



## Statický výpočet

|                                  | str.: |
|----------------------------------|-------|
| 1. Úvod                          | 2     |
| 2. Podklady a literatura         | 2     |
| 3. Přehled zatížení              | 3     |
| 4. Návrh a posouzení konstrukcí  | 3     |
| 4.1. Nosník osvětlení            | 3     |
| 4.2. Hlavní nosníky VZT jednotky | 4     |
| 4.3. Nosníky plošiny             | 5     |
| 4.4. Příčnický plošiny           | 5     |
| 4.5. Nosníky lávky               | 5     |

### **1. Úvod**

Tento statický výpočet se zabývá návrhem a posouzením ocelové konstrukce podepření VZT jednotky, umístěné na střeše objektu jídelny v areálu věznice Vykmánov. Ocelová konstrukce slouží k osazení technologi a přenosu zatížení do stávající vazníkové konstrukce střechy. Ta bude zesílena a podepřena ocelovým rámem dle původní dokumentace [2] a [3], která sloužila jako podklad pro aktuálně zpracované řešení. Zároveň je navržena obslužná lávka pro přístup údržby přes plochu nepochozí střešní krytiny. Zatížení jsou uvažována dle EN 1991, technologická zatížení byla poskytnuta projektantem technologie.

materiály: Ocel S235 - J0, povrchová ochrana nátěrovým systémem

### **2. Podklady a literatura**

- [1] technologická část projektu
- [2] stavební část původního projektu - API STUDIO spol. s.r.o., Jablonec n. N., 08/2014
- [3] konstrukční část původního projektu - Agral plast s.r.o., Liberec, 06/2014
  
- EN 1990, 1991, 1993, ISO 13822

**3. Přehled zatížení**

|          | položka | konstrukce                   | charakteristické | $\gamma_f^* \gamma_{Sd}$ | návrhové | jednotka          |
|----------|---------|------------------------------|------------------|--------------------------|----------|-------------------|
| stálé    | (01)    | střešní konstrukce - jídelna | 2,50             | 1,35                     | 3,38     | kN/m <sup>2</sup> |
|          | (02)    | ocelový nosník - odhad       | 0,25             | 1,35                     | 0,34     | kN/m              |
|          | (03)    | plošina                      | 0,15             | 1,35                     | 0,20     | kN/m <sup>2</sup> |
|          | (04)    |                              |                  | 1,35                     | 0,00     | kN/m <sup>2</sup> |
|          | (05)    |                              |                  | 1,35                     | 0,00     | kN/m <sup>2</sup> |
|          | (06)    |                              |                  | 1,35                     | 0,00     | kN/m <sup>2</sup> |
|          | (07)    |                              |                  | 1,35                     | 0,00     | kN/m <sup>2</sup> |
|          | (08)    |                              |                  | 1,35                     | 0,00     | kN/m <sup>2</sup> |
|          | (09)    |                              |                  | 1,35                     | 0,00     | kN/m <sup>2</sup> |
|          | (10)    |                              |                  | 1,35                     | 0,00     | kN/m <sup>2</sup> |
| proměnné |         |                              |                  | $\gamma_f^* \gamma_{Sd}$ |          |                   |
|          | (50)    | svítidla                     | 0,04             | 1,5                      | 0,06     | kN/ks             |
|          | (51)    | osvětlení - nosník+kabel     | 0,11             | 1,5                      | 0,17     | kN/m              |
|          | (52)    | VZT jednotka                 | viz nákres v 4.2 |                          |          | kN                |
|          | (53)    | užitné na plošině            | 1,50             | 1,5                      | 2,25     | kN/m <sup>2</sup> |
|          | (54)    | vítr-střecha-tlak-celek      | 0,30             | 1,5                      | 0,45     | kN/m <sup>2</sup> |
|          | (55)    | sníh                         | 1,70             | 1,5                      | 2,55     | kN/m <sup>2</sup> |
|          | (56)    |                              |                  | 1,5                      | 0,00     | kN/m <sup>2</sup> |

sněhová oblast dle [www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz) ( $S_{k\text{ zem}} = 1.75 \text{ kN/m}^2$ ), větrná oblast II, terén kategorie III.  
[kombinace zatěžovacích stavů uvažovány dle EN 1990 - NA, str. 72, tab. A1.2\(B\)\(CZ\)](#)

**4. Návrh a posouzení konstrukcí****4.1. Nosník osvětlení Nerez 1.4301**

Spojitý nosník o n polích - á 3 m, případně á 6m (dle hustoty závěsů)

