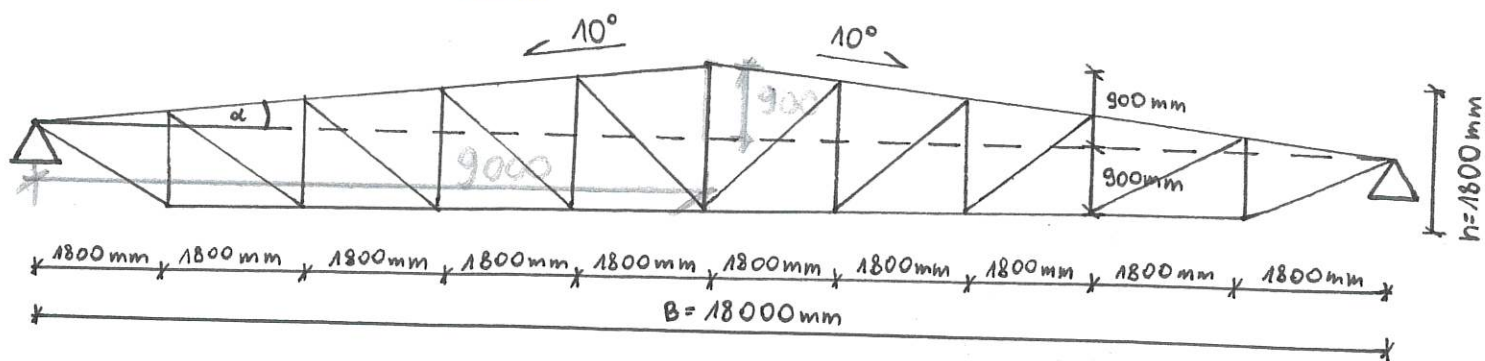


STALOWA KRATOWNICA DACHOWA

1. Kształtowanie kratownicy



- wysokość kratownicy

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \cdot B = \frac{18000 \text{ mm}}{8} \div \frac{18000 \text{ mm}}{12} = 2250 \text{ mm} \div 1500 \text{ mm}$$

