

D.1.2 stavebně konstrukční řešení

a) technická zpráva

VILA KATUŠKA - ÚPOČET NÁHRADY STŘEŠNÍ
KONSTRUKCE, STŘEŠ VAD 1. NP

DE ZÁVĚRŮ STATICKÉHO POSOUZENÍ Z ÚKORA 2007
VYPRACOVANÉHO ING. HEDIKOU STAVANÍČÍ DŘEVĚNÁ
STŘEŠNÍ KONSTRUKCE JE SCHOTNA PŘENÉST VEŠTĚ
ZATÍŽENÍ 14 kN/m^2 . NORMOVÉ HODNOTY (POČET SOUČINITEL
ZATÍŽENÍ $\gamma_f = 1,4$

VEHLEDEN K PŘEDPOVÁDĚ FUNKCI PROSTOR TO ÚPRAVĚ
VAKO UČEBEN JE UVAŽOVÁNO S NÁHRADOU STAVANÍČÍ
KONSTRUKCE STŘEŠ ZA NOVOU, PŘEDPOVÁDĚ
VEŠTĚ ZATÍŽENÍ PROSTOR 3 kN/m^2 NORMOVĚ
DE PROŽKUMU PROVEDENÉHO PŘI POSOUZENÍ V ÚKOR
2007 JSOU STŘEŠY ŽIVOTNÉ, SAHOSSTATVÉ TRÁHY
VYNÁŠENÍ PODHLED A SAHOSSTATVÉ TRÁHY VYNÁŠENÍ
ZÁKLUP, SKLADBU PODLAHY A VEŠTĚ ZATÍŽENÍ.
NÁHRADA JE UVAŽOVÁNA ZA TRÁHY PODLAHY.

NÁVRHOVANÁ SKLADBA STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

NÁŠKAPNÁ VRSTVA - PVC

ANHYDRITOVÁ ROZVÁŠECÍ VRSTVA

KROČENOVÁ IZOLACE TIL. VAKA TH. 30 CM

KAD BETONOVÝ VAD VAKU TH. 50 CM

VAKA PŘECHU ŽALITA BETONEM 50 CM

PŘECH VIKAM 55/250

CELOVÝ NOSNÍK α 350 MM

DALE V PROSTORU UČEBEN UVAŽOVÁNO
VEŠTĚ ZATÍŽENÍ KATEGORIE C1 - 3 kN/m^2
SOUČINITEL ZATÍŽENÍ $\gamma_f = 1,5$

- 1 -

NAVRH A POSOUZENÍ VOSKŮ STROTU

PROSTÝ VOSKŮ NA ZOPĚTÍ STROTU 5 m (SVĚTLÁ DÉLKA), VOSKŮY 2' 350 mm

ZATÍŽENÍ	W/m^2
POČASÍ VRSŤKA	0,05
KUHYDRAT 0,05 · 18	0,9
IZOLACE	0,05
BETON VAD VÁNOU 0,05 · 24	1,2
BETON VE VÁNE 0,05 · 4 · 24	0,5
PRŮCH TR 55/250	0,02

$$2,78 \text{ W/m}^2$$

VĚTŠÍ ZATÍŽENÍ 3 W/m^2

VÁNE I 200

$$W_{cl} = \frac{1}{5} \left[(2,78 - 1,55 + 3 \cdot 1,5) \cdot 0,95 + 0,26 \cdot 1,55 \right] \cdot 5,25^2 = 28,22 \text{ Wm}$$

$$\lambda = \gamma \frac{W_{cl}}{i_{cl}} = 0,5578 \frac{0,94 \cdot 5,25}{0,022} = 120,63 \Rightarrow \varphi_{24} = 0,59$$

$$\lambda = 0,94$$

$$l_{cl} = 5,25 \text{ m}$$

$$i_{cl} = 0,022 \text{ m}$$

$$\frac{\alpha_t}{l_{cl}} = 1,12 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^{-1} \quad \alpha_t = 1,12 \cdot 10^{-3} \cdot 5250 = 5,88$$

$$\Rightarrow \varphi = 0,5578$$

$$\sigma_{max} = \frac{28,22}{214 \cdot 10^{-6} \cdot 0,59} = 223 507 \text{ kPa} > R_d = 210 000 \text{ kPa}$$

