

(2)

ADCE: 2. STŘEDNÍ ŠKOLA AUTOMOBILNÍ POLICE
NÁDRŽNÍ 301, 534 01 POLICE

POSOUZENÍ KCE STŘECHY PŘÍTIŽENÉ NOUHY
FOTOVOLTAICKÝMI PANELEMI - OBJEKT B

1) HMOTNOST STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ

KINGSPAN 1000 RW 40

$0,1 \text{ kNm}^{-2}$

LÁTOVÁNÍ

$0,05$

Σ

$0,15 \text{ kNm}^{-2}$

2) HMOTNOST PODHLÉDU

ROST

$0,1 \text{ kNm}^{-2}$

TEPELNÁ IZOLACE $0,25, 0,8 =$

$0,2$

PODHLÉD SDE

$0,2$

Σ

$0,5 \text{ kNm}^{-2}$

3) SNÍH - I. OBLAST; $\alpha = 14^\circ$

$S = 0,7, 0,8 =$

$0,56 \text{ kNm}^{-2}$

4) VÍTR - II. VĚTRNÁ OBLAST; $V_b = 25 \text{ m s}^{-1}$

TERÉN KATEGORIE III; $z_0 = 0,3 \text{ m}$; $z_{\text{min}} = 5 \text{ m}$

$k_t = 0,19 \cdot (0,3/0,05)^{0,07} = 0,22$

$C_t(z) = 0,22 \cdot C_n(6,8/0,3) = 0,69$

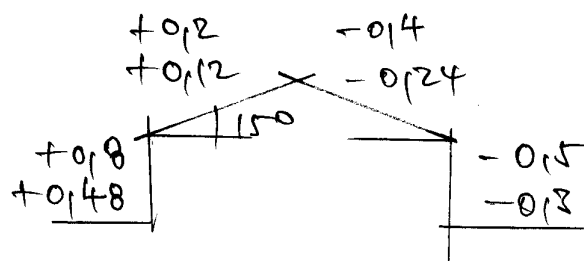
$V_w(z) = 0,69 \cdot 1 \cdot 25 = 17,2 \text{ m s}^{-1}$

$F_b(z) = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 17,2^2 = 185 \text{ Nm}^{-2}$

3)

$$C_e(z) = 1 + \frac{1}{1. \ln(2.8/0.3)} = 3.25$$

$$q_p(z) = 3.25 \cdot 185 = 600 \text{ Nm}^2$$



5) FOTOVOLTAIKA - PAVELNÝ SOL 0,25 kNm⁻²

6) FOTOVOLTAIKA - OBLEHČENÁ PLAST 0,05 kNm⁻²

(4)

ZATÍŽENÍ STŘECHY BEZ FOTOVOLTAIKY

Hmotnost střechy	$0,15 \cdot 1,35 = 0,21 \text{ kNm}^{-2}$
Sníh	$0,56 \cdot 1,5 = 0,84$
Větr	$0,12 \cdot 1,5 = 0,18$
Σ	0,83 1,23 kNm ⁻²

ZATÍŽENÍ STŘECHY S FOTOVOLTAIKOVÝMI PANELEMI

Zat. střechy bez fotovoltaiky	0,83 1,23 kNm ⁻²
Fotovoltaika	$0,25 \cdot 1,5 = 0,38$
Σ	1,08 1,61 kNm ⁻²

ZATÍŽENÍ PODHLAVÍ

Hmotnost podhlaví	$0,5 \cdot 1,35 = 0,68 \text{ kNm}^{-2}$
-------------------	--

ZATÍŽENÍ STŘECHY S FOTOVOLTAIKOVÝMI PANELEMI

Zat. střechy bez fotovoltaiky	0,83 1,23 kNm ⁻²
Fotovoltaika	$0,05 \cdot 0,08 \text{ kNm}^{-2}$
Σ	0,88 1,31 kNm ⁻²

