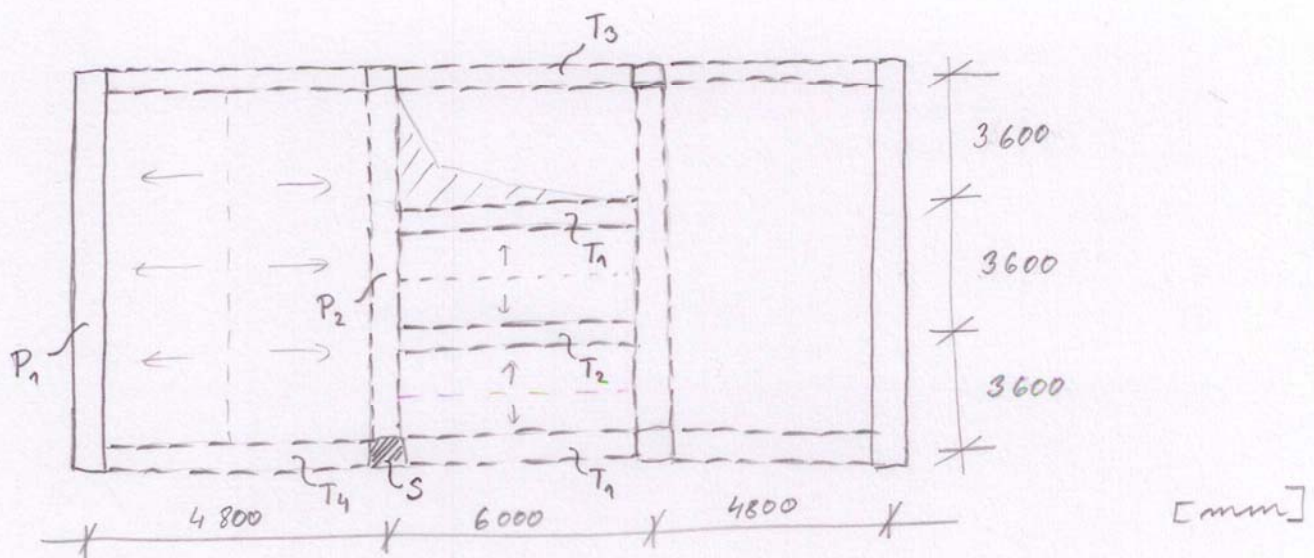


STROP 2 JEDNOSMĚRNĚ PNUTÝCH PANELOVÝCH DESEK



Vyříděte a my kreslete charakteristické zatížení stropních panelů, průvlaky P_1 a P_2 , trávy T_1 a T_4 a sloupů S .

Všechny prvky jsou ze železobetonu a obj. tíže $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$.
Panely mají tloušťku 300 mm, průřez průvlaku je $300 \times 400 \text{ mm}$, trávy $200 \times 300 \text{ mm}$ a sloup $400 \times 400 \text{ mm}$.
Výška sloupů jsou 3 m.

1) PANEL: plošné zatížení vl. tíhou:

$$P = 0,3 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 7,5 \text{ kN/m}^2$$

2) TRÁVA: vlastní tíha na délku

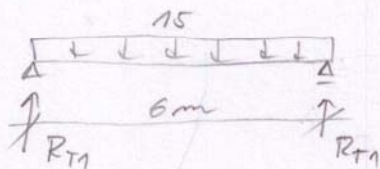
$$f^T = 0,2 \text{ m} \cdot 0,3 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 1,5 \text{ kN/m}$$

$$\text{Tráva } T_1: f^{T1} = f^T + P \cdot 1,8 \text{ m} = 1,5 + 7,5 \cdot 1,8 = 15 \text{ kN/m}$$

$$\text{Tráva } T_2: f^{T2} = f^T + P \cdot 3,6 \text{ m} = 1,5 + 7,5 \cdot 3,6 = 28,5 \text{ kN/m}$$

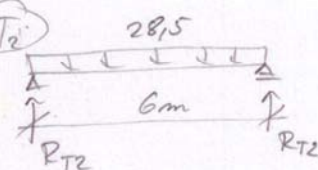
$$\text{Trávy } T_3 \text{ a } T_4: f^{T3} = f^{T4} = f^T = 1,5 \text{ kN/m}$$