VEVYHOVNE BEZ VŘETUHY NA KLOPEVÍ, PŘEŠ BEZ
ZAJIŠTĚNÍ PROTI KLOPEVÍ (NAPE POMOCÍ KOTVENÍ, PŘECH
K PÁSLICI VOSKŮ)

POSOUZENÍ BEZ VYŠLOVÁNÍ KLOPEVÍ

$$\sigma_{max} = \frac{28,22}{214 \cdot 10^{-6}} = 131 869 \text{ kPa} < R_d = 210 000 \text{ kPa}$$

PASOUČENÍ PRŮHYBU

$$w = \frac{5}{384} \frac{[(278+3)0,95+0,26] \cdot 5,85^4}{210 \cdot 10^6 \cdot 214 \cdot 10^6} = 0,0126 \text{ m}$$

$$w = 0,0126 \text{ m} < \frac{1}{300} = \frac{5,85}{300} = 0,0195 \text{ m} \quad \text{ok$$

NAVRHNI NOSNÍKY I 200 S ÚČETEM PROTI KLOPENÍ V $\frac{1}{2}$ DÉLKY, TAK. VZDÁLENOST NOSNÍKŮ $a' = 350 \text{ mm}$

PASOUČENÍ ŠKLIVOSTI STROPU – RECH VIKAM TR 55/250 TL. 0,95 mm V POLOZE ÚSKA VANA DOLE

PROSTŘEDNÍ ÚČETOVÉ

$$q = 278 \cdot 1,35 + 3 \cdot 1,5 = 3,85 \text{ kN/m}^2$$

DLE TABULKOVÝCH HODNOT ÚČETOVOSTI VÝBORCE UYHODNĚ NAVRŽENÝ TŘECH PRO ZOPĚTÍ OPR. PODPOR 0,95 mm JAK PRO TROSTÝ NOSNÍK, TAK STOLITÝ NOSNÍK O DVOU A DĚE POLIC

NAHRADA STROPNÍ KONSTRUKCE NA SVĚTLÉ ZOPĚTÍ 4,45 m

NAVRH I 200

$$M_d = \frac{1}{8} [(278 \cdot 1,35 + 3 \cdot 1,5) 0,95 + 0,26 \cdot 1,35] = 4,65^2 = 22,14 \text{ kNm}$$

$$\lambda = \frac{1}{2} \frac{b_{ze}}{i_{ze}} = 0,581 \cdot \frac{984 \cdot 4,65}{0,022} = 115,5 \Rightarrow \varphi_{95} = 0,64$$

$$\beta = 0,94$$

$$l_{ze} = 4,65 \text{ m}$$

$$i_{ze} = 0,022 \text{ m}$$

$$\frac{\sigma_t}{i_{ze}} = 1,12 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^{-1} \quad \sigma_t = 1,12 \cdot 10^{-3} \cdot 4650 = 5,21$$

$$\Rightarrow \lambda = 0,581$$

$$\sigma = \frac{22,14}{214 \cdot 10^6 \cdot 0,581} = 178060 \text{ kPa} < R_d = 210000 \text{ kPa}$$

ok

POSOUZENÍ PRŮMYSLU

$$W = \frac{5}{384} \frac{[(478+3)0,95 + 0,26] \cdot 4,65^4}{210 \cdot 10^9 \cdot 21,4 \cdot 10^{-6}} = 0,078 \text{ m}$$

$$W = 0,078 \text{ m} < \frac{1}{300} = \frac{4,65}{300} = 0,0155 \text{ m} \quad \checkmark \text{ korig}$$

VÝPOČET PRŮVLAKU NAD OTVOREM V OBODOVÉ STĚNĚ VE 2.

