

## STATICKÉ POSOUZENÍ

### Statická spolehlivost krovu bytového domu pro umístění FVE Ostrov, Hlavní tř. 859 – 864

Vypracoval: Ing. Marek Jírovský  
Nejedlého 532  
363 01 Ostrov  
IČ: 65550421

Objednatel: Město Ostrov  
Jáchymovská 1  
363 01 Ostrov

Stupeň: Posudek

Datum: 07.09.2025

Archivní číslo: 2025 – SV/036



## 1 Úvod

Statické posouzení řeší spolehlivost konstrukce krovu pro výměnu střešního pláště a umístění fotovoltaických panelů nad střešní plášť.

## 2 Normy a software

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí

ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí

Balík programů RTec – RIB Software AG

Systém FEM Trimas – RIB Software AG

FIN EC 2024, GEO5 2024 – Fine spol. s r.o.

## 3 Podklady a předpoklady pro posouzení

- 1) Požadavky stavebníka
- 2) Prohlídka krovu (24.07.2025)
- 3) Část zaměření krovu (typový krov opakující se v dané lokalitě)

Prohlídkou bylo zjištěno, že konstrukce krovu je stejná jako na ostatních bytových zděných domech v Ostrově vybudovaných ve stejném období.

Objednatel bylo sděleno, že stávající střešní plášť z vláknocementových šablon bude odstraněn a nahrazen lehkou plechovou krytinou s falcováním. Prkenné bednění na krokách zůstane zachováno.

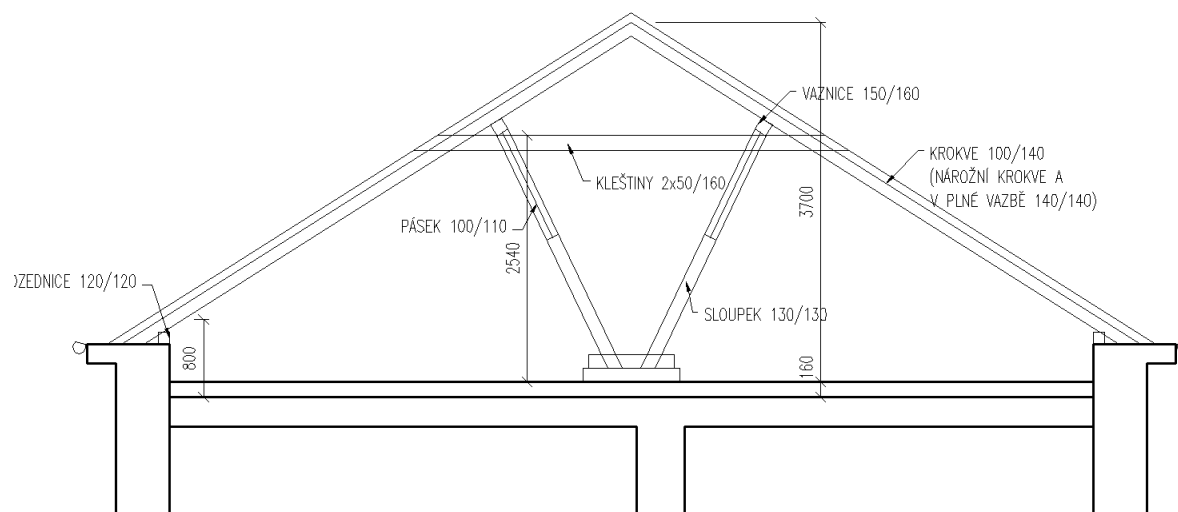
Na falce krytiny budou kotveny držáky pro nosníky FV panelů. Přesný typ panelů, kotvení a střešní krytiny nebyl v době prohlídky znám. Do posouzení bude zavedeno obecné zatížení pro daný druh výrobků, které se od skutečnosti nebude zásadně lišit. Způsob kotvení krytiny k podkladu a kotvení FV panelů ke krytině není v tomto dokumentu řešeno, předpokládá se typové řešení výrobce nebo dodavatele.



Konstrukce krovu

## 4 Popis konstrukce krovu a zatížení

Konstrukce krovu je umístěna na zděném podélném stěnovém systému. Kde hlavní nosné stěny jsou obvodové podélné stěny, doplněné vnitřní podélnou středovou stěnou. Podélné stěny jsou doplněny příčnými nosnými stěnami. Stropní konstrukce jsou železobetonové desky v příčném směru. Krov je valbový, klasický tesařský. Krokve jsou uloženy na pozednicích a středových vaznicích. Vaznice jsou podporovány šikmými sloupky a přenášejí zatížení do středové podélné nosné stěny.



Krokve 100/140      vzdálenost 1,0 m  
 Vaznice 150/150      Vzdálenost podpor (4x 1,0 m, zkráceno pásky)  
 Kleštiny 2x 50/150  
 Sloupek 130/130      Pásky 100/100

### 1 Protokol zatížení: Střešní plášť

| Stálé zatížení                 | Charakt.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Souč.<br>[-] | Návrh.<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|--------------------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|
| FVE (bez balastního zatížení)  | 0,23                             | 1,35         | 0,31                           |
| falcovaný plech včetně bednění | 0,20                             | 1,35         | 0,27                           |
| PVC folie (13,80 × 0,005)      | 0,07                             | 1,35         | 0,09                           |
| Součet: Stálé zatížení         | 0,50                             | 1,35         | 0,68                           |

### 2 Protokol zatížení: Zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

|                                         |   |                        |
|-----------------------------------------|---|------------------------|
| Sněhová oblast:                         |   | III                    |
| Charakteristická hodnota zatížení $s_k$ | = | 1,50 kN/m <sup>2</sup> |
| Typ krajiny:                            |   | normální               |
| Součinitel expozice $C_e$               | = | 1,00                   |
| Tepelný součinitel $C_t$                | = | 1,00                   |
| Součinitel zatížení $\gamma_f$          | = | 1,50                   |

#### Tvar zastřešení: sedlová střecha

|                                      |   |        |
|--------------------------------------|---|--------|
| Sklon střechy $\alpha_1$             | = | 32,0 ° |
| Sklon střechy $\alpha_2$             | = | 32,0 ° |
| Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_1)$ | = | 0,75   |
| Tvarový součinitel $\mu_1(\alpha_2)$ | = | 0,75   |

**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**

Případ (i) - zatížení nenavátým sněhem:

$$s_1 = 1,12 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 1,68 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

$$s_2 = 1,12 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 1,68 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

Případ (ii) - zatížení navátým sněhem:

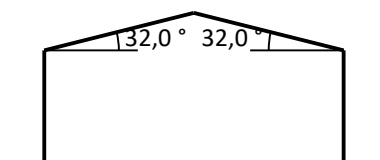
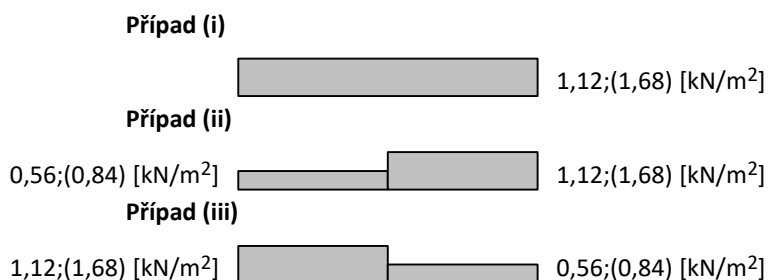
$$s_1 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

$$s_2 = 1,12 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 1,68 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

Případ (iii) - zatížení navátým sněhem:

$$s_1 = 1,12 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 1,68 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

$$s_2 = 0,56 \text{ kN/m}^2 \text{ ( } 0,84 \text{ kN/m}^2 \text{ )}$$

**3 Protokol zatížení: Zatížení větrem**

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:

II

Rychlost větru

$$v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$$

Kategorie terénu:

