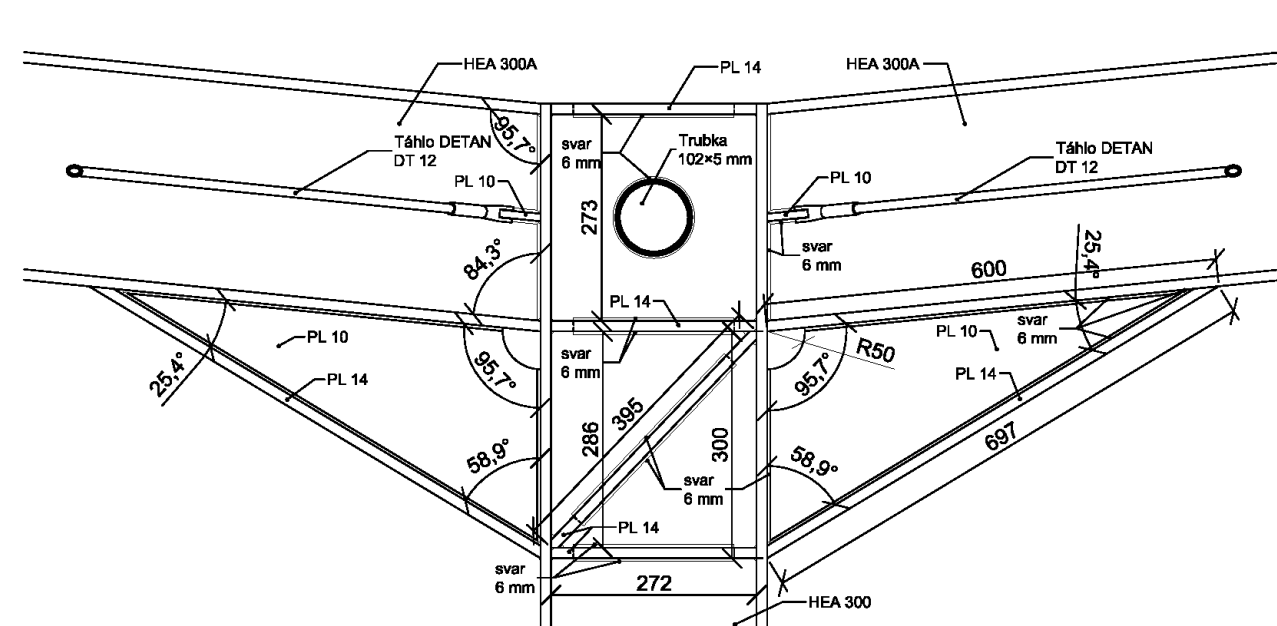
### Detail A

Měř.: 1:10



### Detail B

Měř.: 1:10



#### POZNÁMKA:

Výrobní skupina B dle ČSN 73 2601

#### Materiál:

konstrukční S235  
