




|                    |        |                            |              |
|--------------------|--------|----------------------------|--------------|
| Jiná ověření:      |        | Paré:                      |              |
| Orientační schéma: |        | Razítko oprávněné osoby:   |              |
|                    |        | Podpis: _____ Datum: _____ |              |
| Revize:            | Datum: | Popis:                     | Kontroloval: |
| -                  | -      | -                          | -            |
|                    |        |                            |              |
|                    |        |                            |              |
|                    |        |                            |              |

|                     |   |  |
|---------------------|---|--|
| Stavebník/Investor: | <b>Správa železnic, státní organizace</b> |  <b>SPRÁVA<br/>ŽELEZNIC</b> |
| Adresa:             | Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1           |  |
| Zástupce investora: | Stavební správa západ                     |  |
| Adresa:             | Sokolovská 1995/278, 190 00 Praha 9       |  |

|                          |  |   |   |
|--------------------------|--|---|---|
| Zhotovitel díla:         | <b>APRIS 3MP s.r.o.</b>                  |  |   |
| Adresa:                  | Baarova 231/36, 140 00 Praha 4           |   |   |
| Kontakt:                 | T: +420 261 260 358<br>E: apris@apris.cz |   |   |
| Zhotovitel objektu:      | <b>APRIS 3MP s.r.o.</b>                  |  |   |
| Adresa:                  | Baarova 231/36, 140 00 Praha 4           |   |   |
| Kontakt:                 | T: +420 261 260 358<br>E: apris@apris.cz |   |   |
| Hlavní projektant (HIP): | Ing. Vojtěch Hejl                        | Specialista:  | - |

|                            |  |          |                            |                       |
|----------------------------|--|----------|----------------------------|-----------------------|
| Název stavby/akce:         | <b>REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY<br/>V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ</b> |          | Označení investora:        | S631700099            |
|                            |  |          | Označení zhotovitele:      | 2020052               |
| Název části:               | Pozemní objekty výpravních budov a budov zastávek                |          | Označení části:            | D.2.2.1               |
| Název objektu/dílčí části: | <b>Výpravní budova v žst. Františkovy Lázně</b>                  |          | Označení objektu/komplexu: | <b>SO 00-71-01.02</b> |
| Název přílohy:             | Stavebně konstrukční řešení                                      |          | Číslo přílohy:             | <b>1. 101</b>         |
| Název dílčí části přílohy: | Technická zpráva a statický výpočet                              |          |                            |                       |
| Odpovědný projektant:      | Zpracovatel přílohy:   | Měřítko: | Stupeň dokumentace:        |                       |
| Ing. Ivan Jeník            | Ing. Ivan Jeník  | Formáty: | <b>PDPS</b>                |                       |
| Kraj:                      | Katastrální území:   | TUDU:    | Smluvní datum zpracování:  |                       |
| Karlovarský                | Františkovy Lázně  | 0211J1   | <b>13.6.2022</b>           |                       |

|                     |                     |         |         |             |          |                 |
|---------------------|---------------------|---------|---------|-------------|----------|-----------------|
| Označení investora: | Stupeň dokumentace: | Část:   | Objekt: | Podobojekt: | Příloha: | Revize:         |
| S 6 3 1 7 0 0 0 9 9 | -                   | P D P S | -       | D 2 2 0 1   | -        | S O 0 0 7 1 0 1 |
| -                   | 0                   | 2       | -       | 0           | 2        | -               |
| 1                   | -                   | 1       | 0       | 1           | -        | P 0 1           |



**REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ**  
**DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV**

---

**TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET**  
**STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**

**Obsah:**

|    |  |   |
|----|--|---|
| A. | Identifikační údaje stavby a investora ..... | 1 |
| B. | Přehled výchozích podkladů a norem .....     | 2 |
| C. | Konstrukční systém.....                      | 3 |
| D. | Navrhované úpravy .....                      | 3 |
| E. | Zatížení na konstrukci .....                 | 4 |
| F. | Použité materiály.....                       | 6 |
| G. | Posouzení navržených úprav objektu.....      | 6 |
| H. | Posouzení navržených úprav přístřešku.....   | 8 |

**A. Identifikační údaje stavby a investora**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Název stavby:         | REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST.<br>FRANTIŠKOVY LÁZNĚ<br>vč. zpevněných ploch, parkoviště,<br>dopravního napojení a přípojek inženýrských<br>sítí |
| Místo stavby:         | Nádražní stezka 97/2, 351 01 Františkovy<br>Lázně, parc. č. 124/1, 830/5, 830/19, 830/13<br>a 830/11, k.ú. Františkovy Lázně                         |
| Stupeň dokumentace:   | Dokumentace pro provedení stavby   |
| Datum vypracování PD: | 12/2021  |
| Investor:             | Správa železnic, státní organizace<br>Dlážděná 1003/7<br>110 00 Praha 1  |
| Hlavní projektant:    | APRIS 3MP s.r.o.<br>Baarova 36<br>140 00, Praha 4  |



## **REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ**

### **DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV**

---

#### **B. Přehled výchozích podkladů a norem**

Podklady:

- požadavky investora
- dokumentace stávajícího stavu
- platné vyhlášky, předpisy a normy
- Dokumentace architektonicko-stavebního řešení (APRIS 3MP, s.r.o.)
- Ocelové konstrukce tabulky (Tomáš Vraný, František Wald, 2005 Vydavatelství ČVUT)

Normy:

- ČSN EN 1990 ed.2: Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-3 ed.2: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 ed.2: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1992-1-1: Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 206+A1: Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 13670: Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 1993-1-1 ed.2: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1090-2+A1 – Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
- ČSN 73 2604: Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb
- ČSN EN 1996-1-1+A1: Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva



## **REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ**

### **DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV**

---

#### **C. Konstrukční systém**

Objekt výpravní budovy je členěn na pět částí o různých výškách.

Centrální část budovy s odbavovací halou je podsklepená (konstrukční výška 3,05m) a má dvě nadzemní podlaží (konstrukční výška 6,95m a 3,85m) a podkroví, zastřešena je lomenou valbovou střechou s malým spádem (3,8°) ve střední části. V krajích střední části jsou vložena mezipatra (označena jako 2.NP). Ze severní strany je v 1.NP přistaven přístřešek sloužící jako zastřešení nástupiště.

Krajní části objektu jsou také podsklepené (konstrukční výška 2,6m) a mají dvě nadzemní podlaží (konstrukční výška 4,05m a 3,55m) a podkroví, zastřešeny jsou valbovou střechou.

Krajní části jsou propojeny s centrální částí nepodsklepenými jednopodlažními krčky s nepřístupným půdním prostorem.

Suterény objektů jsou provedeny z kamenného zdiva z částečně opracovaných kamenů. Příčky a nenosné zdi v suterénu jsou buď ze zdiva smíšeného nebo kamenného. Otvory jsou obezděny cihelným zdivem. Stropní konstrukce jsou tvořeny cihelnými klenbami, kdy cihly jsou kladeny na šířku (150 mm) a cihelnými klenebními pásy. Stropní konstrukce jsou vynášeny nosnými kamennými zdmi.

Nadzemní části objektů jsou tvořeny svislým cihelným zdivem. Stropní konstrukce jsou dřevěné, trámové, pouze stropní konstrukce ve výpravní hale je tvořena ocelovými „I“ nosiči, které jsou vloženy na cihelné pilíře.

Krovové konstrukce jsou dřevěné, hambálkové, se svislou stolicí, ve spojovacím krčku je konstrukce vazníková.

Střešní krytina je plechová a je uložena přímo na bednění střechy.

#### **D. Navrhované úpravy**

Dispoziční úpravy vyžadují zřízení nových dveřních případně okenních otvorů.

U části nových otvorů se jedná o obnovení původních, později zazděných otvorů. Zde se předpokládá využití původních překladů. Bude nutno ověřit, zda zůstaly funkční.

Nové dveřní a okenní otvory budou zajištěny pomocí ocelových válcovaných „I“ profilů ve stávajících zděných stěnách z plných pálených cihel. Navržené ocelové profily bezpečně přenesou působící zatížení s minimální deformací, takže nedojde k porušení zdiva nad překlady – bezpečně vyhoví v MSÚ i MSP. Pokud jsou někde navrženy nové dveřní otvory v těsné blízkosti komínových průduchů tak, že zde nezbývá dostatek zdiva pro uložení překladů, je navrženo nahradit ocelové překlady uzavřenými ocelovými rámy. Pro nové velké otvory (světlost 3,3m) v 1.NP centrální části jsou navrženy ocelové uzavřené rámy s příčlemi 2xHEB260 (resp. 2xHEB200) + stojkami 2xU260 (resp. 2xU220). Tyto budou osazeny na celou tloušťku zdiva – to musí být při provádění podepřeno pomocí příčníků.

Prostupy pro konstrukce vzduchotechniky budou zajištěny dle své velikosti pomocí ocelových trubek TR 219x6,3 mm, TR 273x6,3 mm a TR 324x8 mm. Prostor mezi trubkami a zdivem bude souvisle vyplněn expanzní maltou.

Ve 3.NP, kde nové otvory zasahují do těsné blízkosti nevyužívaných komínových průduchů, je třeba tyto průduchy vyčistit a zabetonovat betonem C16/20XC0.



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

Během provádění je nutno zajistit okolní vodorovné konstrukce stojkami, a následně provádět bourací práce – bourání kapsy pro ocelové překlady do poloviny tloušťky stěny. Polovina ocelových profilů bude uložena do vybourané kapsy, vyklínuje se do výsledné polohy a v místě uložení podmaltuje. Po vytvrdnutí se zopakuje proces z druhé strany stěny. Ocelové překlady budou uloženy alespoň 200 mm na zdravé zdivo (pro otvor na rozpětí větší než 2,0m uložit alespoň 250 mm). Rušené dveřní otvory ve zděných stěnách je nutno zazdít z plných pálených cihel a provázat se stávajícím zdivem. Zazdění bude prováděno před vybouráním nových otvorů v daných stěnách.

Dalšími úpravami je vybourání nenosných příček na celou výšku. Opět nutno ověřit, že nejsou nosné.

Dále bude zbourán přístřešek, který je přistaven k severní stěně centrální části objektu. Na jeho místě bude postaven nový přístřešek zastřešen sedlovou střechou se sklony  $-5^\circ$  a  $-15^\circ$ . Zastřešení tvoří prkenný záklop tl. 30 mm uložený na ocelových vaznicích profilů IPE 160. Vaznice jsou podepírány ocelovými vazníky z profilů IPE 240, které jsou na jedné straně uloženy na stěně výpravní budovy. Vazníky budou uloženy na neporušené zdivo v místech uložení původních bouraných vazníků stávající konstrukce. V místě uložení budou podmaltovány a zachyceny proti vytrhnutí. Dále bude otvor vyplněn betonem C16/20 pro vodorovné uchycení vazníků ve zdivu. V místech, kde se vazníky ukládají nad stávající otvory, je nutné ověřit existenci stávajících dostatečně nosných překladů. Na druhé straně jsou uloženy na historické repliky litinových sloupků a částečně vykonzolovány. V místě vykonzolování je vazník mezi posledními vaznicemi podélně seříznut do poloviny výšky. Litinové sloupky budou v patě uloženy na žulový blok zapuštěný do betonové základové patky o rozměrech 1000x1000x1150mm uloženou na jalovcový skalní podklad. Na stavbě je nutno jílovec v základové spáře ověřit, popřípadě základ prohloubit. Tuhost střešní roviny zajišťují táhla průměru 10 mm. Všechny montážní spoje ocelových prvků jsou provedeny pomocí šroubů třídy 8.8. Přesný tvar litinového sloupku bude navržen ve výrobní dokumentaci zhotovitele po konzultaci s architektem. Spoje s litinovým sloupkem budou navrženy ve výrobní dokumentaci zhotovitele tak aby bylo umožněno natočení všech připojovaných prvků s výjimkou vazníku, který bude tuze připojen ve své rovině.

### E. Zatížení na konstrukci

#### Zatížení trámovým stropem

| Stálé zatížení              | Charakteristické (kN/m <sup>2</sup> ) | $\gamma_F [-]$ | Návrhové [kN/m] |
|-----------------------------|---------------------------------------|----------------|-----------------|
| Typ zatížení                |                                       |                |                 |
| Keramická dlažba 10+5mm     | 0,360                                 | 1,35           | 0,486           |
| 2x CETRIS deska tl. 14mm    | 0,400                                 | 1,35           | 0,540           |
| Kročejová izolace tl. 30 mm | 0,030                                 | 1,35           | 0,041           |
| 2x CETRIS deska tl. 20mm    | 0,570                                 | 1,35           | 0,770           |
| švárový zásyp 100mm         | 0,900                                 | 1,35           | 1,215           |
| záklop 30mm                 | 0,180                                 | 1,35           | 0,243           |
| trámy 200/200 á 0,8m        | 0,300                                 | 1,35           | 0,405           |
| podbití 20mm                | 0,120                                 | 1,35           | 0,162           |
| omítka 15mm                 | 0,310                                 | 1,35           | 0,419           |



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

|                     |              |      |              |
|---------------------|--------------|------|--------------|
| SDK podhled         | 0,500        | 1,35 | 0,675        |
| <b>Celkem stálé</b> | <b>3,670</b> |      | <b>4,955</b> |

### Zatížení nadpražím 0,5x2,0m

| Stálé zatížení      | Charakteristické (kN/m) | $\gamma_f [-]$ | Návrhové [kN/m] |
|---------------------|-------------------------|----------------|-----------------|
| Typ zatížení        |                         |                |                 |
| zdivo               | 21,000                  | 1,35           | 28,350          |
| <b>Celkem stálé</b> | <b>21,000</b>           |                | <b>28,350</b>   |

### Zatížení nadpražím 0,5x4,3m

| Stálé zatížení      | Charakteristické (kN/m) | $\gamma_f [-]$ | Návrhové [kN/m] |
|---------------------|-------------------------|----------------|-----------------|
| Typ zatížení        |                         |                |                 |
| zdivo               | 45,000                  | 1,35           | 60,750          |
| <b>Celkem stálé</b> | <b>45,000</b>           |                | <b>60,750</b>   |

### Zatížení střechy nástupiště

| Stálé zatížení      | Charakteristické (kN/m <sup>2</sup> ) | $\gamma_f [-]$ | Návrhové [kN/m] |
|---------------------|---------------------------------------|----------------|-----------------|
| Typ zatížení        |                                       |                |                 |
| Pozink plech 1mm    | 0,079                                 | 1,35           | 0,106           |
| Prkený záklop 30 mm | 0,126                                 | 1,35           | 0,170           |
| <b>Celkem stálé</b> | <b>0,205</b>                          |                | <b>0,276</b>    |

Vlastní tíha nosných konstrukcí byla uvažována použitým výpočetním programem.

Ocelové kce - 78,5 kN/m<sup>3</sup>

### Zatížení proměnná

Zatížení **užitné** bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-1-1. Při návrhu byla použita kategorie A (dle článku 6.3.1.2 a úprav dle národní přílohy) při uvažování zatížení v prostorech bytu hodnotou 1,5 kN/m<sup>2</sup>. Na střeše přístřešku působí užitné zatížení kategorie H hodnotou 0,75 kN/m<sup>2</sup>.