III

Referenční výška budovy

$$z_e = 10,00 \text{ m}$$

Součinitel směru větru

$$c_{dir} = 1,00$$

Součinitel ročního období

$$c_{season} = 1,00$$

Měrná hmotnost vzduchu

$$\rho = 1,250 \text{ kg/m}^3$$

Součinitel orografie

$$c_o = 1,00$$

Maximální dynamický tlak

$$q_p = 0,67 \text{ kN/m}^2$$

Součinitel zatížení

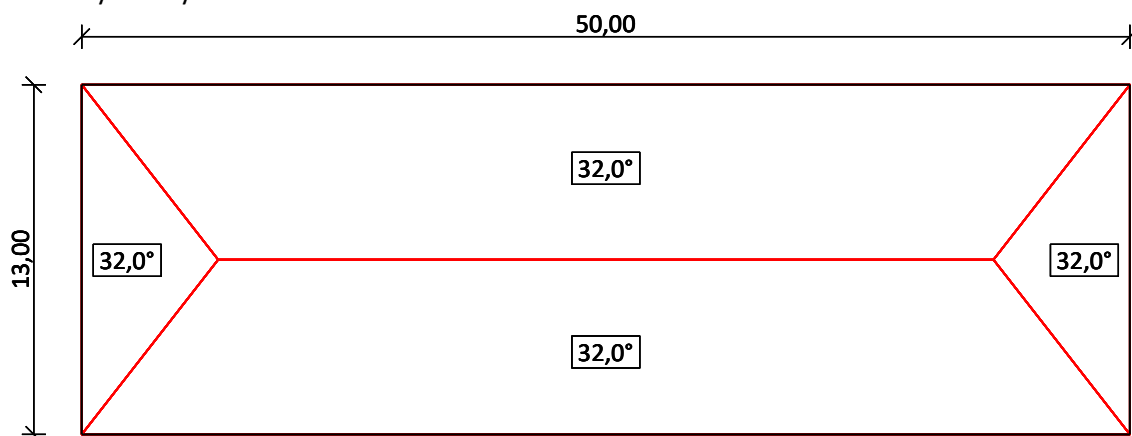
$$\gamma_f = 1,50$$

Plocha pro stanovení  $c_{pe}$ 

$$A = 10,00 \text{ m}^2$$

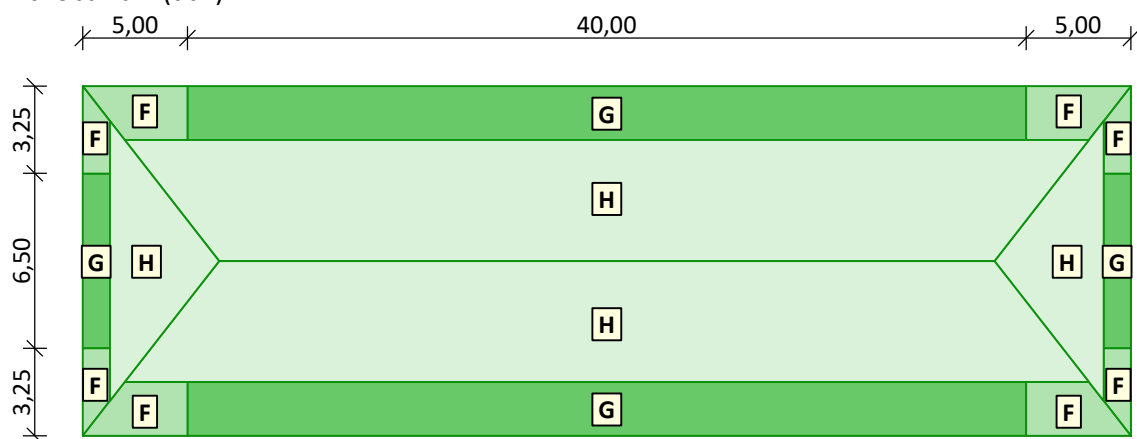
**Střecha**

Rozměry stavby



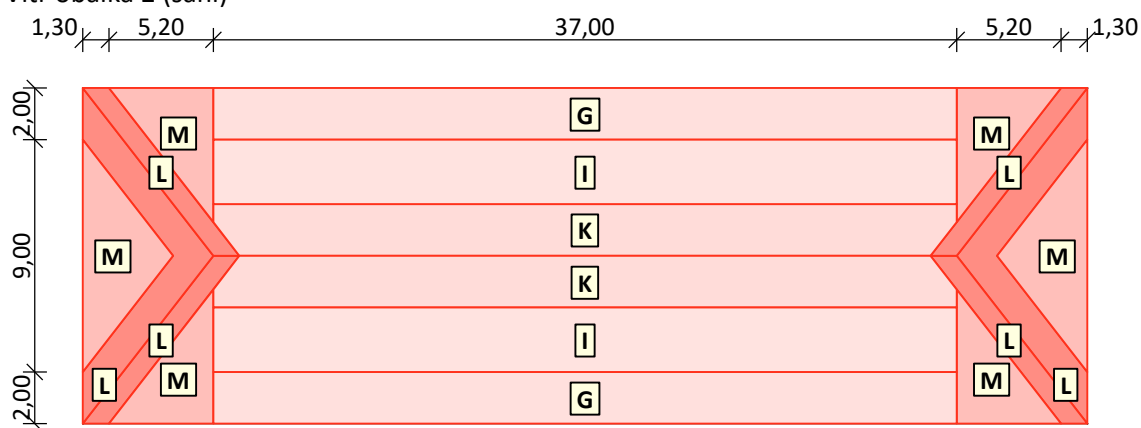
**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**

Vítr obálka 1 (tlak)



| Označení | Sklon [°] | Oblast | Tlak větru [kN/m <sup>2</sup> ] |
|----------|-----------|--------|---------------------------------|
| F        | 32,0      | F      | 0,35(0,53)                      |
| G        | 32,0      | G      | 0,47(0,70)                      |
| H        | 32,0      | H      | 0,28(0,43)                      |

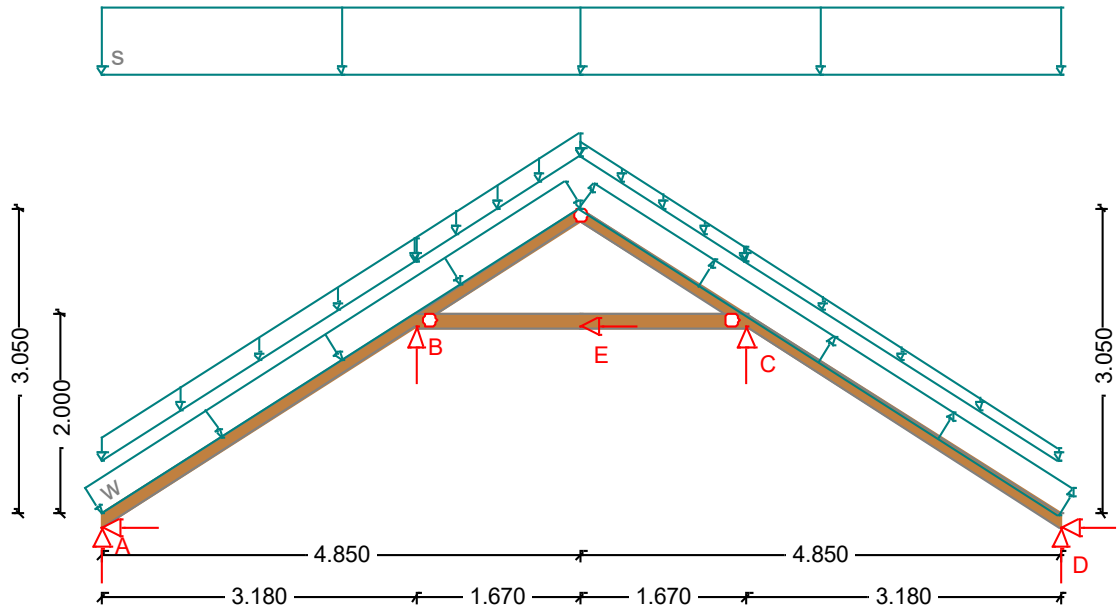
Vítr obálka 2 (sání)



| Označení | Sklon [°] | Oblast | Tlak větru [kN/m <sup>2</sup> ] |
|----------|-----------|--------|---------------------------------|
| G        | 32,0      | G      | -0,29(-0,43)                    |
| I        | 32,0      | I      | -0,26(-0,39)                    |
| K        | 32,0      | K      | -0,32(-0,47)                    |
| L        | 32,0      | L      | -0,93(-1,39)                    |
| M        | 32,0      | M      | -0,53(-0,80)                    |