Przyjmuję $h = 1800 \text{ mm}$

- rozstaw słupów

$$d = 1,5 \div 3,0 \text{ m}$$

Przyjmuję $d = 1,8 \text{ m} = 1800 \text{ mm}$

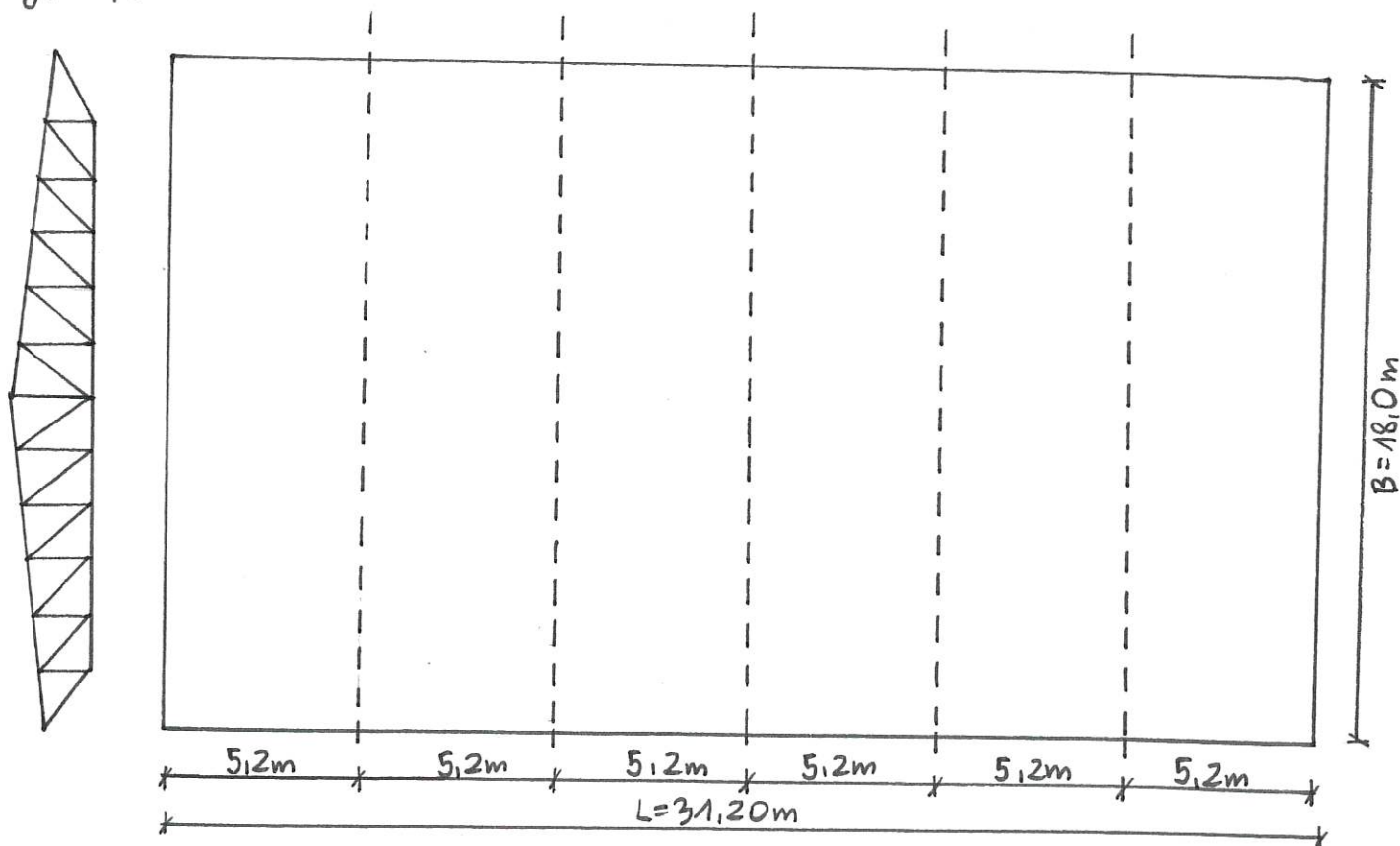
- spadek dachu

$$\alpha = \arctg \left(\frac{900 \text{ mm}}{9000 \text{ mm}} \right) = 5,71^\circ$$

- rozstaw dźwigarów kratowych

$$a = 5 \div 8 \text{ m}$$

Przyjmuję $a = 5,2 \text{ m}$



2. Zestawienie obciążeń.

2.1 Obciążenia charakterystyczne zmienne.

a) obciążenie śniegiem wg. PN-EN 1991-1-3

Lokalizacja - Warszawa - 80 m.n.p.m



II strefa obciążenia śniegiem
(wg. Rys. NB.1)

- obciążenie śniegiem charakterystyczne

$$s = M_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k \quad (5.1)$$

M_i - współczynnik kształtu dachu (tab. 5.2)

$$M_i = 0,8 \quad (\alpha < 30^\circ)$$

C_e - współczynnik ekspozycji

$$C_e = 1,0 \quad (\text{teren normalny})$$

C_t - współczynnik termiczny

$$C_t = 1,0$$

S_k - obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $[\frac{kN}{m^2}]$

$$\text{II strefa} \Rightarrow S_k = 0,9 \quad [\frac{kN}{m^2}]$$

- obciążenie charakterystyczne śniegiem

$$s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,72 \quad [\frac{kN}{m^2}]$$

2.2. Obciążenia stałe charakterystyczne

a) dach

Lp.	Warstwa	Obciążenie $g_k [\frac{kN}{m^2}]$
1.	Papa termo-zgrzewalna	0,100
2.	Wetna mineralna, półtwarda	0,300
3.	Folia PE	0,020
4.	Blacha trapezowa gr. 1,0 mm	0,100
5.	Płatwie, instalacje, stężenia	0,250
Σ		0,770

Całkowite obciążenie stałe od dachu: $g_k = 0,77 \frac{kN}{m^2}$

b) ciężar własny dźwigara kratowego

wzór Z-2-2 wg. PN-B-02001

$$g_k = \left[\frac{2,0}{a} + 0,12 (g+p) \right] \cdot B \cdot 10^{-2} \quad [\frac{kN}{m^2}]$$

$a = 5,2 \rightarrow$ rozstaw dźwigarów kratowych

$$g = g_{k1} = 0,77 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$p = s = 0,72 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$B = 18,0 \text{ m} \rightarrow$ rozpiętość kratownicy

$$g_{k2} = \left[\frac{2,0}{5,2 \text{ m}} + 0,12 (0,77 + 0,72) \cdot 18,0 \cdot 10^{-2} \right] = 0,10 \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right]$$

c) ciężar całkowity stały

$$g_k = g_{k1} + g_{k2} = 0,77 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} + 0,10 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 0,87 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