ZATÍŽENÍ PRŮVLAKU ŽIVLEM NAD PRŮVLAKEM, ŽEAKU VAZNĚHO TRÁHU KROUV A LINIOVÝM ZATÍŽENÍM A POŘEDNICE KROUV

ZATÍŽENÍ VAZNĚHO TRÁHEM KROUV

Plocha střešního pláště $A_1 = \frac{11,7 \text{ m}^2}{\cos 50^\circ} = 18,2 \text{ m}^2$

ZATÍŽENÍ KRYTINU (BOBROVKA)

$$Q_k = 18,2 \cdot 0,7 \text{ kN/m}^2 = 12,65 \text{ kN} \quad \psi_f = 1,35$$

ZATÍŽENÍ SNĚHEM (SKLON 50°)

$$Q_s = 18,2 \cdot 1 \cdot 0,27 \cdot 1 = 4,92 \text{ kN} \quad \psi_f = 1,5$$

HMOTNOST KROUV

ZAPOČÍTANÁ DĚLKA KROUV $120 \times 160 \text{ mm}$

$$l_1 = (3,1 + 3,1 + 2,05 + 1,5 + 1,25 + 1,7 + 2,1 + 4,4) \frac{1}{\cos 50^\circ} = 29,55 \text{ m}$$

ZAPOČÍTANÁ DĚLKA VÁZNICE A ŽOPRŮ 160×120

$$l_2 = 3 + 2 + 2,2 = 7,2 \text{ m}$$

ZAPOČÍTANÁ DĚLKA VÁZNĚHO TRÁHU $240 \times 240 \text{ mm}$

$$l_3 = 4,2 \text{ m}$$

ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE KROUV $\psi_f = 1,35$

$$Q_{k2} = (29,55 \cdot 0,2 \cdot 0,16 + 7,2 \cdot 0,16 \cdot 0,18 + 4,2 \cdot 0,24^2) \cdot 5,5 = 5,57 \text{ kN}$$

CELKOVÁ SÍLA V ÚLOŽENÍ TRÁHU

$$Q_{Tn} = 12,65 + 4,92 + 5,57 = 23,14 \text{ kN}$$

$$Q_{TV} = (12,65 + 5,57) \cdot 1,05 + 4,92 \cdot 1,5 = 23,33 \text{ kN} \quad \psi_f = 1,35$$

- 4 -

ČATÍČENÍ NA POŘEDNÍ KROV

PLOCHA STŘEŠNÍHO PÁŠTĚ

$$A_2 = \frac{10 \cdot 2}{\cos 30^\circ} = 11,55 \text{ m}^2$$

ČATÍČENÍ KRYTINOU (BOBROUKA)

$$Q_{K2} = 11,55 \cdot 0,15 = 1,67 \text{ kW} \quad \psi_f = 1,35$$

ČATÍČENÍ SNĚHEM (SKLOU 30°)

$$Q_{S2} = 11,55 \cdot 0,8 = 9,24 \text{ kW} \quad \psi_f = 1,5$$

KONSTRUKCE KROVU KROKVE 120 x 160 mm

$$Q_{KR2} = 2,5 \cdot 5 \cdot \frac{1}{\cos 30} \cdot 0,16 \cdot 0,12 \cdot 1,5 = 1,53 \text{ kW} \quad \psi_f = 1,35$$

OD DODATEČNÉHO ZASTŘEŠENÍ LODGIE
(UVNÍ ZNÁMA SKLADBA STŘEŠNÍHO PÁŠTĚ)

ČATÍČENÍ SNĚHEM

$$Q_{S3} = 1,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1,5 \text{ kW/bm} \quad \psi_f = 1,5$$

KONSTRUKCE ZASTŘEŠENÍ LODGIE (ODHAD)

$$Q_{K3} = \frac{3}{2} \cdot 1,5 \text{ kW/m}^2 = 2,25 \text{ kW/bm} \quad \psi_f = 1,35$$

CELKOVÉ ČATÍČENÍ NA 1,6m POŘEDNICE

$$q_{pu} = (1,67 + 9,24 + 1,53) \cdot \frac{1}{4,8} + 1,5 + 2,25 = 7,8 \text{ kW/bm} \quad \psi_f = 1,42$$

$$q_{pv} = \left[(1,67 + 1,53) \cdot \frac{1}{4,8} + 2,25 \right] 1,35 + \left(\frac{9,24}{4,8} + 1,5 \right) 1,5 = 11,05 \text{ kW/bm}$$