T_1



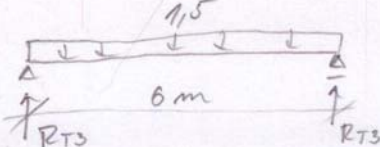
$$R_{T1} = \frac{15 \cdot 6}{2} = 45 \text{ kN}$$

T_2



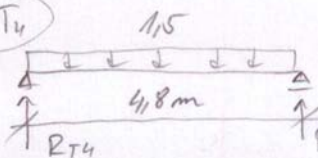
$$R_{T2} = \frac{28,5 \cdot 6}{2} = 85,5 \text{ kN}$$

T_3



$$R_{T3} = \frac{1,5 \cdot 6}{2} = 4,5 \text{ kN}$$

T_4



$$R_{T4} = \frac{1,5 \cdot 4,8}{2} = 3,6 \text{ kN}$$

3) PRŮVLAKY: vlastní tíha má délku

$$f^P = 0,3 \text{ m} \cdot 0,4 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 3 \text{ kN/m}$$

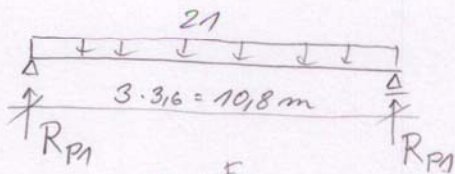
natížením panelem

$$g^P = p \cdot 2,4 \text{ m} = 7,5 \cdot 2,4 = 18 \text{ kN/m}$$

spojité natížení průvlaku

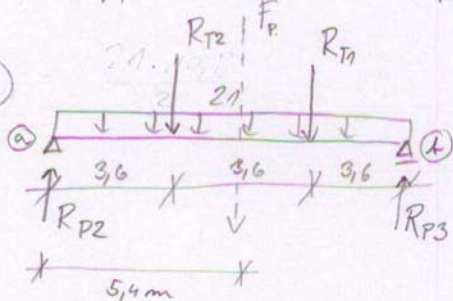
$$f^{P1} = f^{P2} = f^P + g^P = 3 + 18 = 21 \text{ kN/m}$$

P₁

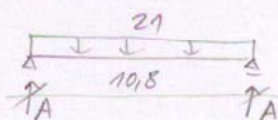


$$R_{P1} = \frac{21 \cdot 10,8}{2} = 113,4 \text{ kN}$$

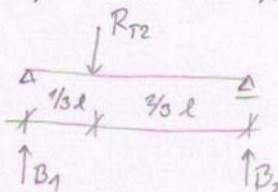
P₂



a) výpočet superpozice natížení

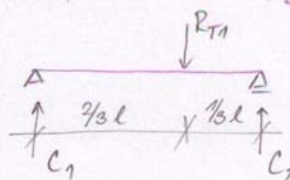


$$A = \frac{21 \cdot 10,8}{2} = 113,4 \text{ kN}$$



$$B_1 = \frac{2}{3} R_{T2} = \frac{2}{3} 85,5 = 57 \text{ kN}$$

$$B_2 = \frac{1}{3} R_{T2} = \frac{1}{3} 85,5 = 28,5 \text{ kN}$$



$$C_1 = \frac{1}{3} R_{T1} = \frac{1}{3} 45 = 15 \text{ kN}$$

$$C_2 = \frac{2}{3} R_{T1} = \frac{2}{3} 45 = 30 \text{ kN}$$

$$R_{P2} = A + B_1 + C_1 = 113,4 + 57 + 15 = 185,4 \text{ kN}$$

$$R_{P3} = A + B_2 + C_2 = 113,4 + 28,5 + 30 = 171,9 \text{ kN}$$

b) výpočet pomocí podmínek rovnováhy:

náhradní břemeno na spojité

natížení: $F_P = 21 \cdot 10,8 = 226,8 \text{ kN}$

$$\sum \circlearrowleft: -R_{T2} \cdot 3,6 - F_P \cdot 5,4 - R_{T1} \cdot 7,2 + R_{P3} \cdot 10,8 = 0$$

$$R_{P3} = (85,5 \cdot 3,6 + 226,8 \cdot 5,4 + 45 \cdot 7,2) \cdot \frac{1}{19,8} = 171,9 \text{ kN}$$

