

(2)

AKCE: STŘEDNÍ ŠKOLA AUTOMOBILNÍ HOVICE

NÁBRÁZENÍ 301, 584 01 HOVICE

OBJEKT 9 - DÍLNĚ 3

NÁVRH SAMONOSNÉ KCE. NAD STŘECHU PRO
VNĚŠENÍ FOTOVOLTAICKÝCH PANELŮ1) Hmotnost panelůHmotnost panelů ($7,0 \times 2,0 \text{ m} = 30 \text{ kg}$) $0,15 \text{ kNm}^{-2}$ PODPŮRKA OCELI, KCE $0,05$ $\Sigma 1$ $0,2 \text{ kNm}^{-2}$ 2) SNÍH - HOVICE - I. SNĚHOVÁ OBLAST ; $\alpha = 15^\circ$ $s = 0,9, 0,8 =$ $0,56 \text{ kNm}^{-2}$ 3) VÍTR - II. VĚTRNÁ OBLAST ; $V_b = 25 \text{ m s}^{-1}$ TERÉN KATEGORIE III ; $z_0 = 0,3 \text{ m}$; $z_{mix} = 5,0 \text{ m}$

$$k_r = 0,19 \cdot (0,8/0,05)^{0,07} = 0,22$$

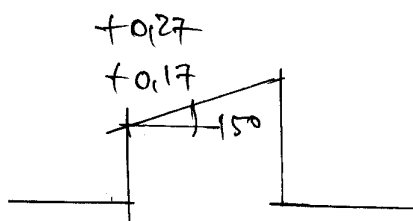
$$k(z) = 0,22 \cdot e^{-(7,0/0,8)} = 0,7$$

$$V_w(z) = 0,7 \cdot 1 \cdot 25 = 17,4 \text{ m s}^{-1}$$

$$q_b(z) = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 17,4^2 = 188 \text{ Nm}^{-2}$$

$$c_e(z) = 1 + 7 \frac{1}{1 \cdot e^{-(7,0/0,8)}} = 3,23$$

$$q_p(z) = 3,23 \cdot 188 = 606 \text{ Nm}^{-2}$$



3

ZATÍŽENÍ PANELU

hmotnost panelu	0,2 · 1,175 = 0,27 kNm ⁻²
sníh	0,56 · 1,15 = 0,64
větr	0,17 · 1,15 = 0,26
Σ	0,97 1,37 kNm ⁻²

NÁVRH NOSNÍKŮ S 1,1 m rozp. 3,2 m

zat. panely (1,1)	1,03	1,51 kNm ⁻¹
-------------------	------	------------------------

$$M_1 = \frac{1}{8} \cdot 1,51 \cdot 3,2^2 = 2,0 \text{ kNm}$$

ořez od přechůvek (20,11)	2,05	3,02 kN
---------------------------	------	---------

$$M_2 = \frac{3,02 \cdot 2,0 \cdot 1,2}{3,2} = 2,3 \text{ kNm}$$

NÁVRH 2x JACK 50/50/3 S275

$$M_{\text{před}} = \frac{2 \cdot 9,39 \cdot 10^6 \cdot 275 \cdot 10^3}{1,15} = 3,7 \text{ kNm} > 2,3 \text{ kNm}$$

$$\delta_1 = \frac{5 \cdot 1,03 \cdot 3,2^4}{284 \cdot 210 \cdot 2 \cdot 0,19} = 0,018 \text{ m}$$

$$\delta_{\text{max}} = \frac{3,2}{250} = 0,013 \text{ m}$$

$$\delta_2 = \frac{2,05 \cdot 1,2}{48 \cdot 210 \cdot 0,19 \cdot 2} (3 \cdot 3,2^2 - 4 \cdot 1,2^2) = 0,016 \text{ m}$$

PROFIL VEHOUÍ, NOVÍ NÁVRH 2x JACK 60/50/3

$$M_{\text{před}} = \frac{2 \cdot 10,80 \cdot 10^6 \cdot 275 \cdot 10^3}{1,15} = 4,4 \text{ kNm} > 2,3 \text{ kNm}$$

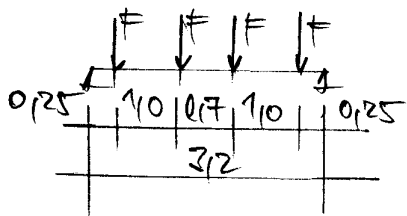
$$\delta_1 = \frac{5 \cdot 1,03 \cdot 3,2^4}{284 \cdot 210 \cdot 2 \cdot 0,30} = 0,012 \text{ m} < 0,018 \text{ m}$$

PROFIL VEHOUÍ

(4)

NÁVRH STŘEDNÍHO NOSNÍKU ROZP. 3,2 m

SCHEMA



q - zat. nosník $\left(\frac{1.1}{2}\right)$

0,52

0,76 kNm

F - ob. nosník (3,2)

1,67

2,44 kN

$$M = 2,44 \cdot 0,25 + 2,44 \cdot 1,25 = 3,17 \text{ kNm}$$

NÁVRH VÁČKY 100/50/3 S235

$$M_{\text{red}} = \frac{26,6 \cdot 10^6 \cdot 235 \cdot 10^3}{1,15} = 5,4 \text{ kNm} > 3,17 \text{ kNm}$$

$$\delta = \frac{1,67 \cdot 0,25}{24 \cdot 210 \cdot 1,06} \cdot (2 \cdot 3,2^2 - 4 \cdot 0,25^2) + \frac{1,67 \cdot 1,25}{24 \cdot 210 \cdot 1,06} \cdot (2 \cdot 3,2^2 - 4 \cdot 1,25^2)$$