Zatížení **sněhem** bylo stanoveno dle ČSN EN 1991-1-3 ed.2 jako pro sněhovou oblast II., tedy 1 kN/m<sup>2</sup>. Z hlediska výstavby a následné údržby je užitné zatížení kategorie H zanedbáno a je uvažováno pouze zatížení sněhem ve dvou zatěžovacích stavech, a to stav navátí sněhu do úžlabí ( $\mu_s=1,066$ ) a navátí sněhu ke stěně přilehlého objektu ( $\mu_w=1,5$ ) v kombinaci se sesuvem sněhu ze střechy přilehlého objektu ( $\mu_s=0,29$ ).

### Zatížení větrem

|                          |            |          |
|--------------------------|------------|----------|
| Výška objektu            | z =        | 4,6 m    |
| Větrná oblast            |            | I.       |
| Kategorie terénu         |            | III.     |
| Součinitel orografie     | $c_o(z) =$ | 1,00 [-] |
| Rychlost větru           | $v_b =$    | 22,5 m/s |
| Parametr drsnosti terénu | $z_0 =$    | 0,3 m    |



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

|                                 |                                |                  |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------|
| Součinitel terénu               | $k_r =$                        | 0,215 [-]        |
| Součinitel drsnosti             | $c_{r(z)} =$                   | 0,588 [-]        |
| Střední rychlost větru          | $v_{m(z)} =$                   | 13,23 m/s        |
| Intenzita turbulence            | $I_{v(z)} =$                   | 0,366 [-]        |
| <b>Maximální dynamický tlak</b> | <b><math>q_{p(z)} =</math></b> | <b>0,390 kPa</b> |
| Součinitel tření                | $c_{fr} =$                     | 0,01 [-]         |

### F. Použité materiály

#### OCELOVÉ KONSTRUKCE

##### *1.1 OCELOVÉ PŘEKLADY*

OCEL S235JR

POVRCH. ÚPRAVA: Bez povrchové úpravy

##### *1.2 OCELOVÁ TÁHLA*

OCEL S460

POVRCH. ÚPRAVA: Žárové zinkování

##### *1.3 OSTATNÍ OCELOVÉ KONSTRUKCE*

OCEL S235JR

POVRCH. ÚPRAVA: Žárové zinkování

#### BETONOVÉ KONSTRUKCE

##### *2.1 BETONOVÉ PATKY*

BETON C 16/20 – XC0

#### DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE

##### *3.1 DŘEVĚNÉ PRVKY*

DŘEVO C24

POVRCH. ÚPRAVA: Nátěr odolný dřevokazným škůdcům

### G. Posouzení navržených úprav objektu

#### G.1 Překlad ve středové stěně nad – 1.NP

##### Návrh -> 4xIPE 120

(stejně parametry mají 2xHEA 120)

L = 1,6m    zatěžovací šířka stropu 3,0m    nadpraží uvažováno 0,5x2,0m

$f(g+q)_k = 36,3 \text{ kN/m}$        $W_y = 4 \times 53,0 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \text{ (pružný)}$

$f(g+q)_d = 50,1 \text{ kN/m}$        $I_y = 4 \times 3,18 \times 10^{-6} \text{ m}^4$

##### *1) Ohyb*

$M_{ed} = 16 \text{ kNm} \leq M_{rd} = 43 \text{ kNm}$

Ohyb vyhovuje.



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

---

### 2) Průhyb

$$w = 1,2 \text{ mm} \leq w_{\text{lim}} = 3,0 \text{ mm}$$

Průhyb vyhovuje.

### G.2 Překlad ve středové stěně nad – 1.NP

Návrh -> HEB 260

(stejně parametry mají 2xHEB 220)

L = 3,3m      zatěžovací šířka stropu 3,0m      nadpraží uvažováno 0,5x4,0m

$$f(g+q)k = 60,3 \text{ kN/m} \quad W_y = 1150 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \text{ (pružný)}$$

$$f(g+q)d = 82,6 \text{ kN/m} \quad I_y = 149 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

#### 1) Ohyb

$$M_{ed} = 112,4 \text{ kNm} \leq M_{rd} = 236,0 \text{ kNm}$$

Ohyb vyhovuje.

### 2) Průhyb

$$w = 3,0 \text{ mm} \leq w_{\text{lim}} = 3,0 \text{ mm}$$

Průhyb vyhovuje.

### G.3 Překlad ve středové stěně nad – 1.NP

Návrh -> 2xHEB 140

L = 2,5m      zatěžovací šířka stropu 1,5m      nadpraží uvažováno 0,5x1,0m

(stejně parametry mají 4xIPE 160)

$$f(g+q)k = 18,2 \text{ kN/m} \quad W_y = 2 \times 216,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \text{ (pružný)}$$

$$f(g+q)d = 25,1 \text{ kN/m} \quad I_y = 2 \times 15,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

#### 1) Ohyb

$$M_{ed} = 19,6 \text{ kNm} \leq M_{rd} = 90 \text{ kNm}$$

Ohyb vyhovuje.

### 2) Průhyb

$$w = 1,5 \text{ mm} \leq w_{\text{lim}} = 3,0 \text{ mm}$$

Průhyb vyhovuje.

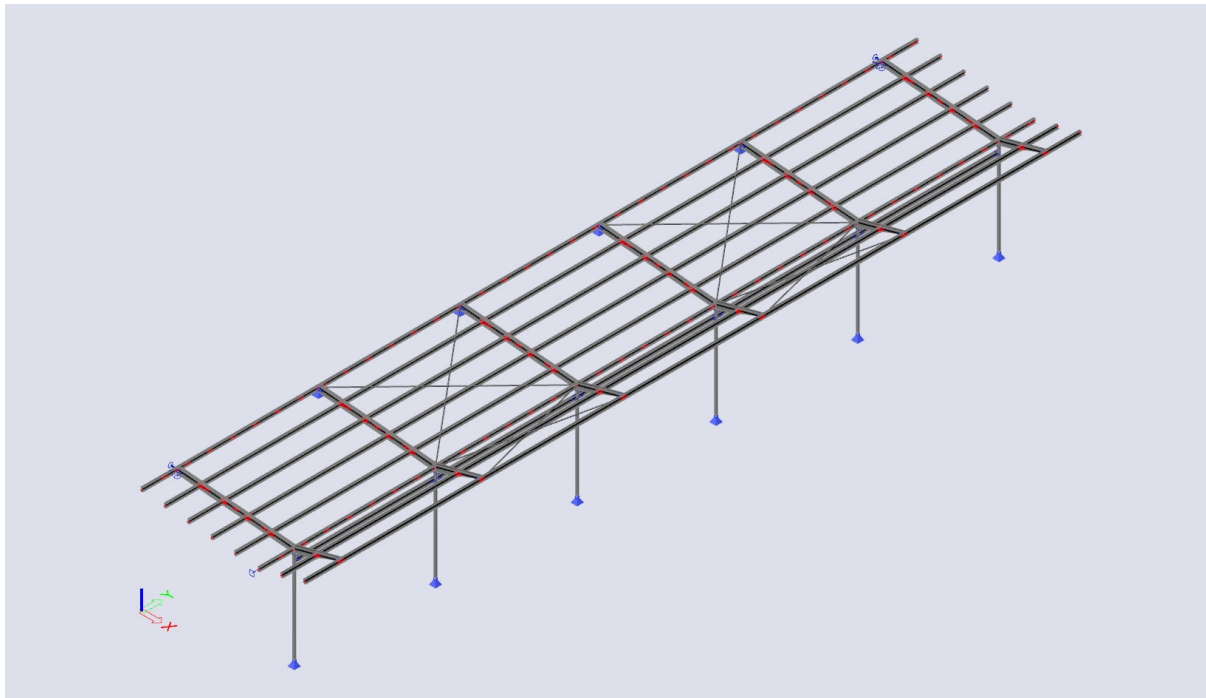
Ostatní překlady jsou zatíženy méně nebo jsou navrženy pouze konstrukčně.



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

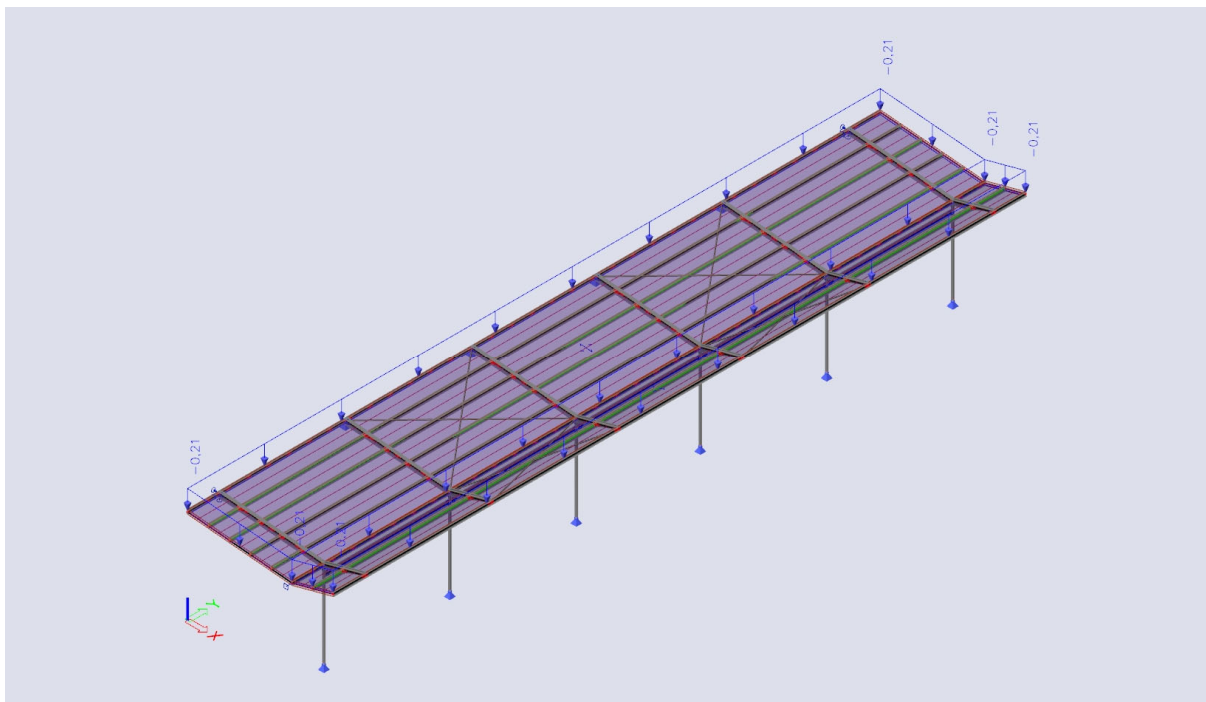
### H. Posouzení navržených úprav přístřešku