5 Posouzení  
5.1 Krokve

RIB Posudek stojaté stolice © 2024 RIB Software GmbH



Návrhová norma : ČSN EN 1995-1  
Druh dřeva : C27  
Užitná třída : 3  
Kategorie proměnných zatížení: H

E<sub>mean</sub> / G<sub>mean</sub> = 11500 / 720 N/mm<sup>2</sup>,  $\gamma_{M.1}$  = 1.30  
f<sub>m,k</sub> / f<sub>c,k</sub> / f<sub>c90,k</sub> / f<sub>v,k</sub> = 27.0 / 22.0 / 2.5 / 4.0 N/mm<sup>2</sup>  
dov. průhyb w<sub>inst</sub> = L/300, w<sub>fin</sub> = L/250, k<sub>def</sub> = 2.00

| Součinitele: | gam.sup | gam.inf | psi.0 | psi.1 | psi.2 |
|--------------|---------|---------|-------|-------|-------|
| Stálé        | 1.35    | 1.00    | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Proměn.zať.  | 1.50    | 0.00    | 0.70  | 0.20  | 0.00  |
| Sníh         | 1.50    | 0.00    | 0.50  | 0.20  | 0.00  |
| Vítr         | 1.50    | 0.00    | 0.60  | 0.20  | 0.00  |

Krokve vlevo b/h = 10 / 14 cm      Krokve vpravo b/h = 10 / 14 cm  
Hambálek b/h = 5 / 15 cm      dvojdílný  
Rozteč krokví a = 100.0 cm      Sklon střechy le/pr= 32.2 / 32.2 °  
Hloubka zářezu t = 3.0 cm

Zatížení

Vlastní tíha nosníku se zohledňuje s  $\gamma_{M.1}$  = 4.30 kN/m<sup>3</sup>  
Stálé zať. ld g1 = 0.50 kN/m<sup>2</sup> Ast (x = 0.00 až 3.18 m)  
Stálé zať. lh g2 = 0.50 kN/m<sup>2</sup> Ast (x = 0.00 až 1.67 m)  
Stálé zať. ph g3 = 0.30 kN/m<sup>2</sup> Ast (x = 0.00 až 1.67 m)  
Stálé zať. pd g4 = 0.30 kN/m<sup>2</sup> Ast (x = 0.00 až 3.18 m)  
Zať.sněhem s = 1.11 kN/m<sup>2</sup> Aproj(sk = 1.50 kN/m<sup>2</sup>) < 1000 m.n.m.  
Tlak vzduťí větru q = 0.67 kN/m<sup>2</sup> Astřechy  
Tlak větru FG0 wd = 0.47 kN/m<sup>2</sup> Astře(x = 0.00 až 2.00 m)  
Tlak větru H0 wd = 0.29 kN/m<sup>2</sup> Astře(x = 2.00 až 4.85 m)  
Sání větru FG0 ws = -0.29 kN/m<sup>2</sup> Astře(x = 0.00 až 2.00 m)  
Sání větru H0 ws = -0.11 kN/m<sup>2</sup> Astře(x = 2.00 až 4.85 m)  
Sání větru I0 ws = -0.27 kN/m<sup>2</sup> Astře(x = 0.00 až 2.85 m)  
Sání větru J0 ws = -0.34 kN/m<sup>2</sup> Astře(x = 2.85 až 4.85 m)  
Sání větru F90 ws = -0.74 kN/m<sup>2</sup> Astře(x = 0.00 až 2.42 m)  
Sání větru G90 ws = -0.94 kN/m<sup>2</sup> Astře(x = 2.42 až 4.85 m)

**Charakteristické vnitřní účinky max/min M**

| Pole ZS  | x    | maxMk | Nk    | Vk    | x    | minMk | Nk    | Vk    |
|----------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
|          | [m]  | [kNm] | [kN]  | [kN]  | [m]  | [kNm] | [kN]  | [kN]  |
| ld sum M | 1.30 | 2.01  | -0.14 | -0.04 | 3.18 | -2.18 | 1.60  | -3.64 |
| lh sum M | 0.00 | 0.42  | -0.14 | -0.67 | 0.00 | -2.18 | -2.02 | 2.64  |
| ph sum M | 1.67 | 0.64  | 0.04  | 0.95  | 1.67 | -1.96 | -1.84 | -2.36 |
| pd sum M | 1.91 | 1.81  | -0.14 | -0.02 | 0.00 | -1.96 | 1.39  | 3.27  |
| Hl sum M | 1.65 | 0.09  | 1.30  | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 1.30  | 0.11  |
| Hp sum M | 0.00 | 0.09  | 1.32  | 0.00  | 1.67 | 0.00  | 1.32  | -0.11 |

**Charakteristické vnitřní účinky max/min N**

| Pole ZS  | x    | Mk    | maxNk | Vk    | x    | Mk    | minNk | Vk    |
|----------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
|          | [m]  | [kNm] | [kN]  | [kN]  | [m]  | [kNm] | [kN]  | [kN]  |
| ld sum N | 3.18 | -2.18 | 1.63  | -3.64 | 0.00 | 0.00  | -1.96 | 0.82  |
| lh sum N | 1.67 | 0.00  | 0.45  | 0.25  | 0.00 | -1.67 | -2.17 | 2.10  |
| ph sum N | 0.00 | 0.00  | 0.42  | -0.30 | 1.67 | -1.45 | -1.99 | -1.82 |
| pd sum N | 0.00 | -1.96 | 1.43  | 3.27  | 3.18 | 0.00  | -1.77 | -0.56 |
| Hl sum N | 0.00 | 0.00  | 1.30  | 0.11  | 0.00 | 0.00  | -0.54 | 0.11  |
| Hp sum N | 0.00 | 0.09  | 1.32  | 0.00  | 0.00 | 0.09  | -0.51 | 0.00  |

**Charakteristické vnitřní účinky max/min V**

| Pole ZS  | x    | Mk    | Nk    | maxVk | x    | Mk    | Nk    | minVk |
|----------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
|          | [m]  | [kNm] | [kN]  | [kN]  | [m]  | [kNm] | [kN]  | [kN]  |
| ld sum V | 0.00 | 0.00  | -1.37 | 2.64  | 3.18 | -2.18 | 1.60  | -3.64 |
| lh sum V | 0.00 | -2.18 | -2.02 | 2.64  | 0.00 | 0.42  | -0.14 | -0.67 |
| ph sum V | 1.67 | 0.64  | 0.04  | 0.95  | 1.67 | -1.96 | -1.84 | -2.36 |
| pd sum V | 0.00 | -1.96 | 1.39  | 3.27  | 3.18 | 0.00  | -1.18 | -2.38 |
| Hl sum V | 0.00 | 0.00  | 1.30  | 0.11  | 1.67 | 0.09  | 1.30  | 0.00  |
| Hp sum V | 0.00 | 0.09  | 1.32  | 0.00  | 1.67 | 0.00  | 1.32  | -0.11 |

**Charakteristický průhyb**

| Pole ZS | L'   | x    | w,inst.min | x    | w,inst.max |
|---------|------|------|------------|------|------------|
|         | [m]  | [m]  | [cm]       | [m]  | [cm]       |
| ld sum  | 3.76 | 1.59 | -0.15      | 1.59 | 0.96       |
| lh sum  | 1.97 | 0.50 | -0.09      | 0.33 | 0.01       |
| ph sum  | 1.97 | 1.17 | -0.08      | 1.17 | 0.02       |
| pd sum  | 3.76 | 1.59 | -0.25      | 1.59 | 0.87       |
| Hl sum  | 3.34 | 0.00 | 0.00       | 1.67 | 0.03       |
| Hp sum  | 3.34 | 1.67 | 0.00       | 0.00 | 0.03       |