táhlá DETAN DN12 S355  
Ocelové lanko 6x7FC

#### Šroubové spoje:

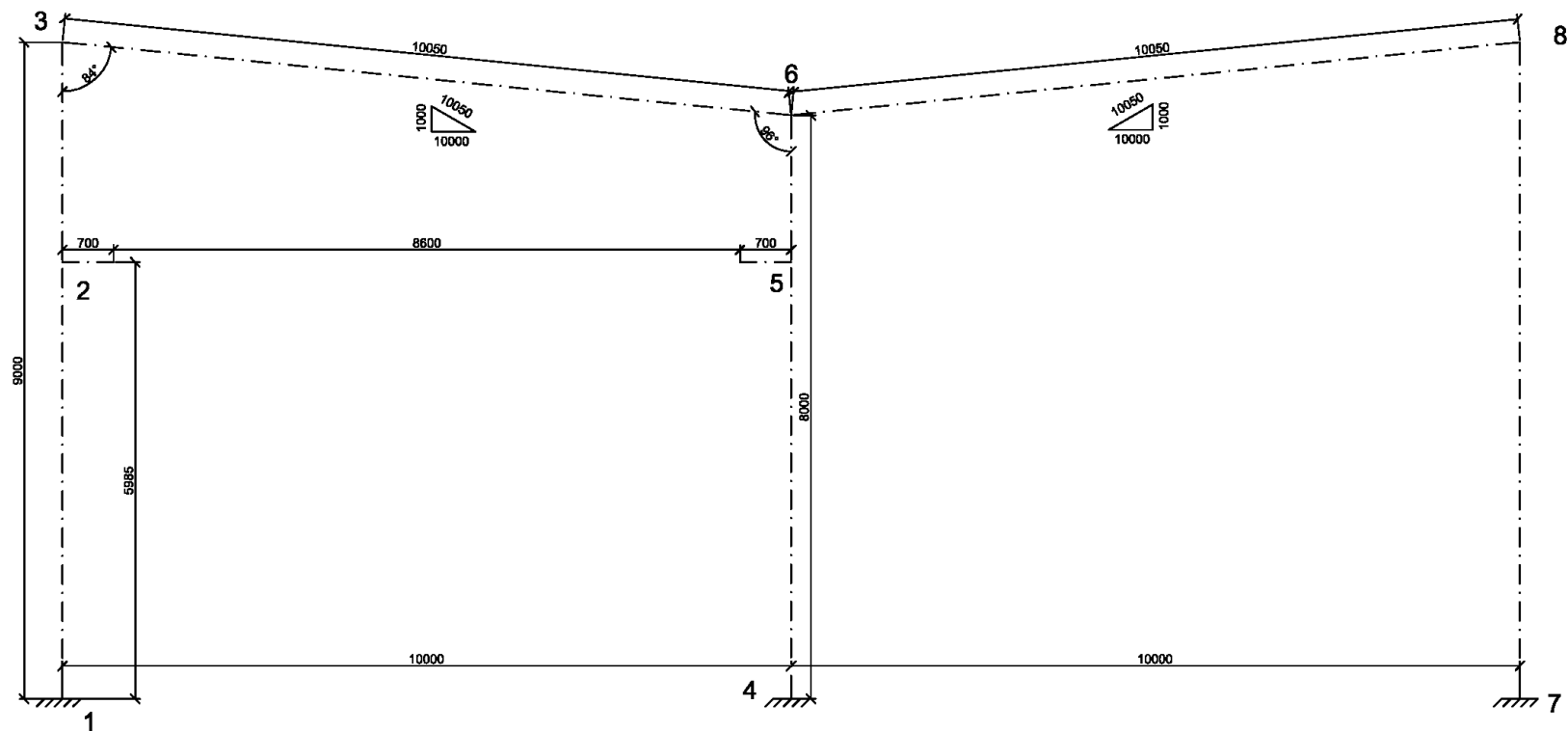
šrouby ČSN 02 1308  
matice ČSN 02 1601  
podložky ČSN 02 1708