#### H.1 Model konstrukce



#### H.2 Zatížení na konstrukci

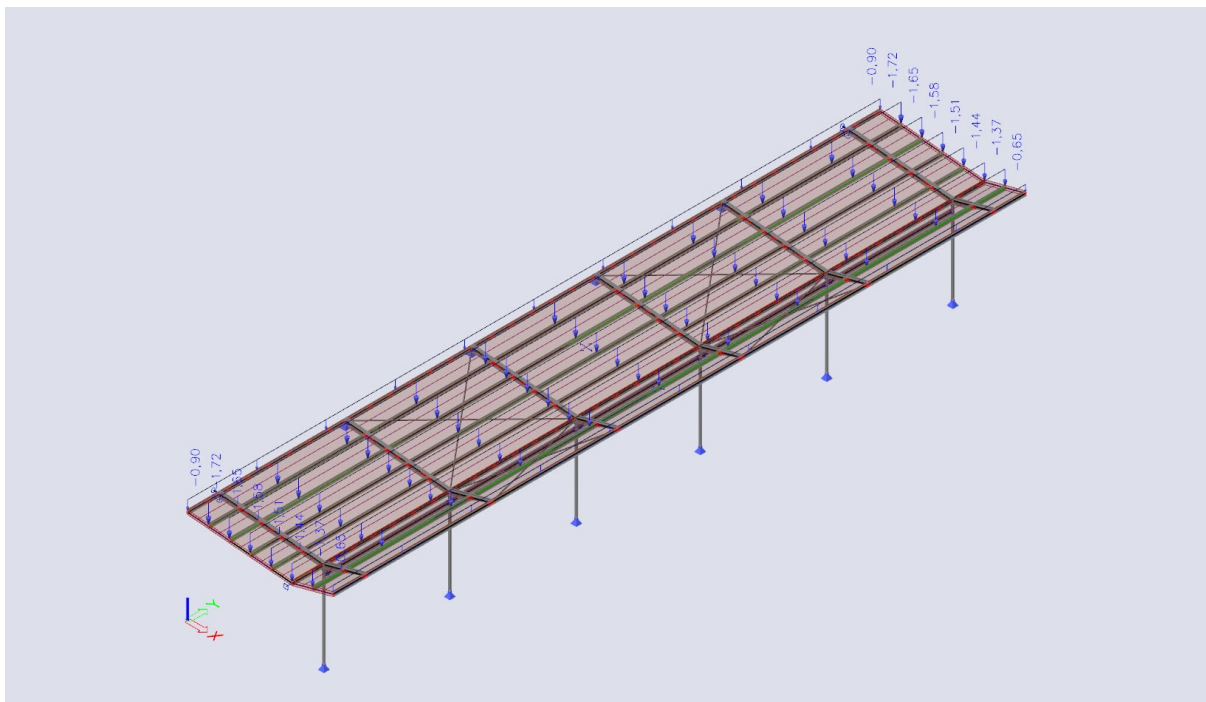
##### H.2.1 Zatížení od skladby



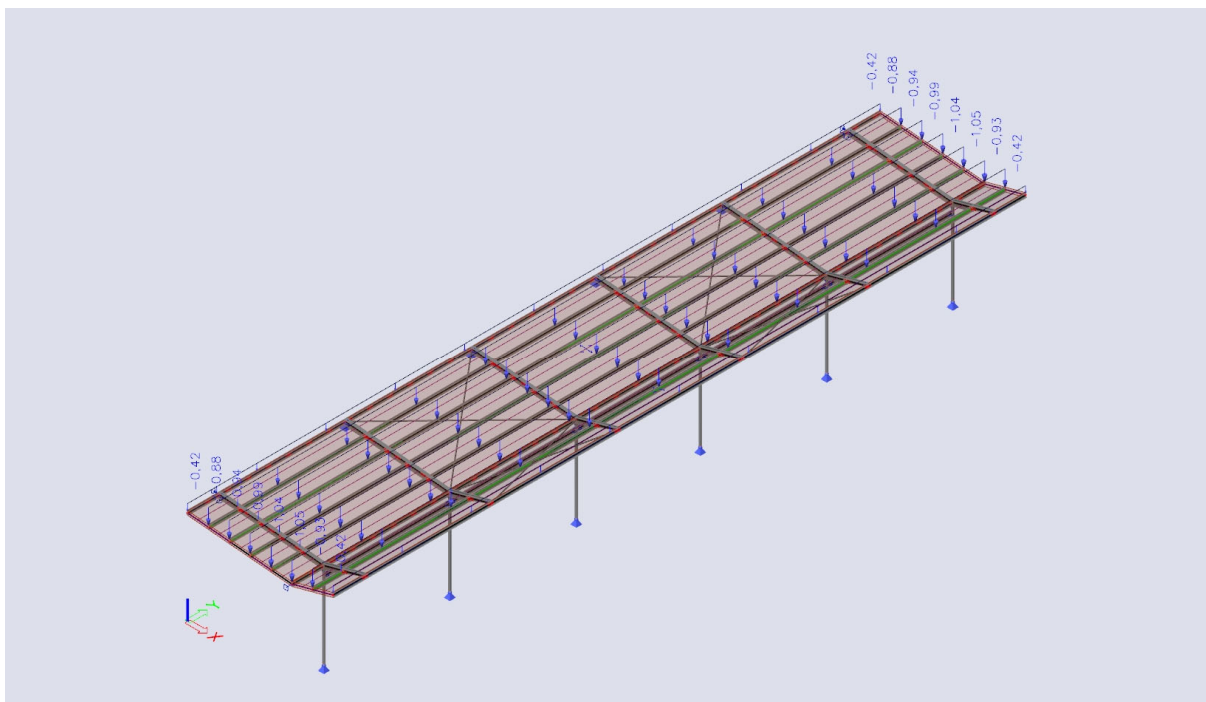


## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

### H.2.2 Zatížení sněhem – návěj do úžlabí



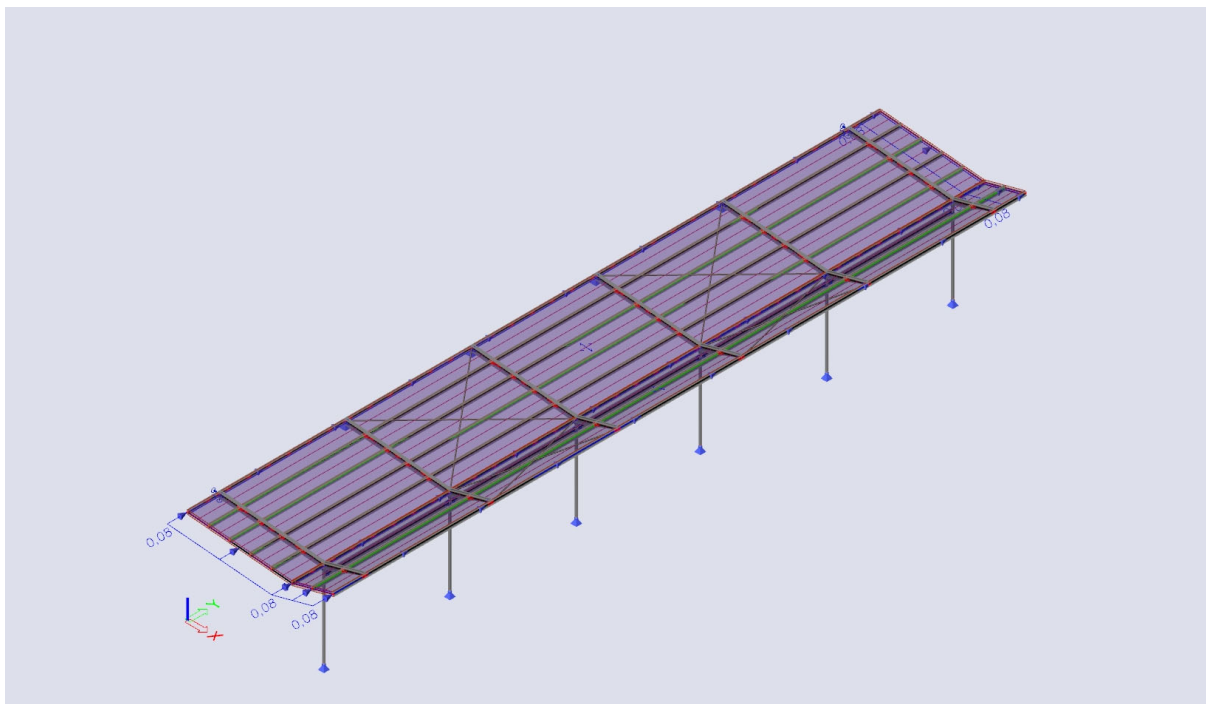
### H.2.3 Zatížení sněhem – návěj k přilehlému objektu