**Posouzení průhybů**okamžitý charakteristický:  $w_{inst} = w_{G,inst} + w_{Q,inst,k}$ konečný od stálých:  $w_{G,fin} = w_{G,inst} * (1 + k_{def})$ konečný charakt. od proměnných:  $w_{Q,fin,k} = w_{Q,inst,k} * (1 + k_{def} * \psi_{i,2})$ konečný charakteristický:  $w_{fin,k} = w_{G,fin} + w_{Q,fin,k}$ konečný kvazistálý:  $w_{fin,q} = w_{G,fin} + w_{Q,fin,q}$ 

| Pole | L'   | x    | w,inst | dov.L'/w |      | x    | w,fin.s | dov.L'/w |      | x    | w,fin.q | L'/w |     |
|------|------|------|--------|----------|------|------|---------|----------|------|------|---------|------|-----|
|      | [m]  | [m]  | [cm]   | [cm]     | [-]  | [m]  | [cm]    | [cm]     | [-]  | [m]  | [cm]    | [-]  | [-] |
| ld   | 3.76 | 1.59 | 0.86   | 1.25     | 434  | 1.59 | 1.40    | 1.50     | 268  | 1.59 | 0.80    | 268  |     |
| lh   | 1.97 | 0.33 | 0.01   | 0.66     | 0    | 1.67 | 0.01    | 0.79     | 0    | 1.67 | 0.00    | 0    |     |
| ph   | 1.97 | 1.17 | 0.02   | 0.66     | 0    | 0.00 | 0.01    | 0.79     | 0    | 0.00 | 0.00    | 0    |     |
| pd   | 3.76 | 1.59 | 0.77   | 1.25     | 488  | 1.59 | 1.11    | 1.50     | 337  | 1.59 | 0.52    | 337  |     |
| Hl   | 3.34 | 1.67 | 0.03   | 1.11     | 9963 | 1.67 | 0.10    | 1.34     | 3321 | 1.67 | 0.10    | 3321 |     |
| Hp   | 3.34 | 0.00 | 0.03   | 1.11     | 9963 | 0.00 | 0.10    | 1.34     | 3321 | 0.00 | 0.10    | 3321 |     |

**Posudek podélného napětí**

|          |                                            |                      |          |
|----------|--------------------------------------------|----------------------|----------|
| Krokev   | : A = 140 cm2, Wy = 327 cm3, Iy = 2287 cm4 |                      |          |
| Podpora  | : A = 110 cm2, Wy = 202 cm3, Iy = 1109 cm4 |                      |          |
| Hambálek | : A = 150 cm2, Wy = 375 cm3, Iy = 2812 cm4 |                      |          |
| Vybočení | kolem y                                    | kolem z              | Sklopení |
| Pole     | l,ef lambda,rel kc,y                       | l,ef lambda,rel kc,z | km       |
| ld       | 3.76 2.02 0.22                             |                      |          |
| lh       | 1.97 1.06 0.65                             |                      |          |
| ph       | 1.97 0.83 0.81                             |                      |          |
| pd       | 3.76 2.02 0.22                             |                      |          |
| Hl       | 3.34 1.31 0.47                             | 3.34 1.97 0.23       | 0.85     |
| Hp       | 3.34 1.31 0.47                             | 3.34 1.97 0.23       | 0.85     |

| Pole x | Md    | Nd   | sig-h/dov.<=1.00 | x                | Md    | Nd   | sig-d/dov.<=1.00 |                   |
|--------|-------|------|------------------|------------------|-------|------|------------------|-------------------|
| [m]    | [kNm] | [kN] | [N/mm2]          | [m]              | [kNm] | [kN] | [N/mm2]          |                   |
| maxima |       |      |                  |                  |       |      |                  |                   |
| ld     | 3.18  | -2.9 | 0.4              | 14.25/15.45=0.92 | 1.30  | 2.6  | 0.0              | 8.01/14.74=0.54   |
| lh     | 0.00  | -2.9 | -3.1             | 13.94/14.57=0.96 | 1.37  | 0.1  | 0.2              | 0.35/14.40=0.02   |
| ph     | 1.67  | -2.6 | -2.9             | 12.47/14.54=0.86 | 1.67  | 1.2  | 0.4              | 5.78/15.41=0.37   |
| pd     | 0.00  | -2.6 | 0.1              | 12.74/15.46=0.82 | 1.88  | 2.3  | 0.1              | 7.19/14.74=0.49   |
| Hl     | 0.00  | 0.0  | 1.7              | 0.12/ 8.88=0.01  | 1.65  | 0.1  | 1.7              | 0.44/12.47=0.04   |
| Hp     | 1.67  | 0.0  | 1.8              | 0.12/ 8.88=0.01  | 0.00  | 0.1  | 1.8              | 0.44/12.43=0.04   |
| minima |       |      |                  |                  |       |      |                  |                   |
| ld     | 1.30  | 2.6  | 0.0              | -8.01/14.73=0.54 | 3.18  | -2.9 | 0.4              | -14.19/15.38=0.92 |
| lh     | 1.37  | 0.1  | 0.2              | -0.32/13.33=0.02 | 0.00  | -2.9 | -3.1             | -14.51/15.16=0.96 |
| ph     | 1.67  | 1.2  | 0.4              | -5.71/15.24=0.37 | 1.67  | -2.6 | -2.9             | -13.00/15.15=0.86 |
| pd     | 1.91  | 2.3  | 0.0              | -7.19/14.72=0.49 | 0.00  | -2.6 | 0.1              | -12.73/15.45=0.82 |
| Hl     | 1.65  | 0.1  | -0.9             | -0.30/ 9.19=0.03 | 0.00  | 0.0  | -0.9             | -0.06/ 2.74=0.02  |
| Hp     | 0.02  | 0.1  | 0.2              | -0.31/ 9.41=0.03 | 1.67  | 0.0  | -0.8             | -0.06/ 2.74=0.02  |