3. Obciążenia statyczne

a) wyznaczenie wartości obliczeniowych obciążeń

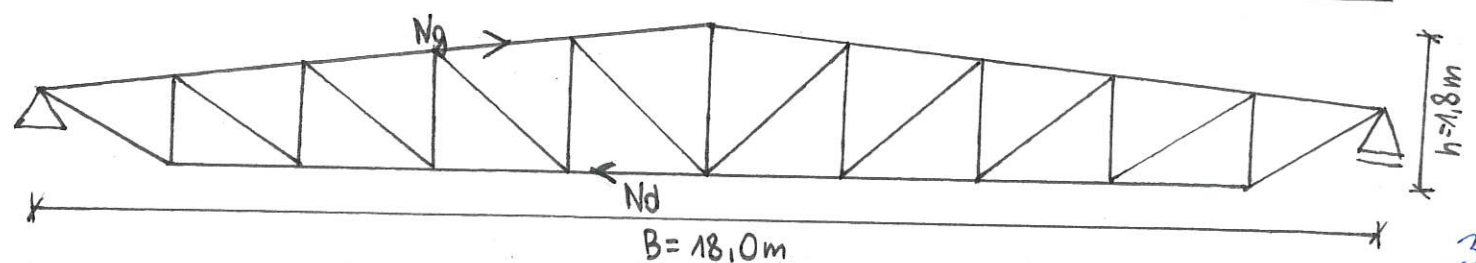
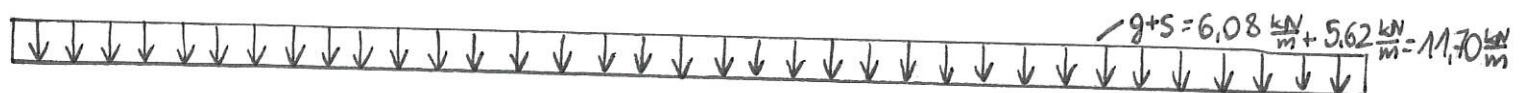
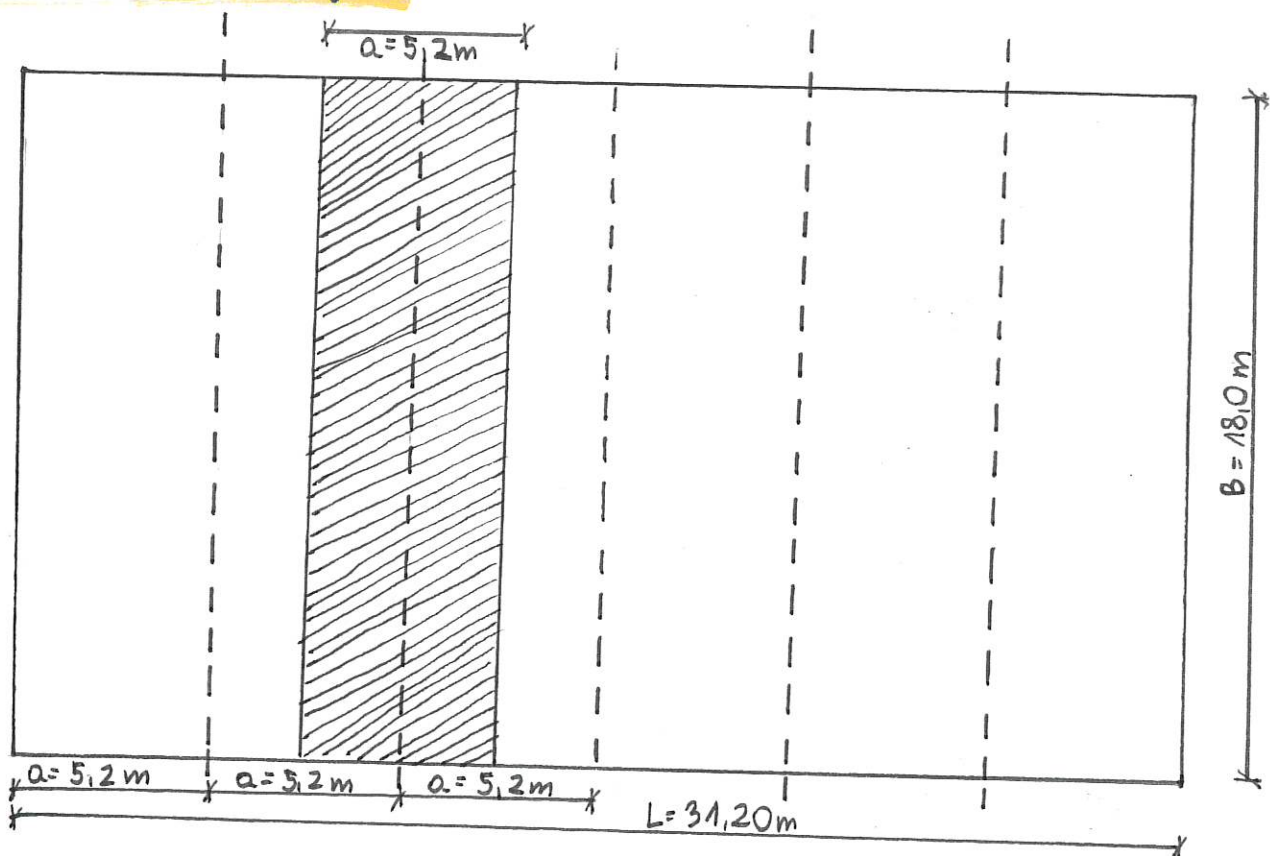
- obciążenia stałe