POSOUZENÍ KOEF. STŘECHY

VAZNÍKY JSOU ROZMÍSTĚNY U PROMĚNNÝCH ROZTEČÍK

PRŮMĚRNÁ VZDÁLENOST 25m

LATĚ STŘEŠNÍHO PLOŠTĚ JSOU MIMO STĚŽNÍKY

POSOUZENÍ STŘEŠNÍHO PANELE KINGSPAN 1000 RW 40

PANEL JE PODPŘEN PO 3,3m ZBOUJENÍMI ÚHELNÍKY

MEZI ÚHELNÍKY JSOU LATĚ PO 1,1m

PRO CHARAKTERISTICKÉ ZAT. SNĚHEM $0,75 \text{ kNm}^{-2}$

MAX ROZPON 2,07m \times 3,3m

PANEL MÁ OBOUSTRANNOU KONZOLU - VÍTHOVÍ

JE NA HRANICI ÚNOSNOSTI

POSOUZENÍ PANELE S FOTOVOLTAIKOU

CHARAKTERISTICKÉ ZATÍŽENÍ $0,75 + 0,25 = 1,0 \text{ kNm}^{-2}$

PRO CHARAKTERISTICKÉ ZAT. SNĚHEM $1,0 \text{ kNm}^{-2}$

MAX. ROZPON 2,82m \times 3,3m

MINIMÁLNÍ ŠÍŘKA PODPORY 40mm

PANEL PŘÍTIŽENÍ FOTOVOLTAIKOU NEVYHODUJÍ

UTNUT DOPLNIT ULATSKÉ KROKVE

①

POSOUZENÍ VLASTNÍCH PROKŮ S 11m ROZP. 215m STÁVNÍCI STAV

ZAT. STŘEDNÍ (11) 0,92 1,36 kNm

$$M = \frac{1}{8} \cdot 1,36 \cdot 25^2 = 1,1 \text{ kNm}$$

KROKOV L 40/40/4 S 275

$$M_{\text{rozp}} = \frac{1,56 \cdot 10^6, 275 \cdot 10^3}{1,15} = 0,82 \text{ kNm} > 1,1 \text{ kNm}$$

$$\delta = \frac{5 \cdot 0,92 \cdot 25^4}{384 \cdot 210 \cdot 45 \cdot 10^9} = 0,05 \text{ m}$$

$$\delta_{\text{max}} = \frac{215}{250} = 0,01 \text{ m}$$

VLASTNÍ KROKOV Z L 40/40/4 NEVYHOVÍ ZSS

KROKOV Z LATĚ 40/40

$$W = \frac{1}{6} \cdot 0,04 \cdot 0,04^2 = 0,106 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$\text{ZATÍŽENÍ STŘEDNĚDOBÉ} \quad f_{\text{mid}} = 0,8 \cdot \frac{22}{1,45} = 121 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{mid}} = \frac{1,1}{0,106 \cdot 10^{-4}} = 107 \text{ MPa} < 121 \text{ MPa}$$

LATĚ 40/40 NEVYHOVÍ ZSS

NOVÝ NÁVRH LAFOVÁNÍ S 10m ROZP. 215m

ZAT. STŘEDNÍ S FTU (110) 1,08 1,61 kNm

$$M = \frac{1}{8} \cdot 1,61 \cdot 25^2 = 1,3 \text{ kNm}$$

$$\text{NÁVRH TRÁHU 80/120} \quad W = \frac{1}{6} \cdot 906 \cdot 0,12^2 = 1,4 \cdot 10^{-4}$$

7

$$\sigma_{\text{mid}} = \frac{1,3}{1,4 \cdot 10^4} = 9,1 \text{ MPa} < 12,1 \text{ MPa}$$

$$I = \frac{1}{12} \cdot 0,06 \cdot 0,12^3 = 8,64 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$u_{\text{niest}} = \frac{5 \cdot 0,14 \cdot 2,5^4}{384 \cdot 10 \cdot 8,64} = 0,0024 \text{ m}$$

$$u_{\text{zniest}} = \frac{5 \cdot 0,08 \cdot 2,5^4}{384 \cdot 10 \cdot 8,64} = 0,004 \text{ m} < \frac{2,5}{800} = 0,003125 \text{ m}$$

$$u_{\text{všetku}} = 1,6 \cdot 0,0024 + 1,25 \cdot 0,004 = 0,009 \text{ m} < \frac{2,5}{200} = 0,0125 \text{ m}$$