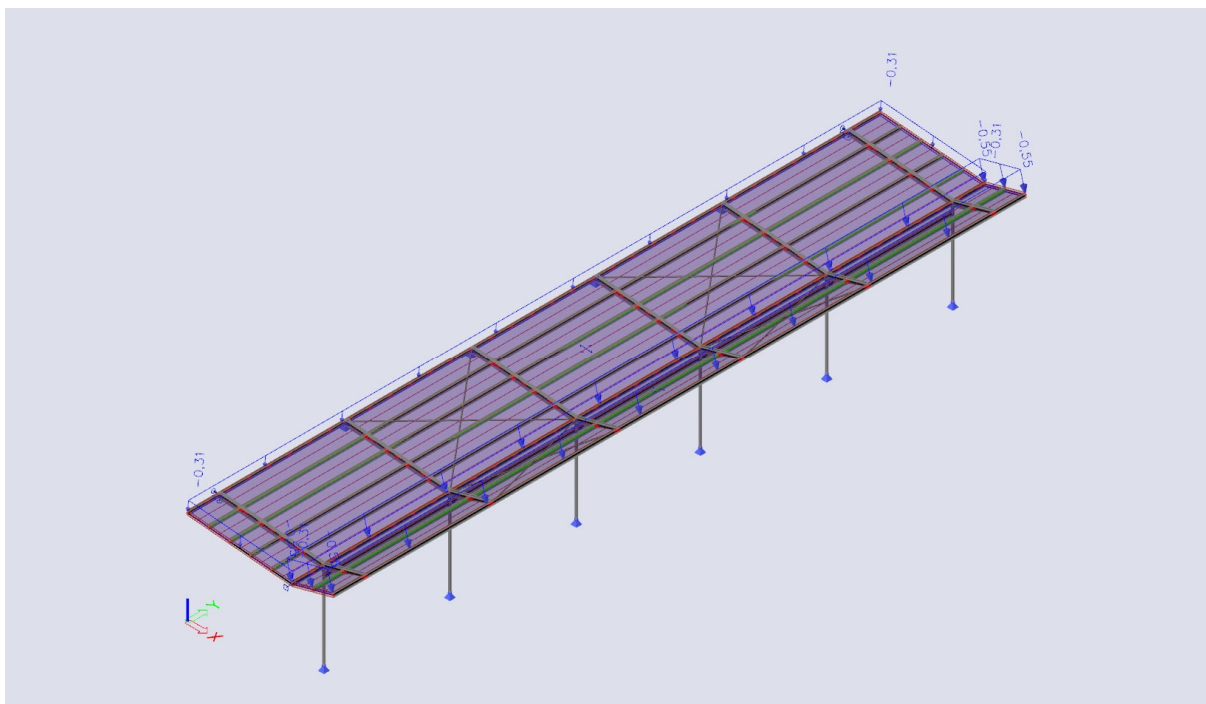


## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

### H.2.4 Zatížení větrem – tření



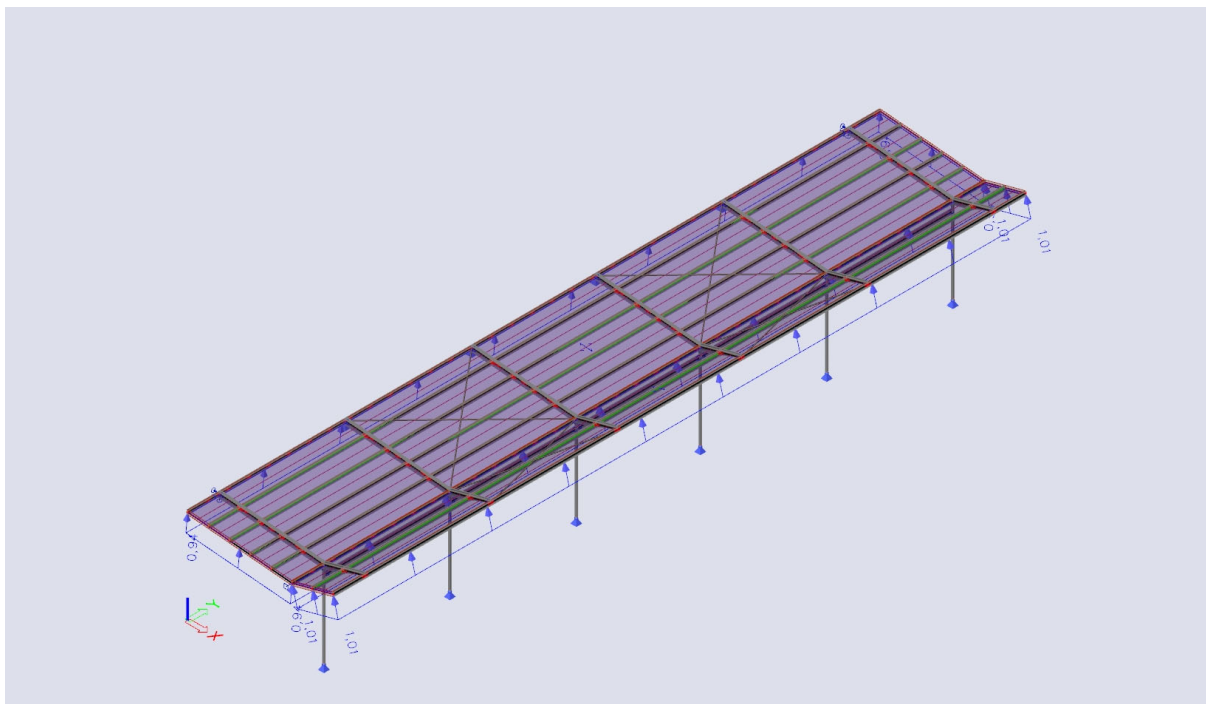
### H.2.5 Zatížení větrem – tlak



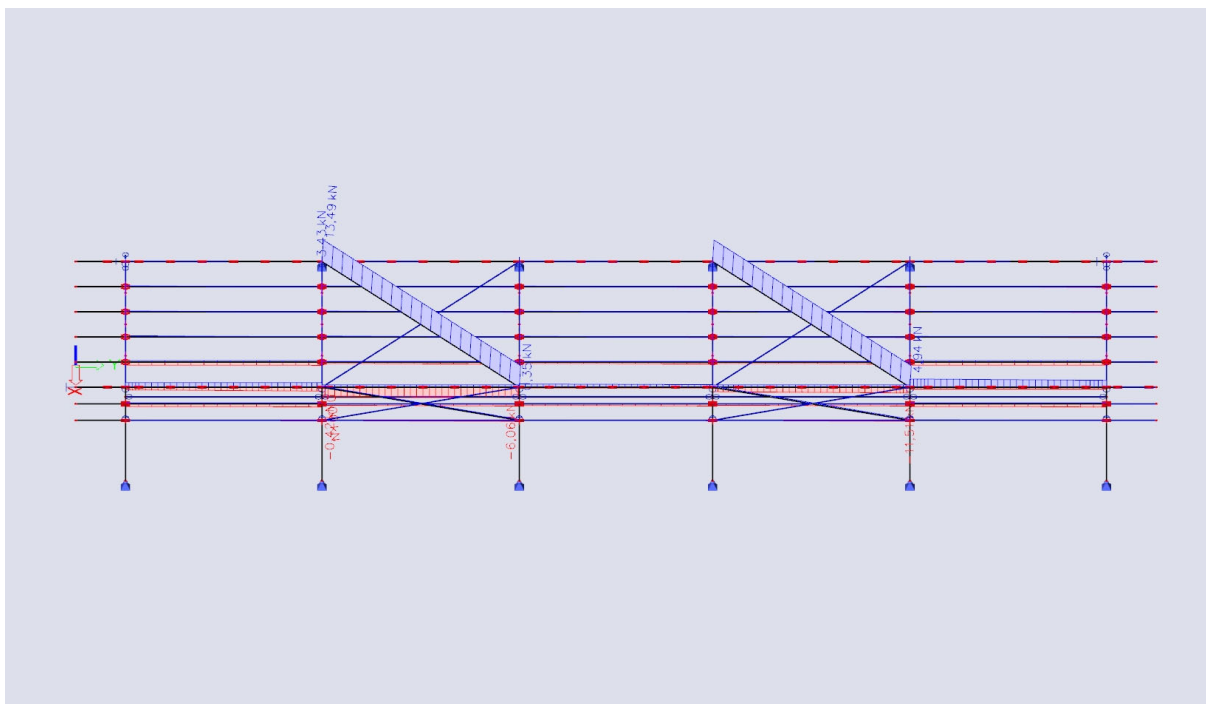


HLAVNÍ PROJEKTANT:  
APRIS 3MP s.r.o.  
Baarova 231/36  
140 00 Praha 4

### H.2.6 Zatížení větrem – tah



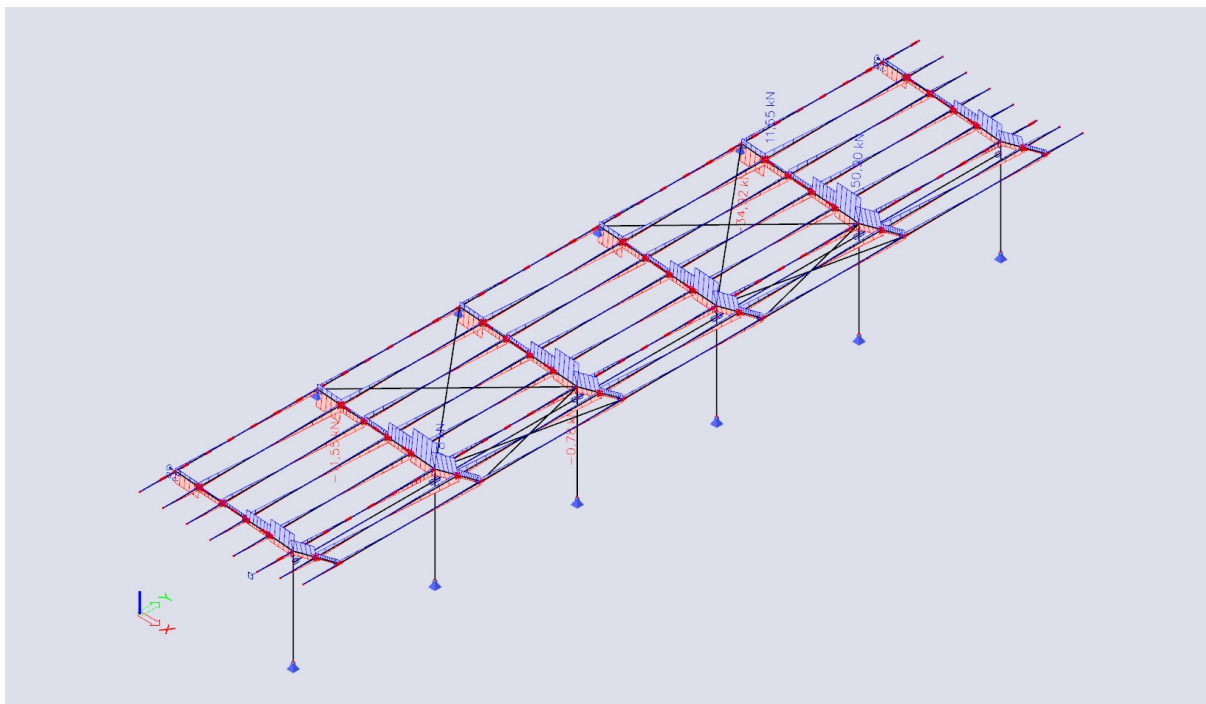
### H.3.1 Normálová síla



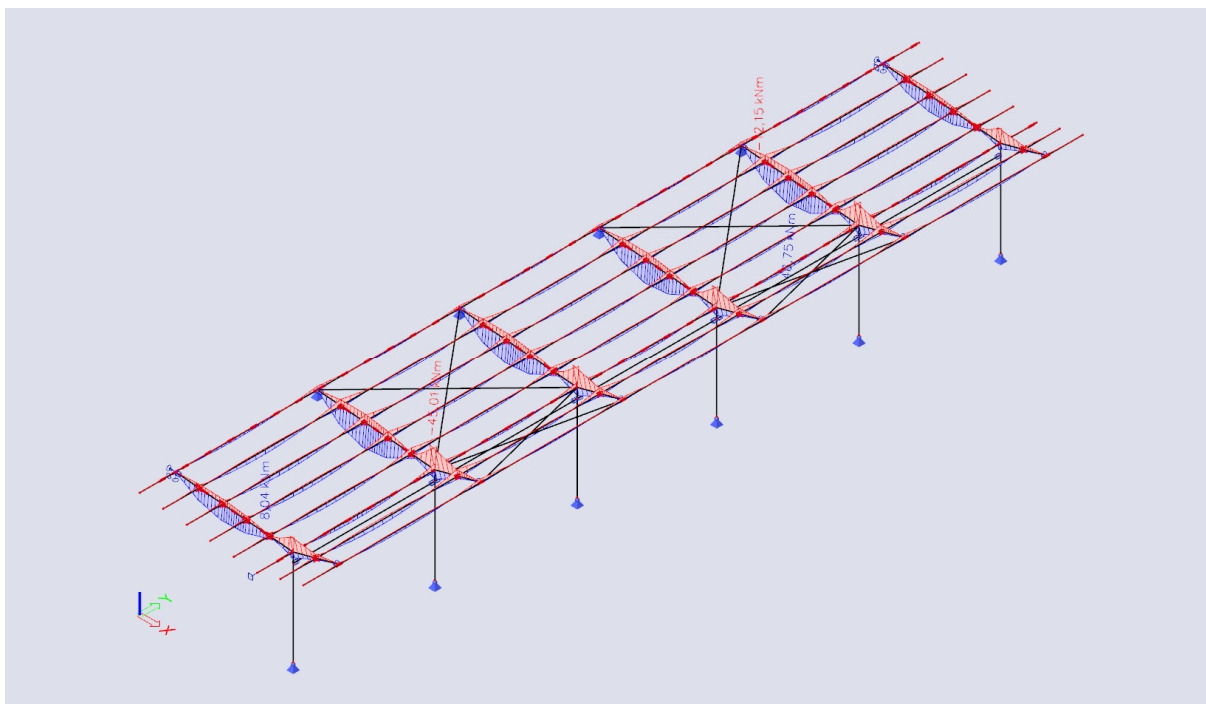


## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

### H.3.2 Posouvající síla



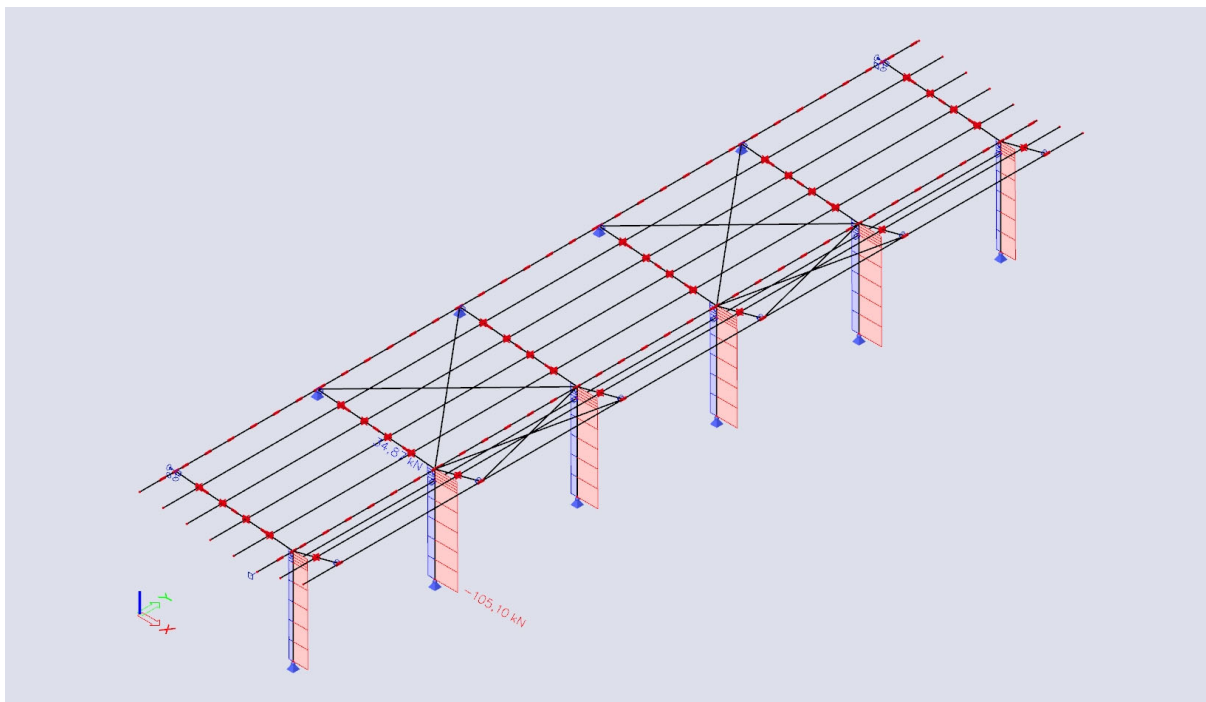
### H.3.3 Ohybový moment



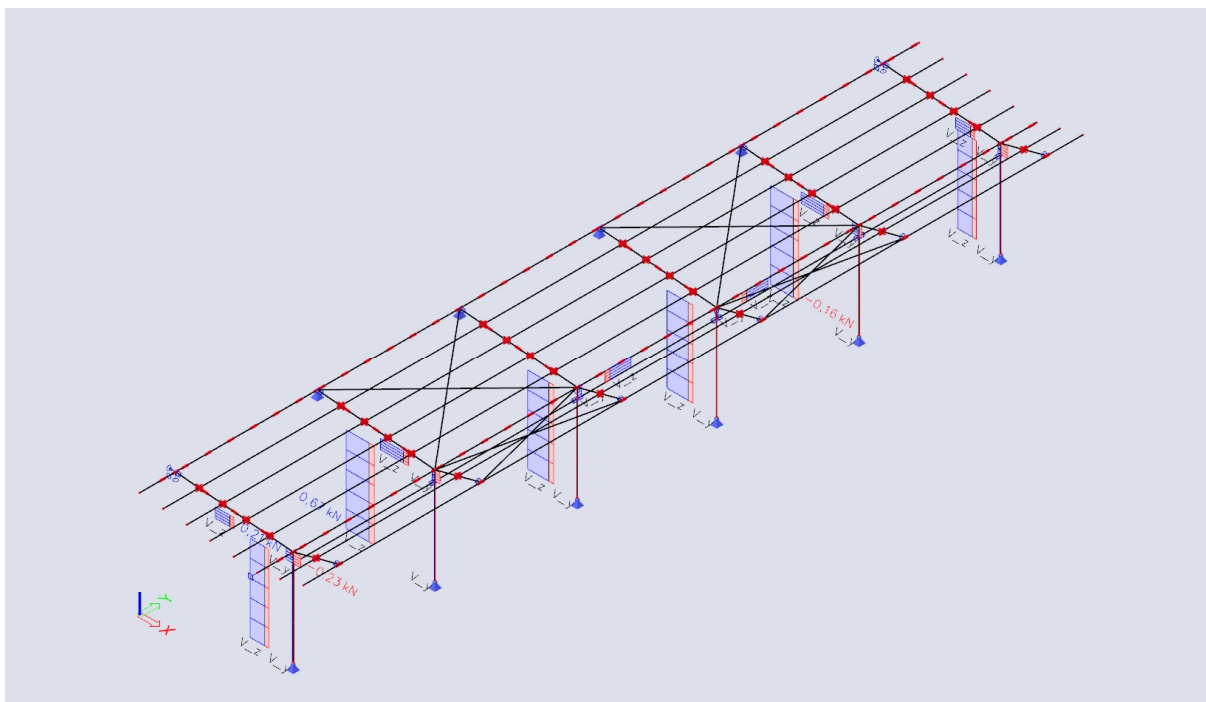


## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

### H.3.4 Normálová síla v litinových sloupcích



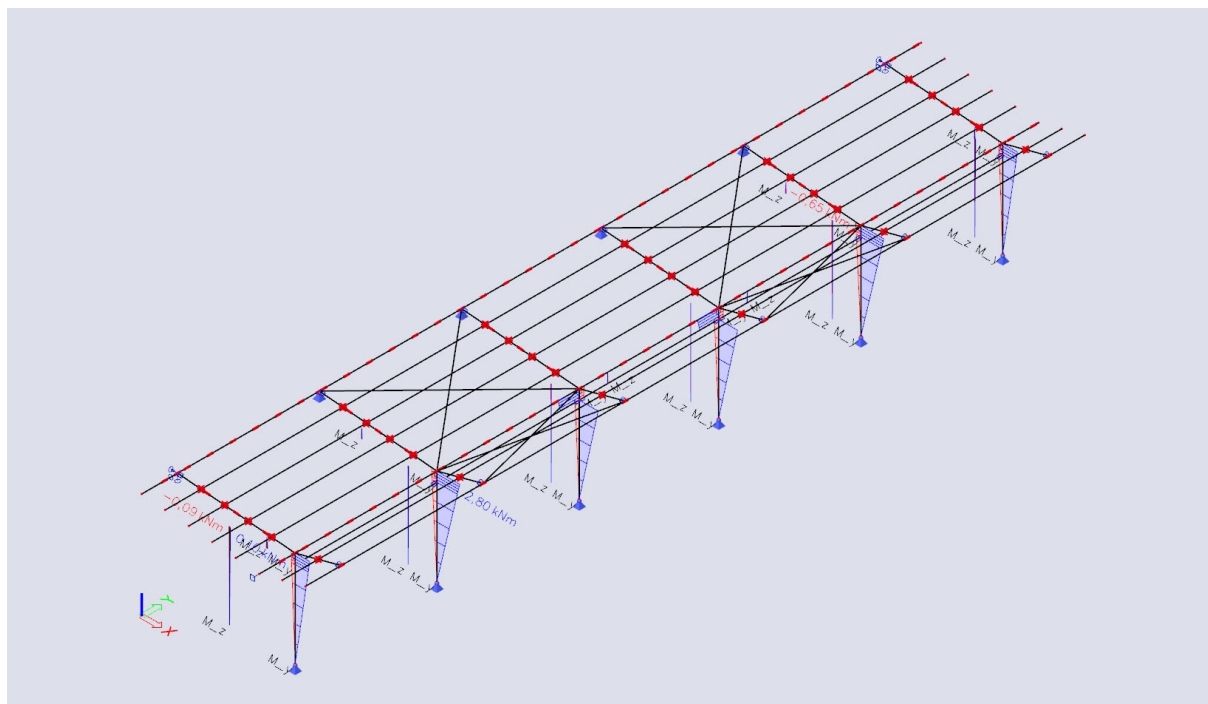
### H.3.5 Posouvající síla v litinových sloupcích





## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

### H.3.6 Ohybový moment v litinových sloupcích



### H.3.7 Tabulkový výstup vnitřních sil v litinových sloupcích

#### 1D vnitřní síly

Nelineární výpočet

Třída: RC\_NK\_MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: B1, B13, B25, B37, B49, B61, B332..B337

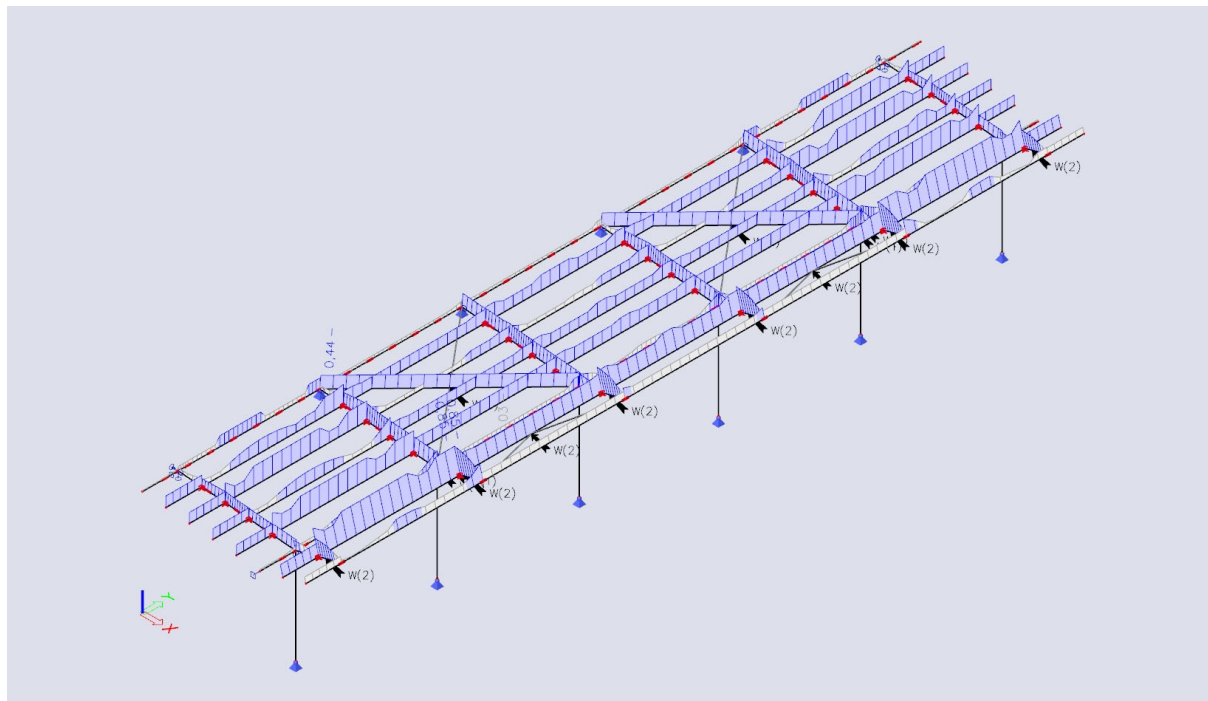
| Jméno | dx<br>[m] | Stav                      | Průřez                        | N<br>[kN]      | V <sub>y</sub><br>[kN] | V <sub>z</sub><br>[kN] | M <sub>x</sub><br>[kNm] | M <sub>y</sub><br>[kNm] | M <sub>z</sub><br>[kNm] |
|-------|-----------|---------------------------|-------------------------------|----------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| B13   | 0,000     | NK_MSÚ-Sada<br>B (auto).2 | CS2-SLOUP -<br>MSRR101.6x16.0 | <b>-105,10</b> | -0,01                  | 0,63                   | 0,00                    | 0,00                    | 0,00                    |
| B334  | 0,430     | NK_MSÚ-Sada<br>B (auto).1 | CS2-SLOUP -<br>MSRR101.6x16.0 | <b>34,87</b>   | -0,03                  | -0,16                  | <b>0,00</b>             | -0,65                   | 0,00                    |
| B333  | 0,000     | NK_MSÚ-Sada<br>B (auto).4 | CS2-SLOUP -<br>MSRR101.6x16.0 | -9,77          | <b>-0,23</b>           | 0,04                   | 0,00                    | 0,15                    | 0,10                    |
| B333  | 0,000     | NK_MSÚ-Sada<br>B (auto).2 | CS2-SLOUP -<br>MSRR101.6x16.0 | -65,87         | <b>0,21</b>            | 0,43                   | 0,00                    | 1,60                    | -0,09                   |
| B337  | 0,430     | NK_MSÚ-Sada<br>B (auto).1 | CS2-SLOUP -<br>MSRR101.6x16.0 | 34,87          | 0,03                   | <b>-0,16</b>           | 0,00                    | <b>-0,65</b>            | 0,00                    |
| B334  | 0,430     | NK_MSÚ-Sada<br>B (auto).6 | CS2-SLOUP -<br>MSRR101.6x16.0 | -89,32         | -0,02                  | <b>0,67</b>            | 0,00                    | <b>2,80</b>             | 0,00                    |
| B1    | 3,750     | NK_MSÚ-Sada<br>B (auto).2 | CS2-SLOUP -<br>MSRR101.6x16.0 | -66,52         | -0,02                  | 0,43                   | 0,00                    | 1,60                    | <b>-0,09</b>            |
| B1    | 3,750     | NK_MSÚ-Sada<br>B (auto).4 | CS2-SLOUP -<br>MSRR101.6x16.0 | -10,34         | 0,03                   | 0,04                   | 0,00                    | 0,15                    | <b>0,10</b>             |



