

Akce: Realizace úspor energie – cestmistrovství Králíky
k.ú. Králíky
Hradecká 229, areál SÚS

Investor: Správa a údržba silnic Pardubického kraje
Doubravice 98
533 53 Pardubice

D1-01-2 Statický výpočet

Dokumentace pro stavební povolení

Datum : 10/2015

Zak. č. : 99 – 15

Vypracoval:

Ing. Karel Škeřík
Na Lánech 41
570 01 Litomyšl

IČ: 162 07 688

Ing. Karel ŠKEŘÍK
PROJEKTANT
statika a sanace
stavebních konstrukcí
Na Lánech 41, 570 01 LITOMYŠL
IČO: 162 07 688



Strávní konstrukce stěvy

1. Ztížení - stěle rovnoměrné působení

$$g_1^n = 0,10 + 0,10 \cdot 0,50 + 0,10 = 0,25 \text{ kNm}^{-2}$$

$$g_1^r = 0,10 \cdot 1,1 + 0,10 \cdot 0,50 \cdot 1,2 + 0,10 \cdot 1,1 = 0,28 \text{ kNm}^{-2}$$

- stěle rovnoměrné nové

$$g_{1N}^n = 0,14 \text{ kNm}^{-2}$$

$$f = 1,2$$

$$g_{1N}^r = 0,14 \cdot 1,2 = 0,17 \text{ kNm}^{-2}$$

$$g_{2N}^n = 0,05 + 0,30 \cdot 0,20 + 0,02 \cdot 23,00 + 0,06 \cdot 4,00 + 0,02 \cdot 23,00 + 0,08 \cdot 8,50 + 0,02 \cdot 19,00 = 2,33 \text{ kNm}^{-2}$$

$$g_{2N}^r = 0,05 \cdot 1,2 + 0,30 \cdot 0,20 \cdot 1,2 + 0,02 \cdot 23,00 \cdot 1,2 + 0,06 \cdot 4,00 \cdot 1,2 + 0,02 \cdot 23,00 \cdot 1,2 + 0,08 \cdot 8,50 \cdot 1,2 + 0,02 \cdot 19,00 \cdot 1,2 = 2,88 \text{ kNm}^{-2}$$

- nahodile rovnoměrné

$$s_n = 2,78 \text{ kNm}^{-2} \quad (\text{čtver}) \quad \text{sníh} \quad f = 1,5$$

$$\psi_1 = 0,8$$

$$c_e = c_t = 1,0$$

$$s^n = s_n \cdot \psi_1 \cdot c_e \cdot c_t = 2,78 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 2,22 \text{ kNm}^{-2}$$

$$s^r = s^n \cdot f = 2,22 \cdot 1,5 = 3,33 \text{ kNm}^{-2}$$

$$w_0 = 0,55 \text{ kNm}^{-2}$$

vtr

$$f = 1,2$$

$$\psi_w = 0,65$$

$$c_{w2} < 0$$

$$w_2 < 0 \quad \dots \text{ pouze vzhledem (plocha střechy)}$$

- kombinace zhlédnutí $\psi_c = 0,8$

$$g_{2N}^n = g_{2N}^n + s^n + \psi_c \cdot w_0^n = 2,33 + 2,22 + 0 = 4,55 \text{ kNm}^{-2}$$

$$g_{2N}^r = g_{2N}^r + s^r + \psi_c \cdot w_0^r = 2,88 + 3,33 + 0 = 6,21 \text{ kNm}^{-2}$$

2. Posouzení lehké střešní konstrukce na ocelových vaznicích a vaznicích

Musí platit: $q_{1N} < q_1$

$q_{1N} \dots$ ztížení stěle rovnoměrné - nové

$q_1 \dots$ ztížení stěle rovnoměrné - stávající

$$q_{\text{fin}}^n = \underline{0,14 \text{ Wm}^{-2}} < q_{\text{in}}^n = 0,25 \text{ Wm}^{-2}$$

$$q_{\text{fin}}^r = \underline{0,14 \text{ Wm}^{-2}} < q_{\text{in}}^r = 0,25 \cdot 0,9 = 0,22 \text{ Wm}^{-2}$$

\Rightarrow stávající ocelové střešní konstrukce
vyhovuje s rezervou!