**Posudek smykových napětí**

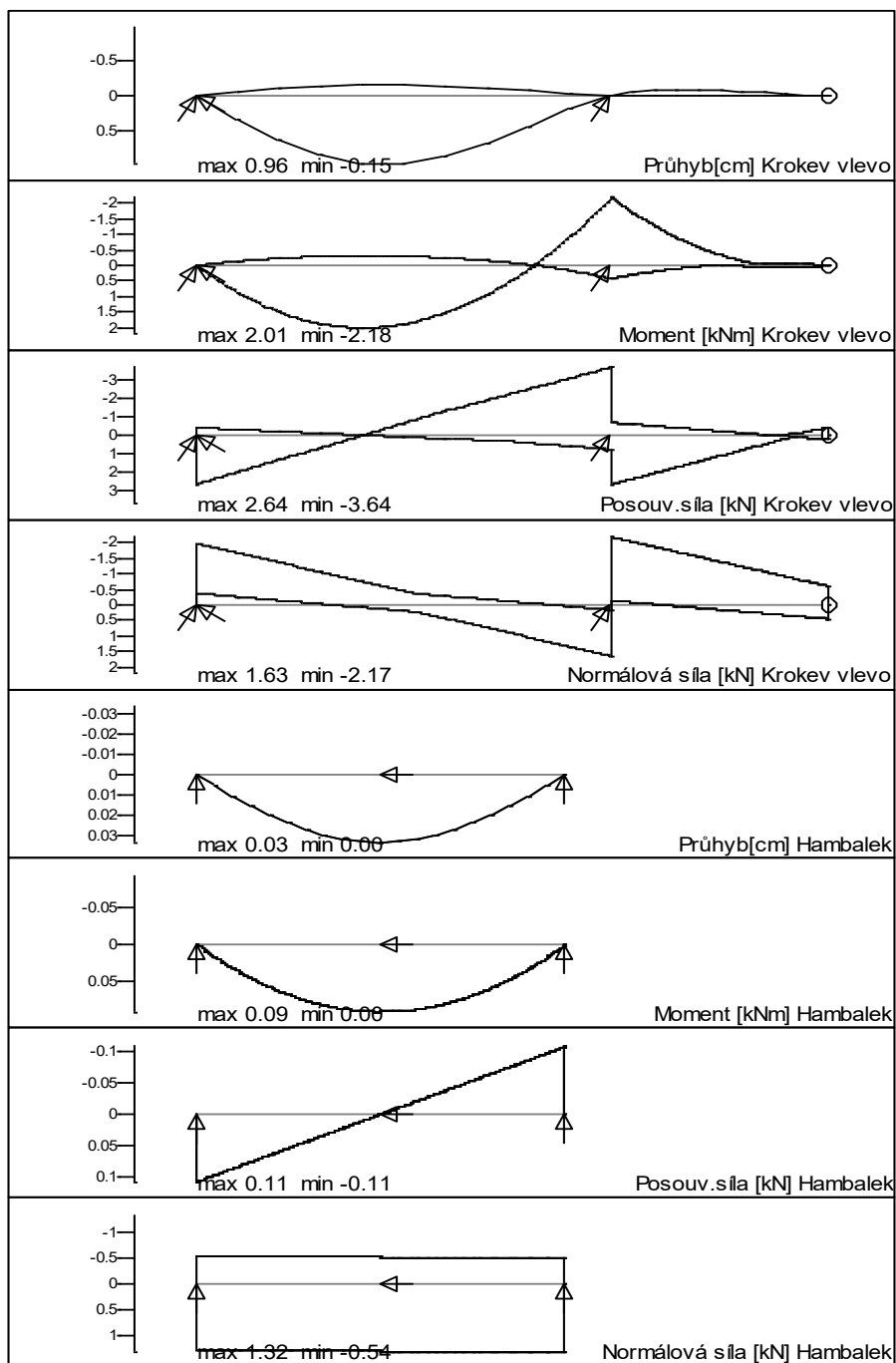
| Pole x | Vd         | tau/dov.<= 1.00      |
|--------|------------|----------------------|
| [m]    | [kN]       | [N/mm <sup>2</sup> ] |
| ld     | 3.18 -4.82 | 0.98/ 2.15 = 0.46    |
| lh     | 0.00 3.52  | 0.72/ 2.15 = 0.33    |
| ph     | 1.67 -3.14 | 0.64/ 2.15 = 0.30    |
| pd     | 0.00 4.31  | 0.88/ 2.15 = 0.41    |
| Hl     | 0.00 0.15  | 0.02/ 1.54 = 0.01    |
| Hp     | 1.67 -0.15 | 0.02/ 1.54 = 0.01    |

**Reakce**

| Podpora     | ZS | max Avk | max Ahk | min Avk | min Ahk | max Avd | L-ef sig-alfa | dov.                 |
|-------------|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------------|----------------------|
|             |    | [kN/m]  | [kN/m]  | [kN/m]  | [kN/m]  | [kN]    | [cm]          | [N/mm <sup>2</sup> ] |
| rozhodující |    |         |         |         |         |         |               |                      |
| A           | g  | 0.93    | -0.12   | 0.93    | -0.12   | 4.06    |               |                      |
| B           | g  | 2.35    | 0.00    | 2.35    | 0.00    | 9.97    |               |                      |
| C           | g  | 1.59    | 0.00    | 1.59    | 0.00    | 8.94    |               |                      |
| D           | g  | 0.61    | 0.10    | 0.61    | 0.10    | 3.62    |               |                      |
| E           | g  | 0.00    | 0.02    | 0.00    | 0.02    | 0.00    |               |                      |
| A           | s  | 1.58    | -0.00   | -0.00   | -0.22   | 4.06    |               |                      |
| B           | s  | 3.82    | -0.00   | -0.00   | -0.00   | 9.97    |               |                      |
| C           | s  | 3.82    | -0.00   | -0.00   | -0.00   | 8.94    |               |                      |
| D           | s  | 1.58    | 0.22    | -0.00   | -0.00   | 3.62    |               |                      |
| E           | s  | -0.00   | 0.06    | -0.00   | -0.06   | 0.00    |               |                      |
| A           | w  | 0.47    | 0.57    | -0.78   | -0.88   | 4.06    |               |                      |
| B           | w  | 1.19    | -0.00   | -3.28   | -0.00   | 9.97    |               |                      |
| C           | w  | 1.19    | -0.00   | -3.28   | -0.00   | 8.94    |               |                      |
| D           | w  | 0.47    | 0.88    | -0.78   | -0.57   | 3.62    |               |                      |
| E           | w  | -0.00   | 1.09    | -0.00   | -1.09   | 0.00    |               |                      |

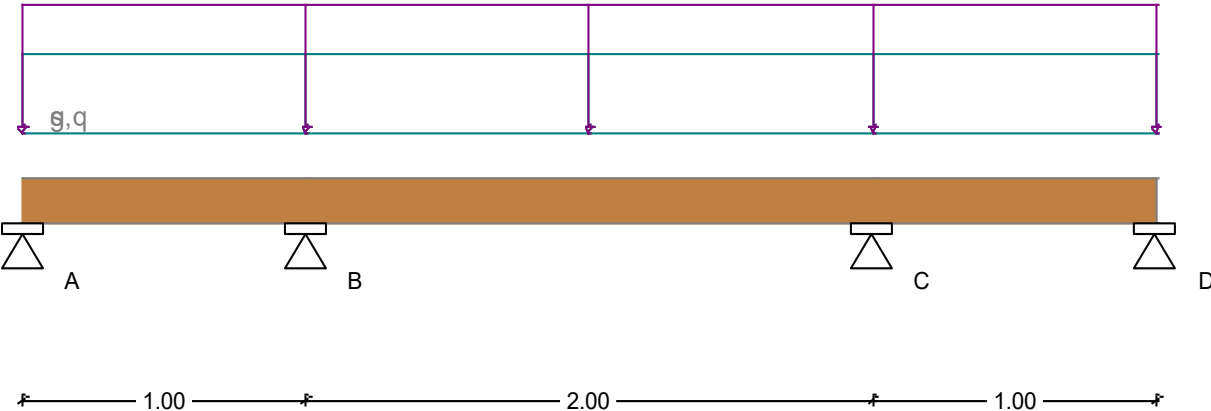
|   |     |       |       |       |       |      |       |      |      |
|---|-----|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|
| A | sum | 2.99  | 0.44  | 0.15  | -1.22 | 4.06 | 8.17  | 0.50 | 2.64 |
| B | sum | 7.36  | -0.00 | -0.93 | -0.00 | 9.97 | 10.71 | 0.93 | 2.64 |
| C | sum | 6.60  | -0.00 | -1.69 | -0.00 | 8.94 | 10.71 | 0.83 | 2.64 |
| D | sum | 2.66  | 1.20  | -0.17 | -0.47 | 3.62 | 8.17  | 0.44 | 2.64 |
| E | sum | -0.00 | 1.17  | -0.00 | -1.12 | 0.00 |       |      |      |

## Výsledková grafika



5.2 Vaznice

Posudek RIB dřevěný spojitý nosník © 2024 RIB Software GmbH



Návrhová norma : ČSN EN 1995-1  
Druh dřeva : C24  
Užitná třída : 2  
Kategorie proměnných zatížení: H

$E_{mean} / G_{mean} = 11000 / 690 \text{ N/mm}^2$ ,  $\gamma_M = 1.30$   
 $f_{m,k} / f_{c,k} / f_{c90,k} / f_{v,k} = 24.0 / 21.0 / 2.5 / 4.0 \text{ N/mm}^2$   
dov. průhyb  $w_{inst} = L/300$ ,  $w_{fin} = L/250$ ,  $k_{def} = 0.80$

Průřez  $b/h = 15 / 15 \text{ cm}$

Zatížení

Vlastní tíha nosníku se zohledňuje s  $\gamma = 5.00 \text{ kN/m}^3$   
Stálé zat.  $g_1 = 2.35 \text{ kN/m}$  ( $x = 0.00$  až  $4.00 \text{ m}$ )  
Zat.sněhem  $s_1 = 3.82 \text{ kN/m}$  ( $x = 0.00$  až  $4.00 \text{ m}$ )  
Vitr  $w_1 = 1.19 \text{ kN/m}$  ( $x = 0.00$  až  $4.00 \text{ m}$ )

| Součinitele: | $\gamma_{sup}$ | $\gamma_{inf}$ | $\psi_{1.0}$ | $\psi_{1.1}$ | $\psi_{1.2}$ |
|--------------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| Stálé        | 1.35           | 1.00           | 1.00         | 1.00         | 1.00         |
| Proměn.zat.  | 1.50           | 0.00           | 0.70         | 0.20         | 0.00         |
| Snih         | 1.50           | 0.00           | 0.50         | 0.20         | 0.00         |
| Vitr         | 1.50           | 0.00           | 0.60         | 0.20         | 0.00         |