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

### H.4 Posouzení ocelových prvků

#### H.4.1 Posouzení MSÚ



### Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Nelineární výpočet

Třída: RC\_NK\_MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Průřez

Výběr: B2, B14, B26, B38, B50, B62, B73, B78, B166, B217..B221, B298..B305, B320, B338..B341, B353..B358

#### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

|            |                  |        |       |                         |        |
|------------|------------------|--------|-------|-------------------------|--------|
| Dílec B221 | 7,800 / 34,225 m | IPE160 | S 235 | RC_NK_MSÚ-Sada B (auto) | 0,85 - |
|------------|------------------|--------|-------|-------------------------|--------|

#### Klíč kombinace

RC\_NK\_MSÚ-Sada B (auto) / NK\_MSÚ-Sada B (auto).2

#### Dílčí souč. spolehlivosti

|  |      |
|--|------|
| $\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu         | 1,00 |
| $\gamma_{M1}$ pro stabilitní únosnost      | 1,00 |
| $\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu | 1,25 |

#### Materiál

|                |       |           |     |
|----------------|-------|-----------|-----|
| Mez kluzu      | $f_y$ | 235,0     | MPa |
| Pevnost v tahu | $f_u$ | 360,0     | MPa |
| Výroba         |       | Válcovaný |     |

....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

Kritický posudek je na pozici 7,800 m



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ

### DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

| Vnitřní síly   |            | Vypočtené | Jednotka |
|----------------|------------|-----------|----------|
| Osová síla     | $N_{Ed}$   | -1,43     | kN       |
| Smyková síla   | $V_{y,Ed}$ | 2,26      | kN       |
| Smyková síla   | $V_{z,Ed}$ | -10,28    | kN       |
| Kroucení       | $T_{Ed}$   | 0,00      | kNm      |
| Ohybový moment | $M_{y,Ed}$ | -11,08    | kNm      |
| Ohybový moment | $M_{z,Ed}$ | 2,43      | kNm      |

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

| Id | Typ | c [mm] | t [mm] | $\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\psi$ [-] | $k_\sigma$ [-] | $\alpha$ [-] | c/t [-] | Třída limit [-] | 1 Třída limit [-] | 2 Třída limit [-] | 3 Třída limit [-] |
|----|-----|--------|--------|---------------------------------|---------------------------------|------------|----------------|--------------|---------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1  | SO  | 30     | 7      | 57002,652                       | -48043,380                      | -0,8       | 18,1           | 0,5          | 4,0     | 22,5            | 25,0              | 89,2              | 1                 |
| 3  | SO  | 29     | 7      | 138902,948                      | 243948,980                      | 0,6        | 0,5            | 1,0          | 4,0     | 9,0             | 10,0              | 14,4              | 1                 |
| 4  | I   | 127    | 5      | 81766,853                       | -80347,517                      | -1,0       |                | 0,5          | 25,4    | 70,9            | 81,9              | 121,8             | 1                 |
| 5  | SO  | 29     | 7      | -55583,316                      | 49462,716                       | -1,1       | 0,9            | 0,5          | 4,0     | 19,1            | 21,2              | 19,9              | 1                 |
| 7  | SO  | 30     | 7      | -137483,612                     | -242529,644                     |            |                |              |         |                 |                   |                   |                   |

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek na tlak

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

|                  |            |            |                |
|------------------|------------|------------|----------------|
| Průřezová plocha | A          | 2,0100e-03 | m <sup>2</sup> |
| Tlaková únosnost | $N_{c,Rd}$ | 472,35     | kN             |
| Jedn. posudek    |            | 0,00       | -              |

#### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

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

|                          |               |            |                |
|--------------------------|---------------|------------|----------------|
| Plastický modul průřezu  | $W_{pl,y}$    | 1,2400e-04 | m <sup>3</sup> |
| Plastický ohybový moment | $M_{pl,y,Rd}$ | 29,14      | kNm            |
| Jedn. posudek            |               | 0,38       | -              |

#### Posudek ohybového momentu pro $M_z$

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

|                          |               |            |                |
|--------------------------|---------------|------------|----------------|
| Plastický modul průřezu  | $W_{pl,z}$    | 2,6100e-05 | m <sup>3</sup> |
| Plastický ohybový moment | $M_{pl,z,Rd}$ | 6,13       | kNm            |
| Jedn. posudek            |               | 0,40       | -              |

#### Posudek smyku pro $V_y$

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

|                                      |               |            |                |
|--------------------------------------|---------------|------------|----------------|
| Součinitel smykové korekce           | $\eta$        | 1,20       |                |
| Smyk. plocha                         | $A_v$         | 1,2836e-03 | m <sup>2</sup> |
| Plastická smyková únosnost pro $V_y$ | $V_{pl,y,Rd}$ | 174,16     | kN             |
| Jedn. posudek                        |               | 0,01       | -              |

#### Posudek smyku pro $V_z$

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

|                                      |               |            |                |
|--------------------------------------|---------------|------------|----------------|
| Součinitel smykové korekce           | $\eta$        | 1,20       |                |
| Smyk. plocha                         | $A_v$         | 9,6660e-04 | m <sup>2</sup> |
| Plastická smyková únosnost pro $V_z$ | $V_{pl,z,Rd}$ | 131,15     | kN             |
| Jedn. posudek                        |               | 0,08       | -              |



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

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

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.41)

|                             |               |       |     |
|-----------------------------|---------------|-------|-----|
| Plastický ohybový moment    | $M_{pl,y,Rd}$ | 29,14 | kNm |
| Exponent ohybového poměru y | $\alpha$      | 2,00  |     |
| Plastický ohybový moment    | $M_{pl,z,Rd}$ | 6,13  | kNm |
| Exponent ohybového poměru z | $\beta$       | 1,00  |     |

Posudek (6.41) = 0,14 + 0,40 = 0,54 -

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

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.35) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy z-z se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

#### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 7,800 m

Rozhodující součinitel využití  $\eta$ : 0,63

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

| Id | Typ | c [mm] | t [mm] | $\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\Psi$ [-] | $k_\sigma$ [-] | $\alpha$ [-] | c/t [-] | Třída limit [-] | Třída 1 limit [-] | Třída 2 limit [-] | Třída 3 limit [-] |
|----|-----|--------|--------|---------------------------------|---------------------------------|------------|----------------|--------------|---------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1  | SO  | 30     | 7      | 56692,649                       | -48353,467                      | -0,9       | 18,4           | 0,5          | 4,0     | 22,7            | 25,2              | 90,1              | 1                 |
| 3  | SO  | 29     | 7      | 138593,011                      | 243639,127                      | 0,6        | 0,5            | 1,0          | 4,0     | 9,0             | 10,0              | 14,4              | 1                 |
| 4  | I   | 127    | 5      | 81456,868                       | -80657,644                      | -1,0       |                | 0,5          | 25,4    | 71,4            | 82,4              | 122,8             | 1                 |
| 5  | SO  | 29     | 7      | -55893,425                      | 49152,691                       | -1,1       | 0,9            | 0,5          | 4,0     | 19,2            | 21,4              | 19,9              | 1                 |
| 7  | SO  | 30     | 7      | -137793,787                     | -242839,903                     |            |                |              |         |                 |                   |                   |                   |

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Poznámka:** Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití  $\eta$  podle Semi-Comp+.

#### Posudek rovinného vzpěru

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

| Parametry vzpěru           |                   | yy        | zz        |    |
|----------------------------|-------------------|-----------|-----------|----|
| Typ posuvných stýčniců     |                   | neposuvné | neposuvné |    |
| Systémová délka            | L                 | 34,225    | 6,225     | m  |
| Součinitel vzpěru          | k                 | 1,00      | 0,84      |    |
| Vzpěrná délka              | $l_{cr}$          | 34,224    | 5,224     | m  |
| Kritické Eulerovo zatížení | $N_{cr}$          | 15,38     | 51,88     | kN |
| Štíhlost                   | $\lambda$         | 520,50    | 283,37    |    |
| Poměrná štíhlost           | $\lambda_{rel}$   | 5,54      | 3,02      |    |
| Mezní štíhlost             | $\lambda_{rel,0}$ | 0,20      | 0,20      |    |
| Vzpěr. křivka              | a                 |           | b         |    |
| Imperfekce                 | $\alpha$          | 0,21      | 0,34      |    |
| Redukční součinitel        | $\chi$            | 0,03      | 0,10      |    |
| Únosnost na vzpěr          | $N_{b,Rd}$        | 14,82     | 46,46     | kN |

| Posudek rovinného vzpěru |            |            |                |
|--------------------------|------------|------------|----------------|
| Průřezová plocha         | A          | 2,0100e-03 | m <sup>2</sup> |
| Únosnost na vzpěr        | $N_{b,Rd}$ | 14,82      | kN             |
| Jedn. posudek            |            | 0,10       | -              |

#### Posudek prostorového vzpěru



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

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

**Poznámka:** Pro tento I průřez je únosnost na prostorový vzpěr vyšší než únosnost na rovinový vzpěr. Prostorový vzpěr proto není ve výstupu uveden.

### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

| Parametry klopení                |                      |                     |                |
|----------------------------------|----------------------|---------------------|----------------|
| Metoda pro křivku klopení        |                      | Alternativní případ |                |
| Plastický modul průřezu          | $W_{pl,y}$           | 1,2400e-04          | m <sup>3</sup> |
| Pružný kritický moment           | $M_{cr}$             | 21,22               | kNm            |
| Poměrná štíhlost                 | $\lambda_{rel,LT}$   | 1,17                |                |
| Mezní štíhlost                   | $\lambda_{rel,LT,0}$ | 0,40                |                |
| Křivka klopení                   |                      | b                   |                |
| Imperfekce                       | $a_{LT}$             | 0,34                |                |
| Součinitel klopení               | $\beta$              | 0,75                |                |
| Redukční součinitel              | $\chi_{LT}$          | 0,60                |                |
| Opravný součinitel               | $k_c$                | 0,71                |                |
| Opravný součinitel               | $f$                  | 0,89                |                |
| Modifikovaný redukční součinitel | $\chi_{LT,mod}$      | 0,67                |                |
| Návrhová únosnost na vzpěr       | $M_{b,Rd}$           | 19,40               | kNm            |
| Jedn. posudek                    |                      | 0,57                | -              |

| Parametry $M_{cr}$            |           |           |    |
|-------------------------------|-----------|-----------|----|
| Délka klopení                 | $l_{LT}$  | 6,225     | m  |
| Vliv pozice zatížení          |           | bez vlivu |    |
| Opravný součinitel            | $k$       | 1,00      |    |
| Opravný součinitel            | $k_w$     | 1,00      |    |
| Součinitel momentu na klopení | $C_1$     | 1,99      |    |
| Součinitel momentu na klopení | $C_2$     | 1,01      |    |
| Součinitel momentu na klopení | $C_3$     | 0,41      |    |
| Vzdálenost středu smyku       | $d_z$     | 0         | mm |
| Vzdálenost polohy zatížení    | $z_g$     | 0         | mm |
| Konstanta monosymetrie        | $\beta_y$ | 0         | mm |
| Konstanta monosymetrie        | $z_j$     | 0         | mm |

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

**Poznámka:** Opravný součinitel  $k_c$  se určí podle C1.

### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

| Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku |                 |                       |                |
|---|-----------------|-----------------------|----------------|
| Interakční metoda                           |                 | alternativní metoda 2 |                |
| Průřezová plocha                            | $A$             | 2,0100e-03            | m <sup>2</sup> |
| Plastický modul průřezu                     | $W_{pl,y}$      | 1,2400e-04            | m <sup>3</sup> |
| Plastický modul průřezu                     | $W_{pl,z}$      | 2,6100e-05            | m <sup>3</sup> |
| Návrhová tlaková síla                       | $N_{Ed}$        | 1,43                  | kN             |
| Návrhový ohybový moment (maximum)           | $M_{y,Ed}$      | -11,08                | kNm            |
| Návrhový ohybový moment (maximum)           | $M_{z,Ed}$      | 2,43                  | kNm            |
| Charakteristická tlaková únosnost           | $N_{Rk}$        | 472,35                | kN             |
| Charakteristická momentová únosnost         | $M_{y,Rk}$      | 29,14                 | kNm            |
| Charakteristická momentová únosnost         | $M_{z,Rk}$      | 6,13                  | kNm            |
| Redukční součinitel                         | $\chi_y$        | 0,03                  |                |
| Redukční součinitel                         | $\chi_z$        | 0,10                  |                |
| Modifikovaný redukční součinitel            | $\chi_{LT,mod}$ | 0,67                  |                |
| Interakční součinitel                       | $k_{yy}$        | 0,97                  |                |
| Interakční součinitel                       | $k_{yz}$        | 0,38                  |                |
| Interakční součinitel                       | $k_{zy}$        | 0,99                  |                |
| Interakční součinitel                       | $k_{zz}$        | 0,63                  |                |



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

Maximální moment  $M_{y,Ed}$  je odvozen z nosníku B221 pozice 7,800 m.  
Maximální moment  $M_{z,Ed}$  je odvozen z nosníku B221 pozice 7,800 m.

| Parametry interakční metody 2     |                 |                    |     |
|-----------------------------------|-----------------|--------------------|-----|
| Metoda pro součinitel interakce   |                 | Tabulka B.2        |     |
| Výsledný typ zatížení y           |                 | bodové zatížení F  |     |
| Koncový moment                    | $M_{h,y}$       | 0,00               | kNm |
| Moment v poli                     | $M_{s,y}$       | -11,08             | kNm |
| Součinitel                        | $\alpha_{h,y}$  | 0,00               |     |
| Poměr koncových momentů           | $\psi_y$        | 1,00               |     |
| Součinitel ekvivalentního momentu | $C_{my}$        | 0,90               |     |
| Výsledný typ zatížení z           |                 | liniové zatížení q |     |
| Koncový moment                    | $M_{h,z}$       | 2,43               | kNm |
| Moment v poli                     | $M_{s,z}$       | -1,54              | kNm |
| Součinitel                        | $\alpha_{s,z}$  | -0,63              |     |
| Poměr koncových momentů           | $\psi_z$        | 0,33               |     |
| Součinitel ekvivalentního momentu | $C_{mz}$        | 0,61               |     |
| Výsledný typ zatížení LT          |                 | liniové zatížení q |     |
| Koncový moment                    | $M_{h,LT}$      | -11,08             | kNm |
| Moment v poli                     | $M_{s,LT}$      | 6,48               | kNm |
| Součinitel                        | $\alpha_{s,LT}$ | -0,58              |     |
| Poměr koncových momentů           | $\psi_{LT}$     | 0,33               |     |
| Součinitel ekvivalentního momentu | $C_{mLT}$       | 0,57               |     |