$$g_d = 1,35 \cdot g_k = 1,35 \cdot 0,87 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 1,17 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- obciążenie zmienne śnieg

$$s_d = 1,5 \cdot s = 1,5 \cdot 0,72 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 1,08 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

b) zestawienie obciążeń



$$g = g_d \cdot a = 1,17 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 5,2 \text{ m} = 6,08 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$s = s_d \cdot a = 1,08 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 5,2 \text{ m} = 5,62 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

4. Obliczenie sił w prętach kratownicy

a) siła ściskająca pas górny

$$N_g = \frac{M_{\max}}{h'} \quad ; \quad h' = \frac{2}{3} \cdot h \quad ; \quad B - \text{rozpiętość kratownicy}$$

$$M_{\max} = \frac{(g+s) \cdot B^2}{8} = \frac{11,70 \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right] \cdot 18^2 [\text{m}]}{8} = 473,85 [\text{kNm}]$$

$$h' = \frac{2}{3} \cdot h = \frac{2}{3} \cdot 1,8 \text{ m} = 1,2 [\text{m}]$$

$$N_g = \frac{473,85 [\text{kNm}]}{1,2 [\text{m}]} = 394,88 [\text{kN}]$$

b) siła rozciągająca pas dolny

$$N_d = N_g = 394,88 [\text{kN}]$$

c) siła rozciągająca krzyżulce

$$N_k = \frac{(g+s) \cdot B}{2} = \frac{11,70 \left[\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right] \cdot 18,0 [\text{m}]}{2} = 105,3 [\text{kN}]$$

d) siła ściskająca słupki

$$N_s = N_k = 105,3 [\text{kN}]$$

5. Wyznaczenie przekrojów w prętach kratownicy

a) ściskany pas górny

$$A_g \geq \frac{N_g}{\chi \cdot f_y} \quad ; \quad \chi (0,5 \div 0,7)$$

$$\chi = 0,6 \quad ; \quad f_y = 355 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} (S355)$$

$$A_g \geq \frac{394,88 \cdot 10^3 [\text{N}]}{0,6 \cdot 355 \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right]} = 1854 [\text{mm}^2] = 18,54 [\text{cm}^2]$$

Przyjęto dwuteownik HEB 100 o polu $A = 26,0 [\text{cm}^2] > 18,54 [\text{cm}^2]$

b) rozciągany pas dolny

$$A_d = \frac{N_d}{f_y} = \frac{394,88 \cdot 10^3 [\text{N}]}{355 \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right]} = 1112 [\text{mm}^2] = 11,12 [\text{cm}^2]$$

Przyjęto dwuteownik HEB 100 o polu $A = 26,0 [\text{cm}^2] > 11,12 [\text{cm}^2]$

c) krzyżulce - rozciąganie

$$A_k \geq \frac{N_k}{f_y} = \frac{105,3 \cdot 10^3 [\text{N}]}{355 \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right]} = 296,6 [\text{mm}^2] = 2,97 [\text{cm}^2]$$

Przyjęto kształtownik zamknięty kwadratowy Rk 50x50x2,5 o polu $A = 3,68 [\text{cm}^2] > 2,97 [\text{cm}^2]$

d) słupki - ściskane

$$A_s \geq \frac{N_s}{\chi \cdot f_y} = \frac{105,3 \cdot 10^3 [\text{N}]}{0,6 \cdot 355 \left[\frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right]} = 494,36 [\text{mm}^2] = 4,94 [\text{cm}^2]$$

Przyjęto kształtownik Rk 70x70x3,0 o polu $A = 6,24 [\text{cm}^2] > 4,94 [\text{cm}^2]$