#### Povrchová úprava:

2x základní nátěr + 2x vrchní nátěr

0,000 = 427,25 m.n.m  
výškový systém - Bpv  
souřadnicový systém - JTSK

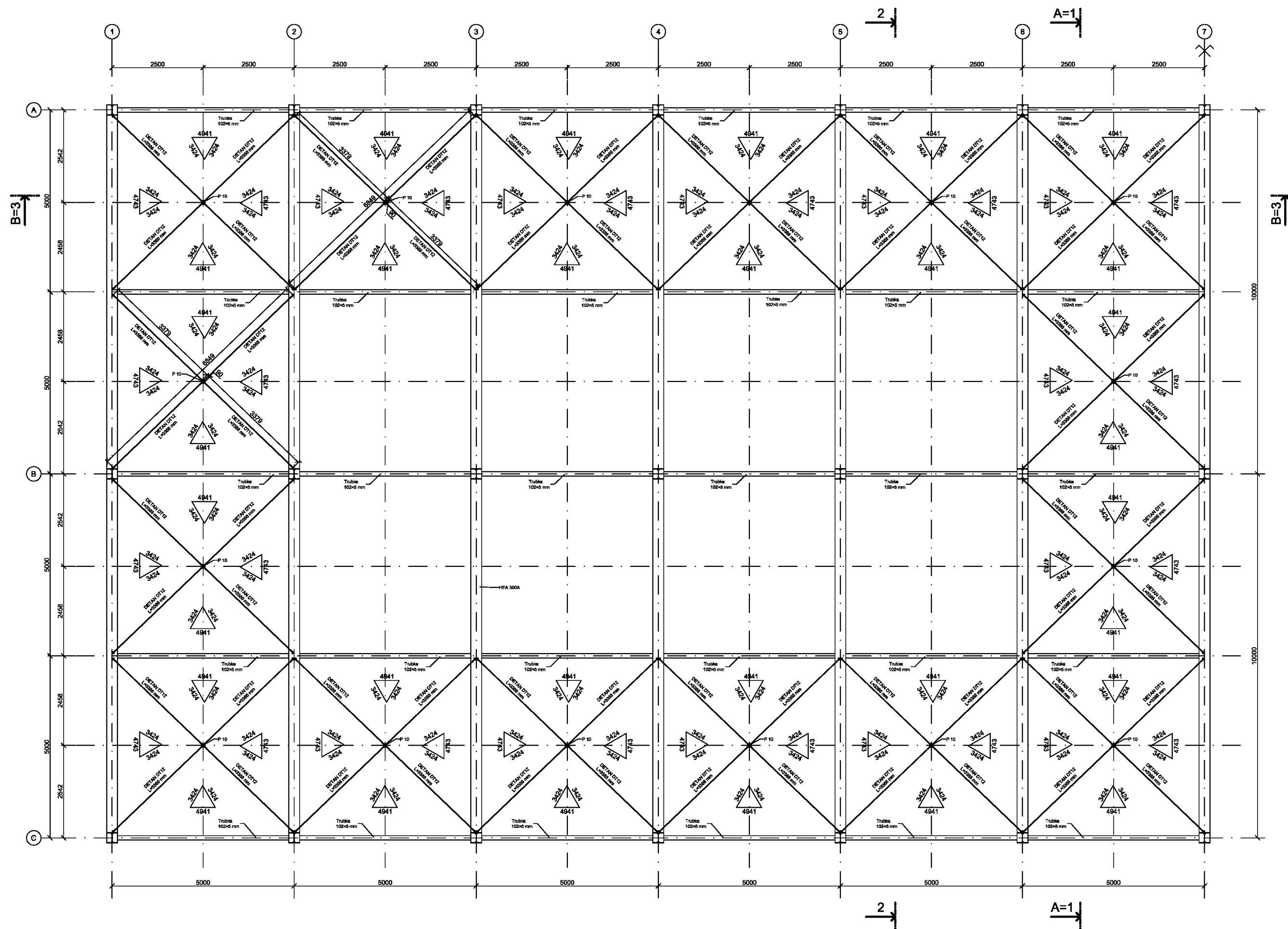
Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A2
Objekt:	<b>Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem</b>	Datum:	25.5.2015
		Měřítko:	1:100
Výkres:	Řezy 1-1, 2-2 a 3-3	Č. v.:	<b>D.1.2.4</b>



**Souřadnice bodů [mm]**

Bod	X	Y
1	0	0
2	0	6986
3	0	9000
4	10000	0
5	10000	6986
6	10000	8500
7	20000	0
8	20000	9000

Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A4
Objekt:	<b>Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem</b>	Datum:	25.5.2015
		Měřítko:	1:100
Výkres:	Geometrie rámu haly	Č. v.:	<b>D.1.2.5</b>