Posudek (6.61) = 0,10 + 0,55 + 0,15 = 0,80 -  
Posudek (6.62) = 0,03 + 0,57 + 0,25 = 0,85 -

### Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)

| Parametry ztráty stability od smyku |            |             |    |
|-------------------------------------|------------|-------------|----|
| Délka pole vzpěru                   | a          | 34,225      | m  |
| Stojina                             |            | nevyztužený |    |
| Výška stojiny                       | $h_w$      | 145         | mm |
| Tloušťka stojiny                    | t          | 5           | mm |
| Materiálový součinitel              | $\epsilon$ | 1,00        |    |
| Součinitel smykové korekce          | $\eta$     | 1,20        |    |

| Ověření ztráty stability od smyku |         |       |
|-----------------------------------|---------|-------|
| Štíhlost stojiny                  | $h_w/t$ | 29,04 |
| Limit štíhlosti stojiny           |         | 60,00 |

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

|            |                 |      |            |                         |        |
|------------|-----------------|------|------------|-------------------------|--------|
| Dílec B298 | 0,000 / 8,119 m | RD10 | S 460 N/NL | RC_NK_MSÚ-Sada B (auto) | 0,44 - |
|------------|-----------------|------|------------|-------------------------|--------|

| Klíč kombinace                                   |  |
|--|--|
| RC_NK_MSÚ-Sada B (auto) / NK_MSÚ-Sada B (auto).4 |  |

| Díleč souč. spolehlivosti                  |      |
|--|------|
| $\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu         | 1,00 |
| $\gamma_{M1}$ pro stabilitní únosnost      | 1,00 |
| $\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu | 1,25 |



INVESTOR:  
Správa železnic, státní organizace  
Dlážděná 1003/7  
110 00 Praha 1

HLAVNÍ PROJEKTANT:  
APRIS 3MP s.r.o.  
Baarova 231/36  
140 00 Praha 4

## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

| Materiál       |       |           |     |
|----------------|-------|-----------|-----|
| Mez kluzu      | $f_y$ | 460,0     | MPa |
| Pevnost v tahu | $f_u$ | 540,0     | MPa |
| Výroba         |       | Válcovaný |     |

**Varování:** Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

**Kritický posudek je na pozici 0,000 m**

| Vnitřní síly   |            | Vypočtené | Jednotka |
|----------------|------------|-----------|----------|
| Osová síla     | $N_{Ed}$   | 13,49     | kN       |
| Smyková síla   | $V_{y,Ed}$ | 0,00      | kN       |
| Smyková síla   | $V_{z,Ed}$ | 0,00      | kN       |
| Kroucení       | $T_{Ed}$   | 0,00      | kNm      |
| Ohybový moment | $M_{y,Ed}$ | 0,00      | kNm      |
| Ohybový moment | $M_{z,Ed}$ | 0,00      | kNm      |

### Klasifikace pro návrh průřezu

**Varování:** Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.  
Průřez byl klasifikován jako třída 3.

### Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

|                           |             |            |                |
|---------------------------|-------------|------------|----------------|
| Průřezová plocha          | A           | 7,8500e-05 | m <sup>2</sup> |
| Plastická tahová únosnost | $N_{pl,Rd}$ | 36,11      | kN             |
| Mezní tahová únosnost     | $N_{u,Rd}$  | 30,52      | kN             |
| Tahová únosnost           | $N_{t,Rd}$  | 30,52      | kN             |
| Jedn. posudek             |             | 0,44       | -              |

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

|            |                 |        |       |                         |        |
|------------|-----------------|--------|-------|-------------------------|--------|
| Dílec B338 | 2,917 / 6,250 m | IPE180 | S 235 | RC_NK_MSÚ-Sada B (auto) | 0,03 - |
|------------|-----------------|--------|-------|-------------------------|--------|

| Klíč kombinace                                    |  |
|---|--|
| RC_NK_MSÚ-Sada B (auto) / NK_MSÚ-Sada B (auto).24 |  |

| Dílčí souč. spolehlivosti                  |      |
|--|------|
| $\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu         | 1,00 |
| $\gamma_{M1}$ pro stabilitní únosnost      | 1,00 |
| $\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu | 1,25 |

| Materiál       |       |           |     |
|----------------|-------|-----------|-----|
| Mez kluzu      | $f_y$ | 235,0     | MPa |
| Pevnost v tahu | $f_u$ | 360,0     | MPa |
| Výroba         |       | Válcovaný |     |

....:POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

**Kritický posudek je na pozici 2,917 m**

| Vnitřní síly |            | Vypočtené | Jednotka |
|--------------|------------|-----------|----------|
| Osová síla   | $N_{Ed}$   | 0,22      | kN       |
| Smyková síla | $V_{y,Ed}$ | 0,00      | kN       |



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ

### DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

| Vnitřní síly   |            | Vypočtené | Jednotka |
|----------------|------------|-----------|----------|
| Smyková síla   | $V_{z,Ed}$ | 0,05      | kN       |
| Kroucení       | $T_{Ed}$   | 0,00      | kNm      |
| Ohybový moment | $M_{y,Ed}$ | 1,21      | kNm      |
| Ohybový moment | $M_{z,Ed}$ | 0,00      | kNm      |

#### Klasifikace pro návrh průřezu

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

| Id | Typ | c [mm] | t [mm] | $\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\Psi$ [-] | $k_\sigma$ [-] | $\alpha$ [-] | c/t [-] | Třída limit [-] | Třída 1 limit [-] | Třída 2 limit [-] | Třída 3 limit [-] |
|----|-----|--------|--------|---------------------------------|---------------------------------|------------|----------------|--------------|---------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1  | SO  | 34     | 8      | -7976,552                       | -7976,552                       |            |                |              |         |                 |                   |                   |                   |
| 3  | SO  | 34     | 8      | -7976,552                       | -7976,552                       |            |                |              |         |                 |                   |                   |                   |
| 4  | I   | 146    | 5      | -6784,456                       | 6603,699                        | -1,0       |                | 0,5          | 27,5    | 72,1            | 83,1              | 127,4             | 1                 |
| 5  | SO  | 34     | 8      | 7795,795                        | 7795,795                        | 1,0        | 0,4            | 1,0          | 4,2     | 9,0             | 10,0              | 14,0              | 1                 |
| 7  | SO  | 34     | 8      | 7795,795                        | 7795,795                        | 1,0        | 0,4            | 1,0          | 4,2     | 9,0             | 10,0              | 14,0              | 1                 |

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

#### Posudek na tah

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.3 a rovnice (6.5)

|                           |             |            |                |
|---------------------------|-------------|------------|----------------|
| Průřezová plocha          | A           | 2,3900e-03 | m <sup>2</sup> |
| Plastická tahová únosnost | $N_{pl,Rd}$ | 561,65     | kN             |
| Mezní tahová únosnost     | $N_{u,Rd}$  | 619,49     | kN             |
| Tahová únosnost           | $N_{t,Rd}$  | 561,65     | kN             |
| Jedn. posudek             |             | 0,00       | -              |

#### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

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

|                          |               |            |                |
|--------------------------|---------------|------------|----------------|
| Plastický modul průřezu  | $W_{pl,y}$    | 1,6600e-04 | m <sup>3</sup> |
| Plastický ohybový moment | $M_{pl,y,Rd}$ | 39,01      | kNm            |
| Jedn. posudek            |               | 0,03       | -              |

#### Posudek smyku pro $V_z$

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

|                                      |               |            |                |
|--------------------------------------|---------------|------------|----------------|
| Součinitel smykové korekce           | $\eta$        | 1,20       |                |
| Smyk. plocha                         | $A_v$         | 1,1204e-03 | m <sup>2</sup> |
| Plastická smyková únosnost pro $V_z$ | $V_{pl,z,Rd}$ | 152,01     | kN             |
| Jedn. posudek                        |               | 0,00       | -              |

#### Posudek kroucení

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

|                         |          |       |     |
|-------------------------|----------|-------|-----|
| Index vlákna            | Vlákno   | 2     |     |
| Celkový krouticí moment | $T_{Ed}$ | 0,0   | MPa |
| Pružná smyková únosnost | $T_{Rd}$ | 135,7 | MPa |
| Jedn. posudek           |          | 0,00  | -   |

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

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

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1 a rovnice (6.31)

|                          |               |       |     |
|--------------------------|---------------|-------|-----|
| Plastický ohybový moment | $M_{pl,y,Rd}$ | 39,01 | kNm |
|--------------------------|---------------|-------|-----|



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

|               |  |      |   |
|---------------|--|------|---|
| Jedn. posudek |  | 0,03 | - |
|---------------|--|------|---|

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

**Poznámka:** Protože osová síla splňuje podmínku (6.33) i (6.34) z EN 1993-1-1 článku 6.2.9.1(4) její vliv na momentovou únosnost kolem osy y-y se zanedbává.

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

#### Klasifikace pro návrh dílce na vzpěr

Rozhodující poloha pro klasifikaci stability: 2,917 m

Rozhodující součinitel využití  $\eta$ : 0,03

Klasifikace podle EN 1993-1-1 článku 5.5.2

Klasifikace vnitřních a vyčnívajících částí podle EN 1993-1-1 tabulky 5.2 listu 1 & 2

| Id | Typ | c [mm] | t [mm] | $\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\Psi$ [-] | $k_\sigma$ [-] | $\alpha$ [-] | c/t [-] | Třída limit [-] | Třída limit [-] | Třída limit [-] | Třída |
|----|-----|--------|--------|---------------------------------|---------------------------------|------------|----------------|--------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|
| 1  | SO  | 34     | 8      | -7976,552                       | -7976,552                       |            |                |              |         |                 |                 |                 |       |
| 3  | SO  | 34     | 8      | -7976,552                       | -7976,552                       |            |                |              |         |                 |                 |                 |       |
| 4  | I   | 146    | 5      | -6784,456                       | 6603,699                        | -1,0       |                | 0,5          | 27,5    | 72,1            | 83,1            | 127,4           | 1     |
| 5  | SO  | 34     | 8      | 7795,795                        | 7795,795                        | 1,0        | 0,4            | 1,0          | 4,2     | 9,0             | 10,0            | 14,0            | 1     |
| 7  | SO  | 34     | 8      | 7795,795                        | 7795,795                        | 1,0        | 0,4            | 1,0          | 4,2     | 9,0             | 10,0            | 14,0            | 1     |

**Poznámka:** Limity klasifikace byly nastaveny podle Semi-Comp+.

Průřez je klasifikován třídou 1

**Poznámka:** Rozhodující poloha pro klasifikaci stability je založena na součiniteli využití  $\eta$  podle Semi-Comp+.

#### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.3 a rovnice (6.54)

| Parametry klopení         |                      |                     |                |
|---------------------------|----------------------|---------------------|----------------|
| Metoda pro křivku klopení |                      | Alternativní případ |                |
| Plastický modul průřezu   | $W_{pl,y}$           | 1,6600e-04          | m <sup>3</sup> |
| Pružný kritický moment    | $M_{cr}$             | 17,03               | kNm            |
| Poměrná štíhlost          | $\lambda_{rel,LT}$   | 1,51                |                |
| Mezní štíhlost            | $\lambda_{rel,LT,0}$ | 0,40                |                |

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

| Parametry $M_{cr}$            |           |           |    |
|-------------------------------|-----------|-----------|----|
| Délka klopení                 | $l_{LT}$  | 6,250     | m  |
| Vliv pozice zatížení          |           | bez vlivu |    |
| Opravný součinitel            | k         | 1,00      |    |
| Opravný součinitel            | $k_w$     | 1,00      |    |
| Součinitel momentu na klopení | $C_1$     | 1,13      |    |
| Součinitel momentu na klopení | $C_2$     | 0,45      |    |
| Součinitel momentu na klopení | $C_3$     | 0,53      |    |
| Vzdálenost středu smyku       | $d_z$     | 0         | mm |
| Vzdálenost polohy zatížení    | $z_g$     | 0         | mm |
| Konstanta monosymetrie        | $\beta_y$ | 0         | mm |
| Konstanta monosymetrie        | $z_j$     | 0         | mm |

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

#### Posudek ztráty stability od smyku

Podle EN 1993-1-5 článku 5 & 7.1 a rovnice (5.10) & (7.1)



INVESTOR:  
Správa železnic, státní organizace  
Dlážděná 1003/7  
110 00 Praha 1

HLAVNÍ PROJEKTANT:  
APRIS 3MP s.r.o.  
Baarova 231/36  
140 00 Praha 4

## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

| Parametry ztráty stability od smyku |            |             |    |
|-------------------------------------|------------|-------------|----|
| Délka pole vzpěru                   | a          | 6,250       | m  |
| Stojina                             |            | nevyztužený |    |
| Výška stojiny                       | $h_w$      | 164         | mm |
| Tloušťka stojiny                    | t          | 5           | mm |
| Materiálový součinitel              | $\epsilon$ | 1,00        |    |
| Součinitel smykové korekce          | $\eta$     | 1,20        |    |

| Ověření ztráty stability od smyku |         |       |
|-----------------------------------|---------|-------|
| Štíhlost stojiny                  | $h_w/t$ | 30,94 |
| Limit štíhlosti stojiny           |         | 60,00 |

**Poznámka:** Štíhlost stojiny umožňuje ignorovat účinky smykové ztráty stability podle EN 1993-1-5 čl. 5.1(2).

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.

### Posudek EN 1993-1-1

Národní příloha: Česká CSN-EN NA

|            |                 |      |       |                         |        |
|------------|-----------------|------|-------|-------------------------|--------|
| Dílec B354 | 1,048 / 2,096 m | POL1 | S 235 | RC_NK_MSÚ-Sada B (auto) | 0,85 - |
|------------|-----------------|------|-------|-------------------------|--------|

| Klíč kombinace                                   |  |
|--|--|
| RC_NK_MSÚ-Sada B (auto) / NK_MSÚ-Sada B (auto).2 |  |

| Dílič souč. spolehlivosti                  |      |
|--|------|
| $\gamma_{M0}$ pro únosnost průřezu         | 1,00 |
| $\gamma_{M1}$ pro stabilitní únosnost      | 1,00 |
| $\gamma_{M2}$ pro únosnost čistého průřezu | 1,25 |

| Materiál       |       |        |     |
|----------------|-------|--------|-----|
| Mez kluzu      | $f_y$ | 235,0  | MPa |
| Pevnost v tahu | $f_u$ | 360,0  | MPa |
| Výroba         |       | Obecné |     |

**Varování:** Redukce pevnosti ve funkci tloušťky není pro tento typ průřezu podporována.

....POSUDEK ÚNOSNOSTI:....