TRAM 60/120 VYHOVÍ V OSOUE' VZDALENOSTI 110 m

POSOUZENÍ VAZNÍKU S 2,5 m ROZP. 9,8 m ŽS

ZAT. STŘECHOV (2,5)	4,08	3,08 kNm
ZAT. PODKLEDEM (2,5)	1,25	1,7 kNm
Σ	3,33	4,78 kNm

$$M = \frac{1}{8} \cdot 4,78 \cdot 10,0^2 = 60 \text{ kNm}$$

$$\text{SILA DO PÁSNICE} \quad F_1 = \frac{60}{0,72} = 83,3 \text{ kN}$$

POSOUZENÍ SPODNÍ TAŽENÉ PÁSNICE

$$N = 83,3 \text{ kN}$$

$$M_1 = \frac{1}{8} \cdot 1,7 \cdot 1,0^2 = 0,2 \text{ kNm}$$

SPODNÍ PÁS L 60/60/5 S235

$$N_{\text{trd}} = \frac{691 \cdot 10^6 \cdot 235 \cdot 10^3}{1,15} = 141 \text{ kN}$$

⑧

$$M_{pred} = \frac{573 \cdot 10^{-6} \cdot 275 \cdot 10^3}{1,15} = 110 \text{ kNm}$$

$$\frac{83,3}{141} + \frac{0,3}{110} = 0,9 < 1,0$$

SPODNÍ PÁSNICE UŽLOUÍ

POSOUZENÍ HORNÍ TLACENÉ PÁSNICE

$$N_{tlak} = 83,3 \text{ kN}$$

$$M_1 = \frac{1}{8} \cdot 3,08 \cdot 1,0^2 = 0,4 \text{ kNm}$$

HORNÍ PÁS L 70/70/6 S 235

UZPĚR ZAJIŠTĚN PO 1,0 m

$$\chi = \frac{1,0}{21,3 \cdot 10^{-2}} = 47,0$$

$$\bar{\chi} = \frac{47,0}{97,9} = 0,5 \Rightarrow \eta_{ed} = 0,843$$

$$N_{bpd} = \frac{0,843 \cdot 815 \cdot 10^{-6} \cdot 275 \cdot 10^3}{1,15} = 140 \text{ kN}$$

$$M_{pred} = \frac{7123 \cdot 10^{-6} \cdot 275 \cdot 10^3}{1,15} = 114 \text{ kNm}$$

$$\frac{83,3}{140} + \frac{0,4}{114} = 0,9 < 1,0$$

PROFIL UŽLOUÍ

PŘESNÝ ÚPOČET PROVEDEN PROGRAMEM SCA
VELKOST STAV, LAŤOVÁNÍ NEUTHOVÍ, JE UVAŽOVÁNO
S NOVÝMI LAŤEMI 60/120 V MÍSTĚ STYČNÝCH UZVNÍKŮ
A 104

SÍLA OD PRŮKŮ

ZAT. STŘECHOU (25)	2,08	3,08 kN
FOTOVOLTAIKA (25)	0,63	0,95 kN
ZAT. POHLEDY (25)	1,25	1,7 kNm
FTU - PLAC ODLEHČENÝ (25)	0,13	0,19 kN
PRŮHÝB STŘECHY ZSS		