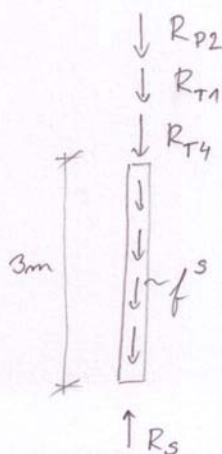
$$\uparrow: R_{P2} - R_{T2} - F_P - R_{T1} + R_{P3} = 0$$

$$R_{P2} = 85,5 + 226,8 + 45 - 171,9 = 185,4 \text{ kN}$$

4) SLOUP: vlastní tíha má délku

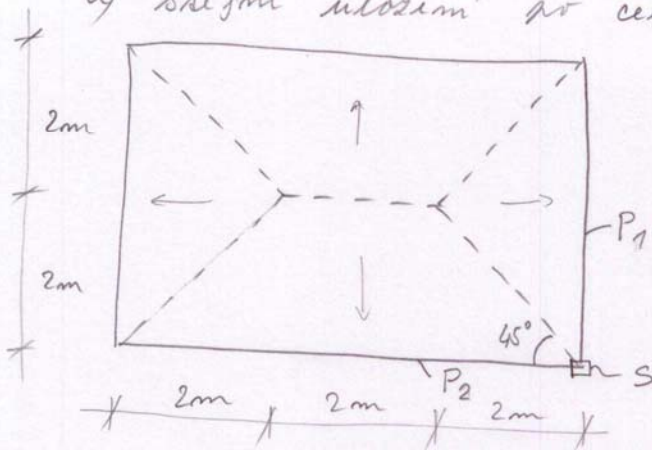
$$f^S = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 25 = 4 \text{ kN/m}$$

$$R_S = f^S \cdot 3 \text{ m} + R_{T4} + R_{T1} + R_{P2} = 4 \cdot 3 + 3,6 + 45 + 185,4 = 246 \text{ kN}$$



OBOUSMĚRNĚ PNUTÝ STROP

a) stejní uložení po celém obvodu



Kablařin' desky $p = 7 \text{ kN/m}^2$

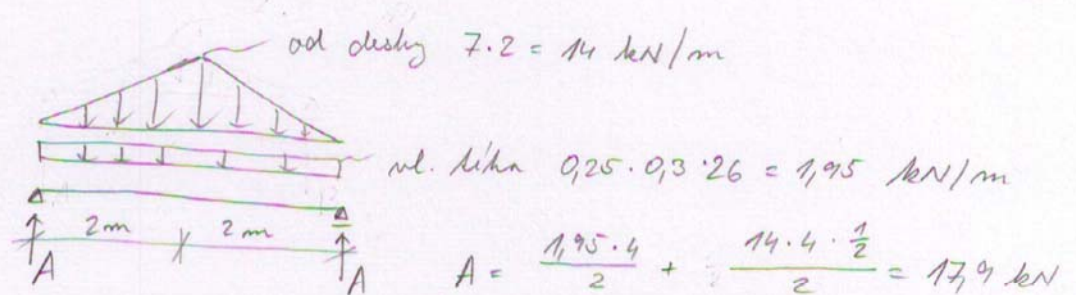
průvlak P_1 250×300

průvlak P_2 300×450

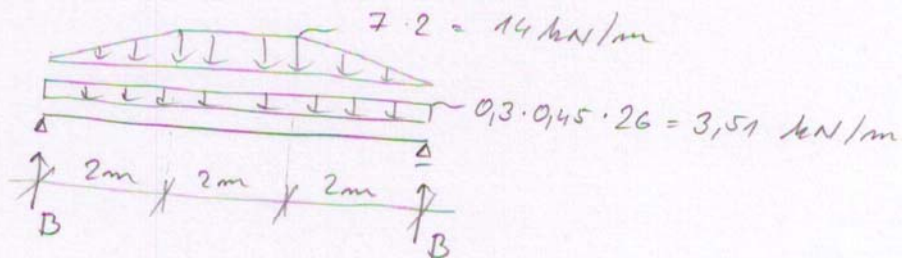
sloup S $450 \times 450 \times 3200$

obj. lha $\gamma = 26 \text{ kN/m}^3$

PRŮVLAK P_1 :