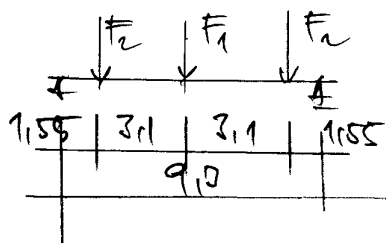
$$= 0,012 \text{ m}$$

$$\delta_{\text{max}} = \frac{3,2}{250} = 0,0128 \text{ m}$$

PROFIL VÁČKY 100/50/3 UTHOVÍ

NÁVRH HLAVNÍHO NOSNÍKU S 3,2 m ROZP. 9,8 m

SCHEMA



⑤

F_1 - OD STŘED NOSNÍKU (4F) 6,68 9,76 kN

F_2 - OD OSUOD NOSNÍKU (4F/2) 3,34 4,88 kN

$$M = 4,88 \cdot 1,55 + \frac{9,76 \cdot 9,3}{4} = 31 \text{ kNm}$$

NÁVRH JÁDKU 250 / 100 / 4 S235

$$M_{\text{per}} = \frac{210 \cdot 10^6 \cdot 275 \cdot 10^3}{1,15} = 42 \text{ kNm} > 31 \text{ kNm}$$

$$\delta = \frac{3,34 \cdot 1,55}{24 \cdot 210 \cdot 20191} \cdot (3 \cdot 9,3^2 - 4 \cdot 1,55^2) + \frac{9,76 \cdot 9,3^3}{48 \cdot 210 \cdot 20191} = 0,05u$$

$$\delta_{\text{max}} = \frac{9,3}{250} = 0,038u$$

PROFIL NEUTHOVÍ, NOVÝ NÁVRH IPE 220

$$\delta = \frac{3,34 \cdot 1,55}{24 \cdot 210 \cdot 2777} \cdot (3 \cdot 9,3^2 - 4 \cdot 1,55^2) + \frac{9,76 \cdot 9,3^3}{48 \cdot 210 \cdot 2777} = 0,078u$$

PROFIL VCHOVÍ

POSOUZENÍ KLOPENÍ, KLOPENÍ ZADÍSTĚNO PO 3,2m

$$C_1 = 1,0 \quad C_2 = 0,41$$

$$M_{\text{cr}} = 1,0 \cdot \frac{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^6 \cdot 2049 \cdot 10^9}{3,2^2} \cdot \left[\frac{2267 \cdot 10^9}{2049 \cdot 10^9} + \frac{3,2^2 \cdot 81 \cdot 10^6 \cdot 9017 \cdot 10^9}{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^6 \cdot 2049 \cdot 10^9} + (0,41 \cdot 0,11)^2 - 0,41 \cdot 0,11 \right] = 54 \text{ kNm}$$

$$\bar{M}_{\text{cr}} = \sqrt{\frac{285 \cdot 10^6 \cdot 275 \cdot 10^3}{54}} = 1,12$$

$$\phi = 0,5 \cdot [1,0 + 0,21 \cdot (1,12 - 0,2) + 1,12^2] = 1,23$$

6)

$$\beta_{\text{eff}} = \frac{1}{1,23 + \sqrt{1,23^2 - 1,12^2}} = 0,58$$

$$M_{\text{bred}} = \frac{0,58 \cdot 285 \cdot 10^6 \cdot 275 \cdot 10^3}{1,15} = 38 \text{ kNm} > 39 \text{ kNm}$$

PROFIL VYHOVÍ

NÁVRH HLAVNÍHO NOSNÍKU ± 3,2m ROZP. 1010u

PŘESNÝ ÚPOČET PROVEDEN PROGRAMEM SCA

$$M = 39 \text{ kNm}$$

NÁVRH ZPE 240 S275 KLOPENÍ VTLAČENO PO 3,2m

$$C_1 = 1,10 \quad C_2 = 0,41$$

$$M_{\text{cr}} = 1,10 \cdot \frac{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^6 \cdot 2876 \cdot 10^9}{3,2^2} \cdot \left[\sqrt{\frac{37,39 \cdot 10^9}{2876 \cdot 10^9} + \frac{3,2^2 \cdot 81 \cdot 10^6 \cdot 128,8 \cdot 10^9}{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^6 \cdot 2876 \cdot 10^9} + \left(0,41 \cdot 0,12\right)^2} - 0,41 \cdot 0,12 \right] = 77 \text{ kNm}$$

$$\bar{\lambda}_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{366 \cdot 10^6 \cdot 275 \cdot 10^3}{77}} = 1,06$$

$$\phi = 0,5 \cdot \left[1,10 + 0,21 \left(1,06 - 0,2 \right) + 1,06^2 \right] = 1,15$$

$$\beta_{\text{eff}} = \frac{1}{1,15 + \sqrt{1,15^2 - 1,06^2}} = 0,62$$

$$M_{\text{bred}} = \frac{0,62 \cdot 366 \cdot 10^6 \cdot 275 \cdot 10^3}{1,15} = 46 \text{ kNm} > 39 \text{ kNm}$$

PROFIL VYHOVÍ PŘI ZAJIŠTĚNÍ KLOPENÍ