$$\delta = 19 \text{ mm}$$

$$\delta_{\text{div.}} = \frac{10,0}{2,00} = 0,05 \text{ m}$$

UZNÍK NA PRŮHÝB VE STAV. STAVU UZŤOVÍ

POSOUZENÍ SPODNÍ TÁŽENÉ PÁČNICE ZSS

$$M = 0,5 \text{ kNm}$$

$$N = 65 \text{ kN}$$

$$\text{PÁČNICE } L 60/60/5 \text{ s } 225$$

$$N_{\text{tra}} = \frac{1,691 \cdot 10^6 \cdot 225 \cdot 10^3}{1,15} = 141 \text{ kN}$$

$$M_{\text{přd}} = \frac{5,3 \cdot 10^6 \cdot 225 \cdot 10^3}{1,15} = 1,08 \text{ kNm}$$

$$\frac{65}{141} + \frac{0,5}{1,08} = 0,93 < 1,0$$

SPODNÍ PÁČ ZSS UZŤOVÍ

(10)

POSOUZENÍ SPODNÍ TĚŽNÉ PÁSNICE PŘETÍŽENÉ FTU

$$M = 0,55 \text{ kNm}$$

$$N = 43 \text{ kN}$$

SPODNÍ PÁS L60/60/5 S235

$$\frac{43}{141} + \frac{0,55}{1108} = 1,07 > 1,0$$

PÁSNICE PŘETÍŽENA FTU NEUŽITELNĚ

POSOUZENÍ SPODNÍ PÁSNICE PŘETÍŽENÉ FTU PLAST

$$M = 0,5 \text{ kNm}$$

$$N = 67 \text{ kN}$$

SPODNÍ PÁS L60/60/5 S235

$$\frac{67}{141} + \frac{0,5}{1108} = 0,94 < 1,0$$

PÁSNICE PŘETÍŽENA ODLEHČENOU PLASTOVOU FTU
UŽITELNĚPOSOUZENÍ HORNÍ TLAČENÉ PÁSNICE ZSS

$$M = 0,12 \text{ kNm}$$

$$N = 68 \text{ kN}$$

HORNÍ PÁS L70/70/5 S235

VZPĚR ZADÍSTĚN PO 10 m

$$N_{\text{brd}} = \frac{0,843 \cdot 815 \cdot 10^6 \cdot 235 \cdot 10^3}{1115} = 140 \text{ kN}$$

$$M_{\text{pzd}} = \frac{4,23 \cdot 10^6 \cdot 235 \cdot 10^3}{1115} = 114 \text{ kNm}$$

$$\frac{0,2}{114} + \frac{68}{140} = 0,49 < 1,0$$

HORNÍ PÁS ZSS UTHOVÍ

POSOUZENÍ HORNÍ PÁSNICE PŘETÍŽENÉ FTU

$$M = 0,3 \text{ kNm}$$

$$N = 78 \text{ kN}$$

PÁSNICE L70/70/6 S235

$$\frac{0,3}{114} + \frac{78}{140} = 0,56 < 1,0$$

HORNÍ PÁS PŘETÍŽENÝ FTU UTHOVÍ

POSOUZENÍ MAX. TAŽENÉ DIAGONÁLY KRAJNÍ ZSS

$$N_{tA4} = 33 \text{ kN}$$

DIAGONÁLA L40/40/4 S235

$$N_{tRd} = \frac{308 \cdot 10^{-6} \cdot 235 \cdot 10^2}{1,15} = 62 \text{ kN}$$

MAX. TAŽENÁ DIAGONÁLA UTHOVÍ ZSS

POSOUZENÍ MAX. TAŽENÉ DIAGONÁLY PŘETÍŽENÉ FTU

$$N_{tA4} = 37 \text{ kN}$$

DIAGONÁLA L40/40/4 S235

$$N_{tRd} = 62 \text{ kN} > 37 \text{ kN}$$

DIAGONÁLA PŘETÍŽENÁ FTU UTHOVÍ

POSOUZENÍ MAX. TLACOVÉ DIAGONÁLY ZSS DL=1,5m

$$N_{tA4} = 11 \text{ kN}$$

UZPĚR ZAJIŠTĚN PO 1,5m

$$K = \frac{1,5}{121 \cdot 10^3} = 124$$

$$\bar{K} = \frac{124}{93,9} = 1,32 \Rightarrow \beta_{ec} = 0,38$$

$$N_{\text{ord}} = \frac{0,38 \cdot 208 \cdot 10^6 \cdot 275 \cdot 10^3}{1,15} = 23 \text{ kN} > 11 \text{ kN}$$