Nová zatížení střešní rovnoměrné je menší
než zatížení původní!

3. Posouzení těžké (tuhé) střešní (otropní)
konstrukce nad 2. NP z ocelových válcových
profilů I

$$a) \underline{l_0 = 4,45 \text{ m}}; \quad l = 4,45 \cdot 1,05 = 4,69 \text{ m}; \quad d = 1,10 \text{ m}$$

$$q_{\text{in}}^n = 4,55 \cdot 1,20 = 5,46 \text{ Wm}^{-2}$$

$$q_{\text{in}}^r = 6,21 \cdot 1,10 = 6,83 \text{ Wm}^{-2}$$

$$M^r = \frac{q}{8} \cdot 4,45 \cdot 4,69^2 = 23,19 \text{ Wm}$$

Stávající střešní nosník: I 160 $\gamma_{\text{str}} = 1,10$

$$\sigma = \frac{M^r}{W_{\text{y}} \cdot \gamma_{\text{str}}} = \frac{23,19 \cdot 10^3}{147,00 \cdot 10^{-6} \cdot 1,10} = \underline{148,24 \cdot 10^6 \text{ Pa}} < R_{\text{a}} = 210,00 \text{ MPa}$$

$$\delta = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{\text{in}}^n \cdot l^4}{E \cdot I_{\text{y}}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{5,46 \cdot 10^3 \cdot 4,69^4}{210,00 \cdot 10^9 \cdot 934,00 \cdot 10^{-8}} =$$

$$= \underline{22,47 \cdot 10^{-3} \text{ m}} \leq \frac{4,69}{250} = \underline{19,16 \cdot 10^{-3} \text{ m}}$$

$$\delta_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{\text{in}}^r \cdot l^4}{E \cdot I_{\text{y}}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{6,83 \cdot 10^3 \cdot 1,20 \cdot 4,69^4}{210,00 \cdot 10^9 \cdot 934,00 \cdot 10^{-8}} =$$

$$= \underline{10,97 \cdot 10^{-3} \text{ m}} < \frac{4,69}{250} = \underline{19,16 \cdot 10^{-3} \text{ m}}$$

Stávající střešní (otropní) nosník I 160 vyhovuje!

$$b) \underline{l_0 = 3,00 \text{ m}}; \quad l = 3,00 \cdot 1,05 = 3,15 \text{ m}; \quad d = 1,20 \text{ m}$$