Charakteristické vnitřní účinky

| Pole | ZS  | x    | max Mk | x    | min Mk | x    | max Vk | x    | min Vk |
|------|-----|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|
|      |     | [m]  | [kNm]  | [m]  | [kNm]  | [m]  | [kN]   | [m]  | [kN]   |
| 1    | g   | 0.22 | 0.1    | 1.00 | -0.7   | 0.00 | 0.6    | 1.00 | -1.9   |
| 2    | g   | 1.00 | 0.6    | 0.00 | -0.7   | 0.00 | 2.5    | 2.00 | -2.5   |
| 3    | g   | 0.78 | 0.1    | 0.00 | -0.7   | 0.00 | 1.9    | 1.00 | -0.6   |
| 1    | s   | 0.22 | 0.1    | 1.00 | -1.1   | 0.00 | 0.9    | 1.00 | -3.0   |
| 2    | s   | 1.00 | 0.9    | 0.00 | -1.1   | 0.00 | 3.8    | 2.00 | -3.8   |
| 3    | s   | 0.78 | 0.1    | 0.00 | -1.1   | 0.00 | 3.0    | 1.00 | -0.9   |
| 1    | w   | 0.24 | 0.0    | 1.00 | -0.3   | 0.00 | 0.3    | 1.00 | -0.9   |
| 2    | w   | 1.00 | 0.3    | 0.00 | -0.3   | 0.00 | 1.2    | 2.00 | -1.2   |
| 3    | w   | 0.74 | 0.0    | 0.00 | -0.3   | 0.00 | 0.9    | 1.00 | -0.3   |
| 1    | sum | 0.22 | 0.2    | 1.00 | -2.1   | 0.00 | 1.7    | 1.00 | -5.8   |
| 2    | sum | 1.00 | 1.7    | 0.00 | -2.1   | 0.00 | 7.5    | 2.00 | -7.5   |
| 3    | sum | 0.78 | 0.2    | 0.00 | -2.1   | 0.00 | 5.8    | 1.00 | -1.7   |

**Charakteristický průhyb**

| Pole | ZS  | L'   | x    | w, inst.min | x    | w, inst.max |
|------|-----|------|------|-------------|------|-------------|
|      |     | [m]  | [m]  | [cm]        | [m]  | [cm]        |
| 1    | g   | 1.00 | 0.80 | -0.00       | 0.20 | 0.00        |
| 2    | g   | 2.00 | 0.00 | 0.00        | 1.00 | 0.05        |
| 3    | g   | 1.00 | 0.20 | -0.00       | 0.80 | 0.00        |
| 1    | s   | 1.00 | 0.80 | -0.00       | 0.20 | 0.00        |
| 2    | s   | 2.00 | 0.00 | 0.00        | 1.00 | 0.07        |
| 3    | s   | 1.00 | 0.20 | -0.00       | 0.80 | 0.00        |
| 1    | w   | 1.00 | 0.80 | -0.00       | 0.20 | 0.00        |
| 2    | w   | 2.00 | 0.00 | 0.00        | 1.00 | 0.02        |
| 3    | w   | 1.00 | 0.20 | -0.00       | 0.80 | 0.00        |
| 1    | sum | 1.00 | 0.80 | -0.00       | 0.20 | 0.00        |
| 2    | sum | 2.00 | 0.00 | 0.00        | 1.00 | 0.14        |
| 3    | sum | 1.00 | 0.20 | -0.00       | 0.80 | 0.00        |

**Posouzení průhybů**okamžitý charakteristický:  $w_{inst} = w_{G,inst} + w_{Q,inst,k}$ konečný od stálých:  $w_{G,fin} = w_{G,inst} * (1 + k_{def})$ konečný charakt. od proměnných:  $w_{Q,fin,k} = w_{Q,inst,k} * (1 + k_{def} * \psi_{i,2})$ konečný charakteristický:  $w_{fin,k} = w_{G,fin} + w_{Q,fin,k}$ konečný kvazistálý:  $w_{fin,q} = w_{G,fin} + w_{Q,fin,q}$ 

| Pole          | L'   | x    | w, inst | dov.L' / w |      | x    | w, fin.s | dov.L' / w |      | x    | w, fin.q | L' / w |
|---------------|------|------|---------|------------|------|------|----------|------------|------|------|----------|--------|
|               | [m]  | [m]  | [cm]    | [cm]       | [-]  | [m]  | [cm]     | [cm]       | [-]  | [m]  | [cm]     | [-]    |
| Komb. maximum |      |      |         |            |      |      |          |            |      |      |          |        |
| 1             | 1.00 | 0.20 | 0.00    | 0.33       | 0    | 0.20 | 0.00     | 0.40       | 0    | 0.20 | 0.00     | 0      |
| 2             | 2.00 | 1.00 | 0.13    | 0.67       | 1547 | 1.00 | 0.17     | 0.80       | 1207 | 1.00 | 0.08     | 2442   |
| 3             | 1.00 | 0.80 | 0.00    | 0.33       | 0    | 0.80 | 0.00     | 0.40       | 0    | 0.80 | 0.00     | 0      |
| Komb. minimum |      |      |         |            |      |      |          |            |      |      |          |        |
| 1             | 1.00 | 0.80 | -0.00   | 0.33       | 0    | 0.80 | -0.01    | 0.40       | 0    | 0.80 | -0.00    | 0      |
| 2             | 2.00 | 0.00 | 0.00    | 0.67       | 0    | 0.00 | 0.00     | 0.80       | 0    | 0.00 | 0.00     | 0      |
| 3             | 1.00 | 0.20 | -0.00   | 0.33       | 0    | 0.20 | -0.01    | 0.40       | 0    | 0.20 | -0.00    | 0      |

**Posudek podélného napětí**Průřezové hodnoty:  $A = 225 \text{ cm}^2$   $W_y = 562 \text{ cm}^3$   $I_y = 4219 \text{ cm}^4$ 