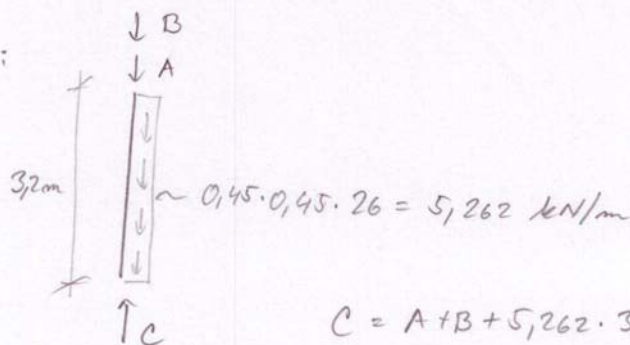


PRŮVLAK P_2 :



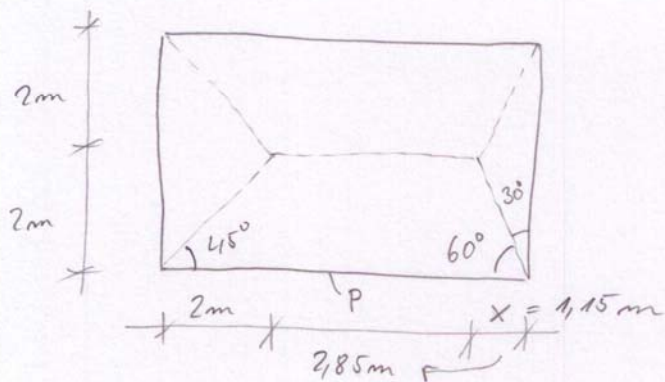
$$B = \frac{1}{2} \left(3,51 \cdot 6 + 14 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} + 14 \cdot 2 + 14 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \right) = \frac{1}{2} \cdot 77,06 = 38,53 \text{ kN}$$

SLoup S :



$$C = A + B + 5,262 \cdot 3,2 = 17,9 + 38,53 + 16,848 = 73,278 \text{ kN}$$

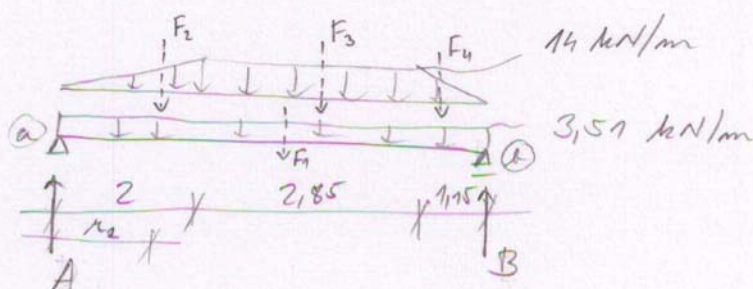
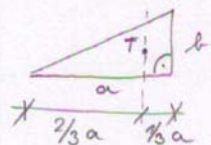
b) náklon uložení po obvodu



$$\frac{x}{2} = \tan 30^\circ \rightarrow x = 2 \tan 30^\circ = 1.15 \text{ m}$$

PRŮVLAK P:

poloha těžiště



náhradní těžiště a jejich vzdálenost od podpory (a)

$$F_1 = 3.51 \cdot 2 = 7.02 \text{ kN}$$

$$r_1 = \frac{6}{2} = 3 \text{ m}$$

$$F_2 = 14 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 14 \text{ kN}$$

$$r_2 = \frac{2}{3} \cdot 2 = 1.33 \text{ m}$$

$$F_3 = 2.85 \cdot 14 = 39.9 \text{ kN}$$

$$r_3 = 2 + \frac{2.85}{2} = 3.425 \text{ m}$$

$$F_4 = 14 \cdot 1.15 \cdot \frac{1}{2} = 8.05 \text{ kN}$$

$$r_4 = 2 + 2.85 + \frac{1}{3} \cdot 1.15 = 5.23 \text{ m}$$

$$\sum \downarrow a: - \sum F_i \cdot r_i + B \cdot 6 = 0$$

$$\rightarrow B = (7.02 \cdot 3 + 14 \cdot 1.33 + 39.9 \cdot 3.425 + 8.05 \cdot 5.23) \cdot \frac{1}{6} = 43.43 \text{ kN}$$

$$\uparrow: A + B - \sum F_i = 0$$

$$\rightarrow A = 7.02 + 14 + 39.9 + 8.05 - 43.43 = 39.58 \text{ kN}$$