**Kritický posudek je na pozici 1,048 m**

| Vnitřní síly   |            | Vypočtené | Jednotka |
|----------------|------------|-----------|----------|
| Osová síla     | $N_{Ed}$   | -2,30     | kN       |
| Smyková síla   | $V_{y,Ed}$ | 0,06      | kN       |
| Smyková síla   | $V_{z,Ed}$ | 10,31     | kN       |
| Kroucení       | $T_{Ed}$   | 0,00      | kNm      |
| Ohybový moment | $M_{y,Ed}$ | -10,84    | kNm      |
| Ohybový moment | $M_{z,Ed}$ | -0,07     | kNm      |

### Klasifikace pro návrh průřezu

**Varování:** Klasifikace není pro tento typ průřezu podporována.  
Průřez byl klasifikován jako třída 3.

| Vlastnosti průřezu |                           |            |                           |
|--------------------|---------------------------|------------|---------------------------|
| A                  | 2,5156e-03 m <sup>2</sup> |            |                           |
| $A_y/A$            | 0,44                      | $A_z/A$    | 0,45                      |
| $I_y$              | 1,1010e-05 m <sup>4</sup> | $I_z$      | 1,4201e-06 m <sup>4</sup> |
| $I_{yz}$           | 7,0676e-22 m <sup>4</sup> | $I_t$      | 7,0753e-08 m <sup>4</sup> |
| $I_w$              | 6,7212e-11 m <sup>6</sup> |            |                           |
| $W_{el,y}$         | 7,1979e-05 m <sup>3</sup> | $W_{el,z}$ | 2,3669e-05 m <sup>3</sup> |
| $W_{pl,y}$         | 1,3009e-04 m <sup>3</sup> | $W_{pl,z}$ | 3,7842e-05 m <sup>3</sup> |



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ

### DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

| Vlastnosti průřezu |      |       |       |
|--------------------|------|-------|-------|
| $c_y$              | 0 mm | $c_z$ | 57 mm |
| $d_y$              | 0 mm | $d_z$ | 50 mm |

#### Posudek na tlak

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

|                  |            |            |                |
|------------------|------------|------------|----------------|
| Průřezová plocha | A          | 2,5156e-03 | m <sup>2</sup> |
| Tlaková únosnost | $N_{c,Rd}$ | 591,17     | kN             |
| Jedn. posudek    |            | 0,00       | -              |

#### Posudek ohybového momentu pro $M_y$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

|                       |                |            |                |
|-----------------------|----------------|------------|----------------|
| Pružný modul průřezu  | $W_{el,y,min}$ | 7,1979e-05 | m <sup>3</sup> |
| Pružný ohybový moment | $M_{el,y,Rd}$  | 16,92      | kNm            |
| Jedn. posudek         |                | 0,64       | -              |

#### Posudek ohybového momentu pro $M_z$

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.5 a rovnice (6.12), (6.14)

|                       |                |            |                |
|-----------------------|----------------|------------|----------------|
| Pružný modul průřezu  | $W_{el,z,min}$ | 2,3669e-05 | m <sup>3</sup> |
| Pružný ohybový moment | $M_{el,z,Rd}$  | 5,56       | kNm            |
| Jedn. posudek         |                | 0,01       | -              |

#### Posudek smyku pro $V_y$

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

|                                      |               |            |                |
|--------------------------------------|---------------|------------|----------------|
| Součinitel smykové korekce           | $\eta$        | 1,20       |                |
| Smyk. plocha                         | $A_v$         | 1,1079e-03 | m <sup>2</sup> |
| Plastická smyková únosnost pro $V_y$ | $V_{pl,y,Rd}$ | 150,32     | kN             |
| Jedn. posudek                        |               | 0,00       | -              |

**Poznámka:** Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

#### Posudek smyku pro $V_z$

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

|                                      |               |            |                |
|--------------------------------------|---------------|------------|----------------|
| Součinitel smykové korekce           | $\eta$        | 1,20       |                |
| Smyk. plocha                         | $A_v$         | 1,1435e-03 | m <sup>2</sup> |
| Plastická smyková únosnost pro $V_z$ | $V_{pl,z,Rd}$ | 155,15     | kN             |
| Jedn. posudek                        |               | 0,07       | -              |

**Poznámka:** Z průřezových charakteristik není získána žádná smyková plocha.

#### Posudek kroucení

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

|                         |          |       |     |
|-------------------------|----------|-------|-----|
| Index vlákna            | Vlákno   | 6     |     |
| Celkový krouticí moment | $T_{Ed}$ | 0,4   | MPa |
| Pružná smyková únosnost | $T_{Rd}$ | 135,7 | MPa |
| Jedn. posudek           |          | 0,00  | -   |

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

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

Podle EN 1993-1-1 článku 6.2.9.2 a rovnice (6.42)

| Normálová napětí |        |   |  |
|------------------|--------|---|--|
| Index vlákna     | Vlákno | 9 |  |



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ

### DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

| Normálová napětí                            |                   |       |     |
|---|-------------------|-------|-----|
| Normálové napětí od normálové síly N        | $\sigma_{N,Ed}$   | 0,9   | MPa |
| Normálové napětí od ohybového momentu $M_y$ | $\sigma_{My,Ed}$  | 150,6 | MPa |
| Normálové napětí od ohybového momentu $M_z$ | $\sigma_{Mz,Ed}$  | 0,1   | MPa |
| Celkové podélné napětí                      | $\sigma_{tot,Ed}$ | 151,7 | MPa |
| Jedn. posudek                               |                   | 0,65  | -   |

Prvek splňuje podmínky posudku průřezu.

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

#### Posudek rovinného vzpěru

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

| Parametry vzpěru           |                   | yy        | zz        |    |
|----------------------------|-------------------|-----------|-----------|----|
| Typ posuvných styčníků     |                   | neposuvné | neposuvné |    |
| Systémová délka            | L                 | 2,096     | 1,048     | m  |
| Součinitel vzpěru          | k                 | 0,98      | 0,81      |    |
| Vzpěrná délka              | $l_{cr}$          | 2,061     | 0,848     | m  |
| Kritické Eulerovo zatížení | $N_{cr}$          | 5370,92   | 4092,82   | kN |
| Štíhlost                   | $\lambda$         | 31,16     | 35,69     |    |
| Poměrná štíhlost           | $\lambda_{rel}$   | 0,33      | 0,38      |    |
| Mezní štíhlost             | $\lambda_{rel,0}$ | 0,20      | 0,20      |    |

**Poznámka:** Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky rovinného vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

#### Posudek prostorového vzpěru

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

|                                   |                   |        |    |
|-----------------------------------|-------------------|--------|----|
| Vzpěrná délka na prostorový vzpěr | $l_{cr}$          | 1,048  | m  |
| Pružné kritické zatížení          | $N_{cr,T}$        | 779,91 | kN |
| Pružné kritické zatížení          | $N_{cr,TF}$       | 726,55 | kN |
| Poměrná štíhlost                  | $\lambda_{rel,T}$ | 0,90   |    |
| Mezní štíhlost                    | $\lambda_{rel,0}$ | 0,20   |    |

**Poznámka:** Štíhlost nebo velikost tlakové síly umožňují ignorovat účinky prostorového vzpěru podle EN 1993-1-1 článek 6.3.1.2(4)

#### Posudek klopení

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.2.1 & 6.3.2.2 a rovnice (6.54)

| Parametry klopení          |                      |             |                |
|----------------------------|----------------------|-------------|----------------|
| Metoda pro křivku klopení  |                      | Obecný stav |                |
| Pružný modul průřezu       | $W_{el,y}$           | 7,1979e-05  | m <sup>3</sup> |
| Pružný kritický moment     | $M_{cr}$             | 61,01       | kNm            |
| Poměrná štíhlost           | $\lambda_{rel,LT}$   | 0,53        |                |
| Mezní štíhlost             | $\lambda_{rel,LT,0}$ | 0,20        |                |
| Křivka klopení             |                      | d           |                |
| Imperfekce                 | $\alpha_{LT}$        | 0,76        |                |
| Redukční součinitel        | $\chi_{LT}$          | 0,76        |                |
| Návrhová únosnost na vzpěr | $M_{b,Rd}$           | 12,87       | kNm            |
| Jedn. posudek              |                      | 0,84        | -              |

| Parametry $M_{cr}$   |          |           |   |
|----------------------|----------|-----------|---|
| Délka klopení        | $l_{LT}$ | 1,048     | m |
| Vliv pozice zatížení |          | bez vlivu |   |
| Opravný součinitel   | k        | 1,00      |   |
| Opravný součinitel   | $k_w$    | 1,00      |   |



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

| Parametry M <sub>cr</sub>     |                |      |    |
|-------------------------------|----------------|------|----|
| Součinitel momentu na klopení | C <sub>1</sub> | 1,75 |    |
| Součinitel momentu na klopení | C <sub>2</sub> | 0,00 |    |
| Součinitel momentu na klopení | C <sub>3</sub> | 1,00 |    |
| Vzdálenost středu smyku       | d <sub>z</sub> | 50   | mm |
| Vzdálenost polohy zatížení    | z <sub>g</sub> | 0    | mm |
| Konstanta monosymetrie        | β <sub>y</sub> | -155 | mm |
| Konstanta monosymetrie        | z <sub>j</sub> | -77  | mm |

**Poznámka:** Parametry C se určí podle ECCS 119 2006 / Galea 2002

### Posudek ohybu a osového tlaku

Podle EN 1993-1-1 článku 6.3.3 a rovnice (6.61), (6.62)

| Parametry pro posudek ohybu a osového tlaku |                   |                       |                |
|---|-------------------|-----------------------|----------------|
| Interakční metoda                           |                   | alternativní metoda 2 |                |
| Průřezová plocha                            | A                 | 2,5156e-03            | m <sup>2</sup> |
| Pružný modul průřezu                        | W <sub>el,y</sub> | 7,1979e-05            | m <sup>3</sup> |
| Pružný modul průřezu                        | W <sub>el,z</sub> | 2,3669e-05            | m <sup>3</sup> |
| Návrhová tlaková síla                       | N <sub>Ed</sub>   | 2,30                  | kN             |
| Návrhový ohybový moment                     | M <sub>y,Ed</sub> | -10,84                | kNm            |
| Návrhový ohybový moment                     | M <sub>z,Ed</sub> | -0,07                 | kNm            |
| Charakteristická tlaková únosnost           | N <sub>Rk</sub>   | 591,17                | kN             |
| Charakteristická momentová únosnost         | M <sub>y,Rk</sub> | 16,92                 | kNm            |
| Charakteristická momentová únosnost         | M <sub>z,Rk</sub> | 5,56                  | kNm            |
| Redukční součinitel                         | χ <sub>y</sub>    | 1,00                  |                |
| Redukční součinitel                         | χ <sub>z</sub>    | 1,00                  |                |
| Redukční součinitel                         | χ <sub>LT</sub>   | 0,76                  |                |
| Interakční součinitel                       | k <sub>yy</sub>   | 0,40                  |                |
| Interakční součinitel                       | k <sub>yz</sub>   | 0,60                  |                |
| Interakční součinitel                       | k <sub>zy</sub>   | 1,00                  |                |
| Interakční součinitel                       | k <sub>zz</sub>   | 0,60                  |                |

**Poznámka:** Protože tento dílec není prizmatický, použijí se skutečné momenty v průřezu namísto maximálních momentů.

| Parametry interakční metody 2     |                  |                   |     |
|-----------------------------------|------------------|-------------------|-----|
| Metoda pro součinitel interakce   |                  | Tabulka B.2       |     |
| Výsledný typ zatížení y           |                  | bodové zatížení F |     |
| Koncový moment                    | M <sub>h,y</sub> | -42,37            | kNm |
| Moment v poli                     | M <sub>s,y</sub> | -10,76            | kNm |
| Součinitel                        | α <sub>s,y</sub> | 0,25              |     |
| Poměr koncových momentů           | ψ <sub>y</sub>   | 0,00              |     |
| Součinitel ekvivalentního momentu | C <sub>my</sub>  | 0,40              |     |
| Výsledný typ zatížení z           |                  | liniový moment M  |     |
| Poměr koncových momentů           | ψ <sub>z</sub>   | 0,00              |     |
| Součinitel ekvivalentního momentu | C <sub>mz</sub>  | 0,60              |     |
| Výsledný typ zatížení LT          |                  | liniový moment M  |     |
| Poměr koncových momentů           | ψ <sub>LT</sub>  | 0,02              |     |
| Součinitel ekvivalentního momentu | C <sub>mLT</sub> | 0,61              |     |

Posudek (6.61) = 0,00 + 0,34 + 0,01 = 0,35 -

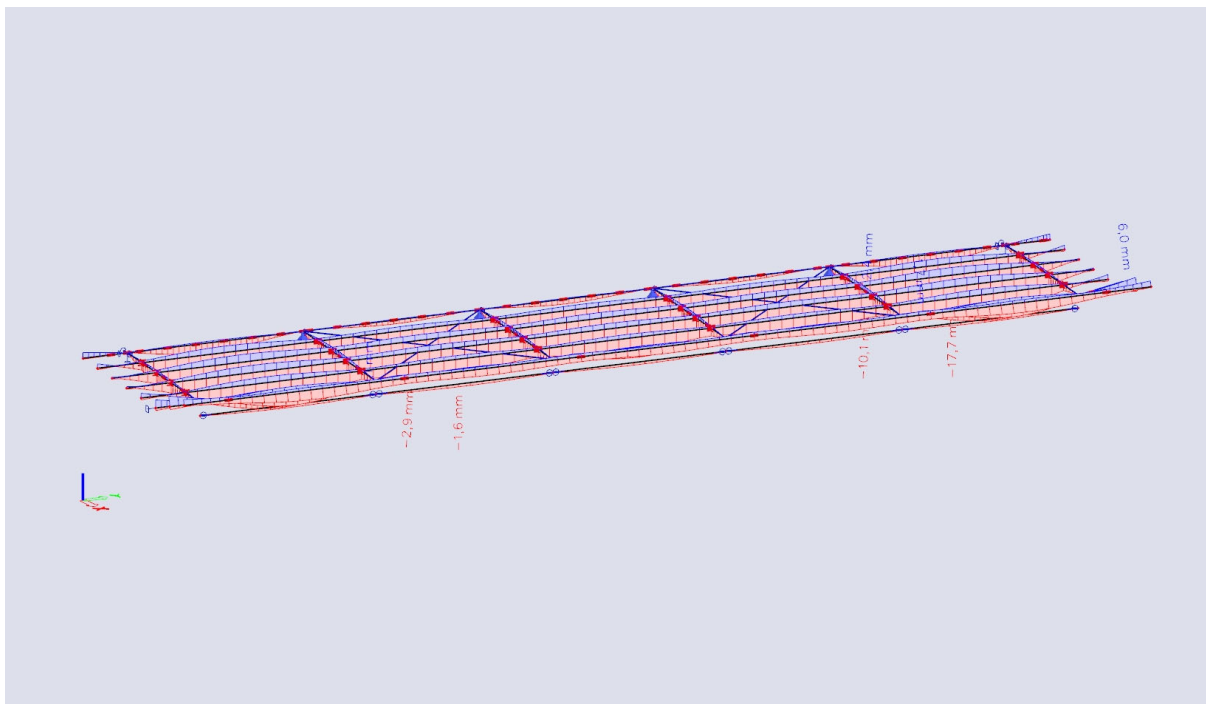
Posudek (6.62) = 0,00 + 0,84 + 0,01 = 0,85 -

Prvek splňuje podmínky stabilitního posudku.