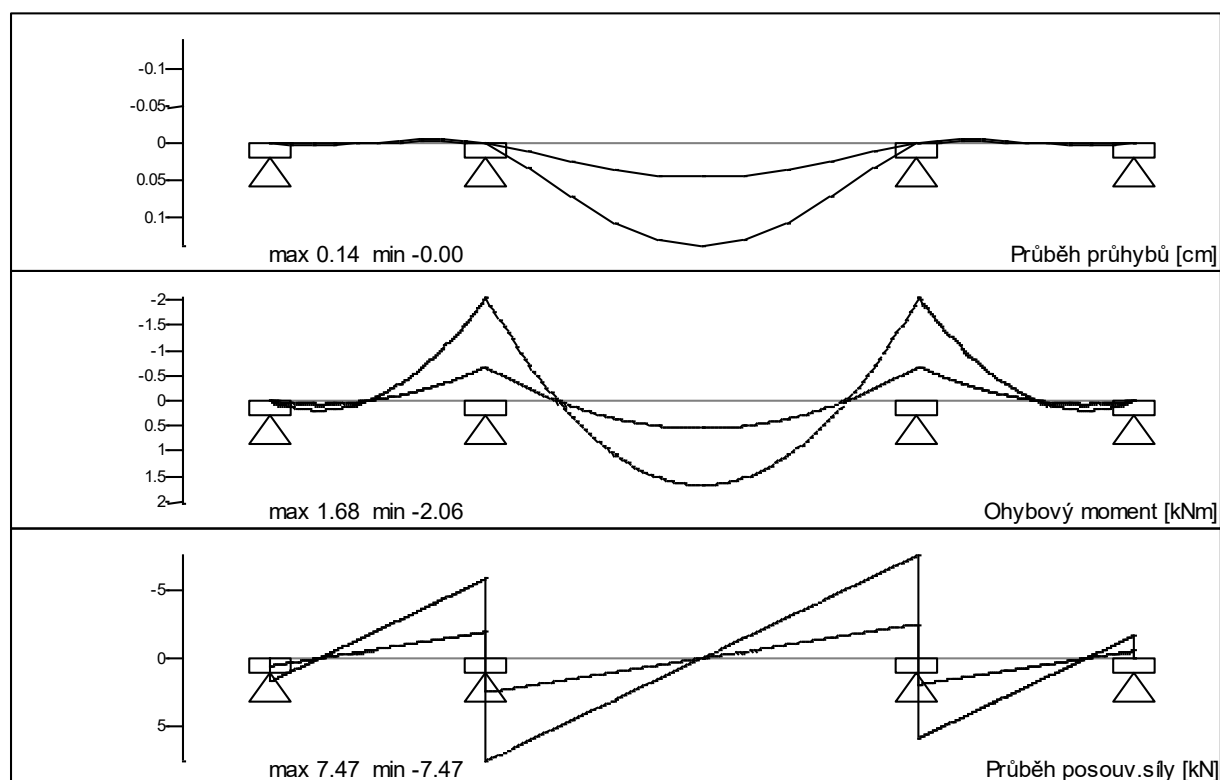
| Pole                    | x    | Md    | sig-h/dov. <= 1.00        | x    | Md    | sig-d/dov. <= 1.00        |
|-------------------------|------|-------|---------------------------|------|-------|---------------------------|
|                         | [m]  | [kNm] | [N/mm <sup>2</sup> ]      | [m]  | [kNm] | [N/mm <sup>2</sup> ]      |
| Komb. maximum - max Eta |      |       |                           |      |       |                           |
| 1                       | 1.00 | -2.8  | 4.95/16.62 = <b>0.30</b>  | 0.22 | 0.3   | 0.46/16.62 = <b>0.03</b>  |
| 2                       | 0.00 | -2.8  | 4.95/16.62 = <b>0.30</b>  | 1.00 | 2.3   | 4.05/16.62 = <b>0.24</b>  |
| 3                       | 0.00 | -2.8  | 4.95/16.62 = <b>0.30</b>  | 0.78 | 0.3   | 0.46/16.62 = <b>0.03</b>  |
| Komb. minimum - max Eta |      |       |                           |      |       |                           |
| 1                       | 0.22 | 0.3   | -0.46/16.62 = <b>0.03</b> | 1.00 | -2.8  | -4.95/16.62 = <b>0.30</b> |
| 2                       | 1.00 | 2.3   | -4.05/16.62 = <b>0.24</b> | 0.00 | -2.8  | -4.95/16.62 = <b>0.30</b> |
| 3                       | 0.78 | 0.3   | -0.46/16.62 = <b>0.03</b> | 0.00 | -2.8  | -4.95/16.62 = <b>0.30</b> |
| Komb. maximum - max Md  |      |       |                           |      |       |                           |
| 1                       | 0.22 | 0.3   | -0.46/16.62 = <b>0.03</b> | 0.22 | 0.3   | 0.46/16.62 = <b>0.03</b>  |
| 2                       | 1.00 | 2.3   | -4.05/16.62 = <b>0.24</b> | 1.00 | 2.3   | 4.05/16.62 = <b>0.24</b>  |
| 3                       | 0.78 | 0.3   | -0.46/16.62 = <b>0.03</b> | 0.78 | 0.3   | 0.46/16.62 = <b>0.03</b>  |
| Komb. minimum - max Md  |      |       |                           |      |       |                           |
| 1                       | 1.00 | -2.8  | 4.95/16.62 = <b>0.30</b>  | 1.00 | -2.8  | -4.95/16.62 = <b>0.30</b> |
| 2                       | 0.00 | -2.8  | 4.95/16.62 = <b>0.30</b>  | 0.00 | -2.8  | -4.95/16.62 = <b>0.30</b> |
| 3                       | 0.00 | -2.8  | 4.95/16.62 = <b>0.30</b>  | 0.00 | -2.8  | -4.95/16.62 = <b>0.30</b> |

**Posudek smykových napětí**

| Pole    | x    | Vd    | tau/dov.<= 1.00 | (kcr = 0.67) |
|---------|------|-------|-----------------|--------------|
|         | [m]  | [kN]  | [N/mm2]         |              |
| max Eta |      |       |                 |              |
| 1       | 1.00 | -7.85 | 0.78/ 2.77 =    | <b>0.28</b>  |
| 2       | 0.00 | 10.13 | 1.01/ 2.77 =    | <b>0.36</b>  |
| 3       | 0.00 | 7.85  | 0.78/ 2.77 =    | <b>0.28</b>  |
| max tau |      |       |                 |              |
| 1       | 1.00 | -7.85 | 0.78/ 2.77 =    | <b>0.28</b>  |
| 2       | 0.00 | 10.13 | 1.01/ 2.77 =    | <b>0.36</b>  |
| 3       | 0.00 | 7.85  | 0.78/ 2.77 =    | <b>0.28</b>  |

**Reakce**

| Podpora | ZS  | max Ak | min Ak | max Myk | min Myk |
|---------|-----|--------|--------|---------|---------|
|         |     | [kN]   | [kN]   | [kNm]   | [kNm]   |
| A       | g   | 0.55   | 0.55   | 0.00    | 0.00    |
| B       | g   | 4.37   | 4.37   | 0.00    | 0.00    |
| C       | g   | 4.37   | 4.37   | 0.00    | 0.00    |
| D       | g   | 0.55   | 0.55   | 0.00    | 0.00    |
| A       | s   | 0.86   | -0.00  | -0.00   | -0.00   |
| B       | s   | 6.78   | -0.00  | -0.00   | -0.00   |
| C       | s   | 6.78   | -0.00  | -0.00   | -0.00   |
| D       | s   | 0.86   | -0.00  | -0.00   | -0.00   |
| A       | w   | 0.27   | -0.00  | -0.00   | -0.00   |
| B       | w   | 2.11   | -0.00  | -0.00   | -0.00   |
| C       | w   | 2.11   | -0.00  | -0.00   | -0.00   |
| D       | w   | 0.27   | -0.00  | -0.00   | -0.00   |
| A       | sum | 1.68   | 0.55   | -0.00   | -0.00   |
| B       | sum | 13.26  | 4.37   | -0.00   | -0.00   |
| C       | sum | 13.26  | 4.37   | -0.00   | -0.00   |
| D       | sum | 1.68   | 0.55   | -0.00   | -0.00   |

**Výsledková grafika**

5.3 Sloupek

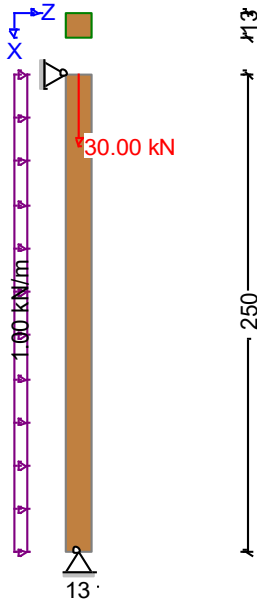
Zatížení (reakce od vaznice i pásků)

$G = 2 \times (0,55 + 4,37) = 10 \text{ kN}$

$S = 2 \times (0,86 + 6,78) = 15 \text{ kN}$

$W = 2 \times (0,27 + 2,11) = 5 \text{ kN}$

RIB Posudek dřevěného sloupku © 2024 RIB Software GmbH



Návrhová norma : ČSN EN 1995-1  
Druh dřeva : C24  
Užitná třída : 1

E<sub>mean</sub> / G<sub>mean</sub> = 11000 / 690 N/mm<sup>2</sup>  
f<sub>m,k</sub> / f<sub>c,k</sub> / f<sub>v,k</sub> = 24.0 / 21.0 / 4.0 N/mm<sup>2</sup>  
dov. průhyb = H/240 = 10.4 mm

| Součinitele: | gam.sup | gam.inf | psi.0 | psi.1 | psi.2 |
|--------------|---------|---------|-------|-------|-------|
| Stálé        | 1.35    | 1.00    | 1.00  | 1.00  | 1.00  |
| Sníh         | 1.50    | 0.00    | 0.50  | 0.20  | 0.00  |
| Vítr         | 1.50    | 0.00    | 0.60  | 0.20  | 0.00  |