MAX. TLAČENÁ DIAGONÁLA ZSS UŽHOVÍ

POSOUZENÍ MAX. TLAČENÉ DIAGONÁLY PŘETÍŽENÉ FTU

$$N_{\text{tlak}} = 14 \text{ kN}$$

DIAGONÁLA L40/40/4

$$N_{\text{ord}} = 23 \text{ kN} > 14 \text{ kN}$$

MAX. TLAČENÁ DIAGONÁLA PŘETÍŽENÁ FTU UŽHOVÍ

KRYTICKÉ MÍSTO VAZNÍKU JE V MÍSTĚ ULOŽENÍ

S NULOVOU ÚTĚKOU

MÍSTO JE V SOUČASNÉ DOBĚ NEPŘÍSTUPNÉ

VAZNÍK NA PŘETÍŽENÍ FTU UŽHOVÍ

SPODNÍ PÁSNICI NEUJEDNĚ ZATÍŽENOU PODHLEDEN

S FOUKANOU TEPELNOU IZOLACÍ POTUVENÍM

MIMO STYČNÍKY VAZNÍKŮ MOŽNO PŘETÍŽIT

POUZE ODLEHČENOU PLASTOVOU FTU

UHLAŠKÉ KROUVÉ NEUŽHOVÍ ANI VE STĀU. STĀUU

PANEL KINGSPAN KS 1000 RLV 40 VE STĀU. STĀUU

VEUŽHOVÍ

PANELY KUNGSPAU NUTNO DEMONTUOVAT.

PROVÉST NOUÉ LAFOVÁNÍ Z TRÁMU 60/120

UMÍSTĚNÍCH VE STYČNÍCH VAZNÍKŮ PO 110m

ZKONTROLOVAT STAV VAZNÍKŮ

ZKONTROLOVAT VAZNÍK V MÍSTĚ ULOŽENÍ NA ZDIVO

PANELY KUNGSPAU PŘIKOTVÍT NA NOUÉ KROKVE

KOTVIT OPLECHĚNOU PLASTOVOU FTU MAX.

HMOTNOSTI 510 kg/m^2 S UZLOČENÍM PŘÍTĚŽUSÍČNÁ

VRSTVOU STĚRKU A ŽLAZDIC

ALTERNATIVNÍ NÁVRH VLÁŠTĚ KROKVE 110m ROZD. 25m

24T, STŘECHOU S FTU (110) 1108 1161 kNm

$$M = \frac{1}{8} \cdot 1161 \cdot 25^2 = 918 \text{ kNm}$$

NÁVRH VÁŽEK 40/40/4 S275

$$M_{\text{pred}} = \frac{407 \cdot 10^6 \cdot 275 \cdot 10^3}{1,15} = 114 \text{ kNm} > 918 \text{ kNm}$$

$$\delta = \frac{5 \cdot 1108 \cdot 25^4}{384 \cdot 210 \cdot 0,111} = 0,028 \text{ m}$$

$$\delta_{\text{max}} = \frac{25}{250} = 0,101 \text{ m}$$

PROFIL NEVYHODNÍ, NOUÉ NÁVRH VÁŽEK 60/60/7

$$M_{\text{pred}} = \frac{13195 \cdot 10^6 \cdot 275 \cdot 10^3}{1,15} = 218 \text{ kNm} > 918 \text{ kNm}$$

$$\delta = \frac{5 \cdot 1108 \cdot 25^4}{384 \cdot 210 \cdot 0,075} = 0,008 \text{ m} < 0,101 \text{ m}$$

PROFIL VÁŽEK 60/60/7 VYHODNÍ