Zatížení:

1. MS:  $q_d = 0,17 \text{ kN/m}$ ,  $Q_d = 0,1 \text{ kN}$  á 3 m

2. MS  $q_d = 0,11 \text{ kN/m}$ ,  $Q_d = 0,04 \text{ kN}$  á 3 m

$M_d = 1/8 \cdot 0,17 \cdot 6^2 + 1/4 \cdot 0,1 \cdot 6 = 0,92 \text{ kNm}$  pro rozteč závěsů 6m

$M_d = 1/8 \cdot 0,17 \cdot 3^2 + 1/4 \cdot 0,1 \cdot 3 = 0,27 \text{ kNm}$  pro rozteč závěsů 3m

**Průřez: J80x80x3.2**

$h \text{ (m)} = 0,08$

$D \text{ (m)} = 0$

v databázi? ANO

$b \text{ (m)} = 0,08$

tl. (m) = 0

typ průřezu: 1

$t_1 \text{ (m)} = 0$

ocel : S235

$t_2 \text{ (m)} = 0,0032$

složený?

ne

+

Vnitřní síly:

$M_y = 0,92 \text{ kNm}$

klopení? (ano/ne) : ne

Výpočet napětí:

$\sigma = 41,8 \text{ MPa}$

$< R_d = 235 \text{ MPa}$

VYHOVÍ

Výpočet průhybu:

|                  |                |                |                 |                                                    |
|------------------|----------------|----------------|-----------------|----------------------------------------------------|
| rozpětí L (m):   | 6              | (2x L konzoly) | kolem jaké osy? | y                                                  |
| $\delta_{lim} =$ | $L / 300$      | $=$            | 0,02            | m                                                  |
| $q_n$ (kN/m') =  | 0,1            |                |                 | $I$ (m <sup>4</sup> ) = 8,809E-07                  |
| $P_n$ (kN) =     | 0,0            |                |                 | síla uprostřed L pr. nosníku nebo na konci konzoly |
| konzola?         | ne             |                |                 | n polí spojitých: 1                                |
| $\delta_{max} =$ | 0,011007145 m  |                |                 | koef. spoj. n.: 1                                  |
| $\delta_{max} <$ | $\delta_{lim}$ |                |                 | <b>VYHOVÍ</b>                                      |

Alternativně J70x70x5 mm.

Závěsy:  $N_d = 6 \cdot 0,17 + 3 \cdot 0,1 = 1,3$  kN

Vyhovuje nerezové lano, konstrukce 1x19, DIN 3053, průměr min. 2 mm

únosnost min. 3,3 kN

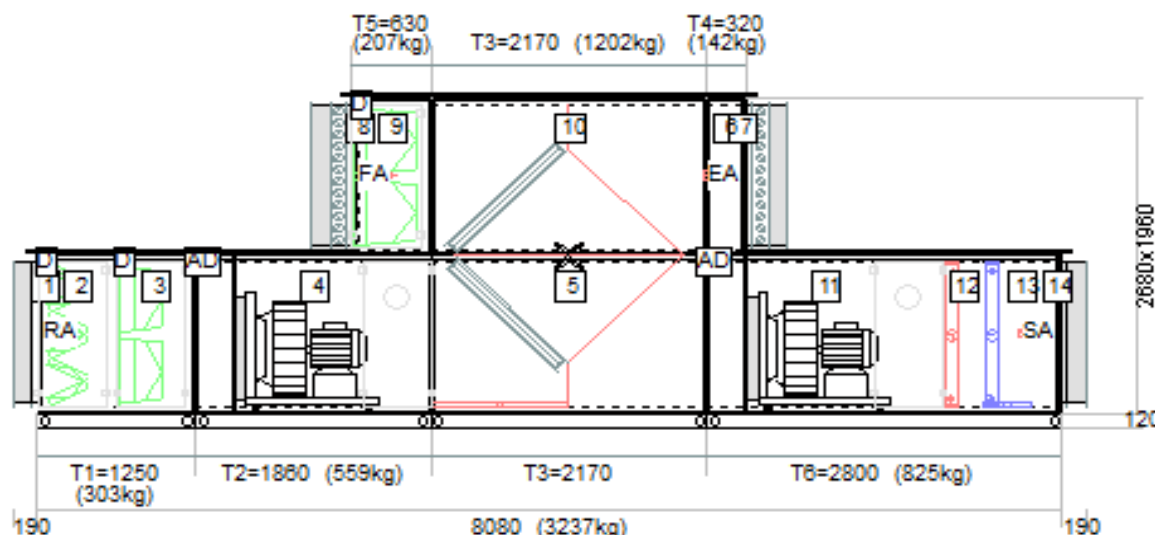
<http://www.vazaky-online.cz/nerezove-lano-1x19/>**4.2. Hlavní nosníky VZT jednotky**

rozpětí L = 3x 3 m (spojitý nosník)

dvojice nosníků v rozteči 1920 mm + 1-2x paralelní nosník

nákres jednotky + hmotnosti

plošiny (dle požadavku přístupu)