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

### H.4.2 Posouzení MSP – průhyb ve svislém směru

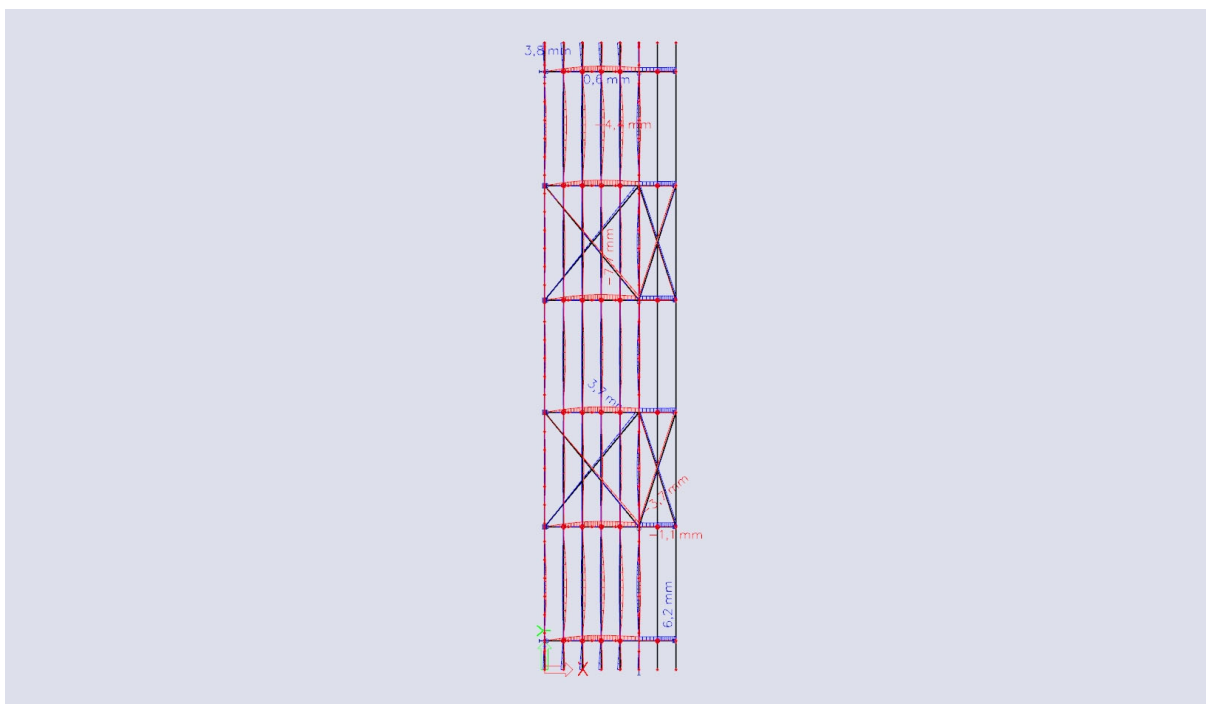


$$2,9 \text{ mm} < L/150 = 13,3 \text{ mm}$$

$$17,7 \text{ mm} < L/250 = 24,9 \text{ mm}$$

$$10,1 \text{ mm} < L/500 = 10,3 \text{ mm}$$

### H.4.3 Posouzení MSP – průhyb ve vodorovném směru





## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ

### DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

7,7 mm < L/500=10,3 mm

4,4 mm < L/500=12,4 mm

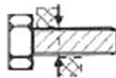
#### H.5 Posouzení spojů

##### 3.5.2. Únosnost šroubů ve stříhu

Střih ve dřívku šroubu:



Střih v závitě šroubu:



| Průměr šroubu  | d [mm]              | 12   | 16   | 20    | 24    | 27    | 30    |
|--|---------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Průměr otvoru  | d <sub>o</sub> [mm] | 13   | 18   | 22    | 26    | 30    | 33    |
|  | Mat.                |      |      |       |       |       |       |
| Návrhová únosnost jednoho šroubu ve stříhu v dřívku, jedna střížná plocha [kN] | 4.6                 | 18,7 | 33,3 | 52,0  | 74,9  | 94,8  | 117,0 |
|  | 5.6                 | 23,4 | 41,6 | 65,0  | 93,6  | 118,5 | 146,2 |
|  | 8.8                 | 37,4 | 66,6 | 104,0 | 149,8 | 189,5 | 234,0 |
|  | 10.9                | 46,8 | 83,2 | 130,0 | 187,2 | 236,9 | 292,5 |
| Návrhová únosnost jednoho šroubu ve stříhu v závitě, jedna střížná plocha [kN] | 4.6                 | 14,0 | 26,0 | 40,6  | 58,4  | 76,0  | 92,9  |
|  | 5.6                 | 17,4 | 32,5 | 50,7  | 73,0  | 95,0  | 116,1 |
|  | 8.8                 | 27,9 | 52,0 | 81,1  | 116,9 | 151,9 | 185,7 |
|  | 10.9                | 34,9 | 65,0 | 101,4 | 146,1 | 189,9 | 232,1 |



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

### 3.5.3. Únosnost šroubů v otláčení

Návrhová únosnost šroubů v otláčení [kN] pro  $t = 10$  mm pro uvedené rozteče

| Průměr šroubu      | $d$ [mm]        | 12    | 16    | 20    | 24    | 27    | 30    |
|--------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Průměr otvoru      | $d_0$ [mm]      | 13    | 18    | 22    | 26    | 30    | 33    |
| Malé rozteče       | $e_1$           | 20    | 27,5  | 35    | 40    | 45    | 50    |
|                    | $p_1, p_2$ [mm] | 30    | 40    | 50    | 60    | 67,5  | 75    |
|                    | $e_2$           | 20    | 25    | 30    | 35    | 40    | 45    |
|                    | <b>S 235</b>    | 38,2  | 48,8  | 63    | 76,4  | 83,8  | 94,1  |
|                    | <b>S 275</b>    | 45,7  | 58,2  | 75,2  | 91,2  | 100,1 | 112,3 |
|                    | <b>S 355</b>    | 54,1  | 69    | 89,2  | 108,2 | 118,7 | 133,2 |
| Doporučené rozteče | $e_1$           | 30    | 40    | 50    | 60    | 70    | 75    |
|                    | $p_1, p_2$ [mm] | 40    | 55    | 70    | 80    | 90    | 100   |
|                    | $e_2$           | 25    | 30    | 40    | 50    | 55    | 60    |
|                    | <b>S 235</b>    | 57,3  | 73,6  | 94,1  | 114,6 | 125,7 | 141   |
|                    | <b>S 275</b>    | 68,4  | 87,9  | 112,3 | 136,9 | 150,1 | 168,5 |
|                    | <b>S 355</b>    | 81,2  | 104,2 | 133,2 | 162,3 | 178,1 | 199,9 |
| Velké rozteče      | $e_1$           | 40    | 55    | 70    | 80    | 90    | 100   |
|                    | $p_1, p_2$ [mm] | 50    | 70    | 85    | 100   | 115   | 130   |
|                    | $e_2$           | 35    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    |
|                    | <b>S 235</b>    | 74,5  | 99,3  | 124,1 | 149   | 167,6 | 186,2 |
|                    | <b>S 275</b>    | 89    | 118,6 | 148,3 | 177,9 | 200,2 | 222,4 |
|                    | <b>S 355</b>    | 105,5 | 140,7 | 175,9 | 211   | 237,4 | 263,8 |

Poznámky:

- Únosnost pro jiné tloušťky než  $t = 10$  mm se získá přenásobením tabulkové hodnoty poměrem  $t/10$ .
- V tabulce se předpokládá, že mez pevnosti oceli šroubu je nejméně taková jako pevnost spojovaných částí.
- Jestliže by se vzdálenost  $e_2$  zmenšila na  $1,2 d_0$  nebo rozteč  $p_2$  na  $2,4 d_0$ , pak se únosnost v otláčení  $F_{b,Rd}$  redukuje na 2/3. Pro mezilehlé hodnoty  $1,2 d_0$  až  $1,5 d_0$  a  $2,4 d_0$  až  $3 d_0$  lze únosnost určit lineární interpolací.

### 3.5.4. Únosnost šroubů v tahu

Návrhová únosnost šroubů v tahu na hlavu [kN]

| Průměr šroubu   | $d$ [mm]    | 12   | 16   | 20    | 24    | 27    | 30    |
|-----------------|-------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Průměr otvoru   | $d_0$ [mm]  | 13   | 18   | 22    | 26    | 30    | 33    |
| Materiál šroubu | <b>4.6</b>  | 20,9 | 39,0 | 60,8  | 87,6  | 114,0 | 139,3 |
|                 | <b>5.6</b>  | 26,2 | 48,7 | 76,0  | 109,6 | 142,4 | 174,1 |
|                 | <b>8.8</b>  | 41,9 | 78,0 | 121,7 | 175,3 | 227,9 | 278,6 |
|                 | <b>10.9</b> | 52,3 | 97,4 | 152,1 | 219,1 | 284,9 | 348,2 |

H.5.1 Posouzení montážního spoje vaznic

Návrh  $1 \times M12$  (8.8)

$N_{ed} = 7,06 \text{ kN}$

$V_{ed} = 1,85 \text{ kN}$



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

$$V_{ed,tot} = \sqrt{V_{ed}^2 + N_{ed}^2} = 7,3 \text{ kN}$$

$$V_{rd,tot,1} = 27,9 \times 2 = 55,8 \text{ kN} \quad (3.5.2) \quad (\text{Únosnost šroubu M12})$$

$$V_{rd,tot,2} = 57,3 \times \frac{5}{10} = 28,65 \text{ kN} \quad (3.5.3) \quad (\text{Únosnost plechu pásnice IPE 160})$$

→ *Vyhovuje*

### H.5.2 Posouzení spoje vaznic s vazníkem

Návrh  $1 \times M12$  (8.8)

$$V_{ed} = 4,35 \text{ kN}$$

$$V_{rd} = 38,2 \times \frac{7,4}{10} = 28,26 \text{ kN} \quad (3.5.3), \quad (\text{Únosnost plechu pásnice IPE 160})$$

$$N_{ed} = 8,24 \text{ kN}$$

$$N_{rd} = 38,2 \text{ kN} \times \frac{9,8}{10} = 37,4 \text{ kN} \quad (3.5.3) \quad (\text{Únosnost plechu pásnice IPE 240})$$

$$V_{ed,tot} = \sqrt{V_{ed}^2 + N_{ed}^2} = 9,32 \text{ kN}$$

$$V_{rd,tot} = 27,9 \text{ kN} \quad (3.5.2) \quad (\text{Únosnost šroubu M12})$$

→ *Vyhovuje*

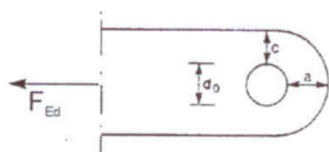
### H.5.3 Posouzení čepového spoje

$$N_{ed} = 13,49 \text{ kN}$$

$$d_0 = 11,5 \text{ mm}, d_1 = 10,5 \text{ mm}$$

$$f_{yp} = 640 \text{ MPa}, f_{up} = 800 \text{ MPa}, f_y = 235 \text{ MPa}$$

Návrh plech P10 (S235)



$$a \geq \frac{N_{ed} \times \gamma_{M0}}{2 \times t \times f_y} + \frac{2 \times d_0}{3} \geq \frac{13,49 \times 1}{2 \times 0,01 \times 235000} + \frac{2 \times 11,5}{3}$$

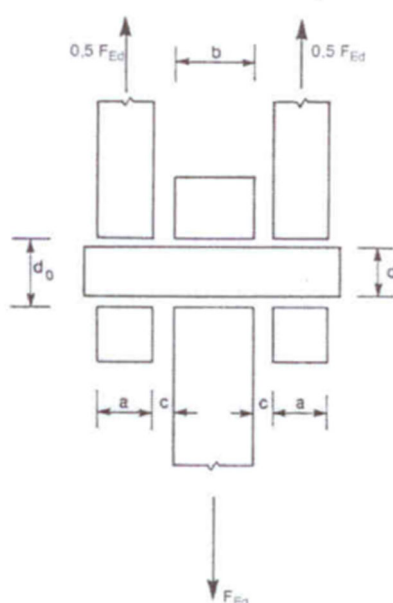
$$\geq 7,67 \text{ mm} \quad a = 12 \text{ mm}$$

$$c \geq \frac{N_{ed} \times \gamma_{M0}}{2 \times t \times f_y} + \frac{d_0}{3} \geq \frac{13,49 \times 1}{2 \times 0,01 \times 235000} + \frac{2 \times 11,5}{3} \geq 3,83 \text{ mm} \quad c = 12 \text{ mm}$$



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

### Návrh čep Ø10,5mm (8.8)



$$\begin{aligned} a &= 4,5 \text{ mm} \\ b &= 10 \text{ mm} \\ c &= 0,5 \text{ mm} \end{aligned}$$

1) Posudek únosnosti čepu ve střihu

$$\begin{aligned} F_{v,Rd} &= 0,6 \times A \times \frac{f_{up}}{\gamma_{M2}} = 0,6 \times \left( \frac{0,0105}{2} \right)^2 \times \pi \times \frac{800000}{1,25} \\ &= 33,25 \text{ kN} \leq N_{ed} = 13,49 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

2) Posudek plechu a čepu v otláčení

$$\begin{aligned} F_{b,Rd} &= 1,5 \times t \times d \times \frac{f_y}{\gamma_{M0}} \\ &= 1,5 \times 0,02 \times 0,0105 \times \frac{235000}{1} = 74 \text{ kN} \\ &\leq N_{ed} = 13,49 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

3) Posudek únosnosti čepu v ohybu

$$\begin{aligned} M_{ed} &= \frac{N_{ed}}{8} \times (b + 4 \times c + 2 \times a) = \frac{13,49}{8} \times \left( \frac{10 + 4 \times 0,5 + 2 \times 4,5}{1000} \right) = 0,036 \text{ kNm} \\ W_{el} &= 1,1365 \times 10^{-7} \text{ m}^3 \\ M_{Rd} &= 1,5 \times W_{el} \times \frac{f_{yp}}{\gamma_{M0}} = 1,5 \times 1,1365 \times 10^{-7} \times \frac{640000}{1} = 0,109 \text{ kNm} \\ &\leq M_{ed} = 0,036 \text{ kNm} \end{aligned}$$

4) Posudek únosnosti čepu v kombinaci střihu a ohybu

$$\left( \frac{M_{ed}}{M_{Rd}} \right)^2 + \left( \frac{N_{ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 = \left( \frac{0,036}{0,109} \right)^2 + \left( \frac{13,49}{33,25} \right)^2 = 0,27$$

#### H.5.4 Posouzení uložení vazníku

$$\begin{aligned} R_x &= N_{ed} = 9,18 \text{ kN} \\ \text{Návrh } 2 \times M12 \text{ (8.8)} \\ N_{Rd} &= 2 \times 41,9 = 83,8 \text{ kN (3.5.4), (Únosnost šroubů v tahu)} \\ &\rightarrow \text{Vyhovuje} \end{aligned}$$

#### H.5.5 Posouzení ostatních spojů

Zbývající spoje jsou navrženy pomocí svarů na plnou únosnost, tzn. jejich únosnost je rovna základnímu materiálu a posudek tak není nutný.



## REKONSTRUKCE VÝPRAVNÍ BUDOVY V ŽST. FRANTIŠKOVY LÁZNĚ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – TECHNICKÁ ZPRÁVA+SV

---

### H.6 Posouzení založení

$$R_z = 105,38 \text{ kN}$$

Únosnost základové zeminy (jílovec silně zvětralý)  $R_{dt} = 150 \text{ kPa}$

*Návrh betonová patka 1000x1000x1150 mm.*

$$105,38 + 1 \times 1 \times 1,15 \times 25 \times 1,35 = 144,2 \text{ kN} \leq 150 \times 1 \times 1 = 150 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

V Praze 12/2021

Vypracovali: Ing. Ivan Jeník, Ing. Michal Drašnar