POZNÁMKA:  
Výrobní skupina B dle ČSN 73 2601

Materiál:  
konstrukční S235  
táhlá DETAN DN12 S355

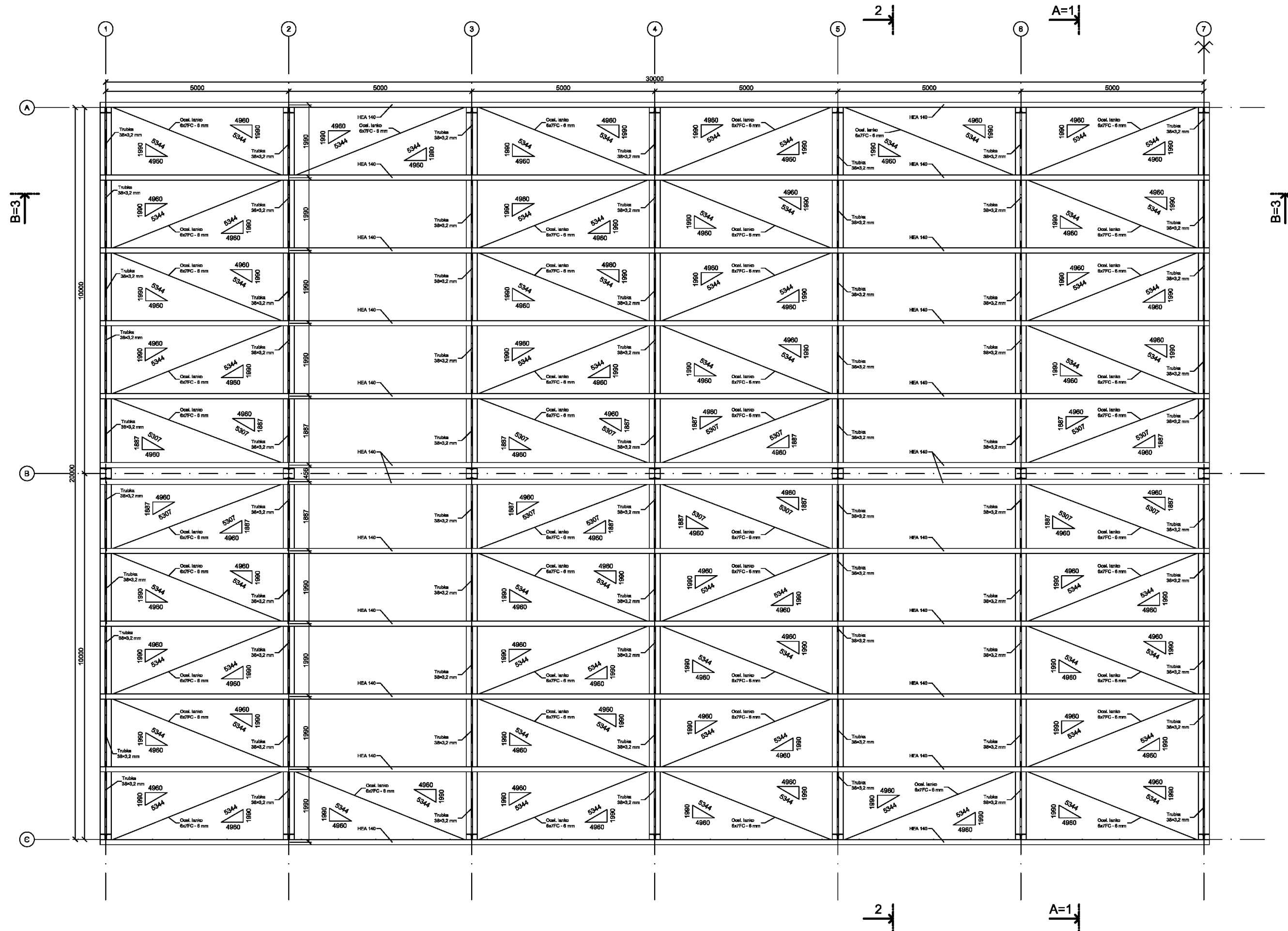
Šroubové spoje:  
šrouby ČSN 02 1308  
mátice ČSN 02 1601  
podložky ČSN 02 1708

Povrchová úprava:  
2x základní nátěr + 2x vrchní nátěr

0,000 = 427,25 m.n.m  
výškový systém - Bpv  
souřadnicový systém - JTSK



Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A2
Objekt:	<b>Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem</b>	Datum:	25.5.2015
		Měřítko:	1:100
Výkres:	Hlavní ztužení střechy	Č. v.:	D.1.2.6



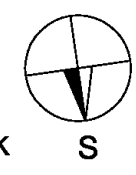
**POZNÁMKA:**  
Výrobní skupina B dle ČSN 73 2601

**Materiál:**  
konstrukční S235  
Ocelové lanko 6x7FC

**Šroubové spoje:**  
šrouby ČSN 02 1308  
matice ČSN 02 1601  
podložky ČSN 02 1708

**Povrchová úprava:**  
2x základní nátěr + 2x vrchní nátěr

0,000 = 427,25 m.n.m  
výškový systém - Bpv  
souřadnicový systém - JTSK



Vypracoval:	Luboš Bischof	<b>Západočeská univerzita v Plzni</b>	
Konzultant:	Ing. Petr Kesl		
Stupeň PD:	DSP	Formát:	A2
Objekt:	<b>Výrobní hala s jeřábem a administrativním vestavkem</b>	Datum:	25.5.2015
		Měřítko:	1:100
Výkres:	Ztužení vaznic střešky	Č. v.:	<b>D.1.2.7</b>