Jednotka bude nahrazena liniovým zatížením na náhradní délce D = 6m

 $vd = 1,35 \cdot 32,4 / 6 = 7,3$  kN/mcelkem na 1nosník:  $qd = 7,3 / 2 + 0,3 + 0,2 \cdot 1 = 4,2$  kN/m $Md = 1/8 \cdot 4,2 \cdot 9 = 4,7$  kNm**Průřez: IPE120**

v databázi? ANO

typ průřezu: 1

ocel: S235

h (m) = 0,12

b (m) = 0,064

 $t_1$  (m) = 0,0044 $t_2$  (m) = 0,0063

D (m) = 0

tl. (m) = 0

složený? ne

+

Vnitřní síly:

 $M_y = 4,7$  kNm

klopení? (ano/ne) : ano

 $\sigma = 134,4$  MPa $< R_d = 235$  MPa**VYHOVÍ**

Vyhovuje včetně průhybu, lze použít také UPE120 pro krajní nosníky.

**4.3. Nosníky plošiny**

zatížení pouze plošinou a obsluhou, z.š. = max 0,4 m

zatížení:  $q_d = 0,4 \cdot (0,2 + 2,25) + 0,3 = 1,3 \text{ kN / m}$  $M_d = 1/8 \cdot 1,3 \cdot 9 = 1,5 \text{ kNm}$ **Průřez: UPE80**

v databázi?

ANO

typ průřezu:

1

ocel :

S235

h (m) = 0,08

b (m) = 0,04

 $t_1$  (m) = 0,0045 $t_2$  (m) = 0,0072

D (m) = 0

tl. (m) = 0

složený?

ne

+

Vnitřní síly:

 $M_y =$ 

1,5 kNm

klopení? (ano/ne) : ano

 $\sigma = 75,8 \text{ MPa}$  $< R_d = 235 \text{ MPa}$ **VYHOVÍ****Vyhovuje UPE80 (z konstrukčních důvodů).****4.4. Příčníky plošiny**

vynášejí plošinu pro zamezení nárůstu prostupů střechou, přivařeny zesponu k hlavním nosníkům

zatížení:  $Q_d = 3 \cdot (0,4 \cdot (0,2 + 2,25) + 0,3) = 3,8 \text{ kN}$  $M_d = \max 0,8 \cdot 3,8 = 3,1 \text{ kNm}$ **Průřez: UPE80**

v databázi?

ANO

typ průřezu:

1

ocel :

S235

h (m) = 0,08

b (m) = 0,04

 $t_1$  (m) = 0,0045 $t_2$  (m) = 0,0072

D (m) = 0

tl. (m) = 0

složený?

ne

Vnitřní síly:

 $M_y =$ 

3,1 kNm

klopení? (ano/ne) : ano

 $\sigma = 148,4 \text{ MPa}$  $< R_d = 235 \text{ MPa}$ **VYHOVÍ****Vyhovuje UPE80, z důvodu nutnosti excentrického založení sloupků volím UPE120.****4.5. Nosníky lávky**

rozpětí max 6m

zatížení:  $Q_d = 0,4 \cdot (0,2 + 2,25) + 0,3 = 1,3 \text{ kN}$  $M_d = 1/8 \cdot 1,3 \cdot 6^2 = 5,9 \text{ kNm}$ **Průřez: UPE140**

v databázi?

ANO

typ průřezu:

1

ocel :

S235

h (m) = 0,14

b (m) = 0,058

 $t_1$  (m) = 0,0049 $t_2$  (m) = 0,0079

D (m) = 0

tl. (m) = 0

složený?

ne

+

Vnitřní síly:

 $M_y =$ 

5,9 kNm

klopení? (ano/ne) : ano

 $\sigma = 201,5 \text{ MPa}$  $< R_d = 235 \text{ MPa}$ **VYHOVÍ****Vyhovuje včetně průhybu.**

Zábradlí klasické trubkové z TR50x3, výplně TR40x3