$$M^r = \frac{q}{8} \cdot 4,45 \cdot 3,15^2 = 9,24 \text{ Wm}$$

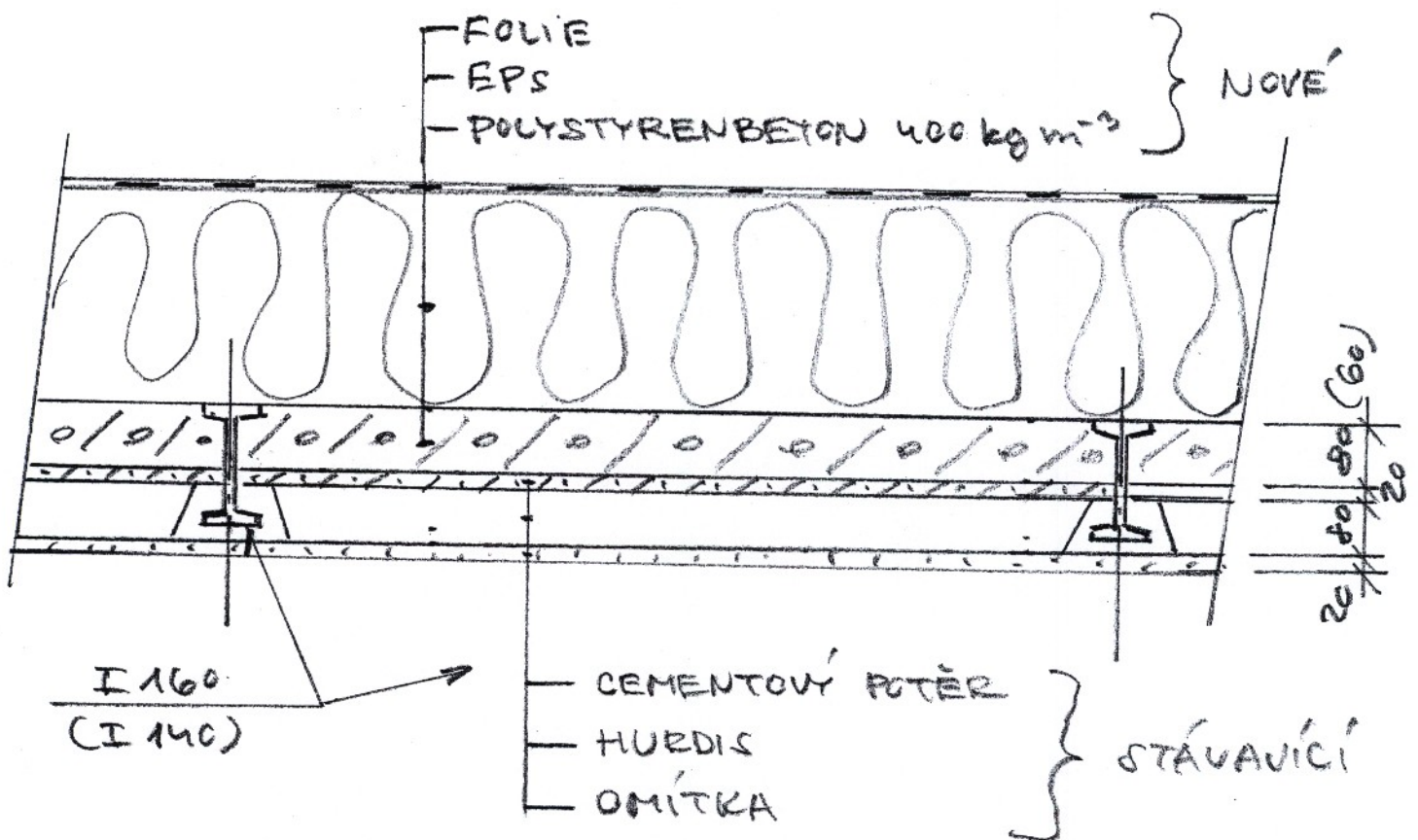
Stěrojící střešní nosník : I 140 $\gamma_{\text{rel}} = 1,00$

$$\sigma = \frac{9,24 \cdot 10^3}{81,00 \cdot 10^{-6} \cdot 1,00} = 112,96 \cdot 10^6 \text{ Pa} < R_d$$

$$y = \frac{5}{384} \cdot \frac{5,46 \cdot 10^3 \cdot 3,15^4}{210,00 \cdot 10^9 \cdot 542,00 \cdot 10^{-8}} = 5,83 \cdot 10^{-3} \text{ m} < \frac{3,15}{250} = 12,60 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$y_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{2,22 \cdot 10^3 \cdot 1,20 \cdot 3,15^4}{210,00 \cdot 10^9 \cdot 542,00 \cdot 10^{-8}} = 2,84 \cdot 10^{-3} \text{ m} < \frac{3,15}{350} = 9,00 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

Stěrojící střešní (obropaní) nosník I 140 vyhovuje!



4. Použitá literatura

EC 0; EC 1; EC 3

ČSN 73 0031 Stavební konstrukce a základy

ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN 73 1401 Navrhování ocelových konstrukcí

Hodějčí, J. A. 2: Statické tabulky

Litomyšl 10/2015

Ing. Karel ŠKEDŘÍK
PROJEKTANT
statika a sanace
stavebních konstrukcí
Na Lánech 41, 570 01 LITOMYŠL
IČO: 162 07 688