Obdélníkový sloup by/hz = 13 / 13 cm  
Výška sloupu h = 2.50 m  
Zajištění vybočení sb = 2.50 m

Okraj.podmínka horní: kloubově  
Okraj.podmínka dolní: kloubově

Zatížení:

Hlava sloupu: ZS g P.hor = 0.00 kN P.ver = 10.00 kN M = 0.00 kNm  
                  ZS s P.hor = 0.00 kN P.ver = 15.00 kN M = 0.00 kNm  
                  ZS w P.hor = 0.00 kN P.ver = 5.00 kN M = 0.00 kNm  
Úsekové zatížení: ZS w p.hor = 1.00 kN/m

**Charakteristické vnitřní účinky a deformace**

| Výška ZS<br>[m] |     | N<br>[kN] | My<br>[kNm] | Vz<br>[kN] | d.z<br>[mm] | Phi.y<br>[o/oo] |
|-----------------|-----|-----------|-------------|------------|-------------|-----------------|
| 2.50            | sum | -30.00    | 0.00        | 1.25       | 0.0         | -2.49           |
| 1.88            | sum | -30.00    | 0.59        | 0.63       | 1.4         | -1.71           |
| 1.25            | sum | -30.00    | 0.78        | 0.00       | 1.9         | 0.00            |
| 0.62            | sum | -30.00    | 0.59        | -0.62      | 1.4         | 1.71            |
| 0.00            | sum | -30.00    | 0.00        | -1.25      | 0.0         | 2.49            |
|                 |     |           |             |            |             |                 |
| 2.50            | g   | -10.00    | 0.00        | 0.00       | 0.0         | 0.00            |
| 1.88            | g   | -10.00    | 0.00        | 0.00       | 0.0         | 0.00            |
| 1.25            | g   | -10.00    | 0.00        | 0.00       | 0.0         | 0.00            |
| 0.62            | g   | -10.00    | 0.00        | 0.00       | 0.0         | 0.00            |
| 0.00            | g   | -10.00    | 0.00        | 0.00       | 0.0         | 0.00            |
|                 |     |           |             |            |             |                 |
| 2.50            | s   | -15.00    | 0.00        | 0.00       | 0.0         | 0.00            |
| 1.88            | s   | -15.00    | 0.00        | 0.00       | 0.0         | 0.00            |
| 1.25            | s   | -15.00    | 0.00        | 0.00       | 0.0         | 0.00            |
| 0.62            | s   | -15.00    | 0.00        | 0.00       | 0.0         | 0.00            |
| 0.00            | s   | -15.00    | 0.00        | 0.00       | 0.0         | 0.00            |
|                 |     |           |             |            |             |                 |
| 2.50            | w   | -5.00     | 0.00        | 1.25       | 0.0         | -2.49           |
| 1.88            | w   | -5.00     | 0.59        | 0.63       | 1.4         | -1.71           |
| 1.25            | w   | -5.00     | 0.78        | 0.00       | 1.9         | 0.00            |
| 0.62            | w   | -5.00     | 0.59        | -0.62      | 1.4         | 1.71            |
| 0.00            | w   | -5.00     | 0.00        | -1.25      | 0.0         | 2.49            |

**Návrhové vnitřní účinky**

Rozhodující hodnoty pro využití v posudku napětí

| Výška<br>[m] | Nd<br>[kN] | Myd<br>[kNm] | Vzd<br>[kN] | extr.Nd<br>[kN] | extr.Myd<br>[kNm] | extr.Vzd<br>[kN] |
|--------------|------------|--------------|-------------|-----------------|-------------------|------------------|
| 2.50         | -40.50     | 0.00         | 1.87        | -40.50          | 0.00              | 1.87             |
| 1.88         | -40.50     | 0.53         | 0.94        | -40.50          | 0.88              | 0.94             |
| 1.25         | -40.50     | 0.70         | 0.00        | -40.50          | 1.17              | 0.00             |
| 0.62         | -40.50     | 0.53         | -0.94       | -40.50          | 0.88              | -0.94            |
| 0.00         | -40.50     | 0.00         | -1.87       | -40.50          | 0.00              | -1.87            |

**Posudek napětí**Průřez: A = 169 cm<sup>2</sup> Wy = 366 cm<sup>3</sup> Iy = 2380 cm<sup>4</sup> Aqy = 113 cm<sup>2</sup>

Vybočení: i = 3.75 cm sk = 2.50 m lambda = 67

Vybočení příčně: i = 3.75 cm sk = 2.50 m lambda = 67

| Vybočení | kolem y              |  | kolem z              |  | Sklopení |
|----------|----------------------|--|----------------------|--|----------|
|          | l,ef lambda,rel kc,y |  | l,ef lambda,rel kc,z |  | kcrit    |
| 2.50     | 1.13 0.59            |  | 2.50 1.13 0.59       |  | 1.00     |

s E0.05 = 7333 N/mm<sup>2</sup>

| Výška<br>[m]       | kmod | sigma/dov. <= 1.00<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | kmod | tau/dov. <= 1.00<br>[N/mm <sup>2</sup> ] |
|--------------------|------|--------------------------------------------|------|------------------------------------------|
| max Eta            |      |                                            |      |                                          |
| 2.50               | 0.90 | -2.40/ 8.58 = <b>0.28</b>                  | 0.90 | 0.25/ 2.77 = <b>0.09</b>                 |
| 1.88               | 0.90 | -3.84/13.39 = <b>0.29</b>                  | 0.90 | 0.12/ 2.77 = <b>0.04</b>                 |
| 1.25               | 0.90 | -4.32/14.78 = <b>0.29</b>                  | 0.60 | 0.00/ 1.85 = <b>0.00</b>                 |
| 0.62               | 0.90 | -3.84/13.39 = <b>0.29</b>                  | 0.90 | 0.12/ 2.77 = <b>0.04</b>                 |
| 0.00               | 0.90 | -2.40/ 8.58 = <b>0.28</b>                  | 0.90 | 0.25/ 2.77 = <b>0.09</b>                 |
| extr Sigm, max Tau |      |                                            |      |                                          |
| 2.50               | 0.90 | -2.40/ 8.58 = <b>0.28</b>                  | 0.90 | 0.25/ 2.77 = <b>0.09</b>                 |
| 1.88               | 0.90 | -3.84/13.39 = <b>0.29</b>                  | 0.90 | 0.12/ 2.77 = <b>0.04</b>                 |
| 1.25               | 0.90 | -4.32/14.78 = <b>0.29</b>                  | 0.60 | 0.00/ 1.85 = <b>0.00</b>                 |
| 0.62               | 0.90 | -3.84/13.39 = <b>0.29</b>                  | 0.90 | 0.12/ 2.77 = <b>0.04</b>                 |
| 0.00               | 0.90 | -2.40/ 8.58 = <b>0.28</b>                  | 0.90 | 0.25/ 2.77 = <b>0.09</b>                 |

## **6 Závěr**

Posouzením bylo ověřeno, že konstrukce krovu jako celek bude staticky spolehlivá i po výměně stávajícího střešního pláště za plášť z falcovaných plechů a umístění fotovoltaických panelů na falci plechů. Plošná celková hmotnost fotovoltaických panelů (včetně nosníků) nesmí překročit hodnotu  $25 \text{ kg/m}^2$ . Kotvení FV panelů ke střešnímu plášti a kotvení plechů k podkladu (konstrukci krovu) bude provedeno dle technologických podkladů výrobce a dodavatele.

V případě, že se během provádění objeví zásadní pochybnost, nesrovnalost či odlišnost od uvažovaných předpokladů, musí být neprodleně kontaktován statik.

Ing. Marek Jírovský