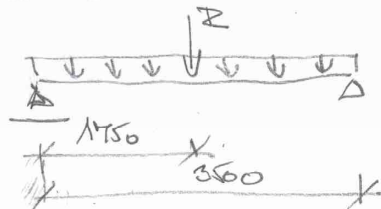
ČATÍČENÍ ZDIVEM UAD PRŮVLAKEM

ZDIVO Z CIHEL PLOCHÁ TL. 600 mm, VÝŠKA ZDIVA 1,9m

$$q_z = 0,6 \cdot 1,8 \cdot 1,9 \text{ kW/m}^3 = 20,52 \text{ kW/bm} \quad \psi_f = 1,35$$

NAVRH PRŮTAKU VAD OTVOREM DL. 3,35 m

SCHEMA NOSNIKU



$$\begin{aligned} 20,52 \text{ kN/m} & \quad f_t = 1,35 \\ 7,8 \text{ kN/m} & \quad f_s = 1,42 \\ \Sigma = 24,14 \text{ kN} & \quad f_t = 1,38 \end{aligned}$$

NAVRH

$$M_d = \frac{24,14 \cdot 1,38 \cdot 3,5}{4} + \frac{1}{8} (20,52 \cdot 1,35 + 7,8 \cdot 1,42) 3,5^2 = 29,15 + 59,4 = 88,55 \text{ kNm}$$

$$W_{min} = \frac{88,55}{120000} = 738 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \Rightarrow \text{NAVRH } 4 \times I 200$$

$$V_d = 88,55 + \frac{1}{8} (4 \cdot 0,26 \cdot 1,85) 3,5^2 = 90,7 \text{ kN}$$

POSOV ZEMIN

$$\mu = \frac{B \cdot l_{ze}}{i_{ze}} = 0,668 \frac{0,94 \cdot 3,5}{0,022} = 99 \Rightarrow \mu_{AT} = 0,84$$

$$B = 0,94 \quad \frac{\alpha_T}{l_{ze}} = 1,12 \cdot 10^{-3} \text{ mm}^{-1}$$

$$l_{ze} = 3,5 \text{ m}$$

$$i_{ze} = 0,022 \text{ m}$$

$$\alpha_T = 1,12 \cdot 10^{-3} \cdot 3500 = 3,92 \Rightarrow \mu = 0,668$$

$$\sigma_{max} = \frac{90,7}{4 \cdot 214 \cdot 10^{-6} \cdot 0,84} = 126140 \text{ Pa} < \sigma_d = 210000 \text{ Pa}$$

Uplatňuje

PRŮHÝB

$$v = \left[\frac{5(7,8 + 20,52 + 4 \cdot 0,22) 3,5^4}{384} + \frac{24 \cdot 3,5^3}{48} \right] \frac{1}{4 \cdot 214 \cdot 10^{-6} \cdot 210 \cdot 10^6} = 0,0043 \text{ m} < \frac{L}{400} = \frac{3,5}{400} = 0,0087 \text{ m}$$

Uplatňuje

REAKCE PODPORY

$$R_1 = \frac{24,14 \cdot 1,38}{2} + \frac{1}{2} (20,52 \cdot 1,35 + 7,8 \cdot 1,42 + 4 \cdot 0,26 \cdot 1,85) 3,5 = 87 \text{ kN}$$

POSOUZENÍ ULOŽENÍ NOSNÝCH PRŮMĚRŮ
VÁ ŽDIVO

DĚLKA ULOŽENÍ KRU 250 mm

KONTAKTNÍ TROCHA $A_d = 0,25 \cdot 4 \cdot 0,09 = 0,09 \text{ m}^2$

NAPĚTÍ VÁ KONTAKTNÍ TROŠE

$$\sigma_d = \frac{87}{0,09} = 966 \text{ kPa}$$

PŘEDPOKLÁDÁ SE ŽDIVO Z PRŮMĚRŮ CIHEL KVALITY P7
NA ÚKALU MH - VÝPOČTOVÁ PEVNOST ŽDIVA 0,9 MPa

$$\sigma_d = 966 \text{ kPa} > R_{d1} = 900 \text{ kPa}$$

POUŠ NÁVĚH ULOŽENÍ - DĚLKA ULOŽENÍ 300 mm

$$A_d = 0,3 \cdot 4 \cdot 0,09 = 0,108 \text{ m}^2$$

$$\sigma_d = \frac{87}{0,108} = 805 \text{ kPa} < R_{d1} = 900 \text{ kPa}$$

ok

- 7 -

b) výkresová část

D.1.2.1 skladba stropů nad 1. np